

# GUIDE DES VEGETATIONS DES ZONES HUMIDES

DE LA REGION NORD-PAS DE CALAIS

Tome 1 :  
Végétations aquatiques et hygrophiles

Conservatoire Botanique National



CENTRE REGIONAL DE PHYTOSOCIOLOGIE  
AGREE CONSERVATOIRE BOTANIQUE DE BAILLEUL

Photos de couverture

En haut : Forêt marécageuse des grandes vallées à Aulne glutineux et Peucédan des marais ( *Peucedano palustris* - *Alnetum glutinosae* ); étang d'Harchelles. (L. SEYTRE, 2002)

En bas à gauche : Herbier des eaux courantes carbonatées à Renoncule des eaux calcaires et Bérule à feuilles étroites ( *Ranunculo penicillati calcarei* - *Sietum erecti submersi* ); Etrun, Vallée de la Scarpe. (F. BEDOUET, 2005)

# GUIDE DES VEGETATIONS DES ZONES HUMIDES DE LA REGION NORD-PAS DE CALAIS

## Tome 1 : végétations aquatiques et hygrophiles

### *Coordination du projet*

*Emmanuel CATTEAU*

### *Recherches bibliographiques, analyse nomenclaturale et syntaxonomique*

*Marie-Françoise BALIGA  
Francesca BASSO  
Franck BEDOUET  
Emmanuel CATTEAU  
Thierry CORNIER  
Françoise DUHAMEL  
Bertrand MULLIE*

### *Rédaction*

*Marie-Françoise BALIGA  
Francesca BASSO  
Franck BEDOUET  
Emmanuel CATTEAU  
Thierry CORNIER  
Françoise DUHAMEL  
Frédéric MORA  
Benoît TOUSSAINT  
Bertille VALENTIN*

### *Composition*

*Marjorie GUILLON*

### *Direction et coordination scientifique s*

*Françoise DUHAMEL*

Avec la participation de Bruno de FOUCAULT, Philippe JULVE, Daniel PETIT et Jean-Roger WATTEZ concernant l'analyse syntaxonomique et synnomenclaturale des associations, leur évaluation patrimoniale, ainsi que certains textes descriptifs (les unités supérieures – classes, ordres, sous-ordres, alliances, sous-alliances – sont issues du Prodrome des végétations de France (BARDAT & al., 2004). Ils n'ont donc fait l'objet ni d'une consultation du comité scientifique ni de leur approbation, dans la mesure où certaines personnes ont une autre approche phytosociologique des végétations et ne reconnaissent pas certains choix faits dans cet ouvrage. Nous tenons d'autant plus à les remercier vivement de leur disponibilité, de leur générosité intellectuelle et de leurs encouragements.

**Décembre 2006**



CENTRE REGIONAL DE PHYTOSOCIOLOGIE  
AGREE CONSERVATOIRE BOTANIQUE DE BAILLEUL





## Note liminaire

Les zones humides tiennent une place importante dans le Nord -Pas de Calais, tant sur le plan paysager que dans la préservation de la ressource en eau ou dans les enjeux vis -à-vis du risque d'inondation. Les zones humides sont également des réservoirs majeurs de biodiversité dans un contexte régional très urbanisé.

Pour protéger et gérer correctement ces espaces, il est apparu nécessaire de disposer d'outils de description des composantes de l'écosystème, et en particulier des végétations, dont la valeur synthétique pour l'analyse des habitats n'est plus à démontrer.

Le Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul a donc proposé, en octobre 2002, la réalisation d'un guide des communautés végétales des zones humides du Nord -Pas de Calais. La Direction Régionale de l'Environnement Nord -Pas de Calais a accepté d'allouer une subvention au CRP/CBNBL pour soutenir financièrement ce projet.

Au cours de la préparation du document, il est apparu aux rédacteurs que la description des végétations aquatiques et hygrophiles n'était pas suffisante pour une prise en compte cohérente de l'ensemble des écosystèmes de zones humides. Il était nécessaire de réaliser un document complémentaire décrivant les végétations mésohygrophiles présentes dans les zones humides et les estuaires, qui sont finalement des zones humides littorales en relation étroite avec les zones humides intérieures. En novembre 2004, le CRP/CBNBL a donc décidé d'entreprendre ce nouveau guide. La DIREN Nord -Pas de Calais a de nouveau apporté son soutien financier au projet par une subvention complémentaire.

Le guide des végétations des zones humides du Nord -Pas de Calais a été terminé en novembre 2005 et le guide des végétations mésohygrophiles du Nord -Pas de Calais en décembre 2006.

Compte tenu des liens fonctionnels et écologiques étroits qui unissent les végétations aquatiques et hygrophiles d'une part et les végétations mésohygrophiles d'autre part, et dans un souci de cohérence écosystémique, ceci en accord avec la DIREN, nous avons souhaité rassembler ces deux guides en un seul document. On trouvera donc dans le premier tome les chapitres introductifs et les fiches concernant les végétations aquatiques et hygrophiles, tandis que le second tome rassemble les fiches concernant les végétations mésohygrophiles et estuariennes et les documents de synthèse (tableaux, glossaire, bibliographie, index).

Ces deux programmes ont représenté un travail très important, étalé sur une période de quatre ans. Tous nos remerciements vont à la Direction Régionale de l'Environnement du Nord -Pas de Calais pour la confiance qu'elle nous a accordé dans la réalisation de ces deux missions, pour lesquelles de nombreuses difficultés ont été rencontrées au fil du temps, notamment dans le cadre des recherches bibliographiques approfondies que nous avons souhaité mener au départ afin de valider, sur le plan synonymique et nomenclatural, la plupart des noms de communautés végétales habituellement utilisés dans le cadre des travaux phytosociologiques sur les habitats naturels. À l'inverse de la flore, il existe actuellement très peu de synthèses récentes et approfondies à la fois sur les plans syntaxonomique et synonymique et la définition des unités de végétations est encore très instable (la phytosociologie n'a qu'un siècle d'ancienneté). Nous n'avions donc pas à notre disposition de document syntaxonomique de référence sur lequel nous appuyer pour la description des végétations, en dehors du Prodrôme des végétations de France, récemment publié (BARDAT et al., 2004), qui nous a servi de cadre synsystématique pour les unités supérieures de la classification phytosociologique sigmatiste.



# SOMMAIRE GENERAL

## Tome 1 : végétations aquatiques et hygrophiles

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Sommaire .....                                                                        | 5  |
| Pourquoi un guide sur les végétations des zones humides du Nord-Pas de Calais ? ..... | 9  |
| Contexte .....                                                                        | 9  |
| Objectifs .....                                                                       | 9  |
| Cadre géographique .....                                                              | 10 |
| Contenu .....                                                                         | 10 |
| La démarche adoptée .....                                                             | 13 |
| Principe .....                                                                        | 13 |
| Méthodologie appliquée .....                                                          | 13 |
| Difficultés rencontrées .....                                                         | 14 |
| Accumulation des erreurs liées aux diverses synthèses .....                           | 14 |
| Multiplicité des références bibliographiques à consulter .....                        | 14 |
| Barrière de la langue .....                                                           | 14 |
| Évolution et diversité de la conception de l'association .....                        | 14 |
| Difficulté d'accéder aux références bibliographiques .....                            | 15 |
| Complexité de l'analyse nomenclaturale .....                                          | 15 |
| Difficulté à établir la synonymie des noms .....                                      | 16 |
| Comité scientifique .....                                                             | 16 |
| Difficulté de rassembler l'information descriptive .....                              | 16 |
| Divergence entre les nomenclatures des taxons et des syntaxons .....                  | 16 |
| Nomenclature botanique utilisée .....                                                 | 16 |
| La région Nord-Pas de Calais : une mosaïque de terroirs ..                            | 19 |
| Le relief .....                                                                       | 19 |
| Le climat .....                                                                       | 19 |
| La géologie .....                                                                     | 19 |
| Les paysages .....                                                                    | 20 |
| Districts et territoires phytogéographiques .....                                     | 21 |
| Les zones humides dans le Nord-Pas de Calais .....                                    | 23 |
| Le réseau hydrographique régional .....                                               | 23 |
| Analyse paysagère .....                                                               | 23 |
| Enjeux écologiques .....                                                              | 25 |
| Menaces sur les zones humides .....                                                   | 26 |
| Profils de végétations .....                                                          | 29 |
| Végétations acidiphiles : les landes du plateau de Sorrus/St-Josse .....              | 30 |
| Végétations de haute vallée : la vallée de l'Aa à hauteur de Ouve-Wirquin .....       | 34 |
| Végétations de vallée alluviale : la vallée de la Solre .....                         | 36 |
| Végétations de vallée alluviale : la vallée de la Slack .....                         | 38 |
| Végétations de marais tourbeux : le marais de Guînes .....                            | 40 |
| Végétations de bord d'étang : l'étang de la Lobiette ..                               | 42 |
| Végétations d'estuaire : l'estuaire de la Canche .....                                | 44 |
| Un massif dunaire : les dunes de Merlimont .....                                      | 46 |
| Végétations de plaine maritime : la plaine maritime flamande .....                    | 48 |
| Végétations des falaises littorales : le Cap Gris-Nez .....                           | 51 |

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| Clés de détermination .....                          | 52  |
| Clé des classes .....                                | 52  |
| Clé des ordres et alliances .....                    | 59  |
| Description des végétations .....                    | 67  |
| Contenu des fiches descriptives de classes .....     | 67  |
| Contenu des fiches descriptives d'associations ..... | 67  |
| AGROSTIETEA STOLONIFERAEE .....                      | 72  |
| ALNETEA GLUTINOSAE .....                             | 100 |
| BIDENTETEA TRIPARTITAE .....                         | 120 |
| CHARETEA FRAGILIS .....                              | 130 |
| FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM .....    | 142 |
| GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS ..... | 160 |
| ISOETO DURIEUI - JUNCETEA BUFONII .....              | 166 |
| LEMNETEA MINORIS .....                               | 178 |
| LITTORELLETEA UNIFLORAE .....                        | 190 |
| MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI .....        | 202 |
| MONTIO FONTANAE - CARDAMINETEA AMARAE .....          | 224 |
| OXYCOCCO PALUSTRIS - SPHAGNETEA MAGELLANICI .....    | 236 |
| PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE .....    | 240 |
| POTAMETEA PECTINATI .....                            | 274 |
| RUPPIETEA MARITIMAE .....                            | 318 |
| SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE .....      | 326 |
| UTRICULARIETEA INTERMEDIO - MINORIS ..               | 356 |

## Tome 2 : végétations mésohygrophiles et littorales

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| AGROPYRETEA PUNGENTIS p.p. ....                       | 368 |
| ARRHENATHERETEA ELATIORIS p.p. ....                   | 374 |
| ASTERETEA TRIPOLII p.p. ....                          | 382 |
| CAKILETEA MARITIMAE p.p. ....                         | 398 |
| CALLUNO VULGARIS - ULICETEA MINORIS p.p. ....         | 402 |
| CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE p.p. ....      | 408 |
| GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE p.p. ....          | 420 |
| NARDETEA STRICTAE p.p. ....                           | 432 |
| QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE p.p. ....         | 438 |
| SAGINETEA MARITIMAE p.p. ....                         | 470 |
| SALICETEA PURPUREAE .....                             | 476 |
| SALICORNIETEA FRUTICOSAE .....                        | 482 |
| SPARTINETEA GLABRAE .....                             | 486 |
| THERO-SUAEDETEA SPLENDENTIS .....                     | 490 |
| Gestion .....                                         | 507 |
| Gestion de la qualité physico-chimique de l'eau ..... | 508 |
| Dynamique fluviale et espace de liberté .....         | 513 |
| Gestion des niveaux d'eau .....                       | 517 |

|                                                                                                      |     |                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------|-----|
| Étude et restauration de la banque de<br>semences d'un sol (analyse des<br>cryptopotentialités)..... | 522 | Documents de synthèse .....                      | 554 |
| Décapage et étrépage .....                                                                           | 525 | Synsystème .....                                 | 554 |
| Création, restauration de roselière par génie<br>écologique .....                                    | 529 | Correspondances typologiques .....               | 566 |
| Recréation de prairies humides .....                                                                 | 531 | Analyse patrimoniale .....                       | 577 |
| Faucardage .....                                                                                     | 534 | Démarche.....                                    | 577 |
| Fauche avec exportation .....                                                                        | 537 | Acception du syntaxon .....                      | 577 |
| Pâturage extensif .....                                                                              | 540 | Critères d'évaluation patrimoniale .....         | 578 |
| Contrôle de la végétation ligneuse .....                                                             | 545 | Tableau d'évaluation patrimoniale .....          | 583 |
| Restauration, réhabilitation écologiques et<br>entretien des ripisylves .....                        | 550 | Glossaire .....                                  | 591 |
|                                                                                                      |     | Bibliographie .....                              | 601 |
|                                                                                                      |     | Index des noms scientifiques des syntaxons ..... | 624 |



# POURQUOI UN GUIDE SUR LES VEGETATIONS DES ZONES HUMIDES DU NORD-PAS DE CALAIS ?

## Contexte

Dans le Nord-Pas de Calais, les zones humides constituent une composante majeure du paysage. Ces zones humides représentent un réservoir de biodiversité important, que traduisent les nombreuses Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) identifiées dans la région.

La conservation du patrimoine naturel des zones humides et les préoccupations en matière de gestion de l'eau et d'aménagement du territoire (Directive cadre européenne sur l'eau, « S.E.Q. Bio », définition des zones à caractère inondable, Documents d'Objectifs des sites du réseau Natura 2000...) prennent une place grandissante dans les politiques européennes et locales. On constatera pourtant le manque patent de document exhaustif traitant des végétations de zones humides qui permette de caractériser les communautés végétales constitutives des paysages de ces milieux, en particulier au niveau régional<sup>1</sup>. Or les communautés végétales sont l'expression directe des conditions biotiques et abiotiques qui déterminent les zones humides et leurs qualités propres. Elles témoignent aussi dans une large mesure de l'intérêt patrimonial et de l'importance écologique que ces sites revêtent (flore et dans une certaine mesure faune). Elles peuvent ainsi être à la base d'une caractérisation sitologique très précise des différentes zones humides concernées et être utilisées pour évaluer et hiérarchiser leur fonction écologique (ressource en eau, rôle de soutien à l'étiage ou d'écroulement de crue...) et la valeur patrimoniale intrinsèque ou potentielle des différents sites. Le manque d'outils de référence pour l'évaluation des communautés végétales de zones humides n'en permet cependant pas une utilisation homogène et à grande échelle à l'heure actuelle.

Le manque de référentiel, lié en partie à la complexité et à la diversité des végétations des zones humides, entraîne en effet d'importantes difficultés dans la pratique de terrain des multiples acteurs de la gestion de l'eau et des milieux naturels (gestionnaires de sites naturels, agents de terrain de diverses administrations ou organismes ayant compétence dans les zones humides...) pour l'évaluation de la nature et de l'intérêt des zones humides, qu'il s'agisse de caractériser écologiquement la zone humide ou d'en définir les modes de gestion appropriés.

## Objectifs

Ce document a donc pour objectif de répondre, d'une part, à la nécessité de disposer à l'échelle régionale d'un document de référence scientifique compréhensible et utilisable par un grand nombre d'acteurs, qui présente de façon ordonnée et didactique l'ensemble des unités de végétation susceptibles d'être rencontrées dans les zones humides du Nord-Pas de Calais et, d'autre part, de proposer une grille de lecture de l'intérêt patrimonial de ces différentes unités de végétation qui tienne compte de leur statut réglementaire, de leur caractère naturel, de leur fréquence régionale, et de leur niveau de menace.

Nous avons cherché à dresser un état des connaissances en synthétisant la connaissance phytosociologique des végétations présentes dans les zones humides du Nord-Pas de Calais et à produire un document de référence abordable par un public sensibilisé au sujet (gestionnaires d'espaces naturels, personnels scientifiques et techniques de l'Agence de l'eau, de la DIREN, bureaux d'études spécialisés sur les milieux naturels, associations naturalistes, étudiants en sciences de l'environnement ...).

Il existe déjà de nombreux guides synthétisant la connaissance des communautés végétales. On citera BOURNERIAS & al. (2001) pour la région parisienne, DELARZE & al. (1998) pour la Suisse, SCHUBERT, HILBIG & KLOTZ (2001) et POTT (1995) pour l'Allemagne, BERG & al. (2004) pour le « land » de Poméranie, SCHAMINEE & al. (1995) pour les Pays-Bas, RODWELL (1992) pour la Grande-Bretagne et enfin GEHU & GEHU-FRANCK (1982) pour le littoral du Nord-Pas de Calais. Était-il utile alors de produire un guide supplémentaire ? Tout d'abord, si nombre de ces documents "encadrent" notre territoire géographique, seuls deux d'entre eux couvrent la région Nord-Pas de Calais : BOURNERIAS & al. (2001) et GEHU & GEHU-FRANCK (1982). Un inventaire spécifique était donc indispensable. D'autre part, la majorité de ces guides est en langue étrangère. Les notions de la communauté végétale peuvent varier de manière importante selon les auteurs ; il était donc nécessaire de réaliser un guide dans les termes et les conceptions usités dans la région Nord-Pas de Calais. Enfin, nous avons cherché à produire un

---

<sup>1</sup> Les cahiers d'habitats constituent en effet un document de référence au niveau national mais ne revêtent pas un caractère d'exhaustivité dans la mesure où seuls les habitats d'intérêt communautaire sont décrits et par le fait que le niveau d'analyse se situe fréquemment à un rang supérieur à celui de l'association végétale compte tenu du territoire couvert. Les associations végétales sont citées dans la variabilité de l'habitat élémentaire mais jamais décrites en tant que telles.

document fournissant une information la plus complète possible et la plus uniforme afin de guider avec la plus grande fiabilité le technicien de site naturel, l'enseignant en sciences naturelles ou l'écologue amateur.

Il n'est pas possible de synthétiser en un seul document les concepts de l'écologie et de la phytosociologie, les diagnostics (tableaux phytosociologiques, textes descriptifs) de chaque communauté végétale, et de fournir un document clair et abordable. Ce guide se veut donc être un carrefour, une passerelle entre les documents fondamentaux exposant les concepts et méthodes de la phytosociologie moderne (de FOUCAULT, 1986 ; GEHU & RIVAS-MARTINEZ, 1981 ; LAHONDERE, 1997 ; GILLET, 1998 ; BOULLET, 1999) et les descriptions des communautés végétales sur divers sites. Elle se veut être un interprète permettant au lecteur d'appliquer sur le terrain les principes de la phytosociologie et de comprendre les végétations auxquelles il est confronté. Néanmoins, la dimension éminemment statistique de la phytosociologie rend illusoire l'espoir d'un document "clé en main", d'une "flore" des communautés végétales permettant d'aboutir à une détermination certaine au moyen de clés et de textes descriptifs. La phytosociologie nécessitera toujours de réaliser des relevés phytosociologiques et de les comparer aux descriptions de la bibliographie. Ce document peut guider le lecteur dans ses recherches, l'accompagner en lui fournissant des clés pour faciliter la comparaison, des informations synthétiques sur les communautés végétales, des références bibliographiques à consulter pour approfondir l'étude mais il ne se substituera pas à l'analyse approfondie de nombreuses zones humides, encore mal connues sur le plan phytocoenotique et écosystémique.

## Cadre géographique

Le guide couvre l'ensemble de la région administrative Nord-Pas de Calais. Toutes les végétations liées à la présence d'une nappe d'eau proche de la surface ou inondées périodiquement par les eaux marines seront prises en compte, des végétations aquatiques aux végétations mésohygrophiles.

Du fait de la continuité phytogéographique avec les régions voisines, ce guide sera utilisable, dans une très large mesure, dans la moitié nord et ouest du bassin parisien.

Enfin, compte tenu de la nature des végétations concernées, plus dépendantes au départ du facteur eau que des conditions méso- voire microclimatiques, l'intérêt de ce guide va bien au-delà du seul bassin parisien puisque bon nombre des communautés végétales décrites ont une très large répartition géographique. Moyennant quelques adaptations et divers compléments, il pourra donc être utilisé dans les régions de plaine d'une bonne partie du territoire français en domaine atlantique et méditerranéen, au moins pour les végétations aquatiques et amphibies d'un certain nombre de classes.

Ces vicariances seront par contre plus marquées pour les végétations hygrophiles de prairies, de landes, de bas-marais... qui vont mieux caractériser les particularités phytogéographiques des terroirs et régions naturelles comme l'ont montré divers auteurs (GEHU, 1973 ; de FOUCAULT et GEHU, 1978 ; de FOUCAULT, 1984 ; de FOUCAULT, 1988...).

## Contenu

Une introduction générale sur la région Nord-Pas de Calais et les zones humides régionales précise le contexte dans lequel s'inscrit ce guide.

Il nous a paru riche d'enseignements de résumer les grandes étapes des travaux d'analyse et de rédaction ayant abouti à la création de ce document.

Un fichier décrit de manière fine et complète chacune des classes et chacune des communautés végétales identifiées. Chaque fiche indique la composition floristique, la physionomie générale, l'écologie régionale, les contacts dynamiques et topographiques, la répartition géographique générale et régionale, l'intérêt patrimonial de la végétation sur le plan floristique. Une attention particulière a été accordée au fait de rendre ce fichier agréable et fonctionnel. Les fiches de description des classes ont été conçues dans le but d'être lues avec plaisir : la fluidité et la richesse de la syntaxe ont été privilégiées, ainsi que les anecdotes, les considérations esthétiques, géographiques. Les fiches de description des associations ont au contraire été pensées avec une architecture très stricte de manière à fournir au lecteur une information précise et synthétique dans le plus bref délai.

La gestion est abordée au moyen de fiches descriptives des principaux types de gestion adaptés aux problématiques des zones humides. Un paragraphe dans chaque fiche descriptive de communautés végétales renvoie à ces fiches gestion.

Un ensemble de documents de synthèse a également été produit dans le but de favoriser l'analyse synthétique des végétations des zones humides et leur prise en compte dans le cadre des principales politiques environnementales (mise à jour de l'inventaire ZNIEFF, renaturation des espaces dégradés, mise en place du

réseau Natura 2000 et évaluation future des sites, création de corridors biologiques fonctionnels, préservation du patrimoine naturel, etc.) :

- clés de détermination des communautés végétales jusqu'au niveau de la sous-alliance ;
- liste synsystématique ordonnée comprenant l'ensemble des végétations des zones humides du Nord-Pas de Calais ;
- correspondance entre la typologie phytosociologique et les autres typologies et nomenclatures utilisées (EUR15, Cahiers d'habitats, CORINE biotopes...) ;
- tableau de bioévaluation patrimoniale des végétations (Présence ; Influence anthropique ; Raretés, Tendances, Menaces à l'échelle régionale ; habitats inscrits à l'annexe 1 de la Directive « Habitats, Faune, Flore »).



## LA DEMARCHE ADOPTEE

### Principe

La méthode utilisée pour la description des végétations des zones humides du Nord-Pas de Calais repose sur les principes de la phytosociologie sigmatiste.

Cette science, basée sur l'analyse qualitative et quantitative de la composition floristique des communautés végétales est bien adaptée à la caractérisation des unités de végétation. Elle se fonde d'ailleurs de base scientifique à la Directive européenne CE 92/43 dite « Habitats, Faune, Flore ».

La démarche phytosociologique repose sur l'identification d'unités de végétation répétitives et homogènes, sur leur caractérisation floristique, écologique, dynamique et phytogéographique et enfin sur leur dénomination selon une nomenclature codifiée. Cette démarche d'identification permet théoriquement d'attribuer toujours le même nom à des communautés végétales identiques dans certaines limites statistiques sur le plan floristique et écologique.

L'objectif de la phase d'analyse était de synthétiser la connaissance phytosociologique accumulée sur le Nord-Pas de Calais et d'en contrôler la nomenclature afin que les noms utilisés au niveau régional soient identiques aux noms utilisés dans les régions voisines si les communautés végétales sont identiques. Ce travail de synthèse et d'homogénéisation n'est que partiellement réalisé en Europe, pour des types de végétations donnés, ou dans un cadre géographique restreint.

Exemple : les communautés végétales à *Éléocharide épingle* (*Eleocharis acicularis*) établies sur les grèves d'étang ont été décrites plusieurs fois dans le Nord-Pas de Calais sous le nom d'association « *Eleocharitetum acicularis* » (GEHU, 1959 ; de FOUCAULT, 1997). Or, on trouve dans la littérature des mentions de l'association *Littorello uniflorae - Eleocharitetum acicularis* (DUVIGNEAUD, 1971, SCHUBERT & al, 2001 en particulier). Il était donc important d'établir si ces deux noms décrivaient la même unité de végétation, auquel cas un seul des deux noms était à retenir en fonction des règles du Code international de nomenclature phytosociologique (ICPN), l'autre nom étant considéré comme un synonyme. On pourrait alors affirmer que les communautés végétales de grève d'étang à *Éléocharide épingle* (*Eleocharis acicularis*) du Nord de la France et d'Allemagne sont équivalentes sur le plan floristique et écologique puisqu'elles sont décrites sous le même nom.

Afin que chacun puisse en retrouver la description originale, le principe de la nomenclature phytosociologique est d'accoler au nom d'association le nom du descripteur et l'année de description.

Exemple : *Littorello uniflorae - Eleocharitetum acicularis* Baumann 1911 ex Oberdorfer 1957 signifie que la description de l'association par Baumann en 1911, insuffisante, a été complétée par Oberdorfer en 1957.

Il a donc été nécessaire que nous rassemblions toutes les publications sur les associations concernées afin de vérifier que les descriptions des auteurs mentionnés n'étaient ni insuffisantes ni superflues.

Exemple : l'association des mares à *Scirpe sétacé* (*Scirpus setaceus*) et *Stellaire des fanges* (*Stellaria alsine*) a été décrite pour la première fois par KOCH en 1926, mais celui-ci ne fournit pas de relevé phytosociologique. Cette description est donc insuffisante au sens du Code de nomenclature et il faut se référer au complément apporté par LIBBERT en 1932 pour avoir une description minimale de l'association *Scirpo setacei - Stellarietum uliginosae* Koch 1926 ex Libbert 1932.

D'autre part, il arrive qu'un nom donné à une végétation par un descripteur ait déjà été attribué à une végétation différente par un autre auteur. Comme on ne peut conserver deux homonymes pour désigner des végétations différentes, c'est le nom le plus ancien qui a la priorité.

Exemple : le nom *Aegopodio podagrariae - Fraxinetum excelsioris* Noirfalise et Sougnez 1961, souvent utilisé dans le Nord-Pas de Calais pour décrire des forêts alluviales, a déjà été donné par PASSARGE et SCAMONI en 1959, pour décrire une forêt alluviale plus méditerranéenne (*Aegopodio podagrariae - Fraxinetum excelsioris* PASSARGE et SCAMONI 1959). Le nom donné par NOIRFALISE et SOUGNEZ est donc un homonyme postérieur de celui de PASSARGE et SCAMONI ; il n'est pas valide et on ne peut pas l'utiliser pour décrire les forêts du Nord-Pas de Calais ; d'autre part, le même nom donné par SCAMONI et PASSARGE ne correspond pas au type forestier régional, il s'agit d'un vicariant méditerranéen. Il faut donc décrire une nouvelle association, avec un nouveau nom.

Face à tous ces écueils, il s'est révélé indispensable d'opérer des recherches bibliographiques et une analyse nomenclaturale approfondies afin de contrôler que chacun des noms utilisés a une validité réelle et correspond à une description suffisante.

### Méthodologie appliquée

L'analyse a été effectuée à partir de la compilation d'un très grand nombre de documents synthétisant les connaissances phytosociologiques ayant trait au Nord-Pas de Calais et aux régions voisines. Les différents noms

d'association cités ont été intégrés dans un canevas constitué d'une extraction du Prodrôme des Végétations de France (BARDAT et al., 2004), sans juger ni de leur validité, ni de leur pertinence, ni de leur synonymie. C'est ensuite seulement que ces différents noms ont été analysés sur la base des critères du Code de nomenclature phytosociologique et ce pour chacune des publications disponibles dans le cadre des recherches bibliographiques effectuées à la Bibliothèque botanique et phytosociologique de France.

Afin de répartir la charge de travail entre les membres de l'équipe projet, chacune des classes phytosociologiques étudiées a été placée sous la responsabilité d'une personne chargée de réaliser les recherches bibliographiques nécessaires, de photocopier les descriptions originales et de proposer une analyse typologique (i.e. synsystème, syntaxonomique et synécologique) et nomenclaturale. Cette analyse a été étudiée en petit groupe de travail constitué de la personne responsable de la classe, du chef de projet (E. CATTEAU) et de la responsable scientifique du projet (F. DUHAMEL). Par la suite, le synsystème complet (liste des associations végétales présentée de manière hiérarchisée) a été discuté avec le comité scientifique qui a proposé des ajustements, modifications et amendements au synsystème provisoire afin d'aboutir à une première liste des associations végétales effectivement présentes dans le Nord-Pas de Calais et reconnues par les différents membres du groupe de travail, même si la classification hiérarchique ultérieurement retenue ne satisfait pas l'ensemble des personnes présentes du fait de conceptions scientifiques et de pratique de terrain différentes. Il existe en effet, pour simplifier, deux approches phytosociologiques en France, la phytosociologie sigmatiste (dont l'unité est de l'ordre de la phytocénose) et la phytosociologie synusiale intégrée (qui subdivise la phytocénose en communautés ayant des exigences voisines et occupant un espace restreint, telles que les strates d'une forêt, les communautés annuelles d'une pelouse, etc.).

## **Difficultés rencontrées**

### ***Accumulation des erreurs liées aux diverses synthèses et à la profusion de synonymes***

Nous avons compilé un certain nombre de documents afin d'aboutir à une synthèse utilisée comme base pour les recherches bibliographiques. Les auteurs de ces documents citent des noms d'associations qu'ils ont tiré d'autres synthèses antérieures souvent sans avoir pu, faute de temps et de moyens, en contrôler la validité ou même la réalité. Malheureusement, cette démarche aboutit à une accumulation d'erreurs qui rend particulièrement difficiles les recherches bibliographiques. D'autre part, les travaux étant réalisés souvent sur une aire géographique très restreinte et sans comparaison avec les territoires voisins, il en résulte une prolifération de noms attribués à des « entités typologiques » très proches.

### ***Multiplicité des références bibliographiques à consulter***

La conséquence du problème précédent est la multiplicité des noms d'associations et des noms d'auteurs à consulter avant de parvenir à attribuer un nom d'association et un nom d'auteur à une unité phytosociologique. Il nous a ainsi fallu consulter plus de 700 références bibliographiques dans le cadre de l'analyse des classes de zones humides étudiées.

### ***Barrière de la langue***

Les associations végétales ont une aire de répartition qui dépasse souvent les frontières, certaines couvrant même une grande partie de l'Europe. D'autre part, le Nord-Pas de Calais est situé au carrefour de plusieurs pays européens. Il n'était donc pas possible, dans le cadre de cette synthèse bibliographique, de se limiter aux productions françaises.

Il nous a donc fallu collecter des descriptions rédigées dans un grand nombre de langues : français, allemand, néerlandais principalement, mais aussi anglais, espagnol, hongrois, roumain, polonais, tchèque, italien, slovène, etc. Certains de ces articles ont pu être traduits sommairement afin d'en comprendre le sens, ce qui a nécessité d'y consacrer un temps important, d'autres articles sont restés inaccessibles en dehors des listes de plantes en latin et des tableaux phytosociologiques.

### ***Évolution et diversité de la conception de l'association***

La phytosociologie, fondée en 1910, fêtera bientôt son centenaire. Durant ce laps de temps, les conceptions ont beaucoup évolué. Ainsi, l'association, conçue à l'origine comme une entité complexe intégrant souvent des conditions écologiques très différentes (par exemple les différents niveaux topographiques d'une berge inondable), a été beaucoup affinée sur le plan spatial, dans ses conceptions actuelles, pour correspondre chez certains auteurs (phytosociologie synusiale) à une analyse phytosociologique par strates en différenciant dans les relevés les

espèces selon leur mode de vie<sup>2</sup>. Cette évolution ne s'est pas opérée de manière homogène et actuellement l'association végétale est entendue très diversement selon les auteurs. Ainsi, un certain nombre d'auteurs allemands ont une conception de la communauté végétale à l'échelle de la phytocénose complète. Les phytosociologues synusiaux travaillent au niveau de la synusie. Les phytosociologues sigmatistes français ont une approche intermédiaire de l'ordre de la microcénose (au sens de BARKMAN, 1973), dans laquelle la communauté végétale est perçue comme une unité plus ou moins diversifiée sur le plan structural et architectural, mais extrêmement homogène dans ses conditions écologiques stationnelles. Nous avons suivi cette dernière conception.

Exemple : dans une parcelle de prairie pâturée de topographie horizontale, certains phytosociologues allemands décriront une seule communauté végétale tandis que les phytosociologues sigmatistes français distingueront l'entrée de prairie surpiétinée, la prairie pâturée sensu stricto, éventuellement les végétations de friche développées au niveau des "refus", l'ourlet développé en pied de haie, etc. Les phytosociologues synusiaux iront plus loin en distinguant parmi ces unités, les communautés vivaces et les communautés annuelles par exemple.

Il nous a donc fallu tenir compte de ces divergences de concepts afin de comprendre quel sens chaque descripteur accordait au concept d'association, pour aboutir à une synthèse la plus homogène possible sur le plan conceptuel.

### ***Difficulté d'accéder aux références bibliographiques***

Il n'aurait pas été possible de réaliser cette analyse bibliographique sans l'existence de la Bibliothèque botanique et phytosociologique de France (BBPF). Il s'agit en effet d'un des plus grands fonds documentaires d'Europe dans le domaine de la phytosociologie, avec notamment le fonds historique de la bibliothèque de la Station Internationale de Géobotanique Montpellieraise et Alpine (SIGMA).

Pourtant, il ne nous a pas toujours été possible d'accéder aux références bibliographiques mentionnées par les auteurs (on estime entre 5 et 10 % le nombre de références non trouvées). Certaines de ces références ont été commandées, mais d'autres sont introuvables, soit parce que leur édition est épuisée, soit parce qu'elles ont été publiées dans un cadre trop confidentiel. Les références non consultées constituent une lacune dans la recherche bibliographique, qui limite l'analyse nomenclaturale finale.

### ***Complexité de l'analyse nomenclaturale***

Le Code international de nomenclature phytosociologique (WEBER & al., 2000), dont il s'agit de la troisième édition, fixe les règles liées à la nomenclature des unités de la phytosociologie (classe, ordre, alliance, association). La réalisation d'une analyse nomenclaturale suppose une bonne connaissance de ce Code de nomenclature phytosociologique et de ses principes. Cette appropriation a demandé un temps non négligeable : le Code international de nomenclature compte de nombreux articles auxquels s'ajoutent diverses recommandations, ce code présentant par ailleurs plusieurs versions (1976, 1986, 2000) et la dernière n'étant à ce jour pas publiée en français (nous avons utilisé la version de 1986, complétée sur certains points par celle de 2000).

D'autre part, certains articles fixent des règles extrêmement difficiles à appliquer. Par exemple, la règle de priorité (art. 22) indique que « chaque syntaxon de délimitation, position et rang donnés [association par exemple] ne possède qu'un seul nom correct, qui est le plus ancien nom validement publié et étant en accord avec les règles ». La vérification de cette règle vis-à-vis d'un nom donné suppose théoriquement de contrôler qu'il n'existe pas de description plus ancienne que celle retenue pour l'unité choisie. Il est quasiment impossible d'appliquer cette règle dans l'absolu, par contre elle est utilisable pour opérer un choix entre plusieurs noms disponibles. On remarquera que cette règle suppose d'être absolument sûr que deux descriptions différentes portent sur des unités de végétations identiques (voir point suivant).

Enfin, certaines règles peu appliquées imposent une rigueur peu compatible avec la stabilité de la nomenclature. Ainsi, l'article 1 stipule qu'une « publication n'est effective que par distribution d'imprimés au public ou, du moins, aux bibliothèques accessibles aux botanistes en général ». Cet article a amené certains auteurs de synthèses à considérer que les descriptions réalisées dans les rapports de thèses ou dans des rapports de mission n'étaient pas « effectivement publiées ». Toutefois, ce principe est une interprétation de l'article 1, et son application entraînerait un très grand nombre d'abandons de noms. Nous avons donc décidé de l'appliquer avec une certaine souplesse.

---

<sup>2</sup> Type d'organisation morphologique et biologique d'une plante, lié à sa durée de vie et à la manière dont elle subsiste au cours de la saison défavorable. Citons par exemple les thérophytes (plantes annuelles), les géophytes (plantes dotées d'organes de réserve souterrains : tubercules, bulbes, rhizomes), les phanérophytes (plantes ligneuses dont les bourgeons sont situés à plus de 25 cm du sol : arbres et arbustes).



### ***Difficulté à établir la synonymie des noms***

L'établissement de la synonymie de noms suppose de démontrer que les descriptions s'y rapportant concernent la même unité de végétation, c'est-à-dire que les individus de végétation analysés sont statistiquement identiques. Le problème est que deux individus de végétation ne sont jamais absolument identiques : il existe toujours des différences liées à la présence de telle espèce accidentelle, au recouvrement légèrement différent de telle autre espèce... La gageure du phytosociologue est de fixer dans quelles limites statistiques il est possible de considérer deux individus (ou deux groupes d'individus) de végétation comme significativement différents et donc comme méritant deux noms différents !

Ce type de recherche nécessitant un travail très approfondi d'analyse et de synthèse, nous nous sommes limités à l'avis des auteurs, à notre connaissance de terrain et à l'avis du comité scientifique.

### ***Comité scientifique***

Le comité scientifique a été un élément indispensable du projet car ses membres, qui ont une connaissance approfondie du terrain et une pratique importante de la phytosociologie, nous ont apporté un avis éclairé sur le travail réalisé.

Toutefois, ses membres ont une activité professionnelle souvent intense et il est difficile de les rassembler pour une réunion. D'autre part, les commentaires et les discussions sur les associations demandent du temps.

Il est indispensable de tenir compte de ces contraintes lors de la réalisation du planning afin de respecter l'échéancier fixé.

### ***Difficulté de rassembler l'information descriptive***

L'information concernant les syntaxons (et en particulier les classes et les associations) est extrêmement dispersée. Elle est de plus souvent en langue étrangère. Tel auteur décrira par exemple assez précisément la physionomie et la composition floristique d'une association mais passera sous silence son écologie ou sa répartition. Les descriptions réellement complètes sont finalement assez rares. Il a donc été très difficile de rassembler toutes les informations nécessaires à la rédaction des documents descriptifs.

Dans certains cas, l'information pouvait être déduite de la composition floristique (fort contingent d'espèces neutrophiles par exemple), dans d'autres cas notre connaissance ou celle du comité scientifique permettait de combler les lacunes. Néanmoins de nombreuses fiches sont incomplètes ou mériteraient des précisions. Nous avons néanmoins souhaité conserver un type de fiche unique afin de souligner, par les blancs laissés dans les paragraphes, la nécessité d'investigations complémentaires.

### ***Divergence entre la nomenclature des taxons et celle des syntaxons***

La nomenclature phytosociologique est basée sur la nomenclature botanique. Malheureusement, l'une et l'autre évoluent constamment. Lorsque le nom d'une espèce change, il n'est plus en accord avec le nom des syntaxons basés sur elle.

Exemple : Les noms *Scheuchzeria palustris* – *Caricetea fuscae* et *Caricetalia fuscae* sont basés sur l'ancien nom de *Carex nigra* = *Carex fusca*, et font donc référence au même taxon que le nom *Caricion nigrae*.

Comme il n'est pas possible de modifier le nom des syntaxons à chaque modification de la nomenclature botanique (la nomenclature phytosociologique, déjà assez instable, s'en trouverait perpétuellement perturbée), le Code de nomenclature phytosociologique (art. 45) spécifie qu'un nom de syntaxon peut être modifié lorsque le nom du taxon n'est plus utilisé dans la littérature taxonomique la plus importante depuis 20 ans. Mais la publication du nom modifié reste provisoire tant que la commission internationale de nomenclature n'a pas publié son adoption ou son rejet. Or, la commission de nomenclature n'a jamais statué... La nomenclature phytosociologique utilise donc encore des synonymes archaïques de noms de taxons, qui ne sont plus du tout utilisés aujourd'hui.

Nous avons fait le choix de suivre la règle de l'article 45. Le lecteur ne sera donc pas surpris de trouver dans le cortège des espèces caractéristiques des noms d'espèces différents de ceux constituant le nom du syntaxon.

### ***Limites du travail accompli***

Pour les raisons évoquées ci-dessus, l'analyse syntaxonomique et synnomenclaturale, bien qu'elle soit très approfondie, ne peut être considérée comme complète et achevée. Un certain nombre de références non disponibles n'ont pu être analysées, la synonymie entre certains syntaxons n'a pas pu être établie de manière rigoureuse (nécessité de réaliser des tableaux comparatifs approfondis), et l'analyse synnomenclaturale s'est parfois révélée trop complexe pour prendre une décision totalement étayée par les articles du Code International de Nomenclature

Phytosociologique. Il nous a alors fallu, compte tenu du temps disponible pour ce projet, prendre des décisions pragmatiques, conformes aux principes du code de nomenclature et à "l'orthodoxie" syntaxonomique, mais sur la base d'une analyse encore trop partielle. En conséquence, ce document doit être considéré comme un travail très accompli mais non exhaustif, et nous serons heureux de recevoir des lecteurs toutes remarques permettant d'en améliorer la pertinence scientifique dans des versions ultérieures et lors de sa publication.

### **Nomenclature botanique utilisée**

Pour la flore vasculaire (Ptéridophytes et Spermatophytes), la référence nomenclaturale retenue est celle du Conservatoire botanique national de Bailleul [TOUSSAINT, B. (Coord.), 2005].

Pour les Bryophytes, la référence nomenclaturale retenue est celle de DIERSEN, 2001.

Pour les Charophytes, la nomenclature adoptée suit la flore de CORILLION sur les charophytes du Massif armoricain (1975), complétée de sa thèse (1957).



## LA REGION NORD-PAS DE CALAIS : UNE MOSAÏQUE DE TERROIRS

(D'après Centre Régional de Phytosociologie agréé Conservatoire Botanique de Bailleul, 2005)

### Le relief

Contrairement à certaines idées reçues, la région Nord-Pas de Calais est loin d'être cette morne plaine cultivée dont les terrils du bassin minier constitueraient les seuls éléments de relief. Ce n'est pas non plus y chercher quelque alpage ou gorge encaissée mais la carte du relief régional montre distinctement deux pôles géographiquement opposés, caractérisés par des altitudes dépassant largement les 150 m : les collines crayeuses de l'Artois et du Haut-Boulonnais à l'ouest ("culminant" à un peu plus de 200 m en bordure orientale de la dépression du Bas-Boulonnais) et les contreforts du massif ardennais au sud-est, aux confins de la Fagne forestière (altitude s'élevant graduellement jusqu'à plus de 230 m sur le plateau d'Anor). Entre ces deux pôles, ainsi qu'au nord de l'Artois, l'altitude moyenne avoisine les 50 m avec des altitudes de 15 à 20 m dans la plaine de la Lys et celle de la Scarpe et de l'Escaut. Entre Calais, Dunkerque et Saint-Omer, la plaine maritime flamande forme un vaste triangle de polders dont l'altitude atteint -2 m dans les Moères. Si ces différences d'altitude, somme toute assez insignifiantes peuvent faire sourire certains, nous verrons ci-dessous qu'elles ont néanmoins un impact notable sur la climatologie (pluviométrie et températures) et, par conséquent, sur la flore et la végétation et en particulier pour les espèces et communautés végétales en limite d'aire de répartition.

### Le climat

Comparativement à d'autres régions de France, le climat du Nord-Pas de Calais peut être considéré comme assez contrasté. L'élévation d'altitude dans l'Artois/Boulonnais vers l'ouest et dans l'Avesnois vers le sud-est induit, dans ces deux secteurs, une élévation correspondante de la pluviosité annuelle moyenne : plus de 1 000 mm/an dans la partie orientale du Boulonnais et sur le Haut-Artois voisin et plus de 800 mm/an dans la majeure partie des collines de l'Artois et à l'est de la vallée de la Sambre (Bocage Avesnois, Fagne, Calestienne et Ardenne). Dans les plaines au nord-ouest et à l'est de l'Artois, la pluviométrie moyenne n'excède que localement 700 mm/an, avec des minima de 600 mm/an à l'est de Saint-Omer et dans le triangle Lens-Arras-Douai.

On perçoit en outre, du littoral vers la Fagne forestière, un gradient d'atlantisme/continentalité avec des amplitudes thermiques annuelles inférieures à 20 °C sur la façade littorale au sud de Calais mais atteignant 25 °C vers l'Ardenne. De nombreuses espèces de plantes sauvages, et les communautés qu'elles peuvent constituer, sont sensibles à ces variations climatiques et leur distribution régionale reflète alors bien ces contrastes entre secteurs à affinités atlantiques, subatlantiques voire submontagnardes ou encore méridionales.

### La géologie

Très schématiquement, on peut distinguer deux grands secteurs géologiques séparés par une ligne orientée ouest-nord-ouest - est-sud-est (de Calais à Avesnes-sur-Helpe en passant par Saint-Omer, Béthune et Douai).

Au nord, les terrains sont majoritairement constitués d'argiles et de sables déposés au cours de l'ère tertiaire (Yprésien, Landénien) largement recouverts de limons éoliens (loess) et de dépôts alluviaux récents (plaines de la Lys, de la Scarpe et de l'Escaut). On est donc le plus généralement en présence de sols lourds et de pH neutre à acide. Notons cependant, entre Lille et Lens, l'existence d'une invagination de terrains crayeux, eux aussi largement recouverts de limons (Mélantois et Gohelle).

Au sud, on rencontrera essentiellement les terrains crayeux (ou localement marneux) du Crétacé supérieur ou moyen (Sénonien, Turonien) qui constituent la marge septentrionale du Bassin Parisien. Ces assises n'affleurent en général que sur les versants des vallées, les plateaux étant recouverts d'une épaisse couche de limons loessiques. Localement, des buttes tertiaires (Landénien) ont échappé à l'érosion (bois de Bourlon près de Cambrai par exemple).

A l'ouest et à l'est de la région, on distinguera encore 2 unités géomorphologiques majeures.

Le Boulonnais correspond à une dépression de forme triangulaire s'ouvrant vers l'ouest sur la mer, résultant de l'érosion d'un anticlinal et limité au nord-est et au sud-est par deux côtes saillantes ("cuestas") crayeuses (Turonien) et marneuses (Cénomanien). L'érosion de ce secteur a mis à nu une grande variété de couches géologiques jurassiques de nature très diverse (sables, calcaires, marnes, grès, argiles). Dans le nord du Boulonnais, on exploite les marbres, calcaires et grès paléozoïques (Carbonifère et Dévonien) qui affleurent dans la région de Marquise.

Le socle de l'Avesnois est constitué de roches primaires (Dévonien moyen et supérieur surtout), principalement des schistes et des grès, bien souvent recouvertes de limons mais affleurant plus régulièrement dans la partie orientale de ce secteur, la Fagne. La Caléstienne forme quant à elle une étroite bande de roches calcaires du Carbonifère (Frasnien et Givétien) séparant la Fagne de l'Ardenne dont les roches acides (grès et schistes) datent du Cambrien.

## Les paysages

L'utilisation du sol résultant en grande partie des caractéristiques pédologiques et climatiques, on ne sera pas surpris d'apprendre, suite à la lecture des paragraphes précédents, que le Nord-Pas de Calais présente une grande diversité paysagère.

La majeure partie du Boulonnais et l'Avesnois, dont les sols lourds se réchauffent et se drainent difficilement, est vouée à l'élevage sur prairies permanentes. Un maillage bocager dans l'ensemble bien conservé caractérise le paysage de ces deux entités géographiques. L'habitat est groupé. Les forêts sont nombreuses et les petits bois innombrables (forêts d'Hardelot, de Boulogne et de Desvres dans le Boulonnais ; forêts de Mormal, de l'Abbé-Val-Joly, d'Hirson... dans l'Avesnois).

Dans l'Artois, on observe un contraste saisissant. Alors que les plateaux sont presque entièrement consacrés à la culture intensive mais néanmoins parsemés de nombreux bois ou forêts (citons du nord au sud : la forêt de Guînes, la forêt de Tournhem, la montagne de Lumbres, la forêt de Créquy, le bois de Fressin et la forêt d'Hesdin), dans les vallées, où est localisée la grande majorité des villages et hameaux, le paysage est très bocager et les herbages occupent aussi bien les zones alluviales qu'une partie des versants. De plus, de nombreuses vallées sèches dissèquent les plateaux cultivés du Haut-Artois, du Montreuillois, de l'Artois méridional... permettant le maintien de pelouses et de prairies sèches ponctuées de boqueteaux, le long des versants abrupts.

Les Flandres et le Pévèle (le long de la frontière belge, de part et d'autre de l'agglomération lilloise) constituent deux zones majoritairement vouées à la polyculture mais l'élevage reste assez présent (pâtures surtout concentrées aux abords des fermes et dans la plaine de la Lys). L'habitat rural est très dispersé (nombreuses fermes isolées). Les forêts sont rares et essentiellement localisées sur la marge sud de ces secteurs. On citera d'ouest en est : forêt d'Éperlecques, bois de Watten, forêt de Clairmarais, forêt de Nieppe (en plaine de la Lys), bois des Dames, forêt de Phalempin, forêt de Marchiennes (partie nord). La Flandre maritime (ou plaine maritime flamande) constitue une zone de polders cultivés sillonnée d'un réseau complexe de canaux (les "watergangs") et de fossés. Le marais audomarois et plus à l'ouest le marais de Guînes constituent des zones marécageuses, également parcourues de nombreux fossés et canaux, où maraîchage, prairies hygrophiles bocagères (localement tourbeuses), étangs, peupleraies et roselières forment une mosaïque complexe.

Dans la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, les prairies encore abondantes régressent rapidement sous l'effet conjugué des labours et des drainages. Aujourd'hui, ce sont les nombreuses peupleraies qui caractérisent le mieux cette zone humide. On citera trois principaux massifs forestiers : forêt de St-Amand, forêt de Flines, forêt de Bonsecours (la partie sud de la forêt de Marchiennes est également en plaine de la Scarpe).

Au sud, entre le plateau artésien et l'Avesnois, le Cambrésis (incluant ici la partie orientale de l'Arrageois et le sud de l'Ostrevent) forme un plateau presque totalement cultivé où haies et prairies se cantonnent à proximité immédiate des villages (l'habitat est groupé). Les bois sont rares et peu étendus (Bois de Bournon, Bois d'Havrincourt...). La vallée de la Sensée qui traverse ce secteur d'ouest en est est caractérisée par une chaîne d'étangs bordés de roselières et des saulaies turficoles (anciennes zones d'extraction de la tourbe), séparés par de vastes peupleraies, des cultures et quelques îlots prairiaux.

Le littoral présente également une variété importante de paysages naturels (si l'on excepte les zones urbaines et portuaires de Dunkerque, Calais et Boulogne). Le littoral flamand est essentiellement formé d'un étroit cordon sableux protégeant les polders de la plaine maritime flamande. Outre les massifs dunaires, on signalera l'existence de prés salés (estuaire de l'Aa) et de "plages vertes" sablo-vaseuses parsemées de mares de chasse (Fort Vert, Platier d'Oye). Le littoral boulonnais est très diversifié. Aux falaises de craie et de marnes du cap Blanc-Nez succèdent les dunes de Wissant puis les falaises jurassiques gréseuses et argileuses (du cap Griz-Nez au sud de Boulogne), interrompues par le complexe de prés salés, plages de galets et dunes de l'estuaire de la Slack. Le littoral picard (dont le Marquenterre constitue la prolongation dans le département de la Somme), est constitué d'une succession de cordons dunaires larges de plusieurs kilomètres, certains ascendés sur les falaises de craie fossiles jusqu'à près de 100 m de haut, entrecoupés par l'estuaire de la Canche et celui de l'Authie. En arrière de ces massifs dunaires, en contrebas du plateau artésien (localement appelé "Montreuillois"), une bande de marécageuse

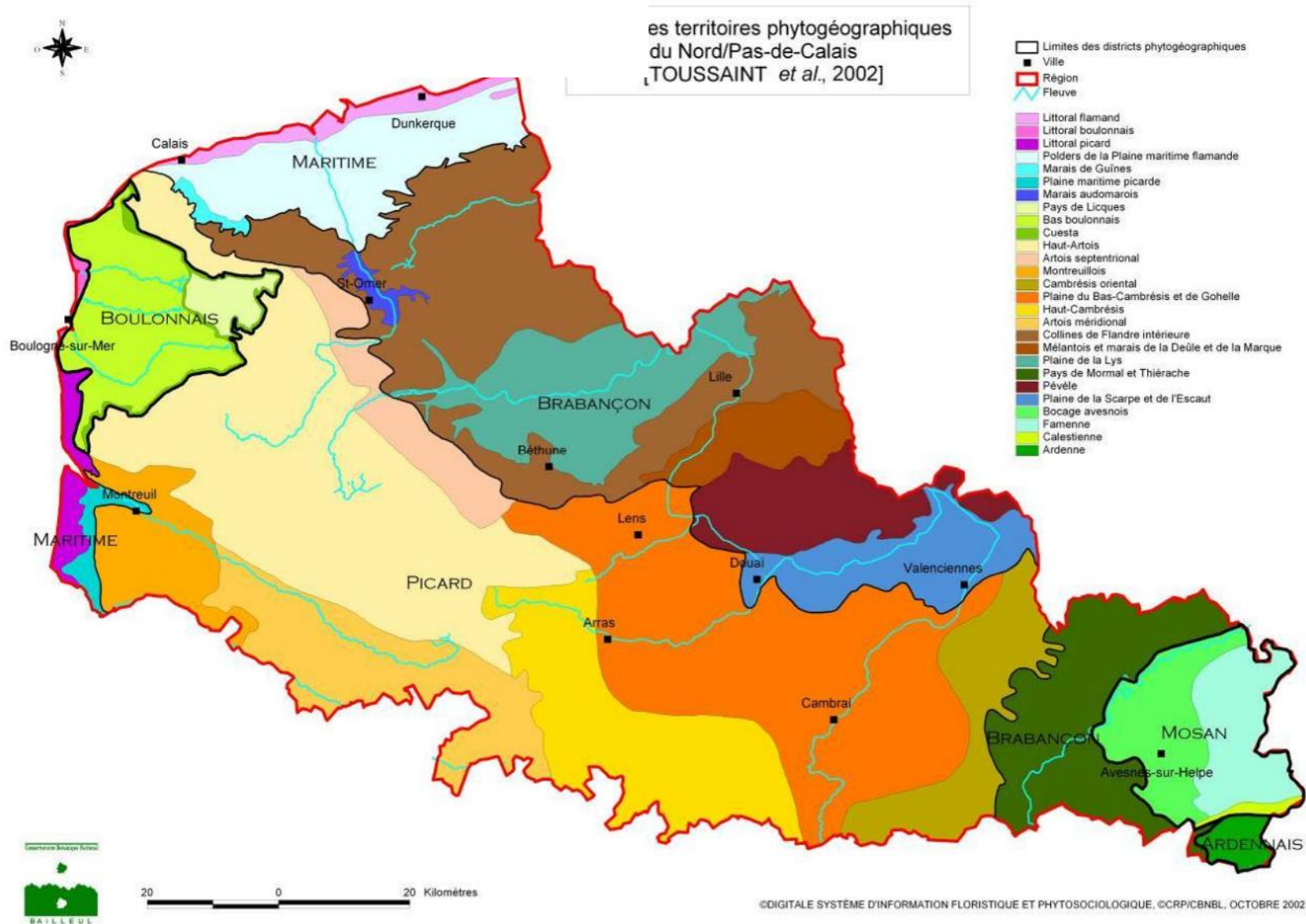
reliant, parallèlement à la côte, la vallée de la Canche à celle de l'Authie constitue la plaine maritime picarde, qui se poursuit jusqu'à la Somme. Cette dépression héberge des tourbières alcalines parsemées de mares de chasse, des prairies et des bois hygrophiles (saulaies naturelles ou peupleraies).

Enfin, on ne peut oublier le bassin minier, large bande traversant d'ouest en est la région (entre Théroutanne et la frontière belge près de Valenciennes). Bien qu'il s'agisse d'un "néopaysage" se superposant à plusieurs des unités paysagères que nous venons de décrire, il est certain que les imposants terrils coniques ou plats, témoins de l'importance des activités d'extraction houillère aujourd'hui révolues, ainsi que la densité de l'urbanisation et l'importante industrialisation ne passent pas inaperçus et confèrent au bassin minier une identité particulièrement forte dans la région.

## **Districts et territoires phytogéographiques**

TOUSSAINT & al. (2002) ont proposé un découpage du Nord-Pas de Calais en districts et en territoires phytogéographiques sur la base des critères précités, mais également grâce à l'analyse de nombreuses cartes de distribution de plantes indicatrices.

La carte présentée ci-après, extraite de cette publication, permet de localiser, en trait épais, la frontière entre les différents districts phytogéographiques de la région et, en traits fins, les limites des territoires phytogéographiques.



Carte des territoires phytogéographiques du Nord-Pas de Calais (TOUSSAINT & al., 2002)

## LES ZONES HUMIDES DANS LE NORD-PAS DE CALAIS

### Le réseau hydrographique régional

Les zones humides du Nord-Pas de Calais ne représentent que 0,8 % de la surface régionale.

Le réseau hydrographique régional est un ensemble interconnecté de cours d'eau naturels, de segments de rivière canalisés et de voies d'eau artificielles allant du petit fossé de drainage au canal à grand gabarit.

La ligne de relief principale, grossièrement d'axe nord-ouest / sud-est de Calais à Cambrai, partage les différents bassins versants en trois groupes. Les principaux cours d'eau du Nord-Pas de Calais sont la Sambre, la Sensée, l'Escaut, la Scarpe, la Lys et l'Yser qui s'écoulent d'ouest en est vers la Belgique ; l'Aa qui s'écoule du sud au nord vers la mer du Nord ; la Slack, le Wimereux, la Liane, la Canche et l'Authie qui s'écoulent d'est en ouest vers la Manche.

L'impression de relative pondération que donnent ces paisibles cours d'eau au débit limité masque une grande irrégularité interannuelle qui se manifeste autant par la variation des débits d'une année sur l'autre que par la variabilité dans la date des hautes et basses eaux ou par les situations extrêmes de crues et d'étiages. Les crues sont particulièrement redoutables dans les bassins où la concentration du ruissellement est rapide à cause des pentes et de la nature du sol (affluents de la Sambre, Liane supérieure, Lawe). Les inondations affectent alors les vallées larges et plates (Sambre, Escaut, Lys moyenne). Enfin, les basses eaux estivales, certaines années, peuvent descendre à des niveaux extrêmement bas quand elles ne sont pas soutenues par les réserves souterraines. Elles sont en tout cas accentuées par les prélèvements nécessaires aux activités humaines.

### Analyse paysagère

(d'après Centre Régional de Phytosociologie agréé Conservatoire Botanique National de Bailleul, 2005)

#### Prairies et bas-marais tourbeux

Dans les grandes vallées humides et en arrière des dunes du littoral sud du Pas-de-Calais, de plus ou moins vastes dépressions constamment gorgées d'eau ont vu la naissance de gisements de tourbe alcaline, constitués par accumulation progressive au cours de plusieurs millénaires. Alimentée au moins en partie par des eaux chargées de calcium en provenance de la nappe de la craie et des eaux de ruissellement et de percolation des collines d'Artois, la tourbe de ces milieux présente des caractéristiques chimiques différentes de celles des tourbières à sphaignes, dépourvues de bases (calcium notamment). Pour cette raison, les tourbières alcalines sont souvent appelées "bas-marais" ou tourbières basses alcalines par opposition aux tourbières bombées acides.

La tourbe repose parfois sur un fond d'origine marine plus ou moins récent comme c'est le cas des tourbières arrière-littorales de Villiers et de Balançon, sur les communes de Cucq et de Merlimont, mais aussi dans les marais de Saint-Omer et de Guînes. Au contraire, les bas-marais du bassin de la Scarpe et de l'Escaut ainsi que ceux des basses vallées de l'Authie et de la Canche reposent sur des sédiments alluvionnaires d'origine fluviale. Le dépôt de tourbe dans ces milieux ne s'est pas fait de façon continue au cours du temps, aussi constate-t-on, dans les sondages géologiques effectués, des alternances de tourbe et d'autres couches sédimentaires, notamment des sables ou des argiles. L'épaisseur de la tourbe de la couche superficielle influence beaucoup la nature des végétations que l'on trouve en surface.

Presque tous ces milieux ont fait l'objet d'une exploitation par l'homme. Il faut citer en premier lieu l'extraction de tourbe qui, lorsqu'elle a été de grande ampleur, a créé de vastes étangs (les "étentes"), particulièrement typiques en vallée de la Sensée et dans l'Audomarois. Ailleurs, des exploitations plus modestes ont eu pour effet de rajeunir périodiquement les marais en permettant la colonisation des zones étrepées par les plantes pionnières et en limitant de ce fait la stabilisation des sols. Des "tremblants" ont pu ainsi se maintenir tant que l'alimentation en eau de ces cuvettes et des vallées n'a pas été perturbée par différents aménagements.

#### Vallées et plaines alluviales ou maritimes

Les terres basses que traversent les cours d'eau, propices à leur divagation, ont donné naissance à de vastes zones inondables parmi lesquelles on peut citer les lits majeurs de la Lys, de la Sambre, de l'Escaut et de la Scarpe. Ces vallées comblées d'alluvions, plus ou moins inondées et plus ou moins larges, sont typiquement occupées par des prairies, complantées de saules blancs taillés en têtard. Aménagées de longue date, ces rivières ne présentent pratiquement plus le tracé sinueux qu'elles ont naturellement. Elles ont perdu leur espace de liberté (zone de divagation latérale) puisqu'elles sont pour la plupart aujourd'hui canalisées et rectifiées. Par ailleurs, divers aménagements ont artificialisé leur fonctionnement hydrologique, notamment en régulant les niveaux d'eau. Seuls



quelques cours d'eau plus modestes conservent leurs caractéristiques d'origine : Authie, Canche, Aa dans la partie amont. Bien qu'il n'y subsiste pratiquement plus d'espaces naturels inondables, en dehors des marais tourbeux évoqués précédemment, les polders cultivés de la plaine maritime flamande sont quadrillés par un réseau dense de canaux et de larges fossés de drainage (les "watergangs"), soulignés dans le paysage par de nombreuses roselières et mégaphorbiaies linéaires.

Des sources jusqu'au cours inférieur des rivières, les végétations aquatiques, amphibies et hygrophiles des cours d'eau et du lit majeur ne sont pas les mêmes. De même, les espèces et les communautés végétales s'organisent perpendiculairement au cours d'eau en fonction de la topographie et de la durée d'inondation qui s'ensuit.

#### Landes, mares et forêts sur sol acide

Les affleurements sableux et argileux (argiles à silex) de la région, qui génèrent la plupart des sols acides, sont très localisés. Ils correspondent à des assises géologiques du tertiaire ( $\pm 100$  millions d'années), dont la plus grande partie a été érodée au cours des temps. Les couches témoins qui subsistent, reposant sur la craie, sont disséminées à travers la région. L'un des plateaux les plus étendus est situé près de Saint-Omer et s'allonge d'Helfaut à Racquighem. Un autre secteur, particulièrement intéressant, est celui du plateau de Sorrus – Saint-Josse. Le sommet des monts de Flandre constitue un autre ensemble de sites où la flore et la végétation acidiphiles étaient autrefois bien exprimées. La forêt de Saint-Amand masque l'affleurement le plus étendu de la moitié est de la région mais des lentilles de sables subsistent aussi çà et là dans le Cambrésis. Enfin, les schistes et grès primaires de l'Avesnois présentent des sols acides par endroits, en particulier dans la région de Cousolre et vers Anor.

Véritables îlots de sols très pauvres et acides au sein des immenses et riches plateaux limono-craieux, ces sites abritent une flore et des végétations spécifiques naturellement peu répandues dans la région. Landes et forêts constituent l'essentiel de ces paysages mais des étangs et de nombreuses mares agrémentent certains sites, en particulier sur le plateau d'Helfaut et dans l'Avesnois. Des végétations aquatiques et amphibies se développent dans les dépressions et les chemins des landes et forêts et dans les mares et les étangs qui leur sont souvent associés.

#### Pannes dunaires

Les dunes constituent l'une des entités naturelles les plus originales de la région. Elles en occupent l'essentiel du rivage. Leur morphologie issue de la dynamique éolienne et marine dépend de la position du trait de côte par rapport à la direction des vents dominants. On peut ainsi distinguer les dunes flamandes, dont les croissants de dunes sont orientés parallèlement à la côte (dunes du Perroquet, dune Marchand, à l'est de Dunkerque) et les dunes de morphologie picarde dont les paraboles sont orientées perpendiculairement au littoral (complexe des dunes de Berck – Le Touquet et de Dannes – Camiers).

Au sein des dunes picardes, on peut encore différencier :

- les vastes massifs dunaires développés au sud de l'estuaire de la Canche dont les cordons successifs et la vaste plaine sableuse centrale marquent les différentes lignes de rivages de la plaine maritime picarde durant le Quaternaire ;
- les dunes au nord de ce même estuaire, pour partie plaquées sur l'ancienne falaise de craie qui ne réapparaît en arrière du littoral actuel qu'au niveau de Camiers et de Dannes.

Les pannes sont générées par des phénomènes géomorphologiques complexes que nous ne détaillerons pas ici. Nous rappellerons simplement le rôle majeur joué par le vent dans les cordons dunaires peu végétalisés et donc très mouvants, dont l'érosion jusqu'au niveau de la nappe phréatique permet l'affleurement des eaux en période hivernale. Ainsi, ces dépressions creusées dans les dunes voient-elles se développer ensuite un ensemble d'habitats très particuliers qui vont s'agencer et s'étendre au gré des fluctuations de cette nappe et de la dynamique naturelle des végétations, indépendamment des actions humaines ou animales qui pourront jouer dans l'évolution ultérieure de ce milieu si original.

En retrait de la côte, les vastes plaines interdunaires hébergent des sables plus ou moins humides et enrichis en matières organiques. Ces biotopes hébergent des communautés végétales tout à fait originales tant en comparaison des végétations régionales qu'à l'échelle du littoral français.

#### Zones humides bocagères

Si la définition du bocage se suffit de l'association haies/prairies, les paysages bocagers sont en fait beaucoup plus diversifiés. La dominante paysagère est, bien sûr, celle d'une mosaïque de prairies encloses par des alignements d'arbres et d'arbustes mais, à y regarder de plus près, beaucoup d'autres biotopes, chacun ayant une fonction en rapport avec l'élevage, parsèment l'espace rural. Le réseau de petits cours d'eau et de ruisseaux constitue souvent un linéaire complémentaire à celui tracé par les haies. Les mares, abreuvoirs biologiques, sont un

élément fort du bocage. Ces milieux correspondent à des zones humides ponctuelles ou linéaires de grand intérêt écologique, tant par la diversité biologique qu'elles apportent que par la fonction de corridors écologiques qu'elles assument.

Au sein de certains bocages, des milieux particuliers dits souvent "paratourbeux" hébergent une partie des espèces les moins hygrophiles des prairies et marais tourbeux décrits précédemment. Il s'agit en général de prairies occupant des sols hydromorphes particuliers, développés sur des marnes, des argiles (côté Boulonnais) ou des schistes et des psammites vers l'Avesnois, et parfois alimentés latéralement par des résurgences et des suintements d'eau au niveau de versants souvent pentus ("vallées perchées"). L'enclavement fréquent de ces espaces dans un contexte bocager ou forestier les a préservés de l'intensification agricole, permettant le maintien d'habitats mésotrophes très originaux, à la flore et à la végétation très diversifiées et hébergeant diverses espèces et communautés végétales en constante régression dans le nord de la France.

Le pré communal d'Ambleteuse, ancien massif dunaire fossilisé et acidifié, possède des habitats de ce type, liés à des suintements, dont la particularité est qu'ils se sont développés sur des sables décalcifiés, dans un contexte de pelouses et de landes dunaires particulièrement originales.

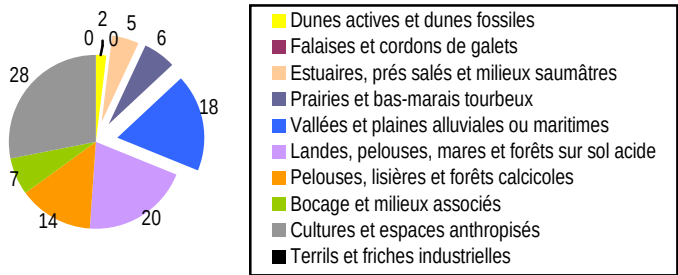
De même, sur les parois des falaises jurassiques du cap Gris-Nez et d'Equihen, les suintements d'eau douce liés à l'alternance de couches sableuses perméables et d'argiles imperméables permettent l'installation de végétations hygrophiles aérohalines.

Enjeux écologiques

Les zones humides sont le refuge d'un patrimoine naturel exceptionnel et très menacé.

Lorsqu'on étudie l'écologie des 122 espèces et sous-espèces indigènes ou naturalisées de longue date considérées comme disparues du Nord-Pas de Calais (graphique), on constate que les estuaires, les prairies et bas-marais tourbeux et les vallées et plaines alluviales ou maritimes concentrent 29 % des disparitions. Il faut ajouter à cela une proportion importante des espèces des végétations sur sol acide, des dunes et des bocages qui sont des espèces amphibiennes de mares et milieux temporairement inondés.

Importance relative des disparitions de taxon par grand type de milieu dans le Nord - Pas-de-Calais (CBNBL, 2005)



Parmi les 318 ZNIEFF de type I et II répertoriées dans le Nord-Pas de Calais, on en compte (tableau) 152 intégrant des zones humides et 146 intégrant des milieux aquatiques. Les zones humides au sens large jouent donc un rôle clef dans le patrimoine naturel régional.

| Type de ZNIEFF    | Nature du site   | Dominance         | Nombre |
|-------------------|------------------|-------------------|--------|
| ZNIEFF de type I  | Zone humide      | Milieu principal  | 79     |
|                   |                  | Milieu secondaire | 54     |
|                   | Milieu aquatique | Milieu principal  | 25     |
|                   |                  | Milieu secondaire | 103    |
| ZNIEFF de type II | Zone humide      | Milieu principal  | 10     |
|                   |                  | Milieu secondaire | 9      |
|                   | Milieu aquatique | Milieu principal  | 2      |
|                   |                  | Milieu secondaire | 16     |

Enfin, les zones humides assument des fonctions diverses et d'intérêt majeur. Ces arguments sont abondamment développés dans diverses publications et nous nous contenterons d'en établir un bref inventaire :

- fonctions hydrologiques : maintien et amélioration de la qualité de l'eau (filtre physique et filtre biologique), régulation des régimes hydrologiques (rôle d'éponge à l'échelle du bassin versant) et prévention des inondations ;
- fonctions biologiques : les zones humides constituent un réservoir de diversité biologique et écologique, elles assument les différentes fonctions essentielles à la vie des organismes (alimentation, reproduction, abri, refuge et repos) ; ces fonctions biologiques confèrent aux zones humides une extraordinaire capacité à produire de la matière vivante, elles se caractérisent ainsi par une productivité biologique nettement plus élevée que dans les autres milieux ;
- fonctions climatiques de régulation des microclimats ;
- stabilisation et protection des sols : les végétations des zones humides fixent les berges et participent à la prévention de l'érosion ;
- production commerciale (agriculture, pisciculture, bois, tourbe, roseau) ;
- valeur culturelle et paysagère ;
- support d'activités touristiques et récréatives ;
- support pédagogique et scientifique.

Il apparaît que les fonctions écologiques et les valeurs économiques des zones humides sont intimement liées : que l'on modifie l'une des composantes et c'est le fonctionnement de l'ensemble qui risque d'être perturbé. De ce fait leur gestion doit être conçue dans le cadre de projets de développement durable et d'aménagements concertés. Malheureusement, la multitude des fonctions et valeurs des zones humides est aussi la source des difficultés de gestion de ces espaces : de nombreux intérêts y sont liés et la concertation est souvent difficile.

## Menaces sur les zones humides

Perçues comme des milieux maléfiques ou insalubres, les zones humides ont fait les frais de drainages et d'assèchements ainsi que de remblaiements divers. Ces pratiques ont été encouragées par une approche excessivement rationaliste et cartésienne de la nature, où la zone humide était perçue comme un espace « inutile ». De nombreux cours d'eau ont été rectifiés et parfois bétonnés, ceci supprimant de manière radicale leurs fonctions écologiques et les milieux de vie de centaines d'espèces et des communautés végétales originelles qu'elles formaient parfois. La flore des zones humides du Nord-Pas de Calais est parmi celles qui ont payé le plus lourd tribut en terme de disparition au cours de ces deux derniers siècles.

Depuis le début du XIX<sup>e</sup> siècle, l'intensification de l'industrie (développement du triptyque charbon – fer – textile) et de l'agriculture (apparition des produits pétro-chimiques), et la densité de population très importante dans le Nord-Pas de Calais (la population régionale a triplé entre 1801 et 1990) mettent en péril la conservation des zones humides.

L'eutrophisation excessive et généralisée des bassins versants (agriculture intensive, pollutions domestiques et industrielles) a entraîné une diminution importante des populations d'espèces végétales inféodées aux sols ou eaux pauvres en éléments nutritifs (azote et phosphore notamment). Ces derniers favorisent en effet la croissance d'espèces banales exerçant une concurrence vis-à-vis des espèces caractéristiques des milieux oligotrophes ou mésotrophes. On voit ainsi la Zannichellie des marais (*Zannichellia palustris* subsp. *palustris*) remplacer progressivement la Renoncule en pinceau (*Ranunculus penicillatus*) dans les cours d'eau de l'Artois.

Les phénomènes de pollutions diverses (hydrocarbures, produits chimiques, métaux lourds...), volontaires ou non, sont heureusement plus localisés (alors que le nombre d'établissements à risques est très élevé dans la région).

L'urbanisation, l'industrialisation (implantation d'usines, exploitation de carrières, etc.) et la construction d'infrastructures de transport (autoroutes, voies ferrées, canaux) sont préjudiciables à un très large éventail de milieux, de végétations et d'espèces rares et menacées (impacts directs ou indirects tels que la modification du fonctionnement hydrologique, la rudéralisation des abords routiers).

Les végétations prairiales sont victimes de l'échardonnage chimique et de l'emploi à grande échelle d'herbicides "anti-dicotylédones", y compris sur les bords de routes. Leur diversité s'est beaucoup amoindrie et elles présentent

souvent une physionomie banalisée due à la dominance des espèces résistant aux herbicides et profitant des apports importants d'engrais.

Les milieux humides ont subi les contrecoups des drainages intensifs ou de leur transformation : exploitation de tourbe (abandonnée aujourd'hui), développement de l'industrie minière au XIX<sup>e</sup> siècle et création de terrils au détriment de marais, aménagement d'étangs de loisirs, plantation de peupliers ou, plus radicalement encore, comblement pur et simple. Malgré les nombreuses alertes, la large information diffusée dans tous les médias et les catastrophes ou effets induits par certaines (inondations et paradoxalement amenuisement de la ressource en eau), on constate encore chaque jour dans notre région la disparition de zones humides !

La fragmentation des milieux résultant de ces différentes atteintes aux zones humides est elle-même une cause d'appauvrissement floristique des communautés végétales. En effet, les populations végétales, comme les populations animales, sont interconnectées et échangent des gènes. Cette interconnexion permet par exemple de pallier la régression d'une population par l'arrivée de nouveaux individus d'une population excédentaire. Lorsqu'une population est isolée des autres, les risques d'extinction sont beaucoup plus forts en cas de régression du nombre d'individus qui la composent. Les aménagements de transport qui coupent les voies de migration de la faune terrestre, auxiliaire indispensable à la propagation de nombreuses graines, les grands espaces agricoles dépourvus de fleurs pour les insectes butineurs qui transportent le pollen de nombreuses espèces végétales ou les stations balnéaires qui segmentent les cordons dunaires sont autant de barrières empêchant ou réduisant les échanges entre populations végétales.

Note d'espoir, de plus en plus de sites naturels remarquables sont maintenant gérés de manière à maintenir leurs fonctionnalités écologiques, leur richesse et leur qualité biologiques. Malgré la prise de conscience de l'intérêt des zones humides et les annonces officielles visant à identifier la protection des zones humides comme une priorité, beaucoup de chemin reste encore à parcourir si l'on veut restaurer la qualité de l'eau et la fonctionnalité des zones humides de la région pour assurer leur pérennité sur le long terme.



## PROFILS DE VEGETATIONS

Dix profils de végétation resituent quelques-unes des végétations traitées dans leur contexte et illustrent divers paysages régionaux et l'agencement habituel des communautés végétales qui les caractérisent.

Les exemples sont issus d'inventaires phytocénologiques réels réalisés sur les sites, dans le cadre de missions ou d'articles cités en bibliographie. Toutefois, le profil présenté n'est pas à proprement parler un compte rendu de la réalité : si les végétations mentionnées sont bien présentes sur le site, le profil n'a d'autre ambition que de les positionner les unes par rapport aux autres et en fonction des conditions écologiques locales. Il est peu probable de trouver un profil aussi complet sur site...

Ces documents n'ont pas vocation à l'exhaustivité. Il n'était pas imaginable de reporter dans un profil la totalité des végétations mentionnées dans ce guide. Il n'est pas non plus concevable de rendre compte de toutes les combinaisons de végétations potentielles dans un type de paysage. De nombreuses communautés végétales plus ou moins fréquentes n'ont pas été mentionnées, et les profils font état des étagements les plus typiques.

Les profils présentés sont ceux des sites et paysages suivants :

- landes du plateau de Sorrus/St-Josse, pour illustrer l'organisation spatiale des végétations acidiphiles forestières et de landes, ainsi que des végétations des versants argileux souvent présents sous les plateaux acides ; on retrouve ce type d'étagement ou du moins certaines de ces végétations mais de manière plus fragmentaire, dans les forêts du Boulonnais, sur le plateau d'Helfaut à Racquinghem, dans certains bois du rebord oriental du plateau artésien, dans la forêt d'Eperlecques, dans la forêt de St-Amand, sur le plateau de Busigny, etc. ;
- vallée de l'Aa à hauteur de Ouve-Wirquin, qui illustre la mosaïque des végétations des hautes vallées, assez encaissées et à courant rapide ; on retrouve ce profil à l'amont des autres rivières régionales, mais celles-ci sont souvent dégradées par la pollution des eaux de surface ;
- vallée de la Solre et vallée de la Slack, qui illustrent l'étagement des végétations dans le cours moyen et le cours inférieur des vallées, respectivement en climat à tonalité méditerranéenne et en climat atlantique ;
- marais de Guînes, dont le profil présente les différentes végétations de marais tourbeux alcalin ; on observe d'autres systèmes de marais tourbeux dans l'Audomarois, dans la vallée de la Sensée, dans la vallée de la Scarpe et de l'Escaut, dans la vallée de la Canche et la vallée de l'Authie et bien sûr, dans les marais arrière-littoraux de la plaine maritime picarde et de manière plus fragmentaire dans le marais de Tardinghen. Mais, en raison d'une connaissance insuffisante de ces derniers, très difficilement accessibles, nous ne les avons pas retenus comme exemples alors que les tourbières arrière-littorales de Cucq-Merlimont sont les seuls sites régionaux où subsistent encore certaines végétations turfcologiques parmi les plus menacées des plaines du nord-ouest de l'Europe ;
- étang de la Lobiette, qui est un exemple de plan d'eau oligotrophe tel qu'on en trouve dans la Fagne et l'Ardenne ;
- estuaire de la Canche, qui héberge un ensemble de végétations halophiles comparable à celles des estuaires de l'Authie ou de la Slack ;
- dunes de Merlimont, un des massifs dunaires les plus diversifiés de la région ; ce type de combinaison de végétations avec une plaine interdunaire étendue est tout à fait caractéristique du littoral picard ; bien qu'un certain nombre de végétations soient communes, le littoral boulonnais recèle des massifs dunaires plaqués sur falaises au fonctionnement assez particulier, et le littoral flamand a de grands massifs dunaires mais leur génèse et leur géomorphologie sont profondément différentes de celles des massifs de la Manche ;
- plaine maritime flamande, qui illustre le cas particulier d'une plaine maritime poldérisée ;
- cap Gris-Nez, paysage rare de falaises jurassiques littorales, présent en quelques points du littoral boulonnais : système des falaises du cap Gris-Nez où il est optimal, falaises de Wimereux et de Equihen.

## Végétations acidiphiles : les landes du plateau de Sorrus /St-Josse

(D'après BLANCHARD, 1997 et de FOUCAULT, WATTEZ & SANTUNE, 19 99)

### Contexte

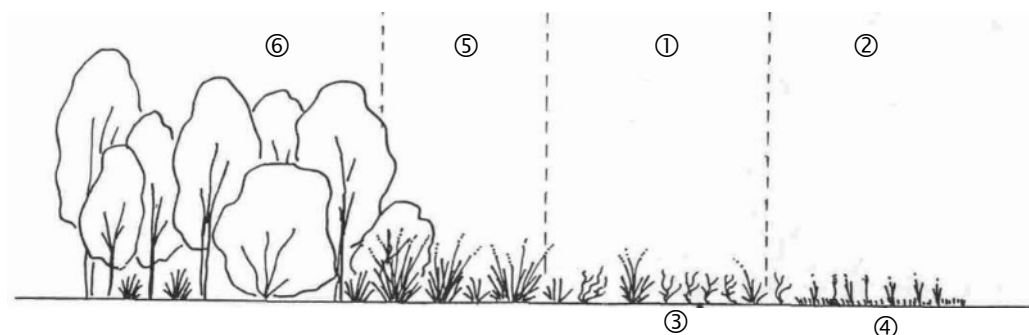
Le plateau de Sorrus / St-Josse fait partie du district phyto-géographique du Montreuillois (TOUSSAINT & al., 2002). Les substrats sont des sables et des argiles riches en silex déposés à l'ère tertiaire. Le climat est nettement atlantique, avec des précipitations avoisinant 850 mm et une amplitude thermique annuelle faible (19 à 20 °C).

La nature acide des substrats et la relative autonomie hydrologique de ce plateau ont permis l'expression de végétations oligotrophes acidiphiles.

Ces communautés originales ont pu se maintenir jusqu'à récemment grâce à une agriculture traditionnelle et au relatif enclavement de certaines d'entre elles dans des massifs forestiers privés et des bois communaux dont la gestion est plus cynégétique que sylvicole.

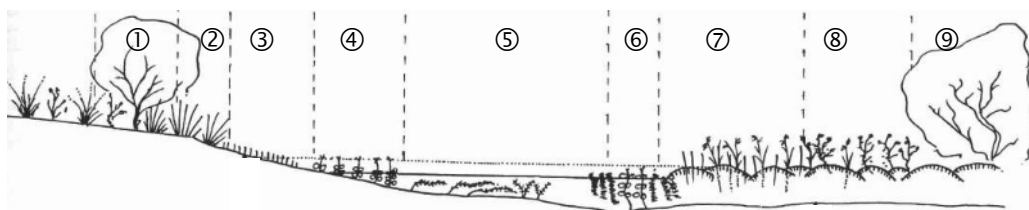
Malheureusement, ces sites ont fait récemment l'objet de profondes altérations : lotissements, passage de l'autoroute A16, décharges, abandon des pratiques agro-pastorales. Grâce à un partenariat soutenu avec les acteurs locaux (communes, chasseurs, agriculteurs...), le Conservatoire des sites naturels du Nord et du Pas-de-Calais a entrepris une gestion active de certains des derniers secteurs recelant encore quelques éléments de ce patrimoine rarissime.<sup>3</sup>

### Substrats humides paratourbeux



1. La Lande hygrophile à Genêt d'Angleterre et Bruyère quaternée (Groupement à *Genista anglica* et *Erica tetralix*) est le paysage traditionnel du plateau tel qu'il devait encore exister sur de plus vastes surfaces au XIX<sup>e</sup> siècle et tel qu'il a perduré sur le communal du Moulinel jusque dans les années 1960, en mosaïque avec l'unité 2.
2. La pelouse hygrophile à Nard raide et Pédiculaire des bois (*Nardo strictae* - *Juncion squarrosi*) qui occupe les sols un peu plus piétinés par le bétail et les chemins peu fréquentés.
3. Parmi la lande hygrophile, sur les substrats décapés, on peut observer le rarissime *Drosera intermediae* - *Rhynchosporium albae*, pelouse des sables tourbeux acides, favorisée traditionnellement par l'exploitation de la tourbe, et actuellement régénérée par les étrépages réalisés à des fins conservatoires.
4. Dans les petites trouées parmi la lande ou la pelouse apparaît certaines années la Végétation annuelle des dépressions humides exondées à Centaure naine et Radiole faux-lin (*Centunculo minimi* - *Radioletum linoidis*).
5. Depuis l'abandon des pratiques agro-pastorales traditionnelles, la tendance est à la fermeture du milieu, avec la prolifération du *Junco acutiflori* - *Molinietum caeruleae* qui remplace les landes et les pelouses, et l'apparition de l'unité 6.
6. Une boulaie pionnière à Molinie bleue préfigure la Chênaie hygrophile acidiphile à Molinie bleue (*Molinio caeruleae* - *Quercetum roboris*).

<sup>3</sup> NB : le plateau de Sorrus/Saint-Josse héberge plusieurs sites intéressants qui sont d'anciens "communaux" : le communal de Saint-Josse, le communal du Moulinel et le communal de Sorrus. Les schémas présentés ici constituent une synthèse sur le fonctionnement hydrologique superficiel et les liens topographiques qui relient ces diverses végétations, mais aucun de ces sites n'héberge l'intégralité des végétations d'un profil.



#### Sur substrat minéral à para-tourbeux

1. Fourré acidiphile à Saule cendré et Bourdaine commune (*Frangulo alni* - *Salicetum auritae*), en mosaïque avec l'unité 2.
2. Prairie mésohygrophile acidiphile à Jonc à fleurs aiguës et Molinie bleue (*Junco acutiflori* - *Molinietum caeruleae*).
3. Lorsque le milieu est fréquenté et éventuellement fauché, la Végétation mésohygrophile acidiphile à Agrostide des chiens et Laïche déprimée (*Carici demissae* - *Agrostietum caninae*) remplace la prairie précédente ; dans les interstices de cette prairie, on peut relever la Végétation annuelle des dépressions humides exondées à Centenille naine et Radiole faux-lin (*Centunculo minimi* - *Radioletum linoidis*).
4. Herbier aquatique à amphibie acidiphile à Potamot à feuilles de renouée et Millepertuis des marais (*Hyperico elodis* - *Potametum polygonifolii*) sur les rives des mares soumises au battement de nappe.
5. Dans les eaux plus profondes, Herbier flottant à Potamot à feuilles de renouée (Groupement à *Potamogeton polygonifolius*).

#### Sur substrat tourbeux

6. Forme riche en sphaignes de l'Herbier aquatique à amphibie acidiphile à Potamot à feuilles de renouée et Millepertuis des marais (*Hyperico elodis* - *Potametum polygonifolii*).
7. L'atterrissement de la mare se fait par le Tremblant acidiphile à Comaret des marais et Jonc à fleurs aiguës (*Comaro palustris* - *Juncetum acutiflori*), lequel laisse la place à une végétation de cicatrisation très originale (*Hydrocotylo vulgaris* - *Anagallidetum tenellae*) sur les tourbes dénudées.
8. Lorsque le tremblant est suffisamment atterri, la Lande turficole à Bruyère quaternée (*Ericion tetralicis*) peut s'installer ; on peut noter dans les interstices de la lande la Végétation annuelle des dépressions humides exondées à Centenille naine et Radiole faux-lin (*Centunculo minimi* - *Radioletum linoidis*).
9. Le vieillissement de la lande entraîne l'apparition des ligneux, d'abord arbustifs (*Frangulo alni* - *Salicetum auritae*) quelquefois ensuite arborescents sous la forme d'une Aulnaie-Boulaie à sphaignes et Osmonde royale (cf. *Sphagno palustris* - *Alnetum glutinosae*).

Dans les massifs forestiers développés sur des buttes aux substrats analogues, les forêts du Boulonnais en particulier, on peut rencontrer quelques-unes des végétations mentionnées plus haut.

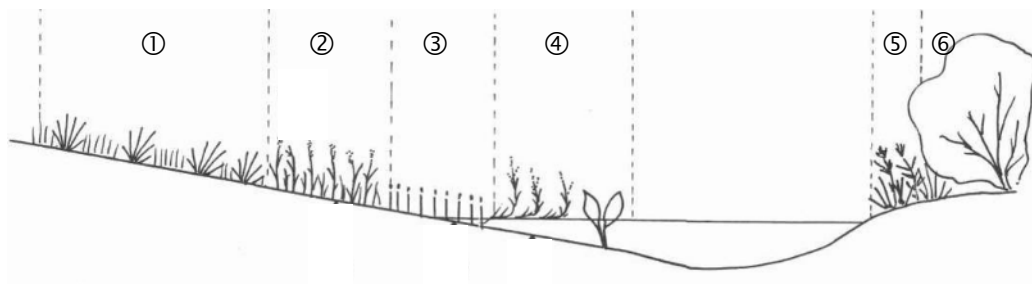
Dans les suintements apparaît l'Aulnaie-Boulaie à sphaignes et Osmonde royale (cf. *Sphagno palustris* - *Alnetum glutinosae*).

Dans les layons au sol rendu hydromorphe par le tassement, on rencontre une mosaïque de végétations herbacées :

- sur les bordures peu fréquentées du layon, Lande à Callune commune à rapprocher du Groupement à *Genista anglica* et *Erica tetralix* ;
- au milieu du layon, dans la partie fauchée régulièrement et piétinée, Végétation à Agrostide des chiens et Laïche déprimée (*Carici demissae* - *Agrostietum caninae*), dans la partie moins perturbée, Prairie à Molinie bleue et Jonc à fleurs aiguës (*Junco acutiflori* - *Molinietum caeruleae*) ;
- dans les ornières, Gazon amphibie à Renoncule flammette et Jonc bulbeux (*Ranunculo flammulae* - *Juncetum bulbosi*), parfois en mélange avec une végétation annuelle appauvrie des *Isoeto duriei* - *Juncetea bufonii*.

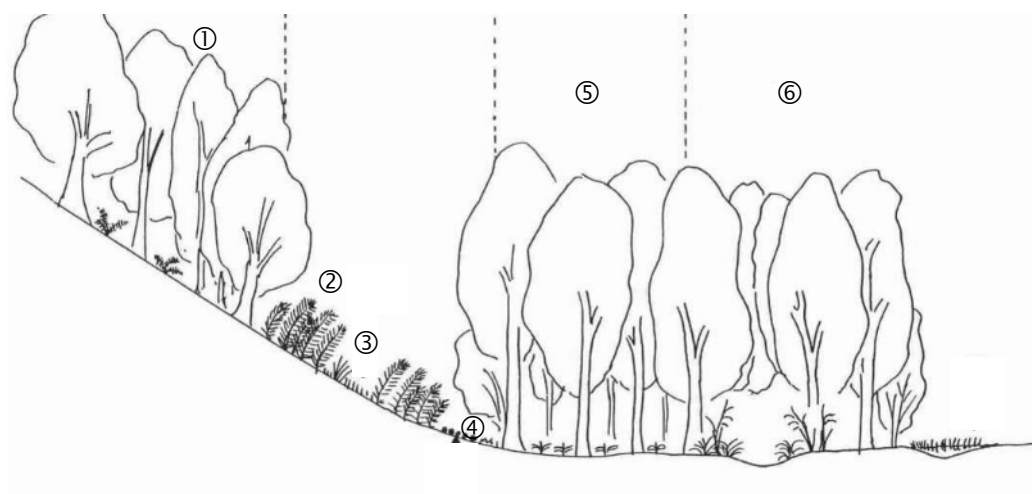


## Substrats acides enrichis en bases



1. Prairie pâturée neutro-acidocline à Pulicaire dysentérique et Jonc glauque (*Pulicaria dysentericae* - *Juncetum inflexi juncetosum acutiflori*).
2. Pelouse-ourlet mésohygrophile à Succise des prés et Silaüs des prés (*Succisa pratensis* - *Silaetum silai*), évoluant en cas d'abandon de l'exploitation extensive en Mégaphorbiaie acidocline à Jonc à fleurs aiguës et Reine -des-prés (*Juncus acutiflori* - *Filipenduletum ulmariae*) ; un cortège d'espèces signalées dans un passé récent (*Eleocharis quinqueflora*, *Anagallis tenella*, *Triglochin palustre*, *Pedicularis palustris*, *Blysmus compressus*, *Carex pulicaris*) laisse penser que le Gazon neutrophile à Mouron délicat et Eleocharide pauciflore (*Anagallido tenellae* - *Eleocharitetum quinqueflorae*) pourrait réapparaître à la faveur de décapages localisés.
3. Prairie inondable acidocline à Éléocharide des marais et Oenanthe fistuleuse (*Eleocharis palustris* - *Oenanthetum fistulosae juncetosum acutiflori*) et Végétation amphibie à Renoncule à feuilles de lierre (*Ranunculetum hederacei*).
4. Prairie flottante à Glycérie flottante et Rubanier rameux (*Glyceria fluitans* - *Sparganium neglecti*).
5. Rive embroussaillée avec la Mégaphorbiaie acidocline à Jonc à fleurs aiguës et Reine -des-prés (*Juncus acutiflori* - *Filipenduletum ulmariae*).
6. ... au pied d'un fourré à Saule cendré (*Salicion cinerea*).

## Versants frais et vallons inondables



1. Chênaie acidocline à Primevère acaule (*Primula vulgaris* - *Carpinetum betuli*) sur les argiles lourdes à réaction légèrement acide ; Chênaie atlantique à Jacinthe des bois (*Endymion non-scriptae* - *Carpinetum betuli*) sur les limons ou les limons sableux ; les travaux forestiers et la circulation d'engins dans ce type de forêt engendrent un tassement du sol favorable à l'Ourlet des sous-bois tassés à Fougère femelle et Laîche pendante (*Athyrium filicis-feminae* - *Caricetum pendulae*).
2. Mégaphorbiaie neutrophile à Épilobe hirsute et Grande prêlé (*Epilobium hirsutum* - *Equisetetum telmateiae*) dans les lisières ensoleillées et le long de ruisseaux ou de suintements s'écoulant vers le vallon principal ; les lisières moins

humides sont occupées par l'Ourlet intraforestier à Brachypode des forêts et Fétuque géante ( *Brachypodio sylvatici* - *Festucetum giganteae*).

3. Dans les chemins et les layons entretenus, la mégaphorbiaie est remplacée par une forme souvent mal exprimée de la Prairie pâturée des sols riches en bases à Pulicaire dysentérique et Jonc glauque ( *Pulicario dysentericae* - *Juncetum inflexi* ) ; dans les chemins plus ombragés, cette prairie est remplacée par la Petite cariçaie intraforestière à Laîche espacée et Véronique des montagnes ( *Veronico montanae* - *Caricetum remotae* ).
4. Au niveau des sources et suintements de pied de versant apparaît la Microphorbiaie à Cardamine amère et Dorine à feuilles opposées ( *Cardamino amarae* - *Chrysosplenietum oppositifolii* ).
5. Les bas de versant ou les secteurs de replat subissent un colluvionnement qui permet l'expression d'une Frênaie sur colluvions à Mercuriale vivace ( *Fraxino excelsioris* - *Quercion roboris* ).
6. Les vallons accueillent l'Aulnaie-Frênaie alluviale à Laîche espacée ( *Carici remotae* - *Fraxinetum excelsioris* ) et les petites trouées dans cette forêt sont occupées par l'Ourlet annuel des clairière à Gaillet gratter on et Impatiente ne-metouchez-pas ( *Galio aparines* - *Impatientetum noli-tangere* ).

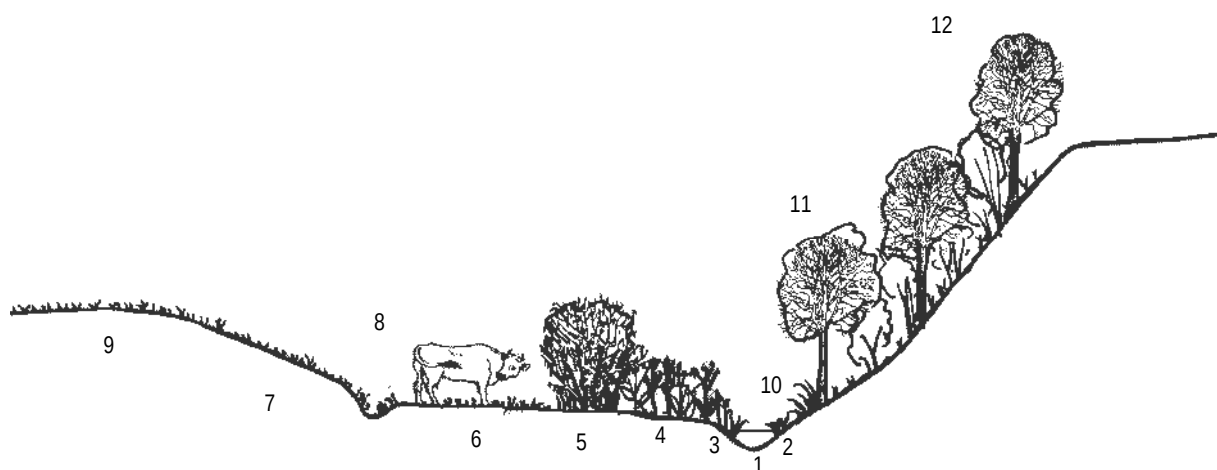
## Végétations de haute vallée : la vallée de l'Aa à hauteur de Ouve-Wirquin

(d'après DUHAMEL & RAEVEL, 1994)

### Contexte

De nombreuses rivières régionales prennent leur source dans les collines d'Artois : l'Aa, la Lys, la Souchez qui irrigue le canal de la Deûle, la Scarpe, la Canche et nombre de leurs affluents, l'Authie. Les hautes vallées sont donc situées dans le district picard. Elles ont entaillé les craies du Crétacé (craie sénonienne, craies turoniennes...) et ont donc des pentes assez fortes. Le courant est assez rapide et les vallées sont étroites.

L'emprise de l'homme, extrêmement forte dans l'openfield du plateau, se relâche un peu ici, et même si les végétations sont souvent appauvries par l'intensification agricole, les hautes vallées constituent des oasis de verdure au sein des plaines et versants cultivés.



## Légende

- 1 Herbier des eaux courantes carbonatées à Renoncule des eaux calcaires et Bérule à feuilles étroites ( *Ranunculo penicillati calcarei* - *Sietum erecti submersi*). Dans les eaux peu profondes apparaît l'Herbier à Véronique des ruisseaux et Callitriche à fruits plats ( *Veronico beccabungae* - *Callitrichetum platycarpae*).
- 2 Cressonnière à Ache nodiflore et Cresson officinal ( *Apion nodiflori*), colonisée à partir de l'été par la Végétation annuelle à Patience maritime et Renoncule scélérate ( *Rumici maritimi* - *Ranunculetum scelerati*) ou frange boisée à Aulne glutineux (forme fragmentaire du *Carici remotae* - *Fraxinetum excelsioris*).
- 3 Roselière rivulaire à Iris faux-acore et Alpiste roseau ( *Irido pseudacori* - *Phalaridetum arundinaceae*).
- 4 Mégaphorbiaie eutrophile à Épilobe hirsute et Liseron des haies ( *Epilobio hirsuti* - *Convolvuletum sepium*), parfois dans un faciès à Alpiste roseau ( *Phalaris arundinacea*) ou, quand une parcelle prairiale borde la rivière, la Prairie pâturée eutrophile à Patience crépue et Vulpin genouillé ( *Rumici crispi* - *Alopecuretum geniculati*).
- 5 Haie hygrophile eutrophile à Sureau noir et Houblon grimpant ( *Humulo lupuli* - *Sambucetum nigrae*).
- 6 Prairie pâturée des sols riches en bases à Pulicaire dysentérique et Jonc glauque ( *Pulicario dysentericae* - *Juncetum inflexi*).
- 7 Prairie pâturée moyennement inondable à Orge faux-seigle et Ivraie vivace ( *Hordeo secalini* - *Lolietum perennis*), fragmentaire le long de la prairie précédente.
- 8 Fossé inter-parcellaire hébergeant dans le fond l'Herbier des eaux peu profondes à Callitriche à angle s obtus et Callitriche à fruits plats (Groupement à Callitriche obtusangula et Callitriche platycarpa) et sur les bordures une Prairie flottante à glycérie ( *Glycerio fluitantis* - *Sparganion neglecti*).
- 9 Prairie pâturée mésophile eutrophile à Ivraie vivace et Cynosure crételle ( *Lolio perennis* - *Cynosuretum cristati*).
- 10 Ourlet mésohygrophile à Brachypode des forêts et Fétuque géante ( *Brachypodio sylvatici* - *Festucetum giganteae*) établi sur les colluvions de bas de pente.
- 11 Frênaie colluvionnaire à Adoxe moschatelline ( *Adoxo moschatellinae* - *Fraxinetum excelsioris*) établie en bas de pente.
- (12) Hêtraie-Frênaie neutrophile à Mercuriale vivace ( *Mercurialo perennis* - *Aceretum campestre*) le long du versant.

Les hautes vallées du plateau artésien sont fréquemment alimentées par des sources phréatiques issues de la nappe de la craie. On peut y observer, dans les conditions optimales, une ou plusieurs des végétations suivantes :

- Végétations de mousses pleurocarpes des tufs et travertins ( *Riccardio pinguis* - *Eucladion verticillati*) ;
- Herbier phréatophile à Groenlandie dense et Renoncule à feuilles capillaires ( *Ranunculo trichophylli* - *Groenlandietum densae*) ;
- Mégaphorbiaie neutrophile à Épilobe hirsute et Grande prêle ( *Epilobio hirsuti* - *Equisetetum telmateiae*).

Lorsque la fauche remplace le pâturage, les végétations suivantes pourront être rencontrées :

- 6 Prairie fauchée moyennement inondable à Sén eçon aquatique et Brome en grappes ( *Senecioni aquatici* - *Brometum racemosi*) ;
- 7 Prairie de fauche mésohygrophile ( *Colchico autumnalis* - *Arrhenatherenion elatioris*), légèrement au-dessus du niveau de l'Hordeo secalini - *Lolietum perennis* ;
- 9 Prairie de fauche mésophile plus eutrophile à Grande Berce et Brome mou ( *Heracleo sphondylii* - *Brometum mollis*).

Dans le ruisseau ❶, la pollution des eaux fait disparaître les espèces les plus exigeantes et favorise quelques espèces tolérantes. Le *Ranunculo penicillati calcarei* - *Sietum erecti submersi* optimal s'appauvrit et évolue en herbier dominé par *Callitriche obtusangula* et *Zannichellia palustris* subsp. *palustris*.

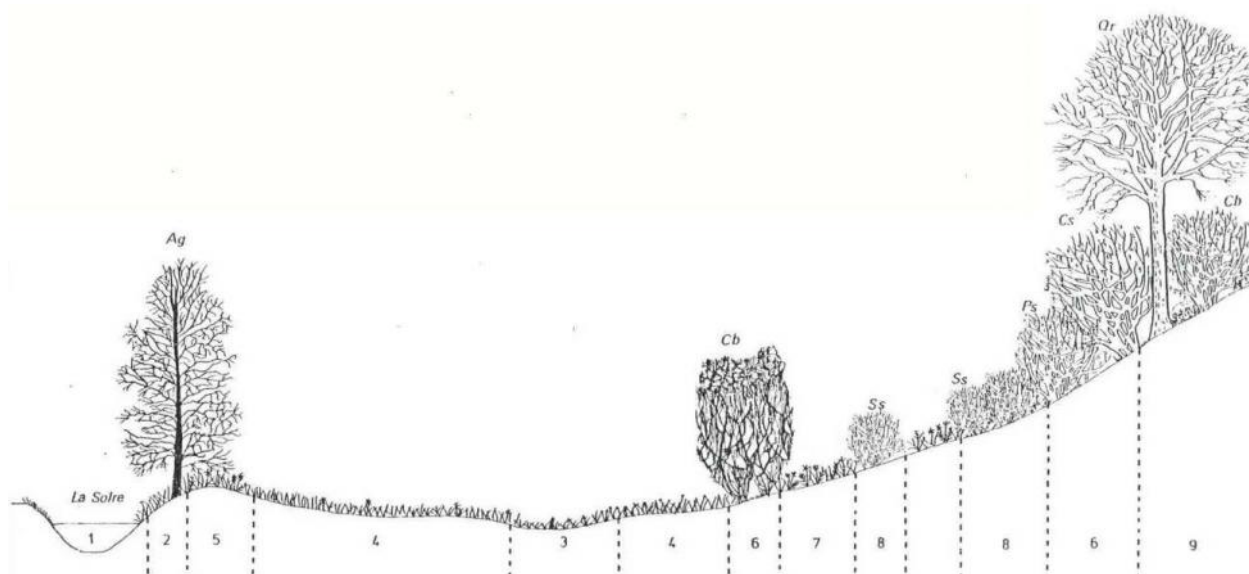
## Végétations de vallée alluviale : la vallée de la Solre

(d'après DUHAMEL & FOSSE, 1985)

### Contexte

La vallée de la Solre appartient au territoire phytogéographique de la Fagne. Le climat possède une note à la fois méditerranéenne et montagnarde. La vallée de la Solre entaille les schistes et psammites du Famménien.

En l'absence de toute urbanisation importante, cette petite vallée témoigne d'un cadre resté très naturel et de pratiques agro-pastorales traditionnelles devenues très rares dans la région. Ici aussi pourtant, l'évolution des pratiques agricoles fait grand tort à la diversité phytocénotique en amenant les exploitants à intensifier l'exploitation des parcelles les plus productives (drainage, engrais, pesticides), à planter de peupliers certaines prairies, ou à abandonner toute gestion agricole de ces espaces qui retournent alors lentement à la forêt via mégaphorbiaies, ourlets plus ou moins hygrophiles et fourrés de recolonisation.



### Légende

- 1 Herbiers basaux à *Callitriche* cf. *platycarpa* et *Elodea canadensis* (*Batrachion fluitantis*), bordés de prairies flottantes à *Apium nodiflorum* et *Nasturtium officinale* (*Apion nodiflori*).
- 2 Aulnaie ripuaire (*Alnion incanae* fragmentaire, dérivée du *Stellario nemori* - *Alnetum glutinosae*), Roselière rivulaire (cf. *Irido pseudacori* - *Phalaridetum arundinaceae*) et mégaphorbiaie linéaire fragmentaire du *Thalictrum flavi* - *Filipendulion ulmariae*.
- 3 Prairie pâturée mésotrophe à Renoncule rampante et Vulpin genouillé (*Ranunculo repentis* - *Alopecuretum geniculati*), parfois dégradée en Prairie pâturée eutrophe à Patience crépue et Vulpin genouillé (*Rumici crisp* - *Alopecuretum geniculati*) ; on pourrait trouver dans ces niveaux, s'ils étaient soumis à une fauche tardive, la Prairie inondable méditerranéenne à *Oenanthe fistuleuse* et Laiche des renards (*Oenanthe fistulosae* - *Caricetum vulpinae*).
- 4 Prairie mésohygrophile à Vulpin des prés (Groupement à *Alopecurus pratensis* et *Persicaria bistorta*), souvent eutrophisée (cf. *Alopecurus pratensis* - *Holcetum lanati*), ou remplacée dans les prairies pâturées par la Végétation à Jonc à fleurs aiguës et *Cynosure crételle* (*Junco acutiflori* - *Cynosuretum cristati*).
- 5 Prairie de fauche mésohygrophile (*Colchico autumnalis* - *Arrhenatheretum elatioris*).
- 6 Haie à Charme commun et Prunellier épineux (*Carpino betuli* - *Prunetum spinosae*).
- 7 Prairie mésohygrophile à Succise des prés et Bétoune officinale (*Succisa pratensis* - *Silaetum silai*).
- 8 Manteau à Genêt à balai (*Sarothamnion scoparii*).
- 9 Chênaie-Charmaie fannienne acidiphile (*Quercion roboris*) ; dans certains cas il s'agit d'une Hêtraie-Chênaie méditerranéenne à *Luzule blanche* (*Fago sylvaticae* - *Quercetum petraeae*).

Dans les situations moins exploitées (coins de parcelle, prairies abandonnées, etc.), les végétations prairiales citées précédemment sont remplacées par des roselières, des mégaphorbiaies ou des ourlets. Par exemple :

- à la place de la végétation ❸, une Magnocariçaie à Laîche ampoulée (Groupement à *Carex rostrata*) ;
- à la place de la végétation ❹, une Mégaphorbiaie acidiline à Jonc à fle urs aiguës et Reine-des-prés (*Junco acutiflori* - *Filipenduletum ulmariae*) ;

En contexte forestier, les berges du cours d'eau (niveau ❷ du profil précédent) sont le domaine de l'Aulnaie - Frênaie silicicole à Stellaire des bois (*Stellario nemori* - *Alnetum glutinosae*), tandis que les rives (niveau ❺ du profil précédent) sont occupées par une chênaie-charmaie à hautes herbes à rattacher au *Stellario holostaeae* - *Carpinetum betuli* ou au *Polygono bistortae* - *Quercetum roboris* selon le système choisi (voir la fiche "*Polygono bistortae* - *Quercetum roboris*"). Dans les dépressions (niveau ❻ du profil précédent), la Forêt marécageuse acidiline à Aulne glutineux et Glycérie flottante (*Glycerio fluitantis* - *Alnetum glutinosae*) occupe les substrats les plus engorgés.

Dans les lisières, on pourra noter la Mégaphorbiaie forestière à Scirpe des bois (*Impatienti noli-tangere* - *Scirpetum sylvatici*) et le Manteau riverain neutrophile à Viorne obier et Nerprun purgatif (*Rhamno catharticae* - *Viburnetum opuli*) tandis que les layons sont occupés par la Petite cariçaie intraforestière à Laîche espacée et Véronique des montagnes (*Veronico montanae* - *Caricetum remotae*) associée à la Végétation hygrophile des dépressions intraforestières à Callitriche des étangs et Renouée poivre-d'eau (*Polygono hydropiperis* - *Callitrichetum stagnalis*).

La faible valeur agricole de la plupart des parcelles (forte humidité, trophie parfois assez faible) et la déprise agricole ont amené certains propriétaires à convertir leurs prairies en peupleraies. Les plus claires d'entre elles ont un sous-bois de type cariçaie ou mégaphorbiaie (généralement très dégradées), tandis que les moins entretenues ont un sous-bois comparable à celui des communautés forestières précédemment citées.

La partie amont des cours d'eau est peu plée par l'Aulnaie - Frênaie à Laîche espacée (*Carici remotae* - *Fraxinetum excelsioris*), dans laquelle apparaît ponctuellement la Microphorbiaie à Cardamine amère et Dorine à feuilles opposées (*Cardamino amarae* - *Chrysosplenietum oppositifolii*) au niveau des sources.

## Végétations de vallée alluviale : la vallée de la Slack

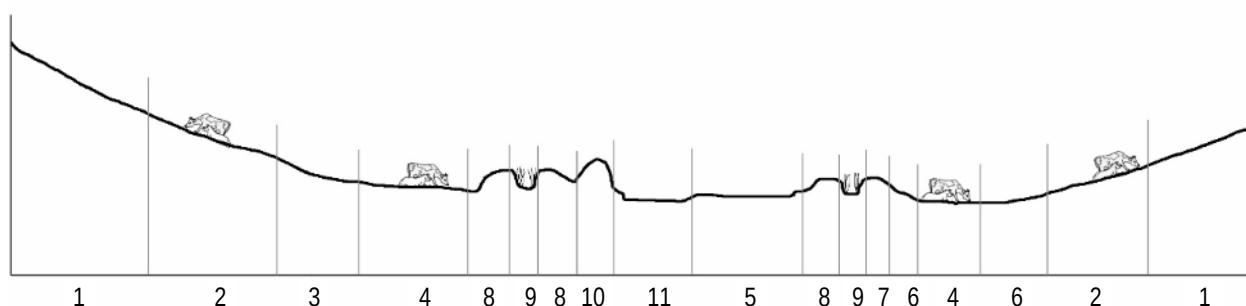
(d'après CATTEAU & al, 2002)

### Contexte

La vallée de la Slack est localisée dans le Bas-Boulonnais. Le climat est nettement atlantique.

La Slack est un des trois petits fleuves côtiers (avec la Liane et le Wimereux) qui traversent le Boulonnais d'Est en Ouest.

La basse vallée de la Slack subit un envasement prononcé dont les causes sont à rechercher dans les activités agricoles au niveau de la vallée et du bassin versant, mais également dans les rejets des carrières situées sur le cours amont.



## Légende

- 1 Cultures.
- 2 Prairie pâturée eutrophe à Ivraie vivace et Cynosure crételle [*Lolium perennis* - *Cynosuretum cristati*].
- 3 Prairie hygrophile pâturée des sols riches en bases à Pulicaire dysentérique et Jonc glauque [*Pulicaria dysentericae* - *Juncetum inflexi*].
- 4 Prairie pâturée eutrophe de bas niveau à Patience crépue et Vulpin genouillé [*Rumici crispi* - *Alopecuretum geniculati*].
- 5 Prairie de fauche longuement inondable à Éléocharide des marais et Oenanthe fistuleuse [*Eleocharita palustris* - *Oenanthe fistulosae*], remplacé par la Cariçaie des substrats minéraux à Laîche aiguë (*Caricetum gracilis*) dans les propriétés de chasse.
- 6 Prairie pâturée mésohygrophile à Orge faux-seigle et Ivraie vivace [*Hordeum secalini* - *Lolium perennis*].
- 7 et 8 En fonction du niveau topographique et de l'impact de l'homme (dépôts de curage) ou du bétail (pâturage plus perturbateur que la fauche) :
  - Prairie pâturée mésohygrophile à Orge faux-seigle et Ivraie vivace [*Hordeum secalini* - *Lolium perennis*]
  - ou Prairie de fauche hygrophile à Sénéçon aquatique et Brome en grappe [*Senecio aquatici* - *Brometum racemosi*]
  - ou Prairie de fauche eutrophe à Brome mou et Avoine élevé [cf. *Heracleo sphondylii* - *Brometum hordeacei*]
  - ou Prairie de fauche méso-eutrophe à Crépis des prés et Avoine élevé [*Colchico autumnalis* - *Arrhenatherenion elatioris*]
  - ou Friche nitrophile à Moutarde noire, Ortie dioïque et Cirse des champs [cf. *Arctium lappae*]
- 9 Mosaïque : Frange hélophytique fragmentaire à Alpiste roseau [cf. *Irido pseudacori* - *Phalaridetum arundinaceae*], Herbier aquatique immergé [*Potamion pectinati*].
- 10 Friche nitrophile à Moutarde noire, Ortie dioïque et Cirse des champs [cf. *Arctium lappae*].
- 11 Mosaïque : Ceinture hélophytique à Éléocharide des marais
  - et/ou Groupement à Butome en ombelle [*Oenanthe aquatica*]
  - et/ou Herbier aquatique à Renoncule aquatique [*Ranunculetum aquatilis*]

Des mares de chasse ont souvent été creusées dans les niveaux 4 et 5. On y relève :

- la Cariçaie des substrats minéraux à Laîche aiguë (*Caricetum gracilis*) et/ou le Groupement à *Glyceria maxima* sur le pourtour de la mare ;
- la mosaïque 11 dans la mare elle-même.



## Végétations de marais tourbeux : le marais de Guînes

(D'après ALFA, 2005 ; BLONDEL, 1996 ; BLANCHARD, 1997)

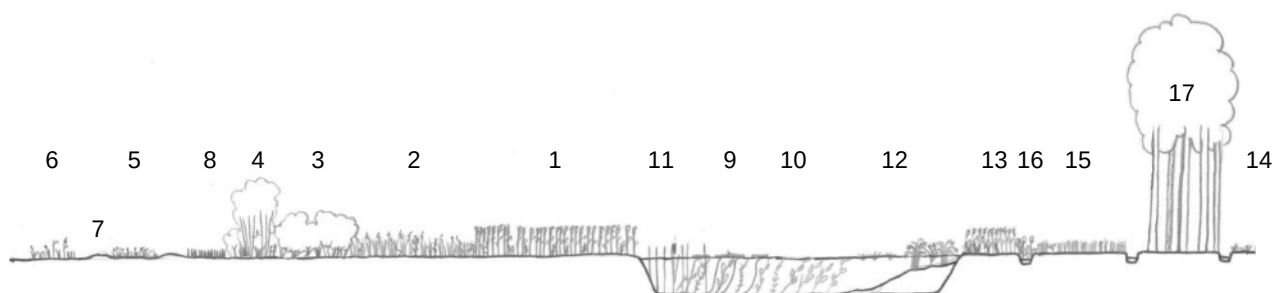
### Contexte

(D'après TOUSSAINT & al., 2002)

Cette partie méridionale de la plaine maritime flamande se caractérise par l'affleurement de sédiments tourbeux. L'épaisseur de la tourbe avoisine généralement le mètre mais peut atteindre localement plusieurs mètres. L'altitude de ce marais varie de 0,5 à 2 mètres.

Le climat manifeste une atlantité atténuée, avec une pluviosité moyenne annuelle voisine de 700 mm/an et une amplitude thermique annuelle faible (18 à 20 °C).

Nettement plus bocager et herbager que la zone poldérienne, ce secteur se caractérise également par la présence de nombreux étangs, témoins de l'exploitation ancienne de la tourbe et aujourd'hui reconvertis à des fins cynégétiques et halieutiques ou de loisirs nautiques (étang d'Ardres). Les saulaies de recolonisation ont, dans certains secteurs, pris un développement important, les peupleraies n'apparaissant que sur les marges de ce marais tourbeux.



### Légende

- 1 La Roselière turficole à Fougère des marais et Phragmite commun (*Thelypterido palustris* - *Phragmitetum australis*) colonise les tourbes alcalines baignées d'une eau mésotrophe à eutrophe. Elle peut couvrir de grandes surfaces et imprimer sa marque au paysage (rietland néerlandais).
- 2 La fauche occasionnelle ou le pâturage très extensif peuvent faire évoluer cette roselière vers la Mégaphorbiaie turficole à Gesse des marais et Lysimaque commun (*Lathyro palustris* - *Lysimachietum vulgaris*). Celle-ci peut également dériver de l'arrêt de l'exploitation de la Prairie neutrophile à Hydrocotyle commune et Jonc à fleurs obtuses (*Hydrocotylo vulgaris* - *Juncetum subnodulosi*).
- 3 L'accumulation de matière végétale morte assèche le substrat et permet l'implantation des ligneux arbustifs (*Alno glutinosae* - *Salicetum cinereae*).
- 4 puis arborescents (*Peucedano palustris* - *Alnetum glutinosae*) ; sous ces végétations ligneuses, les trous d'eau peuvent être colonisés par l'Herbier humicole hémisciaphile à Hottonie des marais (*Hottonietum palustris*).
- 5 Sur les tourbes les plus oligotrophes, un pâturage extensif peut favoriser la Prairie turficole à Cirse anglais et Choin noirâtre (*Cirsio dissecti* - *Schoenetum nigricantis*) dont quelques éléments épars laissent penser qu'elle pourrait apparaître (ou réapparaître ?) grâce à une gestion adaptée ; ces substrats doivent donc être isolés le plus possible des sources de pollution ; ils sont donc souvent localisés au milieu du marais et ne sont pas connectés au réseau hydrographique ; il semble au contraire que les eaux baignant ce type de végétation sont riches en carbonates : elles peuvent être alimentées, dans le marais de Guînes, par des puits artésiens permettant la résurgence des eaux de la nappe phréatique souterraine du plateau d'Artois.
- 6 Sur ces tourbes oligotrophes, le décapage des tourbes minéralisées, à une profondeur suffisante pour garantir l'inondation, pourrait permettre l'expression du Tremblant turficole neutrophile à Jonc à fleurs obtuses et Laîche filiforme (*Juncus subnodulosi* - *Caricetum lasiocarpae*) ; cette même association végétale colonise les petites mares, à la suite de l'Herbier flottant à Potamogeton coloré (*Potamogeton colorati*).
- 7 Végétations à sphaignes (*Sphagnum subnitens*, *Sphagnum pillosum* var. *laeve*, *Sphagnum fimbriatum*, *Sphagnum squarrosum* et *Sphagnum imbricatum*).
- 8 L'assèchement des tourbes permet leur minéralisation partielle. On aboutit alors, si le pâturage extensif est maintenu, à la Prairie neutrophile à Hydrocotyle commune et Jonc à fleurs obtuses (*Hydrocotylo vulgaris* - *Juncetum*

- subnodulosi) ; si ce type de prairie est surpâturé, il évolue rapidement vers la Prairie pâturée à Pulicaire dysentérique et Jonc glauque (*Pulicario dysentericae* - *Juncetum inflexi*).
- 9 De nombreux étangs ont été creusés dans le marais à l'époque où la tourbe était exploitée. On y trouve un certain nombre de communautés aquatiques et amphibies : sur les rives protégées du vent, l'Herbier flottant à Nénuphar jaune et Nymphaea blanc (*Nymphaea alba* - *Nupharetum luteae*) représente le climax en contexte aquatique ; il est souvent associé au Voile flottant à Spirodèle à plusieurs racines et Lenticule mineure (*Lemna minoris* - *Spirodeletum polyrhizae*).
  - 10 Dans les eaux soumises aux turbulences du vent, l'Herbier immergé à Potamogeton luisant (*Potamogeton lucens*) remplace la végétation à nénuphars.
  - 11 Dans les eaux moins profondes que celles des végétations aquatiques, la Roselière d'eaux profondes à Scirpe des lacs (*Scirpetum lacustris*) frange les berges.
  - 12 Sur les substrats envasés, l'Herbier flottant mésotrophile à Morrène aquatique (*Stratiotetum aloidis fragmentaria*) est la végétation aquatique dominante, tandis que sur les berges prospère le Tremblant vaso-tourbeux à Cicutaire vireuse et Laïche faux-souchet (*Cicuto virosa* - *Caricetum pseudocyperis*) ; en cas de pollution organique des eaux d'alimentation, les végétations aquatiques sont remplacées par l'Herbier des eaux hypertrophes à Cornifle nageant (Groupement à *Ceratophyllum demersum*).
  - 13 De nombreux secteurs du marais ont été drainés pour l'exploitation agropastorale, ce drainage a pour impacts principaux la minéralisation de la couche superficielle de tourbe et l'abaissement du niveau de la nappe ; les roselières turficoles sont alors remplacées par la Roselière asséchée à Phragmite commun et Morelle douce-amère (*Solano dulcamarae* - *Phragmitetum australis*).
  - 14 Dans les parcelles pâturées sur les sols peu tourbeux ou sur tourbes minéralisées, la Prairie pâturée des sols riches en bases à Pulicaire dysentérique et Jonc glauque (*Pulicario dysentericae* - *Juncetum inflexi*) peut évoluer vers la Mégaphorbiaie neutrophile des sols alluviaux à Cirse maraîcher et Reine des prés (Groupement à *Cirsium oleraceum* et *Filipendula ulmaria* en cas d'abandon de l'exploitation) ; dans les dépressions les plus longuement inondables, la Prairie inondable à Éléocharide des marais et Oenanthe fistuleuse (*Eleocharis palustris* - *Oenanthetum fistulosae*) pourra s'installer.
  - 15 Dans les prairies les plus drainées ou les prairies localisées à un niveau topographique légèrement supérieur, une Prairie de fauche mésohygrophile (*Colchico autumnalis* - *Arrhenatheretum elatioris*) peut apparaître.
  - 16 Sur les berges des fossés, la Mégaphorbiaie neutrophile à Cirse maraîcher et Reine-des-Prés (Groupement à *Cirsium oleraceum* et *Filipendula ulmaria*) cohabite à la fin de l'été avec la Végétation annuelle des berges vaseuses exondées à Patience maritime et Renoncule scélérate (*Rumex maritimus* - *Ranunculetum scelerati*) ; dans le fond du fossé, on peut trouver la Végétation pionnière eutrophile à Oenanthe aquatique et Rorippe amphibie (*Oenanthe aquatica* - *Rorippetum amphibiae*).
  - 17 La déprise sur les terrains peu productifs en marge du marais tourbeux a amené beaucoup de propriétaires à planter leurs parcelles de Peuplier du Canada (*Populus x canadensis*), sous lesquels prospère souvent la Mégaphorbiaie nitrophile à Ortie dioïque et Liseron des haies (*Urtica dioica* - *Calystegietum sepium*) ; dans les lisières ou sous la peupleraie si elle n'est pas « nettoyée », on peut trouver le Fourré nitrophile à Saule cendré et Ronce bleue (*Rubus caesii* - *Salicetum cinereae*).

## Végétations de bord d'étang : l'étang de la Lobiette

(d'après de FOUCAULT, 1997 et CATTEAU & al., 2004)

### Contexte

Etang aménagé dans le lit de l'Oise, à la frontière belge, grâce à la construction d'un barrage en aval. Les eaux alimentant l'étang proviennent de Belgique.

L'étang de la Lobiette est localisé dans le territoire phytogéographique de l'Ardenne, à climat pluvieux (plus de 1000 mm/an) et contrastes thermiques importants (23 à 25 °C). L'assise géologique sous-jacente appartient au Dévonien inférieur.

La faible urbanisation de ce territoire et le contexte forestier local limitent la pression anthropique. Toutefois, on relève une inquiétante tendance à l'eutrophisation des eaux et à l'envasement qui menacent les végétations les plus exigeantes, typiques des berges schisteuses des étangs de la Fagne.



## Légende

- 1 Herbier flottant à Nénuphar jaune et Nymphéa blanc (*Nymphaeo albae* - *Nupharetum luteae*).
- 2 Gazon amphibie à Littorelle des étangs et Éléocharide épingle (*Littorello uniflorae* - *Eleocharitetum acicularis*) sous une forme fragmentaire due à l'étroitesse des grèves ensoleillées favorables. En mosaïque avec une Végétation annuelle des berges vaseuses exondées à Bident triparti et Renouée poivre -d'eau (*Bidenti tripartitae* - *Polygonetum hydropiperis*) sous une forme à Bident penché (*Bidens cernua*) remplaçant, suite à l'eutrophisation des berges, la Végétation hygrophile annuelle à Souchet brun et Limoselle aquatique (*Cypero fusci* - *Limoselletum aquaticae*) signalée jusqu'à récemment.
- 3 Prairie mésohygrophile acidiphile à Agrostide des chiens et Laïche déprimée (*Carici demissae* - *Agrostietum caninae*), frangeant les rives à un niveau topographique supérieur au ②, le long des lignes boisées des forêts riveraines.
- 4 Mégaphorbiaie nitrophile à Ortie dioïque et Liseron des haies (*Urtico dioicae* - *Calystegietum sepium*) occupant les bordures du chenal d'alimentation de l'étang, enrichies par la pollution des eaux et par le dépôt des boues de curage du chenal.
- 5 Cariçaie neutrophile à Laïche raide et Laïche vésiculeuse (*Caricetum elatae* ou Groupement à *Carex vesicaria*), occupant la queue d'étang, en mosaïque avec une saulaie cendrée du *Salicion cinereae* à étudier (*Alno glutinosae* - *Salicetum cinereae* ?).
- 6 Mégaphorbiaie forestière acidiline à Scirpe des forêts (*Impatienti noli-tangere* - *Scirpetum sylvatici*), localisée dans des ambiances forestières à humidité atmosphérique élevée, par exemple à proximité de la vanne de vidange de l'étang.
- 7 Roselière rivulaire à Iris faux-acore et Alpiste roseau (*Irido pseudacori* - *Phalaridetum arundinaceae*), en bordure des berges abruptes et dans les embouchures de ruisselets alimentant l'étang. Cette roselière a tendance à se boiser et à évoluer en Forêt marécageuse acidiline à Aulne glutineux et Glycérie flottante (*Glycerio fluitantis* - *Alnetum glutinosae*).

## Végétations d'estuaire : l'estuaire de la Canche

(d'après GEHU & GHESTEM, 1963)

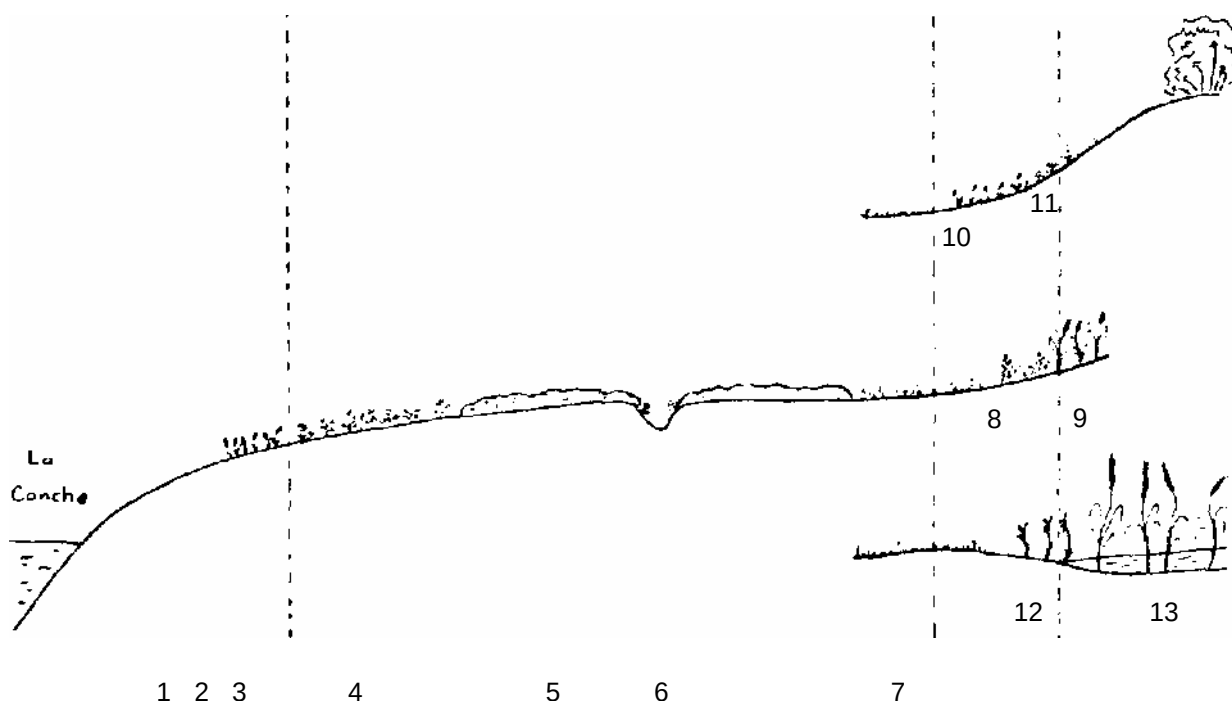
### Contexte

L'estuaire de la Canche est localisé dans le territoire phytogéographique du littoral picard.

« L'estuaire de la Canche évoque par sa position entre les pointes du Touquet et de Lornel et par sa division entre delta sous-marin et wadden internes (étendue intertidale des estrans faits de sédiments fins, sans y inclure les schorres) un parallélisme avec les baies de Somme et d'Authie. Cependant si les formes sont comparables, elles sont incontestablement moins développées que celles de la Somme. La fixation du cours d'eau de la Canche entre deux digues submersibles, commencées en 1863 et achevées en 1899, y a d'autre part supprimé efficacement les divagations classiques du chenal dans la majeure partie des wadden internes.

Les renclôtures sont peu nombreuses et peu étendues ; sur la rive septentrionale de l'Authie, ce sont de petits polders qui datent du XVIII<sup>e</sup> siècle dans l'ancien estuaire de Berck et du XIX<sup>e</sup> siècle surtout dans les environs de Groffliers.

Sur la rive méridionale de la Canche, les endiguements sont rares et étroits. Le dernier est celui du champ de course du Touquet conquis en 1924. » (VERGER, 2005)



## Légende

### Slikke

- 1 Végétation algale disparate à *Enteromorpha* sp. et Diatomées.
- 2 Végétation des vases molles à *Salicorne couchée* (var. *stricta*) (*Salicornietum dolichostachyae*).
- 3 Végétation de la slikke à *Spartine anglaise* (*Spartinetum anglicae*) dans les interstices de laquelle se développe la Végétation annuelle des vases stabilisées à *Salicorne couchée* (var. *procumbens*) (*Salicornietum fragilis*).

### Schorre

- 4 Végétation des vases eutrophes à *Aster maritime* et *Suêda maritime* (*Astero tripolii* - *Suaedetum maritimae maritimae*).
- 5 Une immense prairie à *Obione faux-pourpier* en peuplement quasiment pur (Groupement à *Halimione portulacoides*) succède à la végétation précédente dont des fragments subsistent dans les dépressions et le long des marigots.
- 6 Le long des marigots qui dissèquent le schorre, on rencontre la Végétation des piémonts de schorre à *Salicorne obscure* (*Salicornietum obscurae*).
- 7 Pré salé à *Atropis maritime* (*Puccinellietum maritimae*) de substitution du *Plantagini maritimae* - *Limonietum vulgaris* sous l'effet du pâturage ; dans les clairières surpâturées se développe une Végétation à *Salicorne d'Europe* et *Salicorne à une fleur* (*Salicornietum pusillo* - *ramosissimae*).
- 8 Pelouse du haut-schorre à *Fétuque littorale* (*Festucetum littoralis*), et ponctuellement Végétation à *Armoise maritime* (*Artemisietum maritimae*) aux emplacements enrichis en matière organique par les laisses de marée.
- 9 Au-delà, la limite de l'estuaire est marquée par une Végétation à *Bette maritime* et *Élyme piquant* (*Beto maritimae* - *Agropyretum pungentis*) ; elle est en mélange avec la Végétation annuelle à *Arroche littorale* (*Atriplicetum littoralis*) qui colonise les laisses d'estuaires.

### Série psammophile

- 10 Au contact de la dune, la végétation du haut schorre est très modifiée. Sur sable frais, le Pré-salé à *Jonc de Gérard* (*Festuco rubrae* subsp. *littoralis* - *Juncetum gerardii*) se substitue à la pelouse à *Fétuque littorale*.
- 11 Sur sable plus sec et souvent encroûté en surface, une végétation riche en *Sagine maritime* et *Cochléaire du Danemark* (cf. *Parapholis strigosae* - *Saginetum maritimae*) assure la transition avec les pelouses de la dune (*Phleo arenarii* - *Tortuletum ruraliformis*).

### Série aquatique

- 12 Dans les ruisseaux, les cuvettes du schorre et les mares de chasse, on observe des roselières du Scirpion compacti : Roselière halophile à *Scirpe maritime* (*Scirpetum maritimi*) dans les dépressions les plus exposées à la marée, Roselière subhalophile à *Phragmite commun* et *Aster maritime* (*Astero tripolii* - *Phragmitetum australis*) sur les substrats imprégnés d'eau légèrement salée, souvent alimentés par des suintements latéraux d'eau douce en provenance de la nappe phréatique des sables. Lorsque ces niveaux sont pâturés, la roselière est remplacée par la Prairie des hauts de schorre dessalés à *Jonc maritime* et *Laiche étirée* (*Juncus maritimi* - *Caricetum extensae*).
- 13 Dans l'eau libre apparaissent des végétations aquatiques : Herbier halophile à *Ruppie maritime* (*Ruppia maritima*) souvent en mélange avec un herbier à *Characées* (*Chara canescens*).

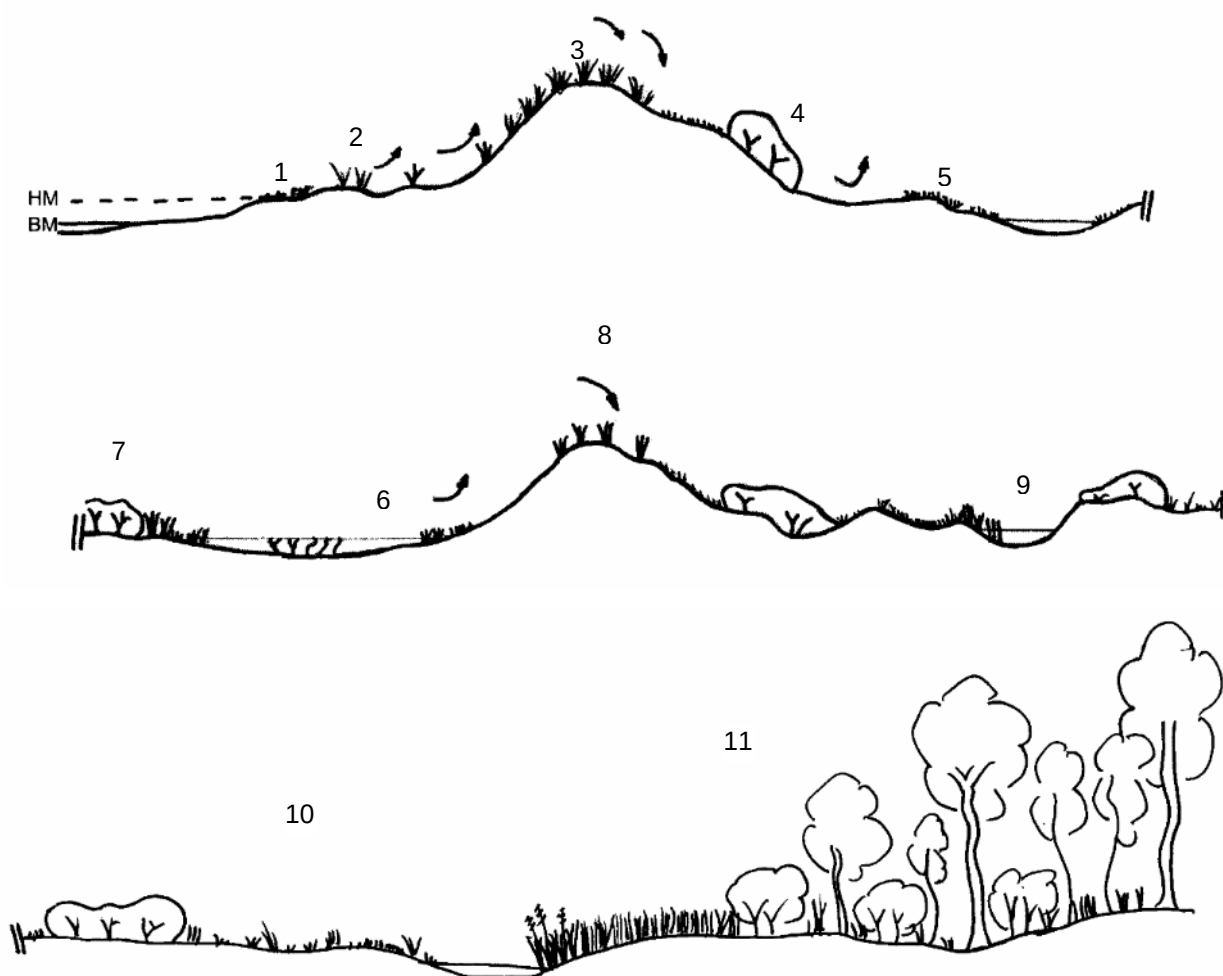
## Un massif dunaire : les dunes de Merlimont

(d'après DUHAMEL, 1996 ; BASSO, BALIGA & DUHAMEL, 2002)

### Contexte

Merlimont est localisé dans le territoire phytogéographique du littoral picard.

Les dunes de Merlimont appartiennent au complexe sédimentaire littoral isolant la plaine maritime picarde de la mer, entre la Canche et l'Authie. D'est en ouest, se succèdent le rebord occidental du plateau crayeux de l'Artois (40 mètres d'altitude), la plaine maritime picarde (3,8 à 5 mètres), le massif dunaire. Celui-ci est dédoublé en deux cordons (20 à 35 mètres) encadrant une large plaine interdunaire sableuse (altitude 8 à 10 mètres) plus ou moins longuement inondable. Cette géomorphologie est tout à fait caractéristique des dunes de la plaine maritime picarde. La topographie de la plaine interdunaire est approximativement plane et suit le niveau du toit de la nappe phréatique, les sables humides n'ayant pas été emportés par l'érosion éolienne. Il existe donc deux systèmes écologiques et fonctionnels : la série sèche ou xérosère (dune bordière et dunes sèches internes, non détaillées ici) et la série humide ou hygrosère (plaine interdunaire et pannes creusées dans les deux cordons sableux).



## Légende

Les flèches indiquent les déplacements de sables par le vent.

BM : niveau moyen des basses mers.

HM : niveau moyen des hautes mers.

1 à 5 : Xérosère dunaire externe.

- 1 Laisses de mer.
- 2 Dunes embryonnaires.
- 3 Dunes mobiles.
- 4 Fourrés dunaires.
- 5 Pelouses arrière-dunaires.

6 et 7 : Panne dunaire, établie à la base d'une dune parabolique (8) sous l'effet de l'érosion éolienne ; la panne se creuse progressivement et s'agrandit vers l'intérieur du massif dunaire, à la base de la dune parabolique, tandis que l'arrière de la panne s'embroussaille et voit ses substrats s'enrichir en matière organique.

6 Sur les sables minéraux récemment dénudés apparaît la Végétation pionnière sur sables humides à Érythrée littorale et Sagine noueuse (*Centauro littoralis* - *Saginetum moniliformis*), à laquelle succède, dans les niveaux inférieurs, la Végétation amphibie à Laïche verdoyante et Agrostide stolonifère (*Carici scandinavicae* - *Agrostietum maritimae*) ; dans la partie la plus creusée, toujours en eau, est établi l'Herbier dunaire à Potamo graminée (Groupement à *Potamogeton gramineus* & characées) ; sur les marges soumises à une fluctuation importante du niveau d'eau prennent place la Végétation amphibie littorale à Samole de Valerandus et Littorelle des étangs (*Samolo valerandi* - *Littorelletum uniflorae*) et/ou la Petite cariçaie dunaire à Laïche trinervée (*Drepanocladum aduncum* - *Caricetum trinervis*) ; dans la panne mature, le *Carici scandinavicae* - *Agrostietum maritimae* est relégué en ceinture externe ; ces végétations vivaces amphibies sont souvent en mosaïque avec le *Centauro littoralis* - *Saginetum moniliformis* qui occupe les substrats dénudés et, selon les niveaux d'inondations, peut coloniser différents niveaux topographiques s'ils sont exceptionnellement exondés plusieurs années de suite.

7 Sous l'effet de facteurs encore mal déterminés (rôle de la gestion passée ou actuelle, fréquence d'inondation, dynamique interne), le Bas-fourré inondable à Saule argenté (*Acrocladus cuspidatus* - *Salicetum arenariae*) peut être remplacé par la Prairie dunaire à Calamagrostide commune et Jonc à fleurs obtuses (*Calamagrostis epigeji* - *Juncetum subnodulosum*) dans les niveaux topographiques moyens, plus ou moins longuement inondables, que ce bas-fourré tend à coloniser spontanément. Dans les secteurs les plus secs, l'embroussaillage permet l'apparition du Fourré dunaire hygrophile à Pyrole à feuilles rondes et Argousier faux-nerprun (*Pyrola rotundifolia* - *Hippophae rhamnoides*) sur la marge la plus externe ;

9 Mare dunaire, creusée à des fins cynégétiques ; quelques-unes des végétations de panne dunaire peuvent s'y exprimer mais la pente des berges laisse peu de place pour l'expression des végétations amphibies.

Un certain nombre de mares subissent une eutrophisation due à des pratiques inadéquates à la préservation de végétations dunaires oligotrophes (élevages de canards, fauche sans exportation) ; Les végétations précédentes disparaissent et sur les marges apparaissent la Végétation annuelle des berges vaseuses exondées à Patience maritime et Renoncule scélérate (*Rumex maritimus* - *Ranunculus sceleratus*) et une roselière à Massette à larges feuilles (Groupement à *Typha latifolia*) ; il est à noter que ces végétations sont présentes également en dehors des systèmes dunaires (végétations de convergence trophique).

10 Les vastes dépressions de la plaine interdunaire ont un substrat enrichi en matières organiques. On y rencontre des communautés végétales turficoles comme la Végétation amphibie à Scirpe des marais et Baldellie fausse-renoncule (Groupement à *Eleocharis palustris* et *Baldellia ranunculoides*) dans les niveaux bas soumis aux fluctuations de nappe ou la Prairie dunaire turficole à Laïche trinervée et Choin noirâtre (*Carici trinervis* - *Schoenetum nigricantis*). Lorsque l'horizon tourbeux s'épaissit, le caractère dunaire s'estompe et les végétations précédentes peuvent être remplacées respectivement par la Végétation turficole à Cladion marisque (*Cladietum marisci*) et par la très rare Prairie turficole à Cirse anglais et Choin noirâtre (*Cirsium dissectum* - *Schoenetum nigricantis*). Dans les trouées du *Carici trinervis* - *Schoenetum nigricantis* comme du *Cirsium dissectum* - *Schoenetum nigricantis*, peut se développer le Gazon neutrophile amphibie à Mouron délicat et Eleocharide pauciflore (*Anagallis tenella* - *Eleocharitetum quinqueflorum*).

La dynamique forestière mène au Fourré dunaire à Saule cendré et Écuelle d'eau (Groupement à *Salix cinerea* des dépressions interdunaires) puis à l'Aulnaie dunaire (Groupement dunaire à *Ribes nigrum* et *Alnus glutinosa*).

11 Dans les plaines dunaires moins longuement inondables apparaissent la Mégaphorbiaie dunaire turficole à Calamagrostide commune et Ophioglosse commune (*Ophioglossum vulgatum* - *Calamagrostietum epigeji*) et la Boulaie dunaire mésohygrophile à Troène commun (*Ligustrum vulgare* - *Betuletum pubescentis*).



## Végétations de plaine maritime : la plaine maritime flamande

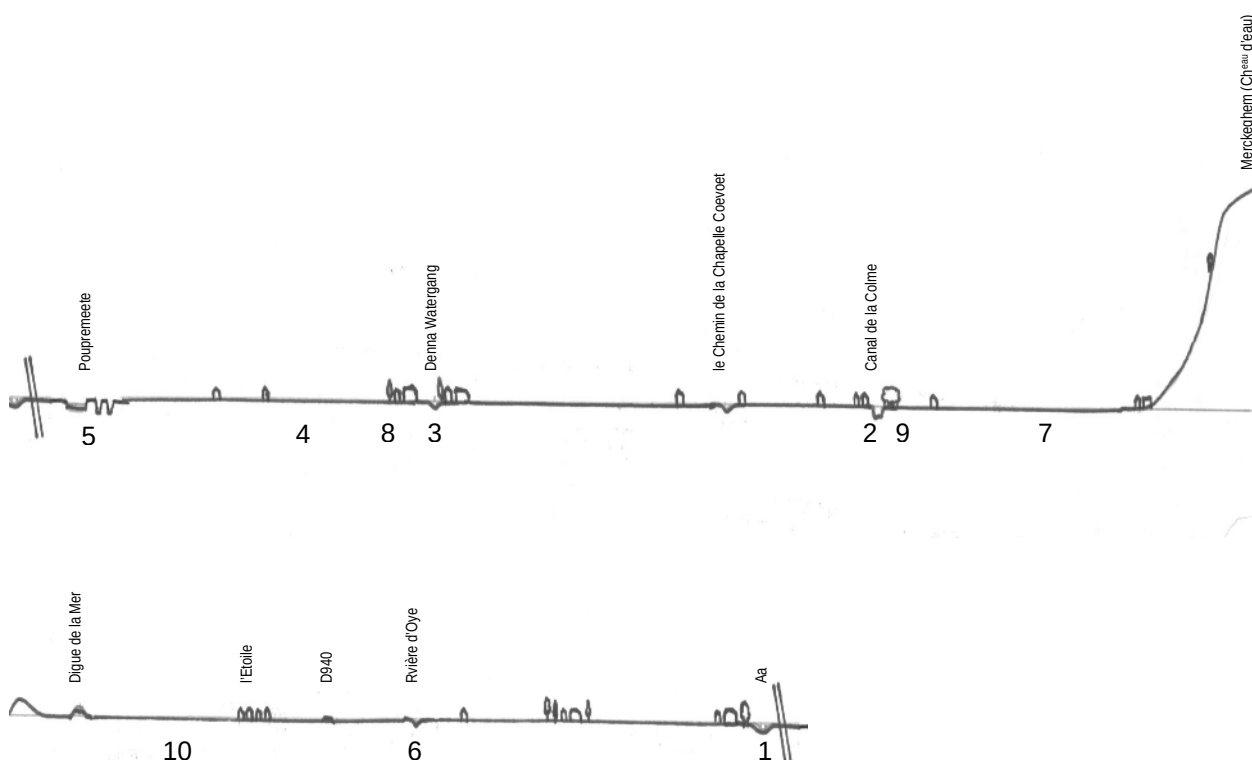
(D'après BACROT & al., 1985, JULVE 1989)

### Contexte

Les polders de la plaine maritime flamande constituent une zone d'une extrême platitude (altitude 2 à 5 m, localement négative) soustraite à l'influence marine par la constitution des cordons dunaires (maximum entre les IV<sup>e</sup> et V<sup>e</sup> siècles après J.C.) et par les endiguements (surtout après le IX<sup>e</sup> siècle).

Le climat est caractérisé par une atlanticté réduite, avec une pluviosité moyenne voisine de 700 mm/an et une amplitude thermique annuelle faible (18 à 20 °C).

Un réseau dense de fossés et de canaux collecteurs reliés à la mer sillonne le territoire. Les champs de céréales et les cultures sarclées dominent largement mais quelques prairies subsistent, en général à proximité des fermes. Les boisements sont extrêmement rares. L'habitat est assez dispersé.



## Légende

- 1 Bordée de palplanches, fortement eutrophisée, l'Aa présente une végétation aquatique et hélophytique monotone : Herbier des eaux courantes eutrophes à Rubanier simple et Potamot pectiné (*Sparganio emersi* - *Potametum pectinati*) en linéaire tout le long des rives du fleuve, Herbier des eaux hypertrophes à Cornifle nageant (Groupement à *Ceratophyllum demersum*) dans quelques anses calmes, Voile flottant à Spirodèle à plusieurs racines et Lenticule mineure (*Lemno minoris* - *Spirodeletum polyrhizae* *lemnetosum gibbae*) lorsque des points d'ancrage existent ; sur les berges, petite roselière à Sagittaire flèche-d'eau et Rubanier simple (*Sagittario sagittifoliae* - *Sparganietum emersi*) sur quelques vases à peine submergées.
- 2 Le canal de la Haute-Colme, quasiment dénué de végétation en 1985, est aujourd'hui envahi par une végétation à Jussie (*Ludwigia grandiflora*), peste végétale posant de grandes difficultés d'éradication . Cette artificialisation des cours d'eau en a considérablement appauvri la composition phytocénotique . Pour en avoir une idée, on peut s'intéresser à la végétation du canal de Bourbourg : en plus des végétations précédentes, on y trouve l'Herbier immergé à Potamot luisant (*Potametum lucentis*), en quelques points du bief amont, l'Herbier flottant à Nénuphar jaune et Nymphéa blanc (*Nymphaeo albae* - *Nupharetum luteae*) dans les secteurs les plus calmes et un herbier à Callitriche à angles obtus (cf. *Callitrichetum obtusangulae*) ; sur les berges, un groupement à *Acorus calamus*, une roselière à Glycérie aquatique (Groupement à *Glyceria maxima*), la Cariçaie des substrats eutrophes à Laïche des rives et Laïche des marais (Groupement à *Carex acutiformis* et *Carex riparia*), la Cressonnière à Ache nodiflore (*Helosciadatum nodiflori*) et la Cariçaie des eaux eutrophes fluctuantes à Laïche paniculée (*Caricetum paniculatae*) au niveau des remblais du bief aval.
- 3 Le terme flamand "watergang" désigne les grands fossés de drainage creusés dans les polders. Ils constituent un réseau dense dans la plaine maritime flamande, associé à celui des fossés et débouchant dans les canaux. La structure de la végétation est linéaire, avec une zonation des communautés depuis l'axe du watergang jusqu'au sommet de la berge. On reconnaîtra donc tout d'abord les végétations pleustophytiques : Voile flottant à Spirodèle à plusieurs racines et Lenticule mineure (*Lemno minoris* - *Spirodeletum polyrhizae*) et communautés basales à *Lemna trisulca* dans les cours d'eau les moins pollués, Voile flottant des eaux polluées à Lenticule gibbeuse (*Lemnetum gibbae*) dans les eaux les plus riches en matières nutritives. Les végétations aquatiques enracinées s'organisent en deux séries, l'une dans les eaux calmes, s'écoulant très lentement, l'autre, rhéophile, dans les eaux à courant net. Les herbiers d'eau calme sont souvent très appauvris et doivent être considérés comme des communautés basales du *Potamion pectinati* ; néanmoins, on peut reconnaître l'Herbier des eaux minéralisées à Zannichellie des marais (*Zannichellietum palustris* subsp. *palustris*), l'Herbier des eaux hypertrophes à Cornifle nageant (Groupement à *Ceratophyllum demersum*) et en bordure de watergang, l'Herbier des eaux peu profondes à Callitriche à angles obtus et Callitriche à fruits plats (Groupement à *Callitriche obtusangula* et *Callitriche platycarpa*). Dans les watergangs à courant net, on trouve l'Herbier des eaux courantes eutrophes à Rubanier simple et Potamot pectiné (*Sparganio emersi* - *Potametum pectinati*) et l'herbier à Callitriche à angles obtus (cf. *Callitrichetum obtusangulae*). Sur les berges, la Cariçaie des substrats eutrophes à Laïche des rives et Laïche des marais (Groupement à *Carex acutiformis* et *Carex riparia*) fait la transition entre milieux aquatique et terrestre, tandis qu'en automne apparaît la Végétation annuelle à Patience maritime et Renoncule scélérate (*Rumici maritimi* - *Ranunculetum scelerati*).
- 4 Un réseau dense de fossés de drainage délimite les parcelles de prairies et de cultures. La plupart d'entre eux sont à sec l'été et sont envahis par une roselière paucispécifique à Phragmite commun (*Phragmites communis*, cf. *Solano dulcamarae* - *Phragmitetum australis*) ; sur les talus, un faciès à Phragmite commun de la Mégaphorbiaie eutrophile à Épilobe hirsute et Liseron des haies (*Epilobio hirsuti* - *Convolvuletum sepium*) remplace la Cariçaie à Laïche des rives et Laïche des marais (Groupement à *Carex acutiformis* et *Carex riparia*) des watergangs.
- 5 Au lieu-dit Poupremeete, d'anciennes fosses d'extraction de tourbe présentent une flore halophile très originale à cette distance de la mer. On y relève la Végétation annuelle des grèves exondées sub-halophiles à Jonc des crapauds et Chénopode à feuilles grasses (*Junco bufonii* - *Chenopodietum chenopodioidis*), la Roselière halophile à Scirpe maritime dans une forme fragmentaire (*Scirpetum maritimi*), la prairie saumâtre à Atropis distant et Spergulaire marine (*Puccinellio distantis* - *Spergularietum salinae*), ainsi qu'un fourré à *Salix atrocinerea* (cf. *Frangulo alni* - *Salicetum auritae*).
- 6 De même, dans les fossés et les watergangs assez proches de la mer (approximativement au nord d'une ligne Saint - Pierre-Brouck / Lynck), l'eau douce laisse progressivement la place à une eau de plus en plus saumâtre. La végétation dulçaquicole régresse alors et laisse la place à un Herbier aquatique à Zannichellie pédicellée (forme appauvrie du *Ranunculetum baudotii* ?) et sur les vases à une forme subhalophile de la Végétation annuelle à Patience maritime et Renoncule scélérate (*Rumici maritimi* - *Ranunculetum scelerati*) marquée par la présence de taxons faiblement halophiles (*Juncus ambiguus*, *Samolus valerandi*...).
- 7 Les prairies sont souvent exploitées et drainées très intensivement et possèdent une végétation mésophile banalisée (*Lolium perennis* - *Cynosuretum cristati*). Dans les dépressions subsistent la Prairie pâturée eutrophile à Patience crêpe et Vulpin genouillé (*Rumici crispi* - *Alopecuretum geniculati*) et une prairie à Glycérie pliée (cf. *Glycerietum plicatae*).
- 8 Autour des fermes et de certaines prairies permanentes, des alignements de Saule blanc (*Salix alba*) taillé en têtard donnent au paysage un cachet particulier.

- 9 Quelques rares boqueteaux hébergent l'Ormaie-Frênaie poldérienne à Violette odorante (*Viola odorata* - *Ulmum minoris*).
- 10 La bande de polders la plus proche de la mer, plus sableuse et plus saumâtre, héberge des prairies p articulées, dont certaines, à réétudier, pourraient se révéler très spécifiques. Les végétations mésohygrophiles seraient le *Rhinanthus grandiflorus* - *Holcus lanatus* et le *Trifolium fragiferum* - *repentis*, celui-ci semblant constituer une dégradation par pâturage du premier. A un niveau topographique inférieur, on trouverait le *Potentilla* - *Festuca arundinacea* et le *Potentilla reptans* - *Elymus repentis*. Les végétations hygrophiles sont la Prairie subhalophile à Jonc de Gérard et Agrostide stolonifère (*Junco gerardii* - *Agrostietum albae*) pouvant évoluer en Prairie pâturée des sols riches en bases à Pulicaire dysentérique et Jonc glauque (*Pulicaria dysenterica* - *Juncus inflexus*) sous l'effet du pâturage, et le Loto glabre - *Caricetum distichae* à un niveau supérieur. On rencontre des équivalents de ces dernières associations sur substrat paratourbeux : Prairie neutrophile à Hydrocotyle commune et Jonc à fleurs obtuses (*Hydrocotyle vulgaris* - *Juncus subnodulosus*) dans les niveaux supérieurs, *Hydrocotyle vulgaris* - *Eleocharitetum palustris* dans les niveaux les plus inondables.
- On retrouve dans les chenaux la Roselière halophile à Scirpe maritime dans une forme fragmentaire (*Scirpetum maritimi*), mais également la Roselière subhalophile à Phragmite commun et Aster maritime (*Aster tripolii* - *Phragmitetum australis*).

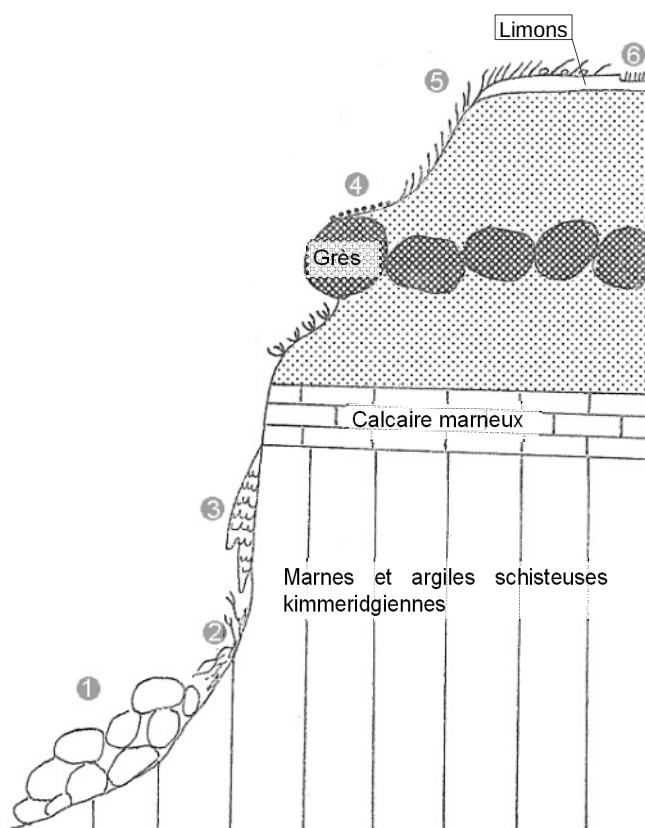
## Végétations des falaises littorales : le cap Gris-Nez

(D'après GEHU, 1963 & SEYTRE, 1998)

### Contexte

Le cap Gris-Nez fait partie du territoire littoral boulonnais. La pluviosité est modérée (700 mm/a n), l'amplitude thermique est très faible (18 °C).

Il correspond à des falaises jurassiques constituées d'une superposition d'argiles, de grès et de sables, culminant à 50 mètres. Une partie des végétations est exposée aux embruns salés. La végétation caractéristique des falaises littorales est limitée à un étroit liseré longeant le trait de côte et limité par les parcelles agricoles, l'urbanisation et les installations liées au phare et au CROSMAS.



### Légende

- ① Communautés algales.
- ② Pelouse à Ache odorante et Tussilage pas-d'âne des falaises jurassiques hygrohalines (*Apio graveolensis* - *Tussilaginetum farfarae*), entourée de la Pelouse des falaises aérohalines à Samole de Valerandus et Laïche distante (*Samolo valerandi* - *Caricetum vikingensis*) ou de la Mégaphorbiaie marnicole à Épilobe hirsute et Grande prêle (*Epilobio hirsuti* - *Equisetetum telmateiae*).
- ③ Végétation à *Cratoneuron* des sources incrustantes (Groupement à *Cochlearia danica* et *Cratoneuron commutatum*).
- ④ Pelouse halophile à Catapode marine et Lepture courbé (*Catapodio marini* - *Parapholisetum incurvae*) des placages arénacés des falaises soumis aux embruns.
- ⑤ Pelouse à Armérie maritime, Fétuque pruneuse et Carotte intermédiaire des falaises jurassiques aérohalines (*Dauco gummiferi* - *Armerietum maritimae*).
- ⑥ Prairie pâturée à Ivraie vivace et Plantain corne-de-cerf des sols piétinés des chemins littoraux (*Lolium perennis* - *Plantaginetum coronopi*).

## CLES DE DETERMINATION

Les clés de détermination ont été réalisées dans le cadre spécifique des zones humides du Nord-Pas de Calais. Néanmoins, il était nécessaire d'éviter les erreurs de détermination dues à la présence fortuite de végétations atypiques des zones humides. Nous y avons donc intégré l'ensemble des classes régionales, mais celles qui ne relèvent pas des zones humides ont été figurées entre crochets.

D'autre part, nous n'avons pas hésité à intégrer plusieurs fois une même classe dans les clés de détermination lorsqu'il existait des risques de confusions ou lorsque l'unité concernée présentait une physionomie variable.

Les critères utilisés sont essentiellement physionomiques, floristiques et architecturaux. Quelques critères écologiques facilement constatables ont également été intégrés mais nous avons évité les critères physico-chimiques difficilement mesurables (pH, trophie, etc.). Tout au plus les avons-nous mentionnés dans les clés de manière indicative.

Ces clés sont édifiées selon une démarche dichotomique. La première proposition est présentée derrière un nombre, la seconde est présentée dans le paragraphe suivant, non précédée d'un nombre. A la suite des descriptions figure un renvoi à la proposition suivante, ou le nom de l'unité phytosociologique diagnostiquée.

### Clé des classes

1. Végétations aquatiques, c'est-à-dire dominées par des espèces appartenant à des genres présentant de profondes adaptations à la vie aquatique (*Potamogeton*, *Lemna*, *Nuphar*, *Nymphaea*, *Utricularia*, *Callitriche*, *Ranunculus* sg. *Batrachium*). Les végétations dominées par des populations à écomorphoses aquatiques d'espèces par ailleurs terrestres (*Polygonum amphibium*, *Berula erecta*, *Hippuris vulgaris*, *Sagittaria sagittifolia*...) appartiennent à cet ensemble. Présence d'une lame d'eau la majeure partie de l'année. .... 2

Végétations non aquatiques, amphibies ou terrestres, dominées par des espèces susceptibles de se maintenir dressées hors de l'eau. Milieu inondé une partie de l'année ou non. .... 5

Remarque : Les végétations des *Littorelletea uniflorae*, bien qu'elles soient dans un certain nombre de cas immergées la majeure partie de l'année et composées d'espèces à caractère aquatique (*Littorella uniflora*, *Potamogeton gramineus*), ont été associées aux végétations non aquatiques. En effet, la lame d'eau, lorsqu'elle est présente, n'excède jamais 10 cm, et sa présence ne modifie pas profondément la composition floristique de la communauté, les espèces compagnes étant des hémicryptophytes et des héliophytes.

#### Végétations aquatiques

2. Végétations annuelles flottantes non enracinées. Eaux stagnantes ou faiblement courantes (le courant empêche la structuration des communautés non enracinées). .... *Lemnetea minoris* (p. 59)  
Végétations non flottantes, plus ou moins immergées, enracinées la majeure partie de l'année (végétations à *Ceratophyllum* incluses) ..... 3
3. Végétations dominées par des Characées (algues macroscopiques) ..... *Charetea fragilis* (p. 62)  
Végétations dominées par des plantes à fleurs et/ou des fougères ..... 4
4. (Attention 3 possibilités) Herbiers des eaux pauvres en éléments nutritifs disponibles, peu profondes, avec *Utricularia minor*, *U. intermedia*, *Sparganium natans*, souvent aussi avec un tapis bryophytique important (*Sphagnum* notamment). ....  
..... *Utricularietea intermedio - minoris* (p. 61)  
Herbiers des eaux saumâtres, avec présence de *Ruppia*, également avec *Ranunculus baudonii* ou *Zannichellia palustris* subsp. *pedicellata* ..... *Ruppietea maritima* (p. 61)  
Autres herbiers, dominés par des espèces des genres suivants : *Nymphaea*, *Nuphar*, *Potamogeton*, *Callitriche*, *Myriophyllum*, *Ceratophyllum*, *Elodea*, *Ranunculus* subg. *Batrachium*. Dans les eaux stagnantes ou courantes. ....  
..... *Potametea pectinati* (p. 59)

Remarque : Certaines espèces (*Apium nodiflorum*, *Berula erecta*, *Sparganium emersum*, *Sagittaria sagittifolia*, etc.) peuvent être présentes à la fois dans les communautés d'eaux courantes (*Potametea pectinati*) et dans les communautés amphibies (*Glycerio - Nasturtietea*, *Oenanthon aquaticae*). Toutefois, ces espèces sont présentes dans les eaux courantes sous des accommodats aquatiques. Pour reconnaître les communautés aquatiques, on prêterait attention à l'existence de ces adaptations au courant et à la présence de genres adaptés à la vie aquatique (*Potamogeton*, *Callitriche*, etc.).

#### Végétations terrestres et amphibies

5. Végétations halophiles des estuaires et des hauts de plage, dominées par des taxons adaptés et donc spécifiques aux substrats très riches en sel (*Plumbaginacées*, *Chenopodiaceae*, *Spartina*, etc.). .... 6

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Végétations non halophiles (éventuellement subhalophiles), développées hors des estuaires et des hauts de plage, ou alors au fond des estuaires et sur les premiers cordons de dunes, dans les zones recevant des quantités limitées d'eaux salées sous forme d'embruns. Dominées par d'autres taxons que ceux cités ci-dessus .....                              | 14                                                                                               |
| Végétations des estuaires et des hauts de plage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                  |
| 6. Végétations dominées par des espèces vivaces .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7                                                                                                |
| Végétations dominées par des espèces annuelles .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 12                                                                                               |
| 7. Végétations des vases molles longuement inondables (slikke), très pauvres en espèces, dominées par <i>Spartina</i> .....                                                                                                                                                                                                                                       | <i>Spartinetea glabrae</i> (p. 60)                                                               |
| Végétations des niveaux supérieurs de l'estuaire et des hauts de plages, non dominées par <i>Spartina</i> .....                                                                                                                                                                                                                                                   | 8                                                                                                |
| 8. Végétations dominées par des chaméphytes crassulacées, avec <i>Halimione portulacoides</i> .....                                                                                                                                                                                                                                                               | <i>Salicornietea fruticosae</i> (p. 60)                                                          |
| Végétations dominées par des hémicryptophytes .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 9                                                                                                |
| 9. Végétations plus ou moins denses, pouvant occuper des surfaces importantes du schorre (« prés salés »), avec <i>Aster tripolium</i> , <i>Plantago maritima</i> , <i>Puccinellia maritima</i> , <i>Spergularia div.sp.</i> , <i>Glauco maritima</i> .....                                                                                                       | <i>Glauco maritimae</i> - <i>Puccinellietalia maritimae</i> ( <i>Asteretea tripolii</i> , p. 60) |
| Végétations moins denses, nitro-halophiles, n'occupant jamais la majeure partie du schorre, établies sur les amas de matériaux organiques déposés par les marées (« laisses de mer ») en bordure des prés salés et en haut de plage ou sur les dunes, dominées par des espèces au système rhizomateux très puissant. ....                                         | 10                                                                                               |
| 10. Végétations des hauts de plages enrichis en matières organiques (laisses de mer). Végétations riches en espèces halophiles ( <i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>maritima</i> , <i>Aster tripolium</i> , <i>Artemisia maritima</i> , <i>Elymus athericus</i> , etc.) .....                                                                                         | <i>Agropyretalia pungentis</i> ( <i>Agropyreteae pungentis</i> , p. 60)                          |
| Végétations des hauts de plages sableux ou graveleux, dunes vives et levées de galets plus ou moins enrichis de laisses de mer, mais nettement moins riches en sel. Végétations dénuées des espèces halophiles précitées, dominées par <i>Leymus arenarius</i> , <i>Elymus farctus boreoatlanticus</i> , <i>Ammophila arenaria</i> , <i>Crambe maritima</i> ..... | 11                                                                                               |
| 11. Remarque : les deux classes suivantes ne sont pas à proprement parler halophiles et ne contiennent pas ou très peu de taxons adaptés aux substrats très riches en sels. Ils ont été intégrés à ce point de la clé en raison de leurs similitudes physiologiques et topographiques avec les <i>Agropyretalia pungentis</i> .                                   |                                                                                                  |
| Communautés psychrophiles des plages exposées au nord, avec <i>Leymus arenarius</i> , <i>Elymus farctus</i> subsp. <i>boreoatlanticus</i> , <i>Ammophila arenaria</i> ou communautés des levées de galets ( <i>Crambe maritima</i> ) .....                                                                                                                        | [ <i>Honckenyo peploidis</i> - <i>Elymetea arenarii</i> ]                                        |
| Communautés thermophiles des dunes embryonnaires et dunes mobiles, avec <i>Euphorbia paralias</i> , <i>Eryngium maritimum</i> , <i>Calystegia soldanella</i> et dominées par <i>Ammophila arenaria</i> .....                                                                                                                                                      | [ <i>Euphorbia paralias</i> - <i>Ammophiletea australis</i> ]                                    |
| 12. Végétations annuelles des vases salées périodiquement inondées, dominées par des <i>Salicornia</i> div. sp., <i>Suaeda maritima</i> .....                                                                                                                                                                                                                     | <i>Thero</i> - <i>Suaedetea splendentis</i> (p. 60)                                              |
| Végétations annuelles halophiles des bordures des prés salés, plus rarement inondées, non dominées par les taxons ci-dessus .....                                                                                                                                                                                                                                 | 13                                                                                               |
| 13. Végétations halo-nitrophiles établies sur les amas de matériaux organiques déposés par les marées (« laisses de mer ») en bordure des prés salés, dominées par <i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>maritima</i> , <i>Cakile maritima</i> , <i>Atriplex</i> div.sp. ....                                                                                            | <i>Cakiletea maritimae</i> (p. 60)                                                               |
| Végétations non nitrophiles, des substrats sablonneux secs, avec <i>Sagina maritima</i> , <i>Cochlearia danica</i> , <i>Parapholis strigosa</i> ...                                                                                                                                                                                                               | <i>Saginetea maritimae</i> (p. 60)                                                               |
| Végétations non halophiles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                  |
| 14. Végétations pionnières en général dominées par des plantes annuelles .....                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 15                                                                                               |
| Végétations dominées par des plantes vivaces, accompagnées éventuellement d'une strate muscinale importante .....                                                                                                                                                                                                                                                 | 23                                                                                               |
| 15. Végétations hygrophiles dressées ou ascendantes, estivales, plutôt éparpillées et ne formant pas de gazon ras, composées de plantes ramifiées de 5-80 cm de hauteur, notamment <i>Bidens</i> div.sp., <i>Chenopodium</i> div.sp. et <i>Polygonum</i> div.sp. Vases exondées. ....                                                                             | <i>Bidentetea tripartitae</i> (p. 61)                                                            |
| Communautés ne rassemblant pas ces caractères .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 16                                                                                               |

16. Végétations hygrophiles estivales, prostrées, formant souvent des gazons ras, composées de plantes basses, d'une hauteur de 1-20 cm. *Juncus bufonius*, *Gnaphalium uliginosum*, *G. luteoalbum*, *Lythrum portula*, *Hypericum humifusum*, *Isolepis setacea*, *Centaurium pulchellum*, *C. littorale*, *Cyperus fuscus*. ..... Isoeto durieui - Juncetea bufonii (p. 64)  
Communautés ne rassemblant pas ces caractères ..... 17
17. Végétations nitrophiles naturelles des pieds de fourrés, hémisciaphiles à sciaphiles. Phénologie vernale. En système dunaire, les nodosités des arbustes (*Ulex europaeus*, *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides*) permettent de fixer l'azote atmosphérique et enrichissent le substrat en cet élément. Cortège caractéristique et différentiel : *Anthriscus caucalis*, *Stellaria pallida*, *Arabidopsis thaliana*, *Cardamine hirsuta*, *Cardamine impatiens*, *Veronica hederifolia*. ..... [Cardaminetea hirsutae]  
Communautés ne rassemblant pas ces caractères ..... 18
18. Végétations nitrophiles rudérales, fortement liées à l'activité humaine : cultures, friches, plates-bandes, chemins. Cortège caractéristique et différentiel : *Anagallis arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium album*, *Ch. rubrum*, *Ch. glaucum*, *Stellaria media*, *Senecio vulgaris*, *Poa annua*, *Polygonum aviculare*, *Solanum nigrum*, *Atriplex patula*, *Mercurialis annua*, *Sonchus asper*, *S. oleraceus*, *Valerianella locusta*, *Viola arvensis*, etc. .... 19  
Végétations faiblement liées à l'activité humaine. Substrats très secs plus pauvres en azote et en éléments nutritifs. Cortège floristique différent ..... 21
19. Végétations des sites fortement piétinés : chemins, bords de routes, entrées de pâture. Espèces très petites et/ou à port rampant (0,5 – 10 cm) : *Coronopus didymus*, *C. squamatus*, *Spergularia rubra*, *Herniaria hirsuta*, *Matricaria discoidea*, *Sagina procumbens*, *S. apetala*, *Plantago coronopus*. ..... [Polygono arenastri - Poetea annuae]  
Végétations des sites non ou peu piétinés. Cortège floristique différent. .... 20
20. Végétations des moissons et cultures sarclées. *Papaver hybridum*, *Papaver somniferum*, *Raphanus raphanistrum*, *Stachys annua*, *Arabidopsis thaliana*, *Alopecurus myosuroides*, *Aethusa cynapium*, *Aphanes arvensis*, *Kickxia elatine*, *K. spuria*, *Agrostemma githago*, *Bromus secalinus*, *Centaurea cyanus*, *Papaver dubium*, etc. .... [Stellarietea mediae]  
Végétations rudérales, à physionomie prairiale, éphémères. Substrats secs assez riches en azote des chemins, bords de routes et autres sites régulièrement perturbés. *Amaranthus div.sp.*, *Bromus diandrus*, *B. sterilis*, *B. tectorum*, *Hordeum murinum*, *Lepidium campestre*, *Sisymbrium officinale*, *Vulpia myuros*, *Conyza canadensis*, etc. .... [Sisymbrietea officinalis]
21. Pelouses rases des sables secs plus ou moins stabilisés, associant des hémicryptophytes et des annuelles, riches en bryophytes et en lichens. Espèces vivaces : *Corynephorus canescens*, *Carex arenaria*, *Leontodon saxatilis*, *Jasione montana*, *Viola curtisii*, ; espèces annuelles : *Pheum arenarium*, *Erodium cicutarium* subsp. *dunense*, *E. lebelii*, *Viola kitaibeliana*. Quelques espèces en commun avec les Sedo albi - Scleranthetea perennis : *Sedum acre*, *Poa bulbosa*. ..... [Koelerio glaucae - Corynephoretea canescentis]  
Pelouses des substrats sableux totalement fixés ou autres substrats. Végétations pauvres en espèces vivaces. .... 22
22. Pelouses des substrats acides. *Aira caryophyllea*, *A. praecox*, *Aphanes australis*, *Filago minima*, *Hypochaeris glabra*, *Teesdalia nudicaulis*, *Mibora minima*, *Myosotis discolor* subsp. *discolor*, *Ornithopus perpusillus*, *Scleranthus annuus*, *Spergularia rubra*, *Trifolium arvense*, *Trifolium striatum*, *Trifolium subterraneum*, *Herniaria hirsuta*, *Vicia lathyroides*. ..... [Helianthemetea guttati]  
Pelouses des substrats calcaires. Communautés rares et en limite d'aire dans la région. *Catapodium rigidum*, *Saxifraga tridactylites*, *Cerastium semidecandrum*, *Trifolium campestre*, *Trifolium scabrum*. [Stipo capensis - Trachynietea distachyae]
23. Végétations dominées par des espèces ligneuses, celles-ci composant une strate arborescente et/ou une strate arbustive, ou formant des landes chaméphytiques (« bruyères ») ..... 24  
Végétations dominées par des plantes herbacées, éventuellement piquetées d'individus d'espèces ligneuses, mais celles-ci souvent à un stade juvénile et ne dominant pas la végétation ..... 32
24. Végétations chaméphytiques d'une hauteur moyenne inférieure à 1 m., dominées par *Erica div.sp.*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Genista div.sp.* ..... 25  
Végétations dominées par des phanérophytes ou des nanophanérophytes formant une strate arborescente et/ou une strate arbustive. .... 26
25. Végétations dominées par *Erica tetralix* et *Sphagnum div.sp.*, basses, localisées dans les tourbières acides ..... Oxycocco palustris - Sphagnetes magellanici (p. 61)  
Végétations de landes sèches à humides, dominées par *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Genista div.sp.*, *Erica cinerea*, éventuellement par *Erica tetralix* mais dans ce cas non dominées par *Sphagnum* ..... Calluno vulgaris - Ulicetea minoris (p. 64)

26. Végétations dominées par une strate arborescente plus ou moins développée, parfois accompagnée d'une strate arbustive, celle-ci en principe moins dense que la strate arborescente ..... 27  
 Végétations dominées par une strate arbustive, dépourvues de strate arborescente ou seulement piquetées de quelques arbres ou développées sur un linéaire étroit (haie) de telle manière que la strate arborescente, quand elle est présente, ne crée pas de conditions microclimatiques forestières ..... 29
27. Végétations à strate arborescente constituée de Salicacées (*Salix alba*, *Salix fragilis*). Végétations des lits mineurs des grands cours d'eau (et des torrents) ..... *Salicion albae* (*Salicetea purpureae*, p. 65)  
 Végétations à strate arborescente constituée d'autres essences, les Salicacées pouvant être présentes mais non dominantes. Végétations des cours d'eau et des zones humides non riveraines (lit majeur) ..... 28
28. Végétations à structure complexe, multistrate, et à biomasse très importante. Strate arborescente haute et dense, constituée de *Quercus div.sp.*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus div.sp.*, parfois *Alnus glutinosa*, *Betula alba* mais alors strate herbacée pauvre en espèces de roselières et de cariçaies. Strate herbacée riche en géophytes vernaies et en espèces sciaphiles (fougères notamment) ..... *Querco roboris* - *Fagetea sylvaticae* (p. 65)  
 Végétations à strate arborescente dépassant rarement 15 m., à structure de haut perchis souvent assez clair, constitué de *Alnus glutinosa* et/ou *Betula alba*, parfois quelques arbres d'autres essences. Strate herbacée haute (80 -100 cm) à physionomie de mégaphorbiaie, de roselière ou de cariçaie. .... *Alnetea glutinosae* sauf *Salicion cinereae* (p. 59)
29. Strate arbustive dominée par les *Salix div.sp.* ..... 30  
 Strate arbustive constituée d'autres essences. Les *Salix*, hormis *Salix caprea*, peuvent être présents mais pas dominants. .... 31
30. Strate arbustive largement dominée par *Salix cinerea*, accompagné éventuellement de *Frangula alnus*, *Betula alba*, *Alnus glutinosa*. Strate herbacée composée majoritairement d'hélophytes. Fourrés des dépressions humides non riveraines. .... *Salicion cinereae* (*Alnetea glutinosae*, p. 59)  
 Strate arbustive dominée par *Salix triandra*, *S. viminalis*, *S. fragilis*, *S. x rubens*. Strate herbacée généralement composée d'espèces des ourlets nitrophiles (*Galium aparine*, *Urtica dioica*, *Rubus caesius*). Végétations des cours d'eau à courant rapide et du lit mineur des grands cours d'eau . .... *Salicion triandrae* (*Salicetea purpureae*, p. 65)
31. Fourrés peu diversifiés dominés par des Fabacées à feuilles petites ou transformées en épines ( *Ulex europaeus* et *Cytisus scoparius* en particulier). Biotopes à substrat pauvre en matières nutritives et ensoleillés. .... [*Cytisetea scopario* - *striati*]  
 Fourrés dominés par des arbustes à feuilles dotées d'un limbe développé. Nombreuses espèces épineuses ou à petits fruits. Les espèces de l'ordre des Rosales sont très abondantes (*Rubus*, *Rosa*, *Crataegus*, *Prunus*, *Malus*, *Pyrus*, *Sorbus*). *Ulex europaeus* peut être présent mais il est alors accompagné des espèces citées précédemment. .... *Crataego monogynae* - *Prunetea spinosae* (p. 65)
32. Végétations rases, éparses, des bordures de plans d'eau à niveau fluctuant. Dominées par des espèces jonciformes (*Littorella uniflora*, *Juncus bulbosus*, *Eleocharis multicaulis*, *E. acicularis*), des Potamots à feuilles larges (*Potamogeton gramineus*, *P. polygonifolius*), éventuellement par *Scirpus fluitans*. Présence de petites dicotylédones hygrophiles (*Hydrocotyle vulgaris*, *Ranunculus flammula*, *Samolus valerandi*, etc.) ..... *Littorelletea uniflorae* (p. 62)  
 Végétations non dominées par ces espèces ..... 33
33. Végétations chasmophytiques des parois verticales sur substrat non jurassique ..... 34  
 Végétations non développées sur des parois verticales, parfois sur des falaises mais alors en position de sommet ou de replat ou à flanc de falaises jurassiques, mais généralement sur des substrats plus ou moins horizontaux dans d'autres contextes (forêts, marais, etc.) ..... 35
34. Végétations riches en petites fougères (*Asplenium div.sp.*, *Cystopteris fragilis*). Murs, ponts, parois rocheuses humides, en station froide ..... [*Asplenetia trichomanis*]  
 Végétations riches en dicotylédones. Stations plus sèches, riches en nitrates ..... [*Parietariaetea judaicae*]
35. Végétations maritimes des falaises jurassiques, riches en *Armeria maritima*, *Festuca rubra* subsp. *pruinosa*, *Daucus carotta* subsp. *gummifer*, *Limonium binervosum*, *Crithmum maritimum*, *Silene vulgaris* subsp. *maritima* ..... 36  
 Végétations n'intégrant pas les espèces précédentes ..... 37
36. Végétations chasmophytiques des pans de falaises, dominées par *Crithmum maritimum* et *Limonium binervosum*. Corniches sableuses développées sous des surplombs de grès lenticulaires ..... [*Crithmo maritimi* - *Staticetea*]  
 Végétations de pelouses des sommets et replats de falaises jurassiques maritimes, non dominées par les espèces précédentes ..... *Crithmo maritimi* - *Armerietalia maritimae* (*Asteretea tripolii*, p. 60)
37. Végétations basses (5-30 cm), à strate muscinale très fournie. Strate herbacée éparsée ou absente. Biotopes très humides, nappe affleurante la majeure partie de l'année. .... 38



- Végétations ne rassemblant pas ces caractères. .... 41
38. Végétations riches en sphaignes ou autres bryophytes turfigènes, jamais incrustés de calcaire. La strate herbacée est riche en espèces appartenant aux Cypéracées, aux Juncacées et aux Equisetacées, parfois aussi en *Utricularia* ou *Sparganium natans*. .... 39
- Strate muscinale ne comportant pas de sphaignes, mais d'autres bryophytes (notamment des bryophytes tufigènes) et des hépatiques, les uns et les autres très souvent incrustés de calcaire. Strate herbacée, quand elle existe, riche en espèces à feuilles grandes en proportion de la taille de la plante (*Chrysosplenium* div.sp., *Cardamine* div.sp., *Stellaria* div.sp., *Ranunculus hederaceus*, *Montia fontana*), donnant à la végétation une physionomie de mégaphorbiaie en modèle réduit (microphorbiaie). Parfois en été, une strate haute de mégaphorbiaie se superpose (notamment *Equisetum telmateia*). Végétation fontinale des sources et suintements. .... Montio fontanae - Cardaminetea amarae (p. 61)
39. Végétations des cuvettes inondées en permanence. Strate herbacée pauvre en espèces, avec *Utricularia minor*, *U. intermedia*, *Sparganium natans*, *Eleocharis quinqueflora*, associées à un tapis bryophytique important. .... Utricularietea intermedio - minoris (p. 61)
- Végétations non inondées en permanence. Absence des espèces précédentes ..... 40
40. Végétations riches en hémicryptophytes, et notamment en petites Laïches (*C. nigra*, *C. canescens*, *C. echinata*, *C. lasiocarpa*, *C. diandra*, *C. limosa*, etc.), éventuellement aussi *Rhynchospora* div.sp., *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum* div.sp., *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*, les bryophytes étant plus ou moins abondantes ..... Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae (p. 63)
- Végétations basses, peu diversifiées (*Drosera rotundifolia*, *Erica tetralix*, *Trichophorum cespitosum* subsp. *germanicum*, *Lycopodiella inundata*), à strate phanérogame généralement éparses parmi la strate muscinale dense, dominée par des sphaignes ..... Oxycocco palustris - Sphagnetalia magellanici (p. 61)
41. Végétations héliophytiques de bordure de plans d'eau ou de rivière, soumises à une inondation prolongée et/ou à un engorgement du sol en surface pendant au moins 6 mois de l'année. .... 42
- Végétations dominées par des hémicryptophytes, soumises à une inondation et à un engorgement du sol en surface plus courts ou non inondés. .... 43
42. Végétations héliophytiques hautes (1-2,5 m), généralement bistratifiées, à physionomie de roselière ou de cariçaie. Strate supérieure dominée par de grandes espèces graminéiformes (*Phragmites australis*, *Typha* div.sp., *Glyceria aquatica*, *Phalaris arundinacea*, *Calamagrostis canescens*), par *Cladium mariscus*, par *Scirpus lacustris*, *S. maritimus*, ou de grands *Carex*. Également végétations pionnières plus ou moins hautes (60-120 cm) à *Oenanthe aquatica*, *Butomus umbellatus*, *Rumex hydrolapathum*, *Sparganium erectum*, *Rorippa amphibia* ..... Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae (p. 63)
- Végétations peu diversifiées (souvent moins de 10 espèces / relevé) dominées par de petits héliophytes : *Glyceria* div.sp., *Catabrosa aquatica*, *Apium nodiflorum*, *Nasturtium officinale*, *Berula erecta*, *Veronica* div.sp., etc. Milieux inondés la majeure partie de l'année, en bordure des petits cours d'eau, au sein des prairies ou en colonisation des plans d'eau. .... Glycerio fluitantis - Nasturtietea officinalis (p. 61)
- Remarque : Les végétations prairiales des *Eleocharitetalia palustris* (*Agrostietea stoloniferae*) sont également riches en héliophytes de petite taille (*Glyceria fluitans*, *Eleocharis palustris*, *E. uniglumis*, *Oenanthe fistulosa*...), mais celles-ci cohabitent avec un lot important d'hémicryptophytes prairiales (*Agrostis stolonifera*, *Ranunculus repens*, *Potentilla anserina*, ...) et ont par conséquent une diversité spécifique plus élevée (> 10 espèces / relevé).
43. Végétations dominées par des dicotylédones à feuilles larges, hautes (60-150 cm), éventuellement aussi par *Phalaris arundinacea*. .... 44
- Végétations graminéennes ou dominées par des dicotylédones de taille plus modeste. Espèces à larges feuilles et hautes herbes éventuellement présentes mais jamais dominantes. .... 47
44. Végétations riches en bisannuelles et en hémicryptophytes en touffe. Milieux perturbés récemment. L'abondance d'une espèce rhizomateuse (*Epilobium angustifolium* par exemple) n'est pas discriminante et peut correspondre à un faciès. 45
- Bisannuelles rares, espèces rhizomateuses bien représentées en nombre d'espèces et en recouvrement. .... 46
45. Végétations des coupes forestières. Espèces forestières abondantes. Espèces rhizomateuses en général assez abondantes mais parfois plus rares (stades initiaux). *Atropa bella-donna*, *Arctium nemorosum*. .... [Epilobietea angustifolii]
- Végétations de friches. Espèces rudérales anthropiques abondantes. Communautés héliophiles progressivement infiltrées d'espèces rhizomateuses. *Artemisia vulgaris*, *Cirsium vulgare*, *Daucus carota*, *Pastinaca sativa*, *Reseda lutea*. .... [Artemisietea vulgaris]
46. Mégaphorbiaies (végétations de hautes herbes à larges feuilles) héliophiles, à forte phytomasse herbacée, développées en nappe ou en linéaire le long des cours d'eau, parfois en lisière des forêts hygrophiles. Combinaison floristique intégrant

- des espèces hygrophiles de taille variable (*Lysimachia nummularia*, *Lotus pedunculatus*, *Scutellaria galericulata*, *Angelica sylvestris*, *Filipendula ulmaria*, *Urtica dioica*, *Epilobium hirsutum*, *Cirsium oleraceum*, etc.), parfois aussi des lianes (*Calystegia sepium*, *Solanum dulcamara*, *Humulus lupulus*)..... *Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* (p. 62)
- Remarque : voir aussi l'*Impatiens noli-tangere* - *Scirpetum sylvatici* (*Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori*), mégaphorbiaie forestière à *Scirpus sylvaticus* dominant.
- Ourlets nitrophiles forestiers, des bords de route ou des pieds de haie. Végétations sciaphiles à héliophiles, mésohygrophiles à mésophiles. Espèces nitrophiles nombreuses (*Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Bryonia dioica*, *Cirsium arvense*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Rumex obtusifolius*, *R. sanguineus*, *Stachys sylvatica*). Présence d'espèces prairiales des *Arrhenatheretea elatioris*. ..... *Galio aparines* - *Urticetea dioicae* (p. 65)
47. Végétations sciaphiles à hémisciaphiles, souvent localisées dans les chemins forestiers humides, basses (10-60 cm), entretenues par la fauche et le passage des engins. Strate herbacée dominée par *Carex strigosa*, *Carex remota*, avec des espèces hygrophiles basses (*Chrysosplenium div.sp.*, *Cardamine div.sp.*, *Lysimachia nemorum*, *Stellaria alsine*, *Veronica montana*)..... *Caricion remotae* (*Montio fontanae* - *Cardaminetea amarae*, p. 61)
- Végétations ne rassemblant pas ces caractères..... 48
48. Friches graminéennes peu diversifiées (10-15 espèces) dominées par *Elymus repens*, *Calamagrostis epigejos*, *Arrhenatherum elatius* (hors contexte agro-pastoral), *Agrostis gigantea* et caractérisées par *Tanacetum vulgare*, *Silene latifolia* subsp. *alba*, *Convolvulus arvensis*, *Linaria vulgaris*.... [*Agropyretalia intermedii* - *repentis* (*Agropyretea pungentis*)]
- Végétations non caractérisées par les espèces précédentes. .... 49
49. Ourlets nitrophiles forestiers, de bord de route ou de pied de haie. Végétations sciaphiles à héliophiles, mésohygrophiles à mésophiles. Espèces nitrophiles nombreuses (*Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Bryonia dioica*, *Cirsium arvense*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Rumex obtusifolius*, *R. sanguineus*, *Stachys sylvatica*). Espèces prairiales des *Arrhenatheretea elatioris*. ..... *Galio aparines* - *Urticetea dioicae* (p. 65)
- Végétations ne rassemblant pas ces caractères. .... 50
50. Végétations soumises à une gestion agropastorale assez intensive, par fauche ou pâturage, avec « améliorations » (engrais, pesticides, herbicides, drainage, etc.) à physionomie prairiale caractéristique. Combinaison floristique dominée par des Poacées (*Lolium perenne*, *Cynosurus cristatus*, *Arrhenatherum elatius*, *Bromus div.sp.*, *Agrostis stolonifera*, *Alopecurus div.sp.*, *Festuca pratensis*, *F. arundinacea*, *Holcus lanatus*), des espèces prairiales (*Ranunculus repens*, *R. acris*, *Trifolium div.sp.*, *Plantago div.sp.*, *Carex hirta*, *Rumex obtusifolius*, *R. crispus*). Souvent également piquetées d'Asteracées (*Crepis biennis*, *Tragopogon pratensis*, *Senecio aquaticus*) et/ou d'Apiacées (*Heracleum sphondylium*, *Oenanthe silaifolia*). Également communautés piétinées sur sol eutrophe, dominées par des plantes prostrées (*Lolium perenne*, *Plantago major*, *Potentilla anserina*, *Alopecurus geniculatus*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus repens*, *Trifolium repens*) ..... 51
- Végétations généralement soumises à une gestion agropastorale extensive, sans « améliorations » (engrais, pesticides, herbicides, drainage, etc.) ou non soumises à une gestion agropastorale. Phytomasse moins importante. Physionomie souvent graminéenne, mais Poacées prairiales précédemment citées non dominantes. .... 52
51. Prairies hygrophiles, subissant des inondations annuelles d'une durée de plus d'un mois, à sol engorgé à moins d'un mètre de profondeur en été. Lot important d'espèces hygrophiles, voire d'hélophytes : *Rumex crispus*, *Myosotis scorpioides*, *Eleocharis palustris*, *E. uniglumis*, *Cardamine pratensis*, *Carex hirta*, *Carex disticha*, *Equisetum palustre*, *E. arvense*, *Galium palustre*, *Juncus articulatus*, *Polygonum amphibium*... Poacées différentielles : *Agrostis stolonifera*, *Bromus racemosus*, *Glyceria fluitans*, *Alopecurus geniculatus*, *Elymus repens*, *Festuca arundinacea* ..... *Agrostietea stoloniferae* (p. 62)
- Prairies mésohygrophiles à mésophiles, subissant des inondations annuelles de moins d'un mois, à sol non engorgé en surface en été. Présence possible d'espèces hygrophiles mais absence des hélophytes. Présence éventuelle d'espèces des *Molinio* - *Juncetea* : *Silaum silaus*, *Colchicum autumnale*, *Lychnis flos-cuculi*. Présence d'un cortège d'espèces prairiales mésophiles : *Achillea millefolium*, *Centaurea jacea*, *Leucanthemum vulgare*, *Heracleum sphondylium*. Poacées différentielles : *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Festuca rubra* subsp. *rubra*, *Bromus mollis*, *Agrostis capillaris*, *Cynosurus cristatus* ..... *Arrhenatheretea elatioris* (p. 64)
52. Pelouses sur dalles, murs, sols superficiels (lithosols) sur roche mère dure. Végétations riches en chaméphytes crassulescents (*Sedum div.sp.*). Présence de *Poa bulbosa*, *Poa compressa*, *Allium sphaerocephalon*. Communautés rarissimes à l'état naturel (à l'exception des vieux murs) dans le Nord-Pas de Calais. [*Sedo albi* - *Scleranthetea perennis*]
- Communautés des sols plus ou moins profonds, non développées sur roche-mère dure. Chaméphytes crassulescents absents ou rares (*Sedum acre*)..... 53
53. Végétations des substrats plus ou moins humides, parfois engorgés une partie de l'année et tourbeux ou paratourbeux. Végétations généralement soumises à une gestion agropastorale extensive, sans « améliorations » (engrais, pesticides,

- herbicides, drainage, etc.) ou non soumises à une gestion agropastorale (arrière -dunes, forêts). Physionomie souvent graminéenne, mais Poacées prairiales non dominantes. Combinaison floristique riche en Poacées ( *Molinia caerulea*, *Agrostis canina*, *Calamagrostis epigejos*), en Joncacées (*Juncus acutiflorus*, *J. subnodulosus*, *J. effusus*, *J. squarrosus*, *Luzula multiflora*), en Cypéracées (*Carex nigra*, *C. panicea*, *C. canescens*, *C. echinata*, *C. lasiocarpa*, *C. diandra*, *C. limosa*, *Rhynchospora div.sp.*, *Eriophorum div.sp.*, etc.) ..... 54
- Communautés ne rassemblant pas ces caractères ..... 56
54. Pelouses sur sol oligotrophe, acide, assez sec, non inondé mais pouvant être engorgé à proximité de la surface une partie de l'année. Biomasse faible, végétations assez basses. Cortège caractéristique : *Danthonia decumbens*, *Anthoxanthum odoratum*, *Luzula campestris*, *Festuca filiformis*, *Pedicularis sylvatica*, *Veronica officinalis*.....*Nardetea strictae* (p. 64)
- Végétations ne combinant pas ces caractéristiques. .... 55
55. Communautés à physionomie prairiale (présence d'espèces prairiales des *Agrostietea stoloniferae* et des *Arrhenatheretea elatioris*, voir n°50 & 51), assez denses, à phytomasse relativement importante. Sol tourbeux à paratourbeux. Prairies, forêts, landes. Cortège caractéristique et différentiel : *Molinia caerulea* subsp. *caerulea*, *Agrostis canina*, *Juncus acutiflorus*, *Potentilla erecta*, *Juncus effusus*, *J. conglomeratus*, *Scirpus sylvaticus*, *Stachys officinalis*, *Carex ovalis*, *Scorzonera humilis*, *Succisa pratensis*, *Dactylorhiza maculata*. ....  
.....*Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori* (p. 62)
- Communautés à physionomie non prairiale, à phytomasse assez faible, ou à physionomie prairiale et phytomasse dues à *Calamagrostis epigejos*. Sols tourbeux, paratourbeux ou minéraux. Landes, marais, plaines arrière -dunaires, éventuellement forêts. Cortège caractéristique et différentiel : *Carex lasiocarpa*, *C. diandra*, *C. limosa*, *Rhynchospora div.sp.*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum div.sp.*, *Menyanthes trifoliata*, *Juncus subnodulosus* .....  
.....*Scheuchzeria palustris* - *Caricetea fuscae* (p. 63)
56. Pelouses rases des sables secs plus ou moins stabilisés, dominées par des hémicryptophytes mais riches en annuelles, en bryophytes et en lichens. *Corynephorus canescens*, *Carex arenaria*, *Leontodon saxatilis*, *Jasione montana*, *Viola curtisii*, *Viola kitaibeliana*, *Phleum arenarium*, *Erodium cicutarium* subsp. *dunense*, *E. lebelii*. Quelques espèces en commun avec les *Sedo albi* - *Scleranthetea perennis* : *Sedum acre*, *Poa bulbosa*.....  
.....[*Koelerio glaucae* - *Corynephoretea canescenscentis*]
- Végétations des substrats sableux totalement fixés ou d'autres substrats. Cortège floristique différent. .... 57
57. Végétations des sols acides pauvres en matières nutritives. Phytomasse et couverture végétale souvent faibles. Présence de *L. multiflora*, *Potentilla erecta*, *Rumex acetosella*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca gr. rubra*, *Hypericum maculatum*, *Danthonia decumbens*, *Veronica officinalis*, *Nardus stricta*, etc. .... 58
- Végétations ne combinant pas ces caractéristiques. .... 59
58. Végétations d'ourlets hémihéliophiles à hémisciaphiles, éventuellement d'ourlets héliophiles en nappe (alors dominés par *Pteridium aquilinum*, *Holcus mollis*, *Agrostis capillaris*). Communautés à *Teucrium scorodonia*, *Hieracium lachenalii*, *H. laevigatum*, *H. maculatum*, *H. murorum*, *H. sabaudum*, *H. umbellatum*, *Holcus mollis*, *Hypericum pulchrum*, *Melampyrum pratense*, *Solidago virgaurea*, *Stellaria holostea*, etc ..... [ *Melampyro pratensis* - *Holcetea mollis* ]
- Pelouses héliophiles sur sol oligotrophe. Dynamique généralement bloquée par un pâturage ou une fauche. Biomasse faible, végétations assez basses. Cortège caractéristique : *Danthonia decumbens*, *Anthoxanthum odoratum*, *Luzula campestris*, *Festuca filiformis*, *Pedicularis sylvatica*, *Veronica officinalis*.....*Nardetea strictae* (p. 64)
59. Végétations riches en espèces calcicoles : *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus*, *Avenula pratensis*, *Avenula pubescens*, *Pimpinella saxifraga*, *Platanthera chlorantha*, *Primula veris*, *Carex flacca*, *Origanum vulgare*, etc. Nombreuses orchidées. .... 60
- Pelouses des sols calaminaires, polluées par les métaux lourds. Caractérisées par *Armeria maritima* subsp. *halleri*, *Cardaminopsis halleri*..... [ *Violetea calaminariae* ]
60. Végétations d'ourlets hémihéliophiles à hémisciaphiles, éventuellement d'ourlets héliophiles en nappe. Phytomasse souvent importante. Communautés à *Brachypodium pinnatum*, *Astragalus glycyphyllos*, *Clinopodium vulgare*, *C. trachelium*, *Knautia arvensis*, *Lathyrus sylvestris*, *Orchis purpurea*, *Origanum vulgare*, *Senecio erucifolius*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Viola hirta*..... [ *Trifolio medii* - *Geranietea sanguinei* ]
- Pelouses calcicoles basses (5-30 cm) soumises à un pâturage extensif. Nombreuses espèces de petite taille, rampantes ou à rosettes : *Hieracium pilosella*, *Cirsium acaule*, *Anthyllis vulneraria*, *Plantago media*, *Polygala vulgaris*, *P. calcarea*, *Ranunculus bulbosus*, *Leontodon hispidus*, *Lotus corniculatus*, *Thymus div.sp.*, *Festuca lemanii*. ....  
..... [ *Festuco valesiacae* - *Brometea erecti* ]

## Clé des ordres et alliances

### Végétations aquatiques

#### Lemnetea minoris

Un seul ordre en France : Lemnetalia minoris

Remarque : on a distingué des groupements basaux n'intégrant qu'une espèce, mais relativement fréquents : Groupement basal à *Lemna minor* et Groupement basal à *Lemna trisulca*.

1. Communautés dominées par des macropleustophytes, c'est-à-dire par des espèces d'une taille supérieure à 3 cm. Floraisons visibles. *Hydrocharis morsus-ranae*, *Utricularia australis*, *Utricularia vulgaris*, *Stratiotes aloides* ..... *Hydrocharition morsus-ranae*
- Communautés de petits pleustophytes lenticulaires ne fleurissant pas (ptéridophytes et bryophytes aquatiques) ou à floraison très discrète (Lemnacées). ..... 2
2. Communautés flottant à quelques centimètres sous la surface. Des espèces peuvent flotter à la surface mais elles ne constituent pas la strate principale. Eaux oligo-mésotrophes à méso-eutrophes. *Lemna trisulca*, *Riccia fluitans*, *Ricciocarpos natans* ..... *Lemnion trisulcae*
- Communautés flottant à la surface, intégrant parfois des espèces flottant à quelques centimètres sous la surface mais celles-ci ne constituent pas la strate la plus dense. Eaux eutrophes à hypertrophes. *Lemna gibba*, *Azolla filiculoides*, *Wolffia arrhiza*, *Lemna turionifera*, *Lemna minuta* ..... *Lemnion minoris*

#### Potametea pectinati

Un seul ordre en France : Potametalia pectinati

1. Une strate flottante différenciée, avec des espèces à feuilles flottantes différentes des feuilles immergées si elles existent. Limbe de ces feuilles flottant tout à fait à l'horizontale à la surface de l'eau. Strate immergée parfois présente voire dense, mais la strate flottante est toujours bien structurée. Eaux stagnantes, parfois très légèrement fluentes ..... 2
- Pas de strate flottante différenciée par des espèces à feuilles flottantes différentes des feuilles immergées. Dans certains cas, un certain nombre de plantes occupent la surface de l'eau et peuvent même constituer une strate dense, mais il n'existe pas de dimorphisme entre feuilles flottantes et feuilles immergées. Eaux stagnantes ou courantes ..... 3
2. (attention 3 possibilités) Strate flottante essentiellement composée d'espèces à feuilles flottantes de grande taille : Nymphaeacées, éventuellement *Potamogeton natans* et *Polygonum amphibium* (mais attention ces deux dernières espèces sont également présentes dans le *Ranunculion aquatilis*). Structure généralement complexe, avec une strate immergée abondante. Eaux mésotrophes à eutrophes, profondes (1-4 mètres). ..... *Nymphaeion albae*
- Strate flottante essentiellement composée d'espèces à feuilles flottantes de petite taille : *Ranunculus* subg. *Batrachium*, *Callitriche*, *Hottonia palustris*. *Potamogeton natans* et *Polygonum amphibium* peuvent être présents. Structure souvent très simple, limitée à une strate flottante très pauvre en espèces. Eaux mésotrophes à eutrophes, peu profondes (20-50 cm), à marnage pouvant être important. ..... *Ranunculion aquatilis*
- Strate flottante composée d'espèces à feuilles flottantes de taille moyenne : *Potamogeton* div.sp., *Nymphoides peltata*, *Nymphaea alba* subsp. *occidentalis*, également *Ceratophyllum submersum* et *Myriophyllum alterniflorum*. Structure généralement simple, plus ou moins limitée à la strate flottante, certaines communautés sont infiltrées de petits hélophytes des *Littorelletea uniflorae* ou de *Characées*. Eaux oligotrophes à mésotrophes, peu profondes. .... *Potamion polygonifolii*
3. Herbiers des eaux courantes. Ces communautés hébergent de nombreux taxons sous des accommodats adaptés au courant (rhéophiles) : hélophytes à feuilles rubanées, hydrophytes (*Ranunculus*, *Callitriche*) dépourvues de feuilles flottantes. On y trouve également des renoncules du groupe fluitans : *Ranunculus fluitans*, *Ranunculus penicillatus* ..... *Batrachion fluitantis*
- Herbiers des eaux stagnantes ou légèrement fluentes. Espèces immergées sans accommodats rhéophiles. Les formes sont assez diverses : certaines espèces ont de grandes feuilles souples (ex : *Potamogeton lucens*), d'autres ont de fines feuilles veticillées (ex : *Ceratophyllum demersum*), on observe enfin des plantes à feuilles fines, parfois annuelles (ex : *Potamogeton trichoides*). ..... *Potamion pectinati*

#### Ruppieetea maritimae

Un seul ordre en France : Ruppietalia maritimae

1. Végétation extrêmement pauvre en espèces, accueillant des espèces du genre *Ruppia*. Les espèces non halophiles sont extrêmement rares. Eaux saumâtres des estuaires et des espaces littoraux alimentés par des eaux marines ..... *Ruppion maritimae*
- Végétation pauvre en espèces, n'accueillant pas les espèces du genre *Ruppia*. Quelques espèces non halophiles sont régulièrement présentes. Eaux oligo-halines des polders. .... *Zannichellion pedicellatae*

## Charetea fragilis

Les difficultés taxonomiques de détermination des Characées génèrent de grandes difficultés d'analyse de ces végétations : difficultés à identifier des communautés homogènes, difficultés à estimer les abondances des espèces, faible nombre de données résultant de ces difficultés. Il n'est donc pas possible, en l'état des connaissances régionales, d'établir une clé pour l'identification des syntaxons de cette classe. Le lecteur se reportera à la lecture des fiches pour la détermination des communautés.

## Utricularietea intermedio - minoris

Un seul ordre en France : Utricularietalia intermedio - minoris

Une seule alliance dans le Nord-Pas de Calais : Scordipio scordipoidis - Utricularion minoris

Végétations des estuaires et des hauts de plages

## Asteretea tripolii

1. Prés salés des estuaires, composés d'espèces halophiles très spécialisées : *Puccinellia maritima*, *P. fasciculata*, *Limonium vulgare*, *Festuca rubra* subsp. *littoralis*, etc. Les espèces ubiquistes sont rares. .... *Glauco maritimae* - *Puccinellietalia maritimae* 2  
Pelouses des falaises littorales. Cortège floristique caractéristique composé d'espèces halotolérantes : *Armeria maritima*, *Limonium binervosum*, nombreux infrataxons d'espèces ubiquistes (*Daucus carota* subsp. *gummifer*, *Silene vulgaris* subsp. *maritima*, *Festuca rubra* subsp. *pruinosa*, etc.). Les espèces ubiquistes sont plus fréquentes (*Tussilago farfara*, *Plantago coronopus*, *Sonchus oleraceus*, etc.). .... *Crithmo maritimi* - *Armerietalia maritimae*  
..... (une seule alliance dans le Nord-Pas de Calais : *Sileno maritimae* - *Festucion pruinosa*)
2. Prés salés des schorres inférieurs à moyenne ns dominés par *Puccinellia maritima*, *P. fasciculata*. Fréquence des espèces de la slikke : *Spartina townsendii*, *Salicornia div.sp.*, *Suaeda maritima* ..... *Puccinellion maritimae*  
Prés salés des hauts d'estuaire. Les *Puccinellia* peuvent être présentes mais ne dominent plus ; les espèces de la slikke se raréfient. .... 3
3. Végétations du haut schorre à physionomie de pelouses ou de prairies, caractérisées par *Festuca rubra* subsp. *littoralis*, *Plantago maritima*, *Limonium vulgare*, etc. .... *Armerion maritimae*  
Végétations des hauts de prés salés alimentés d'eau douce phréatique, à physionomie de jonchaie, caractérisées par *Juncus maritimus*, *Carex extensa*, *Triglochin maritimum* ..... *Glauco maritimae* - *Juncion maritimi*

## Cakiletea maritimae

Un seul ordre dans le Nord-Pas de Calais : Cakiletalia integrifoliae.

1. Communautés des amas de matériaux organiques (laisses) en haut des estrans compacts : prés salés, falaises plages durcies. Cortège caractéristique : *Atriplex littoralis*, *Juncus ambiguus*. .... *Atriplicion littoralis*  
Communautés psammophiles des laisses de haut de plage sur sables et autres communautés des graviers meubles et galets. Cortège caractéristique : *Atriplex glabriuscula*, *A. laciniata*, *Cakile maritima* subsp. *integrifolia* .....  
..... [Atriplici laciniatae - Salsolion kali]

## Saginetea maritimae

Un seul ordre dans le Nord-Pas de Calais : Saginetalia maritimae.

Une seule alliance en France : Saginion maritimae.

## Salicornietea fruticosae

Un seul ordre dans le Nord-Pas de Calais : Salicornietalia fruticosae.

Une seule alliance dans le Nord-Pas de Calais : Halimionion portulacoidis.

## Spartinetea glabrae

Un seul ordre en France : Spartinetalia glabrae.

Une seule alliance en France : Spartinion anglicae.

## Thero - Suaedetea splendentis

Un seul ordre dans le Nord-Pas de Calais : Thero - Salicornietalia dolichostachyae.

1. Communautés de la slikke et des niveaux inférieurs du schorre (bas-schorre, bordure des chenaux), caractérisées par *Salicornia procumbens* (var. *stricta* et var. *procumbens*) et *Salicornia obscura*. .... *Salicornion dolichostachyo* - *fragilis*  
Communautés des schorres et des "plages vertes", moins humides et moins chlorurés, caractérisées par *Salicornia europaea* (incl. *S. ramosissima*) ..... *Salicornion europaeo* - *ramosissimae*

## Agropyretea pungentis pro parte

1. Végétations littorales subhalophiles, caractérisées par *Beta vulgaris* subsp. *maritima* et par des chiendents maritimes : *Elymus athericus*, *Elymus x drucei*, *E. x laxus*. .... *Agropyretalia pungentis* 2

Végétations internes non halophiles, souvent associées à des friches ou des cultures, caractérisées par *Elymus repens*, *Convolvulus arvensis*, *Equisetum arvense*, *Saponaria officinalis*, *Tussilago farfara*, *Sonchus arvensis*. .....[*Agropyretalia intermedii* - *repentis*]

2. Végétations denses des laisses de mer estuariennes. .... *Agropyron pungentis*  
Végétations assez ouvertes et rudérales des petites falaises littorales ensablées. ....[*Brachypodio pinnati* - *Agropyron pungentis*]

#### Végétations hygrophiles non halophiles

##### *Alnetea glutinosae*

1. Végétations arbustives, c'est-à-dire n'excédant pas 7 mètres et composée de petits phanérophyles dont beaucoup sont ramifiés dès la base. Strate arbustive dominée par des saules : *Salix cinerea*, *S. aurita*, *S. atrocinerea*. Présence de *Frangula alnus* et *Alnus glutinosa*. .... *Salicetalia auritae* (une seule alliance en France : *Salicion cinereae*)  
Végétations arborescentes, c'est-à-dire dépassant ordinairement 7 mètres et disposant d'une strate de grands phanérophyles possédant un tronc (*Alnus glutinosa*, *Betula pubescens*). Strate arbustive souvent semblable à celle des *Salicetalia auritae*, mais moins fournie. .... *Alnetalia glutinosae* 2
2. Strate muscinale dense, dominée par des sphaignes. Strate herbacée souvent assez clairsemée. Substrats tourbeux oligotrophes acides. .... *Sphagno* - *Alnion glutinosae*  
Strate muscinale peu dense (densité souvent inférieure à 40%), non dominée par des sphaignes. Strate herbacée souvent luxuriante et assez dense. Substrats très organiques mais non tourbeux, mésotrophes à eutrophes, de pH variable. .... *Alnion glutinosae*

##### *Bidentetia tripartitae*

Un seul ordre en France : *Bidentetalia tripartitae*

3. Végétations de taille moyenne (40-80cm). Espèces à port dressé, souvent ramifiées dès la base mais non couchées à la base. Genre dominants : *Bidens*, *Persicaria*. .... *Bidentetia tripartitae*  
Végétations de petite taille (10-40 cm). Espèces à port ascendant (couchées à la base et redressé plus haut à la verticale), souvent très ramifiées dès la base. Genres dominants : *Chenopodium*, *Atriplex*. .... *Chenopodion rubri*

##### *Glycerio fluitantis* - *Nasturtietea officinalis*

Un seul ordre en France : *Nasturtio officinalis* - *Glycerietalia fluitantis*

1. Végétations à physionomie prairiale dominées généralement par des graminées (*Glyceria*, *Catabrosa*) mais dans lesquelles apparaissent également d'autres héliophytes : dicotylédones turgescents (*Apium*, *Veronica*, *Nasturtium*), monocotylédones (*Sparganium erectum* subsp. *neglectum*). Présence fréquente d'espèces prairiales. Eaux stagnantes ou légèrement fluentes ..... *Glycerio fluitantis* - *Sparganion neglecti*  
Végétations à physionomie de cressonnières, c'est-à-dire dominées par de petites héliophytes turgescents (*Nasturtium*, *Apium*, *Veronica beccabunga*, *Berula erecta*). Espèces accidentelles assez rares. Eaux courantes ..... *Apion nodiflori*

##### *Oxycocco palustris* - *Sphagnetia magellanici*

Un seul ordre dans le Nord-Pas de Calais : *Erico tetralicis* - *Sphagnetalia papillosi*

Une seule alliance dans le Nord-Pas de Calais : *Ericion tetralicis*

##### *Montio fontanae* - *Cardaminetia amarae*

1. Végétations phanérogamiques intégrant des espèces plus ou moins acidiphiles (*Montia fontana*, *Ranunculus flammula*, *Ranunculus hederaceus*, *Stellaria alsine*). Substrats siliceux non tourbeux, eaux froides. .... *Montio fontanae* - *Cardaminetia amarae*  
..... (une seule alliance dans le Nord-Pas de Calais : *Epilobio nutantis* - *Montio fontanae*)  
Végétation bryophytiques ou phanérogamiques ne contenant pas d'espèces plus ou moins acidiphiles (hormis parfois *Stellaria alsine*). Substrats carbonatés ou humo-tourbeux. .... *Cardamino amarae* - *Chrysosplenietalia alternifolii* 2
2. Végétations bryophytiques, très pauvres en phanérogames ..... 33  
Végétations à strate phanérogamique dense, superposée ou non à une strate bryophytique. .... *Caricion remotae*
3. Végétations essentiellement composées d'hépatiques à thalles, plaquées sur le substrat. Peu de tufigénèse. .... *Pellion endiviifoliae*  
Végétations de mousses pleurocarpes (i.e. à tige principale plus ou moins couchée) de physionomie variable : coussinets dressés (4-5 cm) ou feutrages à même la roche (5-6 mm). Formation de tufs ou de travertins. .... *Riccardio pinguis* - *Eucladion verticillati*

## Agrostietea stoloniferae

1. Prairies longuement inondables (3 à 6 mois par an), intégrant des espèces hélophytes plus ou moins nombreuses des *Phragmiti australis* - *Magnocaricetea elatae* et des *Glycerio fluitantis* - *Nasturtietea officinalis*, en abondance équivalente avec les hémicryptophytes prairiales à large amplitude (*Agrostietea stoloniferae*)..... *Eleocharitetalia palustris*  
.....(une seule alliance dans le Nord-Pas de Calais : *Oenanthion fistulosae*)  
Prairies moyennement inondables (1 à 3 mois par an), dominées par des hémicryptophytes prairiales hygroclines. Les hélophytes sont rares. Les espèces prairiales mésophiles et les espèces prairiales à large amplitude sont plus ou moins abondantes..... *Potentillo anserinae* - *Polygonetalia avicularis* 2
2. Prairies arrière-littorales intégrant des taxons tolérant un léger enrichissement du sol en sel (*Lotus corniculatus* subsp. *tenuis*, *Carex distans*, *Apium graveolens*, *Carex distans*, *Juncus gerardi*, *Samolus valerandi*)..... *Loto tenuis* - *Trifolion fragiferi*  
Autres prairies, sur substrats non enrichis en sel. .... 3
3. Prairies basses (20-40 cm), pâturées, surpiétinées, constituées d'espèces prostrées, stolonifères, rases. .... *Potentillion anserinae*  
Prairies plus hautes, pouvant être pâturées intensivement, mais non surpiétinées. Le cortège floristique n'intègre pas uniquement des espèces prostrées. .... 4
4. Prairies pâturées sur substrat riche en bases, de hauteur moyenne (40-70 cm), intégrant des espèces mésohygrophiles calcicoles (*Juncus inflexus*, *Carex flacca*, etc.). Ce type de prairie possède un certain caractère rudéral lié à l'intensité des activités agro-pastorales (fertilisation, pâturage) et souligné par la présence de quelques espèces transgressives dans les friches prairiales eutrophiles mésohygrophiles (*Pulicaria dysenterica*, *Juncus inflexus*, *Potentilla reptans*...) ..... *Mentho longifoliae* - *Juncion inflexi*  
Prairies fauchées ou pâturées tardivement, hautes (50-100 cm), généralement dominées par une strate dense de graminées (*Alopecurus pratensis*, *Holcus lanatus*, *Hordeum secalinum*, *Bromus racemosus*, etc.). .... *Bromion racemosi* & *Alopecurion pratensis*

## Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium

1. Mégaphorbiaies des sols très riches en matières nutritives, riches en espèces eutrophiles à nitrophiles. Diversité spécifique assez faible (5-20 espèces). Présence d'espèces des ourlets nitrophiles. .... 2  
Mégaphorbiaies des sols mésotrophes à méso-eutrophes, souvent organiques. Diversité spécifique assez élevée (15-30 espèces, parfois un peu moins). Présence d'espèces des prairies, parfois des bas -marais. .... *Filipenduletalia ulmariae*  
.....(une seule alliance dans le Nord-Pas de Calais : *Thalictrum flavi* - *Filipendulion ulmariae*)
2. Mégaphorbiaies des cours d'eau torrentueux, pionnières sur substrat dénudé, riches en *Petasites hybridus*. .... *Petasito hybridi* - *Chaerophylletalia hirsuti*  
..... (une seule alliance dans le Nord-Pas de Calais : *Petasition officinalis*)  
Mégaphorbiaies installées ou non au bord des cours d'eau, mais ceux -ci non torrentueux. *Urtica dioica* et *Calystegia sepium* très fréquents et souvent abondants. .... *Convolvuletalia sepium* 3
3. Mégaphorbiaies estuariennes, intégrant souvent *Althaea officinalis* et quelques espèces halophiles typiques des estuaires. ... *Angelicion litoralis*  
Mégaphorbiaies non estuariennes, dépourvues d'espèces halophiles. .... *Convolvulion sepium*

## Littorelletea uniflorae

Un seul ordre en France : *Littorelletalia uniflorae*

1. Communautés plutôt atlantiques. Substrats sableux ou tourbeux. .... *Elodo palustris* - *Sparganion*  
Communautés plutôt méditerranéennes. Substrats riches en argile. .... *Eleocharition acicularis*

## Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori

Un seul ordre dans le Nord-Pas de Calais : *Molinietalia caeruleae*

1. Prairies ou chemins forestiers sur substrats mésotrophes à méso-eutrophes, modérément acides. Climat à tendance méditerranéenne. Cortège floristique mixte entre espèces de prairies, espèces de mégaphorbiaies et espèces de bas -marais. *Rumex acetosa*, *Caltha palustris*, *Persicaria bistorta*. .... *Calthion palustris*  
Prairies ou chemins forestiers sur substrats mésotrophes à oligo-mésotrophes, soit acides en domaine atlantique, soit basiques en domaine subatlantique à montagnard. .... 2
2. Communautés des sols acides, en climat atlantique. Souvent riches en *Juncus acutiflorus* ou *Agrostis canina*. *Carex ovalis*, *Scutellaria minor* ..... *Juncion acutiflori*

- Communautés des sols basiques, en climat subatlantique à médioeuropéen. *Genista tinctoria*, *Gentiana pneumonanthe*, *Selinum carvifolia*, *Senecio erucifolius*, *Silene silaus*. ..... *Molinion caeruleae*
- Phragmites australis* - *Magnocaricetea elatae*
- (3 possibilités) Végétations riches en grandes espèces graminoides ou en dicotylédones hélophytiques. Cypéracées rares (sauf *Scirpus lacustris*). Inondations prolongées. Substrat minéral souvent envasé. .... *Phragmitetalia australis* 2  
Végétations riches en *Carex*, parfois en *Cladium mariscus*. Les espèces graminoides peuvent être abondantes (*Phragmites australis*, *Calamagrostis canescens*) mais sont toujours accompagnées de *Carex*. Inondations plus courtes. Substrat riche en matières organiques, parfois envasé. .... *Magnocaricetalia elatae* 4  
Végétations dominées par *Bolboschoenus maritimus* ou *Phragmites australis*. Présence d'espèces halophiles des estuaires. Substrat chloruré. .... *Scirpetalia compacti*  
..... (une seule alliance dans le Nord-Pas de Calais : *Scirpion compacti*)
  - Végétations dominées par des dicotylédones ramifiées, mi-hautes (0,5-1,5 mètres). Végétations pionnières des substrats perturbés. .... *Oenanthon aquaticae*  
Végétations hautes (1-4 mètres) et graminoides. .... 3
  - Roselières à *Phalaris arundinacea*, des bordures d'eaux courantes (cours d'eau) ou fluentes (queues d'étangs). .... *Phalaridion arundinaceae*  
Roselières dominées par diverses espèces graminoides (dont parfois *Phalaris arundinacea*), des marais, étangs, aux eaux stagnantes souvent assez profondes. .... *Phragmition communis*
  - Cariçaies et roselières des substrats mésotrophes généralement tourbeux. Espèces dominantes souvent en touradons. Présence d'espèces turficoles. .... *Magnocaricion elatae*  
Cariçaies et roselières des substrats non tourbeux. .... 5
  - Cariçaies rhizomateuses des sols eutrophes fermes. Les communautés de cette alliance sont les moins hygrophiles de la classe. Elles accueillent un cortège d'espèces mésohygrophiles des mégaphorbiaies. .... *Caricion gracilis*  
Cariçaies souvent en touradons, sur des substrats non consolidés, perturbés (trouées dans les végétations du *Magnocaricion elatae* par exemple). *Carex pseudocyperus*, *Cicuta virosa*, *Rumex hydrolypatherum*. ....  
..... *Carici pseudocyperi* - *Rumicion hydrolypatherum*
- Scheuchzeria palustris* - *Caricetea fuscae*
- Végétations pionnières sur tourbe dénudée très humide. Cortège floristique assez pauvre : 5-15 espèces par relevé. .... *Scheuchzerietalia palustris* 3  
Végétations ne rassemblant pas ces caractères. .... 2
  - Végétations des substrats acides. Cortège floristique caractéristique : *Agrostis canina*, *Carex canescens*, *C. demissa*, *C. echinata*, *Pedicularis sylvatica*. .... *Caricetalia fuscae*  
..... (une seule alliance dans le Nord-Pas de Calais : *Caricion fuscae*)  
Végétations des substrats basiques. Cortège floristique caractéristique : *Carex davalliana*, *Epipactis palustris*, *Juncus subnodulosus*, *Pedicularis palustris*, *Schoenus nigricans*, *Liparis loeselii*, *Ophioglossum vulgatum*. ....  
..... *Caricetalia davallianae* 5
  - Végétations des gouilles et des substrats dénudés sur tourbe très acide. Cortège caractéristique : *Rhynchospora alba*, *R. fusca*, *Drosera rotundifolia*, *D. intermedia*, *Lycopodiella inundata*. .... *Rhynchosporion albae*  
Végétations des tourbières alcalines ou légèrement acides, souvent sous forme de radeaux ou de tremblants. Cortège caractéristique : *Carex diandra*, *C. lasiocarpa*, *C. limosa*, *Comarum palustre*, *Epilobium palustre*, *Eriophorum gracile*, *Menyanthes trifoliata*. .... *Caricion lasiocarpae* 4
  - Végétations sur tourbes légèrement acides, différenciées par des espèces acidiphiles : *Juncus acutiflorus*, *Agrostis canina*. ....  
..... *Juncus acutiflori* - *Caricion lasiocarpae*  
Végétations sur tourbes alcalines, différenciées par quelques espèces basiphiles : *Juncus subnodulosus*, *Pedicularis palustris*. .... *Juncus subnodulosi* - *Caricion lasiocarpae*
  - Une seule alliance dans le Nord-Pas de Calais : *Hydrocotylo vulgaris* - *Schoenion nigricans*.  
Pelouses et prairies des pannes dunaires. Cortège floristique caractéristique : *Carex trinervis*, *Salix repens* subsp. *dunensis*, *Carex viridula* var. *pulchella*. .... *Caricion pulchello* - *trinervis*  
Pelouses et prairies de l'intérieur des terres. Absence des espèces précédentes. ....  
..... *Hydrocotylo vulgaris* - *Schoenion nigricans*



## Isoetes durei - Juncetea bufonii

Remarque : La classe est extrêmement appauvrie dans la région Nord-Pas de Calais, pour des raisons à la fois écologiques (dégradation des habitats favorables) et chorologiques (limite septentrionale de l'aire de la classe). D'autre part, la délimitation des unités de cette classe selon le Prodrome des Végétations de France nécessiterait quelques éclaircissements. Pour ces raisons, il est extrêmement délicat de proposer à l'heure actuelle une clé de détermination au sein de cette classe. La clé fournie ci-dessous, réalisée uniquement jusqu'au rang de l'ordre, n'a qu'une valeur indicative et expérimentale et la prudence voudrait que le lecteur se reporte directement aux fiches descriptives pour l'identification de ses communautés végétales.

Les espèces présentes dans la région sont souvent extrêmement rares et les communautés végétales sont par conséquent fréquemment appauvries. L'absence d'une espèce a donc peu de valeur indicative dans les clés de détermination et c'est plutôt l'analyse des espèces présentes qui permet de faire la détermination des syntaxons.

Les espèces suivantes sont caractéristiques de la classe, à l'échelle du nord de la France (Isoetalia durei exclus) : Juncus bufonius, Gnaphalium uliginosum, G. luteoalbum, Lythrum portula, Juncus tenageia, Centaurea pulchellum.

1. Végétation dominée par Callitriche stagnalis et Polygonum hydropiper accompagnés de quelques espèces caractéristiques de la classe (Juncus bufonius en particulier). Ornières des chemins forestiers sur substrats eutrophes. Association constituant la charnière avec les Bidentetea tripartitae ..... Polygonum hydropiperis - Callitriche stagnalis  
Végétations différentes, sur substrats moins riches en matières nutritives. .... 2
2. Végétations intégrant une ou plusieurs des espèces suivantes : Isolepis setacea, Myosurus minimus, Sagina procumbens, Hypericum humifusum, Montia minor, Radiola linoides, Cicendia filiformis. Niveau topographique moyen. ....  
..... Nanocyperetalia flavescentis & Cicendion filiformis  
Végétations intégrant une ou plusieurs des espèces suivantes (attention, à l'exception des deux premières, toutes ces espèces sont exceptionnelles dans le Nord-Pas de Calais) : Cyperus fuscus (présent également dans le Nanocyperion flavescentis), Echinochloa crus-galli, Corrigiola littoralis, Eleocharis ovata, Elatine hexandra, Limosella aquatica. Niveau topographique bas. .... Elatino triandrae - Cyperetalia fuscii  
..... (une seule alliance dans le Nord-Pas de Calais : Elatino triandrae - Eleocharion ovatae)

## Végétations mésohygrophiles non halophiles

### Arrhenatheretea elatioris

1. Prairies fauchées, souvent hautes (50-100 cm) et plus ou moins bistratifiées, enrichies d'espèces d'ourlets : espèces des Galio aparines - Urticetea dioicae dans les prairies fauchées eutrophes [Rumici obtusifolii - Arrhenatherion elatioris], espèces des Trifolio medii - Geranietea sanguinei ou des Melampyro pratensis - Holcetea mollis dans les prairies fauchées mésophiles mésotrophes [Centaureo jaceae - Arrhenatherion elatioris], espèces des Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium et des Agrostietea stoloniferae dans les prairies fauchées mésohygrophiles [Colchico autumnalis - Arrhenatherion elatioris] .....  
..... Arrhenatheretalia elatioris  
..... (une seule alliance dans le Nord-Pas de Calais : Arrhenatherion elatioris)  
..... (une seule sous-alliance traitée dans ce document : Colchico autumnalis - Arrhenatherion elatioris)  
Prairies plus basses, monostrates, sans espèces d'ourlets ou dans lesquelles les espèces d'ourlets présentes ont un développement incomplet. ....
2. Prairies pâturées, à végétation dense (recouvrement 80-100 %) pouvant atteindre 60 cm (mais souvent très rase après le passage du bétail...), accueillant généralement plus de 15 espèces. .... Trifolio repentis - Phlegetalia pratensis  
..... (une seule alliance dans le Nord-Pas de Calais : Cynosurion cristati)  
..... (une seule sous-alliance traitée dans ce document : Cardamino pratensis - Cynosurion cristati)  
Prairies surpiétinées, pâturées ou non, très basses (5-30 cm), aux espèces végétales souvent disjointes. Les principales espèces constitutives des communautés sont des espèces prostrées ou rampantes à enracinement et organes végétatifs résistants au piétinement et des espèces annuelles supportant le piétinement. .... Plantaginetales majoris  
..... (une seule alliance dans le Nord-Pas de Calais : Lolio perennis - Plantaginion majoris)

### Calluno vulgaris - Ulicetea minoris

1. Landes atlantiques riches en Erica, éventuellement avec Genista anglica, Ulex europaeus ..... Ulicetalia minoris  
Landes subatlantiques à méditerranéennes, riches en Vaccinium, éventuellement avec Genista germanica, G. pilosa. ....  
..... [Vaccinio myrtilli - Genistalia pilosae]  
Une seule alliance (Ulicion minoris) et une seule sous-alliance (Ulicion minoris - Ericenion ciliaris) présentes dans le Nord-Pas de Calais.

### Nardetea strictae

Un seul ordre en France : Nardetalia strictae.

1. Communautés psammophiles dérivant de pelouses arrière-dunaires suite au lessivage des bases. Présence d'espèces littorales (Carex arenaria, Carex trinervis, etc.) ..... Carici arenariae - Festucion filiformis

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Communautés non littorales. ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 |
| 2. Communautés xéroclines acidiphiles : <i>Carex binervis</i> , <i>Festuca filiformis</i> , <i>Galium saxatile</i> . [ <i>Galio saxatilis</i> - <i>Festucion filiformis</i> ]<br>Communautés non à la fois xérophiles et acidiphiles. ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3 |
| 3. Communautés mésophiles acidiclinales différenciées par un lot d'espèces transgressives des pelouses calcicoles ( <i>Festuco valesiacae</i> - <i>Brometea erecti</i> ). .... [ <i>Violion caninae</i> ]<br>Communautés hygroclines acidiclinales à acidiphiles différenciées par <i>Juncus squarrosus</i> et des espèces de bas-marais ( <i>Scheuchzeria palustris</i> - <i>Caricetea fuscae</i> , <i>Molinio caeruleae</i> - <i>Juncetea acutiflori</i> ) : <i>Carex ovalis</i> , <i>Pedicularis sylvatica</i> , etc. .... <i>Nardo strictae</i> - <i>Juncion squarrosi</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |
| <b>Galio aparines - Urticetea dioicae</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |
| 1. Ourlets situés à l'intérieur des massifs forestiers, dans des situations assez préservées de la rudéralisation (laies forestières, chemins forestiers, clairières). Communautés riches en espèces forestières ( <i>Quercus robur</i> - <i>Fagetea sylvatica</i> ) et en espèces de mégaphorbiaies ( <i>Filipendulo ulmariae</i> - <i>Convolvuletea sepium</i> ), caractérisées par <i>Festuca gigantea</i> , <i>Impatiens noli-tangere</i> , <i>Veronica montana</i> , <i>Lysimachia nemorum</i> . ....<br>..... <i>Impatiens noli-tangere</i> - <i>Stachyetalia sylvatica</i><br>..... (une seule alliance dans le Nord-Pas de Calais : <i>Impatiens noli-tangere</i> - <i>Stachyon sylvatica</i> )<br>Ourlets situés hors contexte forestier, à la périphérie ou dans des espaces boisés, au niveau de biotopes soumis à la rudéralisation. Espèces forestières et espèces de mégaphorbiaies rares ou absentes. [ <i>Galio aparines</i> - <i>Alliarietalia officinalis</i> ] |   |
| <b>Crataego monogynae - Prunetea spinosae</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
| 1. Communautés dunaires pauvres en espèces caractérisées par <i>Salix repens</i> var. <i>dunensis</i> et <i>Hippophae rhamnoides</i> subsp. <i>rhamnoides</i> ; <i>Sambucus nigra</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Salix cinerea</i> sont également présentes. Présence d'espèces des ourlets et pelouses dunaires. .... <i>Salicetalia arenariae</i> 3<br>Communautés non dunaires, plus diversifiées. Absence de <i>Salix repens</i> var. <i>dunensis</i> et <i>Hippophae rhamnoides</i> subsp. <i>rhamnoides</i> . .... 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |
| 2. Communautés des coupes forestières riches en espèces ligneuses pionnières : <i>Sambucus nigra</i> , <i>S. racemosa</i> , <i>Salix caprea</i> , <i>Populus tremula</i> , <i>Acer pseudoplatanus</i> .... [ <i>Sambucetalia racemosae</i> ]<br>Communautés des haies et manteeux dans lesquelles les espèces précédentes ne sont pas dominantes. Nombreuses espèces potentielles, en particulier <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Rosa div.sp.</i> fréquents. ....<br>..... <i>Prunetalia spinosae</i> 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |
| 3. Communautés basses (1 mètre maximum) dominées exclusivement (ou presque) par <i>Salix repens</i> var. <i>dunensis</i> . ....<br>..... [ <i>Salicion arenariae</i> ]<br>Communautés plus hautes, constituées des diverses espèces précitées. .... <i>Ligustro vulgaris</i> - <i>Hippophaeion rhamnoidis</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
| 4. Nota : la synsystème des <i>Prunetalia spinosae</i> selon le Prodrome des Végétations de France est complexe et encore peu explicite. Nous nous bornerons donc ici à décrire les alliances traitées dans ce document.<br>Sols acides oligotrophes. <i>Frangula alnus</i> , <i>Ulex europaeus</i> , <i>Lonicera periclymenum</i> ..... <i>Ulici europaei</i> - <i>Rubion ulmifolii</i><br>Sols peu acides à neutres, mésotrophes à eutrophes, des lits majeurs des rivières. <i>Salix cinerea</i> , <i>Viburnum opulus</i> , <i>Humulus lupulus</i> , <i>Sambucus nigra</i> . .... <i>Salici cinereae</i> - <i>Rhamnion catharticae</i> 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |
| 5. Substrats mésotrophes à eutrophes. <i>Viburnum opulus</i> , <i>Rhamnus cathartica</i> ..... <i>Salici cinereae</i> - <i>Viburnenion opuli</i><br>Substrats eutrophes à hypertrophes. Cortège floristique nitrophile : <i>Sambucus nigra</i> , <i>Humulus lupulus</i> , <i>Bryonia dioica</i> . ....<br>..... <i>Humulo lupuli</i> - <i>Sambucenion nigrae</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |
| <b>Salicetea purpureae</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
| 1. Communautés arbustives. .... <i>Salicetalia purpureae</i><br>..... (une seule alliance dans le Nord-Pas de Calais : <i>Salicion triandrae</i> )<br>Communautés arborescentes ..... <i>Salicetalia albae</i><br>..... (une seule alliance dans le Nord-Pas de Calais : <i>Salicion albae</i> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |
| <b>Quercus robur - Fagetea sylvatica</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |
| 1. Forêts acidiphiles caractérisées par un cortège d'espèces forestières de sols plus ou moins acides ( <i>Luzula sylvatica</i> , <i>L. luzuloides</i> , <i>L. pilosa</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Blechnum spicant</i> , etc.) accompagnées d'espèces des ourlets acidiphiles ( <i>Melampyrum pratense</i> - <i>Holcetea mollis</i> : <i>Deschampsia flexuosa</i> , <i>Holcus mollis</i> , <i>Carex pilulifera</i> , etc.) et, dans les forêts mésohygrophiles, d'espèces des prairies acidiphiles ( <i>Molinio caeruleae</i> - <i>Juncetea acutiflori</i> : <i>Molinia caerulea</i> , <i>Potentilla erecta</i> ). .... <i>Quercetalia roboris</i> 3<br>Forêts acidiclinales à neutrophiles. ....                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |

2. Forêts sur sol engorgé, à strate arborescente généralement dominée par *Fraxinus excelsior* et *Alnus glutinosa* et à strate herbacée caractérisée par des espèces des mégaphorbiaies (*Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* : *Lysimachia vulgaris*, *Filipendula ulmaria*, *Equisetum telmateia*, etc.), des sources (*Montio fontanae* - *Cardaminetea hirsutae* : *Carex strigosa*, *Carex remota*, *Lysimachia nemorum*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *C. alternifolium*, etc.), des ourlets nitrophiles (*Galio aparines* - *Urticetea dioicae* : *Impatiens noli-tangere*, *Stellaria nemorum*, *Carex pendula*, *Stachys sylvatica*, *Geum urbanum*, *Aegopodium podagraria*, etc.) ..... *Populetales albae*  
..... Un seul sous-ordre dans le Nord-Pas de Calais (*Alno glutinosae* - *Ulmenalia minoris*)  
..... dans ce sous-ordre, une seule alliance en France (*Alnion incanae*)  
..... une seule sous-alliance dans le Nord-Pas de Calais (*Alnenion glutinoso-incanae*)<sup>4</sup>  
Forêts sur sol à drainage correct et à activité biologique intense. Strate arborescente composée de *Fagus sylvatica* sur les sols les plus drainants et, en climat humide, de *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*. Strate herbacée typiquement forestière, riche en géophytes (*Anemone nemorosa*, *Mercurialis perennis*, *Arum maculatum*, *Convallaria majalis*, *Hyacinthoides non-scripta*, *Paris quadrifolia*, *Polygonatum multiflorum*, etc.). *Fagetalia sylvaticae* 4
3. Forêts sur sol non engorgé en surface, caractérisées par des espèces des ourlets acidiphiles (*Melampyro pratensis* - *Holcetea mollis*, cf. ci-dessus). Il peut exister néanmoins des Chênaies à Molinie bleue résultant de la dégradation de Hêtraie-Chênaies sessiliflores suite à des coupes trop fortes ; l'engorgement n'atteint alors pas l'horizon de surface et il est réversible. .... [Quercion roboris]  
Forêts sur sol engorgé en surface, à strate arborescente basse et très ouverte de *Quercus robur* accompagné de *Betula pubescens* et *B. alba*, de *Populus tremula*. Strate herbacée constituée de peuplements continus de *Molinia caerulea* subsp. *coerulea* accompagnée d'autres espèces hygrophiles (*Potentilla erecta*, *Dryopteris carthusiana*). ....  
..... *Molinio caeruleae* - *Quercion roboris*
4. Un seul sous-ordre dans le Nord-Pas de Calais (*Carpino betuli* - *Fagenalia sylvaticae*).  
Communautés des ravins et des versants très pentus, à atmosphère confinée, humide, peu ensoleillée. Cortège floristique riche en bryophytes et en fougères sciaphiles (*Polystichum setiferum*, *P. aculeatum*, *Asplenium scolopendrium*, *Adiantum-nigrum*), strate arborescente caractérisée par *Ulmus glabra*, *Tilia platyphyllos*. ....  
..... [Polysticho setiferi - Fraxinion excelsioris]  
Forêts situées dans des biotopes différents. Cortège floristique n'intégrant pas les espèces précédentes. ....
5. Sols à bonne réserve hydrique, présentant souvent des traces d'hydromorphie. Strate arborescente sans *Fagus sylvatica*, souvent dominée par *Fraxinus excelsior* et *Quercus robur*. Strate herbacée occupée par des espèces forestières mésohygrophiles (*Adoxa moschatellina*, *Primula elatior*, *Ranunculus ficaria*, *Allium ursinum*, *Athyrium filix-femina*) et souvent des espèces des ourlets eutrophes (*Circaea lutetiana*, *Arum maculatum*, *Potentilla sterilis*, *Stachys sylvatica*). ....  
..... *Fraxino excelsioris* - *Quercion roboris*  
Sols à drainage meilleur, mais sans déficit hydrique marqué. Strate arborescente occupée selon les biotopes et les pratiques sylviculturales par *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*. Strate herbacée occupée par des espèces forestières mésophiles, guère par les espèces précédentes. Espèces nitrophiles absentes hormis dans les formes rudéralisées. .... [Carpinion betuli]

<sup>4</sup> Les associations de polders (*Violo odoratae* - *Ulmetum minoris*) et de plaine dunaires (*Ligustro vulgaris* - *Betuletum pubescentis*) ne peuvent, à l'heure actuelle, être rapportées à aucune des deux sous-alliances de l'*Alnion incanae* décrites dans le Prologue des Végétations de France. GEHU (2005) propose une nouvelle interprétation synsystématique du *Ligustro vulgaris* - *Betuletum pubescentis* qu'il rapporte aux *Betulo pendulae* - *Populetales tremulae* Rivas-Martinez & Costa in Rivas-Martinez & al. 2002 (alliance : *Ligustro vulgaris* - *Betulion pubescentis* Géhu 2005), ordre des forêts pionnières ou plus ou moins stabilisées en situation contraignante.

## DESCRIPTION DES VEGETATIONS

### Contenu des fiches descriptives de classes

Nom scientifique. Le traitement syntaxonomique et synnomenclatural est celui du Prodrôme des Végétations de France (BARDAT & al., 2004). Certaines classes n'ont été traitées que partiellement, parce qu'elles intégraient à la fois des syntaxons de zones humides et d'autres ne l'étant pas. L'abréviation p.p. (pro parte) a alors été ajoutée à la suite du nom de classe.

Nom français proposé dans le cadre de ce travail.

Description de la classe

Un paragraphe décrivant la structure, l'architecture, la physionomie dominante de la classe. Densité, hauteur de la végétation, extension spatiale (linéaire, ponctuelle, en mosaïque, surfacique...), phénologie. Types biologiques principaux. Éléments d'écologie expliquant la physionomie de la classe.

Flore caractéristique

Un paragraphe sur la nature du cortège spécifique. Origine écologique des espèces (forestières, prairiales, héliophytes). Nature écologique du cortège floristique, familles botaniques les mieux représentées. Richesse floristique de la classe.

Un paragraphe sur la signification géographique du cortège floristique. Présence d'espèces exotiques, d'espèces en limite d'aire. Présence d'espèces d'intérêt patrimonial.

Illustration des principales espèces caractéristiques de la classe (six espèces maximum). Lorsque les espèces caractéristiques étaient insuffisantes, on a sélectionné des espèces différentielles de la classe ou des espèces caractéristiques de niveaux inférieurs (ordre ou alliance si celle-ci est la seule unité présente dans la région) ; ces espèces ont été indiquées entre parenthèses. L'essentiel de ces illustrations provient de la flore de ROTHMALER (2000).

Distribution géographique et statut régional

Un paragraphe sur la répartition générale de la classe. Distribution climatologique de la classe, distribution mondiale, distribution européenne, distribution française, distribution altitudinale, si les données sont disponibles. Variations du cortège floristique en fonction du climat. Logique climatologique des subdivisions de la classe.

Un paragraphe sur le statut de la classe dans le Nord-Pas de Calais. Position du Nord-Pas de Calais vis-à-vis de l'aire de répartition de la classe (limite d'aire, position centrale, etc.). Contraintes d'ordre géologique, anthropique à sa présence dans la région. Territoires géographiques les plus favorables. Rareté, menace, raréfaction.

Analyse synsystématique

Un paragraphe indiquant la conception phytosociologique de la classe, son contenu, ses caractéristiques architecturales, floristiques, écologiques, chorologiques. Hétérogénéités internes de la classe, logique de la déclinaison en ordres et alliances. Variations historiques majeures de la conception de la classe. Problèmes dans la définition de la classe. Affinités majeures avec d'autres classes.

Déclinaison de la classe en ordres, alliances, associations retenues pour les zones humides du Nord-Pas de Calais. Le traitement syntaxonomique et synnomenclatural pour les niveaux supérieurs à l'association est celui du Prodrôme des Végétations de France (BARDAT & al., 2004). Le traitement pour les associations et les sous-associations est spécifique de ce travail.

Mention des associations non traitées dans les fiches descriptives, avec un commentaire succinct concernant leurs spécificités écologiques, floristiques et chorologiques et la raison de leur non traitement en fiche descriptive. Deux causes majeures ont été retenues : la rareté de la végétation dans la région (communauté en station unique) et le doute sur l'individualité syntaxonomique de l'unité.

Les déclinaisons des différentes classes sont reprises dans le document synthétique « Synsystème des végétations de zones humides du Nord-Pas de Calais ».

### Contenu des fiches descriptives d'associations

Nom français structuré en trois parties : formation végétale (herbier, ourlet, prairie, etc.), facteurs écologiques discriminants, mention des noms français des espèces végétales éponymes.

Nom scientifique conforme à la nomenclature phytosociologique, sans indication des noms d'auteurs. Pour les noms d'auteur, le lecteur se reportera à l'analyse synsystématique de la fiche descriptive de classe ou au synsystème situé en fin de document.

Code CORINE biotopes extrait du manuel CORINE biotopes. Lorsqu'un syntaxon couvre plusieurs codes CORINE biotopes, les différents codes ont été indiqués accompagnés entre parenthèses de la condition de la correspondance.

Code Union Européenne extrait du manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne, version EUR15 – 1999.

Code Cahiers d'Habitats : déclinaison du code Union Européenne en habitats élémentaires dans le cadre du programme français « Cahiers d'Habitats », extraite des différents tomes des Cahiers d'habitats.

Physionomie et structure

**Liste des espèces caractéristiques (à la suite du caractère ☼) et d'un nombre limité d'espèces compagnes (à la suite du caractère ☼). La deuxième liste ne peut être exhaustive, nous avons sélectionné une dizaine d'espèces maximum parmi les espèces de haute fréquence dans les tableaux phytosociologiques à notre disposition. Les références nomenclaturales utilisées sont indiquées au paragraphe Limites du travail accompli**

Pour les raisons évoquées ci-dessus, l'analyse syntaxonomique et synnomenclaturale, bien qu'elle soit très approfondie, ne peut être considérée comme complète et achevée. Un certain nombre de références non disponibles n'ont pu être analysées, la synonymie entre certains syntaxons n'a pas pu être établie de manière rigoureuse (nécessité de réaliser des tableaux comparatifs approfondis), et l'analyse synnomenclaturale s'est parfois révélée trop complexe pour prendre une décision totalement étayée par les articles du Code International de Nomenclature Phytosociologique. Il nous a alors fallu, compte tenu du temps disponible pour ce projet, prendre des décisions pragmatiques, conformes aux principes du code de nomenclature et à "l'orthodoxie" syntaxonomique, mais sur la base d'une analyse encore trop partielle. En conséquence, ce document doit être considéré comme un travail très accompli mais non exhaustif, et nous serons heureux de recevoir des lecteurs toutes remarques permettant d'améliorer la pertinence scientifique dans des versions ultérieures et lors de sa publication.

Nomenclature botanique utilisée (page 16).

Cinq paragraphes :

- physionomie générale de la végétation, type biologique, architecture des espèces, familles botaniques les mieux représentées, types de fleurs, etc.
- stratification, structure verticale, structure horizontale, diversité structurale, diversité texturale, faciès importants...
- hauteur, densité de végétation.
- phénologie, période de floraison, éventuellement faciès liés à la floraison.
- position topographique, dynamique (ourlet, manteau, pionnier...), géométrie générale (linéaire, ponctuel, spatial, parcellaire...).

Phénologie : indication de l'optimum phénologique de la végétation, souvent caractérisé par sa période de floraison, selon une typologie saisonnière :

- printemps : avril-mai
- début été : juin-juillet
- fin été : août-septembre
- x : végétation pérenne à phénologie couvrant plusieurs des catégories précédentes ou végétation sans phénologie marquée (floraisons absentes par exemple)

Dans certains cas où la phénologie de la communauté couvrirait l'ensemble de l'été, nous avons simplement indiqué été.

Codes écologiques, basés sur le principe de la codification de LANDOLT (1977), avec quelques modifications.

Hum. édaph. : Humidité moyenne du sol pendant la période de végétation.

1. Plantes fréquentes sur des sols très secs. Indicatrices nettes de sécheresse. Xérophile.

2. Plantes fréquentes sur des sols secs. Indicatrices de sécheresse modérée. Mésoxérophile.
3. Plantes des sols modérément secs à humides. Indicatrices d'humidité moyenne. Mésophile.
4. Plantes principalement réparties sur des sols humides à très humides. Indicatrices d'humidité prononcée. Mésohygrophile.
5. Plantes des sols mouillés et détrempés. Indicatrices d'engorgement prolongé. Hygrophile.
6. Plantes aquatiques (non mentionné par LANDOLT)

Réaction : Valeur de réaction, teneur en ions  $H^+$ , acidité, richesse en bases.

1. Plantes des sols très acides, indicatrices d'acidité prononcée ( $3 < pH < 4,5$ ). Hyperacidiphile à Acidiphile.
2. Plantes des sols acides, indicatrices d'acidité moyenne ( $3,5 < pH < 5,5$ ). Méso-acidiphile à Acidicline.
3. Plantes des sols peu acides ( $4,5 < pH < 7,5$ ). Neutro-acidicline à Neutrophile.
4. Plantes des sols relativement riches en bases, indicatrices d'une certaine alcalinité ( $5,5 < pH < 8$ ). Neutrophile à Calcicole.
5. Plantes quasi exclusives des sols riches en bases, en général calcaires ( $pH > 6,5$ ). Calcicole à Calcaricole.

Trophie : Valeur de substances nutritives, trophie. Indique la richesse en éléments nutritifs, notamment l'azote.

1. Plantes des sols très pauvres en substances nutritives. Indicatrices prononcées de sols maigres. Hyper-oligotrophiles.
2. Plantes des sols pauvres en substances nutritives. Indicatrices de sols maigres. Oligotrophiles à Méso-oligotrophiles.
3. Plantes des sols modérément pauvres à riches en substances nutritives. Indicatrices de sols ni maigres, ni fertilisés (fumés). Mésotrophiles à Méso-eutrophiles.
4. Plantes des sols riches en substances nutritives. Eutrophiles.
5. Plantes des sols à teneur excessive en substances nutritives (notamment en azote). Indicatrices de sols fertilisés (surfumés). Hyper-eutrophiles ou Polyotrophiles.

Matière organique : Richesse du sol en matière organique. Cet indicateur a été modifié par rapport aux coefficients initiaux de LANDOLT (1977). Nous proposons de retenir essentiellement deux critères : la quantité et la « qualité » de l'humus et la prise en compte de l'espace et des horizons explorés par les racines.

1. Plantes des sols bruts (ou absence de sol) : sans couche d'humus ou sans matière organique.
2. Plantes des sols assez pauvres en matière organique. Indicatrices de sols minéraux.
3. Plantes des sols bien constitués avec humus de type mull ou à teneur moyenne en matière organique (peu à moyennement envasé). Les horizons organo-minéraux sont largement explorés par les racines.
4. Plantes des sols riches en humus (moder ou mor) ou riches en matière organique (très envasé), mais dont une partie des racines atteint les horizons organo-minéraux.
5. Plantes des sols constitués uniquement d'horizons d'humus ou de matière organique. Les racines n'atteignent pas d'horizon organo-minéral.

Granulométrie : Valeur de granulométrie, de « dispersité » et de manque d'aération. Indique les possibilités d'oxygénation d'un sol compte tenu de sa composition granulométrique et notamment sa teneur en éléments grossiers.

1. Plantes des rochers, rocaillies et murs. Plantes rupestres.
2. Plantes des éboulis, pierriers et graviers moyens à grossiers ( $\varnothing > 2 \text{ mm}$ ).
3. Plantes des sols perméables, sableux à graveleux, très bien aérés ( $0,05 < \varnothing < 2 \text{ mm}$ ).
4. Plantes des sols globalement limoneux pauvres en éléments grossiers ( $0,002 < \varnothing < 0,05 \text{ mm}$ ) plus ou moins bien aérés.
5. Plantes des sols argileux ( $\varnothing > 0,002 \text{ mm}$ ) ou tourbeux ; sols asphyxiants.

Lumière : Valeur de lumière, intensité lumineuse perçue par la plante pendant la période de végétation.

1. Plantes des stations très ombragées. Indicatrices nettes d'ombre.
2. Plantes des stations ombragées. Indicatrices d'ombre.
3. Plantes des stations moyennement ombragées ou de pénombre.
4. Plantes des stations de pleine lumière, mais supportant temporairement l'ombre. Indicatrices de lumière.
5. Plantes ne se développant qu'en pleine lumière. Indicatrices nettes de lumière.

Salinité : Valeur de salinité. Indique l'aptitude des plantes à se développer sur des sols salins, plantes halophiles.

- 1 : Plantes non halophiles.
- 2 : Plantes subhalophiles (ou de sols très riches en sels minéraux).
- 3 : Plantes nettement halophiles. Substrat légèrement saumâtre ou exposé aux embruns salés.
- 4 : Plantes nettement halophiles. Substrat fortement saumâtre.
- 5 : Plantes nettement halophiles. Salinité du substrat équivalente à celle de l'eau de mer.

Lorsque la végétation possède une écologie assez large vis-à-vis du paramètre caractérisé, les différents coefficients concernés sont indiqués ; lorsque la végétation possède une amplitude très large pour le paramètre caractérisé, le coefficient est remplacé par un x ; il est enfin remplacé par un ? lorsque l'écologie de la végétation vis-à-vis du paramètre caractérisé est mal connue.

## Écologie

Cinq paragraphes :

- milieu général, biotope, écosystème. Exemple: forêts, chemins, vallées alluviales, prairies fauchées, prairies pâturées, landes, étangs, rivières à courant rapide, etc.
- substrat : structure, texture, granulométrie, pH, trophie, richesse en humus, géologie, etc. Dans le cas des végétations aquatiques, le pH, la trophie de l'eau et les caractéristiques du sol sont indiqués simultanément.
- eau: présence d'une nappe d'eau, battement de la nappe, engorgement du sol, asphyxie, circulation de l'eau...
- microclimat: ensoleillement, humidité atmosphérique, atmosphère confinée, température (éventuellement température de l'eau), etc.
- rôle de l'homme, influence biotique: pâturage, broutage, fauche, piétinement, pollution, amendements, débroussaillage, gestion des niveaux d'eau, etc.

## Dynamique

Quatre paragraphes :

- stade dynamique (pionnier, climacique, intermédiaire), vitesse d'évolution (fugace, transitoire, permanent, ...).
- dynamique naturelle: dynamique progressive, dynamique régressive, facteurs dynamiques déterminants (destruction du couvert végétal, eutrophisation/oligotrophisation, érosion/structuration du sol, apparition/disparition du phytoclimat forestier, etc.), communautés végétales précédentes et suivantes dans la dynamique.
- dynamique liée à la gestion: facteurs biotiques déterminants (fauche, pâturage, débroussaillage, gestion des niveaux d'eau, coupe forestière...), évolutions majeures liées à la gestion.
- contacts principaux: Contacts topographiques, contacts dynamiques ; végétations en mosaïque, en intrication.

## Variations

Sous-associations (éventuellement variantes) majeures connues, faciès caractéristiques ou très répandus.

Description synthétique de l'écologie spécifique. Quelques mots sur le cortège floristique différentiel.

Pour les fiches concernant des alliances, associations de l'alliance selon le même principe.

Certaines associations affines ont été mentionnées dans ce paragraphe, lorsque leur identité syntaxonomique ou leur présence dans le Nord-Pas de Calais étaient douteuses et quand les affinités floristiques et écologiques étaient importantes avec l'association décrite.

## Distribution géographique et répartition régionale

Commentaire concernant la répartition générale du syntaxon, en fonction des informations disponibles, et la répartition régionale.

## Coefficients d'évaluation patrimoniale

- Prés. : coefficient de présence régionale ;
- Infl.anthrop. : influence anthropique intrinsèque ;
- Rar. : coefficient de rareté régionale ;
- Tend. : coefficient de tendance régionale ;
- Men : coefficient de menace régionale ;
- H1 : Inscription à l'annexe 1 de la Directive CE92/43 « Habitats/faune/flore ».

La signification des codes est précisée au chapitre « Documents de synthèse / Analyse patrimoniale ».

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

Commentaire concernant les coefficients d'évaluation patrimoniale, l'intérêt écologique, paysager et la valeur d'habitat du syntaxon.

## Gestion

Commentaire succinct concernant les problématiques de gestion spécifiques au syntaxon, avec mention des fiches gestion utiles pour orienter la conservation ou la restauration du syntaxon (cf. chapitre « Gestion »).

## Références

Principales références bibliographiques utiles , classées par ordre chronologique .

N.B. : Ces références seront complétées lors de la publication de ce document, avec les études régionales spécifiques traitant de l'association concernée.





## AGROSTIETEA STOLONIFERAE

Prairies hygrophiles brièvement à longuement inondables

### Description de la classe

Végétations de prairies humides, se développant sur les sols engorgés ou inondables des plaines et des collines. Les substrats sont essentiellement minéraux, non tourbeux, riches à moyennement riches en matières nutritives et pour la plupart bien pourvus en bases.

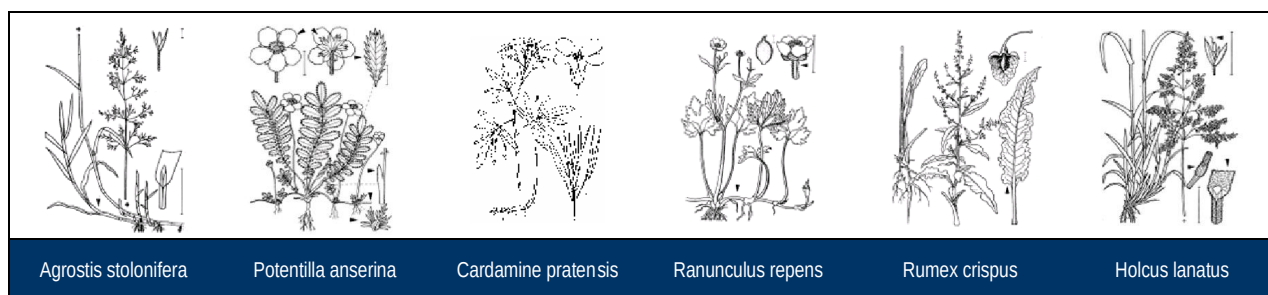
Dans ces prairies, la végétation est dense et composée de plantes de taille moyenne (0,2 - 0,6 m en général) ; elles se rencontrent en général dans les systèmes alluviaux (lit majeur des rivières) à différents niveaux topographiques (bas à moyens), mais apparaissent aussi fréquemment sur les sols hydromorphes de versants et de plateaux humides. Les prairies dérivent, par fauche ou pâturage, de végétations de mégaphorbiaies naturelles.

### Flore caractéristique

Les espèces caractéristiques de la classe sont nombreuses, il s'agit surtout de plantes vivaces (hémicryptophytes), en particulier graminéoïdes, liées aux prairies fraîches à plus ou moins longuement inondées. La fauche et le pâturage intensifs favorisent en effet les espèces dont les bourgeons sont situés au ras du sol et échappent à la barre de fauche et à la dent du bétail. Leur floraison s'étale du printemps à l'été en fonction des espèces, conférant à ces végétations un aspect assez coloré.

En général, ces communautés présentent une flore assez commune et répandue dans la région ; toutefois, quelques espèces ont un intérêt patrimonial au niveau régional voire national, comme par exemple *Apium repens* [très rare dans le Nord – Pas-de-Calais, protégée en France et appartenant à l'annexe II de la Directive Habitats], *Ranunculus ophioglossifolius* [exceptionnelle dans la région Nord-Pas de Calais, protégée à l'échelle nationale], *Fritillaria meleagris* [exceptionnelle dans la région Nord-Pas de Calais], *Dactylorhiza praetermissa* [espèce rare et en régression en France, dont les populations régionales sont sans doute les plus importantes de France] ou encore *Eleocharis uniglumis* [très rare dans la région] ...

Certaines espèces sont présentes aussi dans d'autres classes de végétations (mégaphorbiaies des *Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* par exemple : *Angelica sylvestris*, *Filipendula ulmaria* ...).



### Distribution géographique et statut régional

La classe a une distribution holarctique assez ample, cosmopolite : elle est largement répandue en Europe sous des climats tempérés. En France, les Agrostietea stoloniferae se développent sur presque tout le territoire, du littoral à l'étage collinéen.

Dans la région Nord-Pas de Calais, on trouve les prairies de cette classe au niveau des plaines alluviales inondables sur une vaste gamme de substrats géologiques, et sur le littoral, en correspondance avec les dépressions humides arrière - dunaires par exemple. Les phénomènes d'assèchement (naturel ou par drainage) ou d'abandon des pratiques agricoles traditionnelles (pâturage extensif, fauche ...) constituent une menace au maintien des prairies humides, de ce fait en régression dans la région (banalisation du cortège floristique, réduction des surfaces ...).

## Analyse synsystématique

La classe des *Agrostietea stoloniferae* s'articule en plusieurs alliances. À l'ordre des *Potentillo anserinae* - *Polygonetalia avicularis* appartiennent le *Bromion racemosi*, qui regroupe des associations végétales issues de la fauche, le *Mentho longifoliae* - *Juncion inflexi*, comprenant les communautés pâturées neutroclines et le *Loto tenuis* - *Trifolion fragiferi*, qui réunit les communautés littorales légèrement halophiles. Les végétations de prairies le plus longuement inondables relèvent de l'alliance *Oenanthon fistulosae* (ordre des *Eleocharitetalia palustris*).

### AGROSTIETEA STOLONIFERAEE Müller & Görs 1969

#### Potentillo anserinae - Polygonetalia avicularis Tüxen 1947

##### Bromion racemosi Tüxen in Tüxen & Preising 1951 nom. nud.

- *Senecioni aquatici* - *Oenanthetum mediae* (Bournérias 1961) Bournérias & al. 1978  
syn : *Bromo racemosi* - *Oenanthetum silaifoliae* Duvigneaud 1988
- *Hordeo secalini* - *Lolietum perennis* Allorge 1922 ex de Foucault 1984
- *Junco acutiflori* - *Brometum racemosi* de Foucault 1994
- *Senecioni aquatici* - *Brometum racemosi* Tüxen & Preising 1951 ex Lenski 1953

##### Alopecurion pratensis Passarge 1964

- *Alopecuro pratensis* - *Holcetum lanati* Julve 1994 ined.
- Groupement à *Alopecurus pratensis* et *Pericaria bistorta* Duhamel et Fosse 1985  
Prairie mésohygrophile de fauche à caractère sub atlantique submontagnard. Présence dans l'est de la région (Fagne et Ardenne, notamment vallée de la Solre), valeur syntaxonomique à confirmer.

##### Loto tenuis - Trifolion fragiferi (Westhoff, van Leeuwen & Adriani 1962) de Foucault 1984 nom. ined. et inval.

##### Junco gerardii - Agrostietum albae Tüxen (1937) 1950

syn : *Junco gerardi* - *Glaucetum maritimae* Mahn & Schubert 1962

syn : *Agrostio stoloniferae* - *Caricetum vikingensis* Géhu 1979

- *Rhinantho grandiflori* - *Holcetum lanati* Julve 1989 ined.  
Prairie de fauche mésohygrophile, sur substrats moyennement riches en matières organiques. Localisée principalement au niveau du système poldérien le long du littoral (Oye Plage). Asso ciation insuffisamment décrite.
- *Potentillo reptantis* - *Elymetum repentis* Julve 1989 ined.  
Prairie de fauche sur substrats riches en matières organiques, sur des sols perturbés par un labour ou un retournem ent. S'observe sur le système de polders d'Oye Plage. Association insuffisamment décrite.
- "Potentillo - *Festucetum arundinaceae* Nordhagen 1940"  
Présence dans la région et valeur syntaxonomique à confirmer, au vu de l'observation de prairies subhalophiles à *Festuca arundinacea* dans le Nord-Pas de Calais.
- *Trifolietum fragiferi* - *repentis* Julve 1989 ined.  
Prairie mésotrophile, dérivée du *Rhinantho grandiflori* - *Holcetum lanati* suite au piétinement induit par le pâturage bovin et équin. Système poldérien d'Oye Plage. Association insuffisamment décrite.
- *Samolo valerandi* - *Caricetum vikingensis* Géhu & Géhu-Franck 1982

##### Mentho longifoliae - Juncion inflexi Müller & Görs ex de Foucault 1984 nom. ined.

- *Pulicario dysentericae* - *Juncetum inflexi* de Foucault 1984

##### Potentillion anserinae Tüxen 1947

- *Junco compressi* - *Blysmetum compressi* Tüxen 1950
- *Rumici crispi* - *Alopecuretum geniculati* Tüxen (1937) 1950
- "Lolio perennis - *Potentilletum anserinae* Knapp 1948"
- "Rumici crispi - *Agrostietum stoloniferae* Moor 1958"

### Eleocharitetalia palustris de Foucault 1984 nom. ined.

#### Oenanthon fistulosae de Foucault 1984 nom. ined.

- *Ranunculo repentis* - *Alopecuretum geniculati* Tüxen 1937
- *Eleocharito palustris* - *Oenanthetum fistulosae* de Foucault 1984
- *Hydrocotylo vulgaris* - *Eleocharitetum palustris* Julve 1989 ined.  
Pré hygrophile de niveau topographique inférieur des bords de pannes dunaires longuement inondables. Substrats pauvres en matières organiques. Association insuffisamment décrite.
- *Loto glaberi* - *Caricetum distichae* Julve 1989 ined.  
Prairie de fauche hygrophile, localisée sur des substrats moyennement riches en nutriments. Caractère subhalophile. Système poldérien (Platier d'Oye). Association insuffisamment décrite.
- *Oenanthon fistulosae* - *Caricetum vulpinae* Trivaudey 1988
- *Alopecuretum aequalis* (Soó 1927) Runge 1966
- *Teucrio scordii* - *Oenanthetum fistulosae* de Foucault 1984 prov.

Prairie du nord-ouest de la France, se positionnant d'un point de vue chorologique à la limite entre l' *Oenanthion fistulosae* plutôt atlantique et le *Chidion venosi*, plus méditerranéen. La valeur syntaxonomique reste à préciser.

Prairie de fauche moyennement inondable  
à Séneçon aquatique et Oenanthe à  
feuilles de silaüs

|                                         |       |
|-----------------------------------------|-------|
| Senecioni aquatici - Oenanthetum mediae |       |
| CORINE biotopes                         | 37.21 |
| UE                                      | NI    |
| Cahiers d'habitats                      | NI    |

- Senecio aquaticus (Séneçon aquatique (s.l.)), Oenanthe silaifolia (Oenanthe à feuilles de silaüs), Bromus racemosus (Brome en grappe), Silaum silaus (Silaüs des prés)
- Hordeum secalinum (Orge faux-seigle), Alopecurus pratensis (Vulpin des prés), Rumex crispus (Patience crépue), Elymus repens (Élyme rampant), Poa trivialis (Pâturin commun (s.l.)), Cardamine pratensis (Cardamine des prés (s.l.)), Lychnis flos-cuculis (Lychnide fleur-de-coucou), Festuca pratensis (Fétuque des prés), Galium palustre (Gaillet des marais (s.l.)), Centaurea jacea (Centaurée jacée (s.l.)), Leontodon autumnalis (Liondent d'automne)



C. BLONDEL

Physionomie

Végétation prairiale formée essentiellement d'espèces vivaces parmi lesquelles l'Oenanthe à feuilles de silaüs (Oenanthe silaifolia), le Lychnide fleur-de-coucou (Lychnis flos-cuculi), la Cardamine des prés (Cardamine pratensis) ou encore la Fritillaire pintade (Fritillaria meleagris).  
Végétation dense de 30 à 100 cm de hauteur.  
Très colorée, la floraison a lieu au printemps, le début des fructifications s'étendant de la fin de celui-ci à tout l'été.  
Prairie n'occupant souvent que des espaces limités (prairies relictuelles, marge des systèmes prairiaux).

Développement optimal : début d'été

Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3        | 3       | 3          | 4        | 4       | 1        |

Prairie de grande vallée alluviale.  
Substrats limoneux à limono-argileux, méso-eutrophes.  
Occupe les niveaux topographiques moyens, mais peut tolérer des variations de la durée et de la période d'inondation : située entre les dépressions plus longuement inondables (occupées par exemple par l'Eleocharita palustris - Oenanthetum fistulosae) et les prairies de plus haut niveau peu ou non inondables.  
Association liée à des pratiques de fauche mais sans apport d'intrants, l'enrichissement du substrat se faisant par fertilisation naturelle lors des périodes d'inondation.

Dynamique et végétations de contact

Association stable tant que les modalités de gestion perdurent dans le temps.  
Végétation dérivée d'une mégaphorbiaie alluviale par fauche.  
L'association se dégrade si elle est soumise au piétinement et au pâturage, pouvant alors évoluer vers une association du Mentha longifoliae - Juncion inflexi voire vers l'Hordeum secalini - Lolietum perennis qui se situe à la marge du Bromion racemosi, alliance rassemblant les prairies de fauche hygrophiles.  
En contact, à un niveau inférieur, avec les prairies inondables des Eleocharitetalia palustris ou les cariçaies du Caricion gracilis et, à un niveau supérieur, avec les prairies moyennement humides du Colchico autumnalis - Arrhenatherenion elatioris (en régime de fauche) ou du Cardamino pratensis - Cynosurenion cristati (en gestion par pâturage), voire avec des cultures.



## Variations

Les variations floristiques sont liées aux variations topographiques (variations dans la durée de l'inondation) :

- ensemble de sous-associations de niveau supérieur (de FOUCAULT, 1984) à Brome en grappe ( *Bromus racemosus*), Trèfle des prés (*Trifolium pratense*), Renoncule bulbeuse (*Ranunculus bulbosus*), Pâturin des prés (*Poa pratensis*), Leucanthème commune (*Leucanthemum vulgare*), Silaüs des prés (*Silaum silaus*), Scorsonère humble (*Scorzonera humilis*)... ;
- sous-association sans Brome en grappe (*Bromus racemosus*), Trèfle des prés (*Trifolium pratense*)..., à un niveau plus bas (de FOUCAULT, 1984).

## Répartition géographique et distribution régionale

Aire de répartition s'étendant principalement dans l'ouest de la France.  
Citée dans la plaine de la Lys dans le Nord -Pas de Calais. A rechercher ailleurs (Pays de Mormal et Thiérache notamment où cette association serait en limite d'aire vers l'Est).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M             | RR   | R     | EN   |

Végétation d'une grande valeur patrimoniale, assez diversifiée du point de vue floristique et pouvant abriter plusieurs espèces d'intérêt patrimonial, comme la Fritillaire pintade ou l'Oenanthe à feuilles de silaüs. L'Orchis à fleurs lâches (*Orchis laxiflora*), disparu dans le Nord-Pas de Calais, est potentiellement présent au sein de cette association.  
Elle est essentiellement menacée par le drainage, la plantation de peupliers ou l'intensification des herbages, avec conversion de prairies de fauche en pâtures.

## Gestion

Maintien de la végétation conditionné par la fauche exportatrice (cf.fiche), l'abandon de celle -ci favorisant le retour à une végétation de mégaphorbiaie. L'absence de fertilisation est également une condition importante du maintien de la diversité floristique de cette végétation prairiale.

## Références

BOURNÉRIAS et al., 1978  
de FOUCAULT, 1984  
TRIVAUDEY, 1997

# Prairie pâturée moyennement inondable à Orge faux-seigle et Ivraie vivace

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| Hordeo secalini - Lolietum perennis |       |
| CORINE biotopes                     | 37.21 |
| UE                                  | NI    |
| Cahiers d'habitats                  | NI    |

-  Lolium perenne (Ivraie vivace), Hordeum secalinum (Orge faux-seigle), Cirsium arvense (Cirse des champs)
-  Taraxacum sp. (Pissenlit), Bromus racemosus (Brome en grappe), Agrostis stolonifera (Agrostide stolonifère), Ranunculus repens (Renoncule rampante), Ranunculus acris (Renoncule âcre (s.l.)), Phleum pratense (Fléole des prés), Poa trivialis (Pâturin commun (s.l.)), Trifolium repens (Trèfle rampant), Trifolium pratense (Trèfle des prés), Bellis perennis (Pâquerette vivace)

## Physionomie

Prairie d'aspect assez terne dominée par des plantes graminéoïdes [Orge faux-seigle (Hordeum secalinum), Ivraie vivace (Lolium perenne), Agrostide stolonifère (Agrostis stolonifera) ...]. La hauteur de végétation est comprise entre 20 et 100 cm. La floraison, peu spectaculaire, commence au début du prin temps jusque fin juin, certaines espèces discrètes restant en fleurs une partie de l'été. Elle occupe des surfaces parfois étendues mais peut aussi ne se développer qu'en bordure des cours d'eau, sur les marges du lit majeur longuement inondable.

Développement optimal : début d'été



B. TOUSSAINT

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3-4          | 3        | 4       | 3          | 4        | 4       | 1        |

Association des marais et des vallées alluviales.  
Substrats limoneux à limono-argileux, eutrophes, plus ou moins riches en bases.  
Niveaux supérieurs des parties médianes du lit majeur inondées de 1 à 3 mois environ en période hivernale normale.  
Prairie pâturée plus ou moins extensivement par les bovins.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation permanente dépendante des modalités de gestion agropastorale.  
Peut dériver d'un traitement en pâture ou du piétinement de prairies de fauche typiques telles le Senecioni aquatici - Oenanthetum mediae ou d'autres types de prairie, voire de l'exploitation de mégaphorbiaies eutrophiles du Thalictrum flavi - Filipendulion ulmariae.  
En contact avec d'autres végétations prairiales hygrophiles de niveau moyen à inférieur fauchées du Bromion racemosi ou des prairies de même niveau topographique que cette alliance mais pâturées assez intensivement ( Potentillion anserinae, Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi). Par contre, sur les marges externes du lit majeur inondable, cette prairie laisse la place soit à des prairies pâturées du Cynosurion cristati soit à des prairies de fauche de l'Arrhenatherion elatioris, mésohygrophiles à mésophiles.

## Variations

Les variations floristiques sont liées aux origines de l'association (piétinement, pâturage sur d'autres associations végétales...) :

- variante typique (issue du *Senecioni aquatici - Oenanthetum mediae*) à Brome en grappe (*Bromus racemosus*), Trèfle fraise (*Trifolium fragiferum*), Laïche cuivrée (*Carex cuprina*)... ;
- variante à Colchique d'automne (*Colchicum autumnale*), dérivée d'arrhénathérais alluviales ;
- variation plus mésophile avec raréfaction des espèces hygrophiles.

JULVE (1994) a décrit un *Alopecuro pratensis - Holcetum lanati*, pré de fauche hygrophile eutrophisé, sans doute assez proche de l'*Hordeo secalini - Lolietum perennis*. Des investigations complémentaires sont nécessaires pour dégager les spécificités éventuelles de ces deux associations sur les plans floristiques, écologiques et chorologiques.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association d'aire de répartition atlantique /subatlantique, selon de FOUCAULT (1984), assez fréquente dans le nord-ouest de la France. Mentionnée dans l'ouest de la région le long des vallées alluviales de la Canche, de l'Authie et de la Slack. A rechercher dans d'autres territoires phytogéographiques (autres vallées du Bas-Boulonnais, Plaine de la Lys, marais audomarois, marais de la Deûle et de la Marque...).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M             | AR?  | R     | NT ? |

Végétation dont l'intérêt patrimonial intrinsèque doit être précisé, faisant partie du complexe des prairies riveraines dont la conservation joue un rôle majeur dans le maintien de la fonctionnalité écologique de l'hydrosystème et la préservation de la qualité du cours d'eau et de la ou des nappe(s) alluviale(s).

## Gestion

Maintien de la végétation dans le cadre d'un pâturage extensif adapté (cf. fiche).

## Références

de FOUCAULT, 1984



# Prairie de fauche acidiphile moyennement inondable à Jonc à fleurs aiguës et Brome en grappes

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| Junco acutiflori - Brometum racemosi |       |
| CORINE biotopes                      | 37.21 |
| UE                                   | NI    |
| Cahiers d'habitats                   | NI    |

-  Bromus racemosus (Brome en grappe), Juncus acutiflorus (Jonc à fleurs aiguës), Achillea ptarmica (Achillée sternutatoire), Scirpus sylvaticus (Scirpe des forêts)
-  Cirsium palustre (Cirse des marais), Cardamine pratensis (Cardamine des prés (s.l.)), Lotus pedunculatus (Lotier des fanges), Filipendula ulmaria (Filipendule ulmaire), Caltha palustris (Populage des marais), Trifolium pratense (Trèfle des prés), Ranunculus acris (Renoncule âcre (s.l.)), Cynosurus cristatus (Cynosure crételle), Rumex acetosa (Patience oseille), Anthoxanthum odoratum (Flouve odorante), Equisetum palustre (Prêle des marais)

## Physionomie

Prairie d'aspect graminioïde constituée d'espèces vivaces comme le Brome en grappe ( Bromus racemosus), le Jonc à fleurs aiguës ( Juncus acutiflorus) ou la Prêle des marais ( Equisetum palustre).  
Végétation dense de 30 à 100 cm de hauteur.  
La floraison a lieu à partir du printemps, le début des fructifications commençant dès mai et se poursuivant jusqu'en fin d'été.  
Elle peut être très colorée grâce à la présence de la Renoncule âcre ( Ranunculus acris), de l'Achillée sternutatoire ( Achillea ptarmica) ou du Populage des marais ( Caltha palustris).  
Prairie n'occupant souvent que des espaces limités (prairies relictuelles, marge de systèmes prairiaux).

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4-(5)        | 2        | 3-(4)   | 4          | 5        | 4       | 1        |

Prairie de vallées alluviales ou de vallons et versants alimentés par des écoulements latéraux, voire de sols simplement hydromor phes en système bocager.  
Substrats limono-argileux à argileux ou schisteux, pauvres en bases.  
Végétation hygrophile, inondable, localisée dans les niveaux topographiques moyens. Elle est située entre les dépressions plus longuement inondables (occupées par exemple par l'Eleocharito palustris - Oenanthetum fistulosae) et les prairies de plus haut niveau courtement à non inondables, ou les cultures.  
Prairie de fauche extensive, peu à moyennement amendée.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation permanente stable tant que perdurent les conditions d'exploitatio n agropastorale.  
Dérivée probablement de la mégaphorbiaie du Junco acutiflori – Filipenduletum ulmariae par fauche annuelle en début d'été voire de prairies du Calthion palustris exploitées plus régulièrement.  
Le pâturage ferait disparaître des espèces sensibles comme le Brome en grappe.  
En contact, dans les niveaux inférieurs, avec des prairies inondables des Eleocharitetalia palustris ou des cariçaies du Caricion gracilis voire du Caricion elatae en système paratourbeux à tourbeux. Dans les niveaux supérieurs, passe progressivement à des prairies du Colchico autumnnalis – Arrhenatherenion elatioris, en régime d'exploitation similaire ou à des prairies pâturées du Cardamino pratensis – Cynosurenion cristati voire du Bromo mollis – Cynosurenion cristati en cas d'intensification notable (augmentation de la trophie notamment).

## Variations

Présence parfois de l'Oenanthe fistuleuse (*Oenanthe fistulosa*) et de l'Éléocharide des marais (*Eleocharis palustris*), traduisant le passage de cette végétation vers l'*Eleocharito palustris* - *Oenanthetum fistulosae* des niveaux inférieurs plus longuement inondables.

## Répartition géographique et distribution régionale

Aire de répartition subatlantique.  
Dans le Nord-Pas de Calais, cette prairie a été décrite dans la vallée de l'Yser (collines de Flandre intérieure), mais elle est également présente au sud - est de la région, dans la Fagne, le bocage aversnois et peut -être l'Ardennais.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M             | R?   | R     | VU ? |

Association probablement rare dans la région, diversifiée du point de vue floristique, et pouvant abriter des espèces d'intérêt patrimonial telles l'Achillée sternutatoire (*Achillea ptarmica*) et le Scirpe des bois (*Scirpus sylvaticus*) protégés dans le Nord-Pas de Calais, de même que d'autres en voie de raréfaction comme le Brome en grappe (*Bromus racemosus*) et même le Jonc à fleurs aiguës (*Juncus acutiflorus*).

## Gestion

Maintien de la végétation conditionné par la fauche exportatrice annuelle en début d'été (cf.fiche), l'abandon de celle-ci ou les modifications de sa fréquence et/ou de l'époque favorisant le retour à une végétation de mégaphorbiaie.  
De même, les amendements doivent être limités voire nuls, cette prairie bénéficiant, en système alluvial inondable, par débordement partiel des cours d'eau, d'une fertilisation et d'un enrichissement naturel compensant les exportations de matière par la fauche.

## Références

de FOUCAULT, 1984  
de FOUCAULT, 1994

# Prairie de fauche moyennement inondable à Séneçon aquatique et Brome en grappes

|                                        |       |
|----------------------------------------|-------|
| Senecioni aquatici - Brometum racemosi |       |
| CORINE biotopes                        | 37.21 |
| UE                                     | NI    |
| Cahiers d'habitats                     | NI    |

- Senecio aquaticus (Séneçon aquatique (s.l.)), Myosotis scorpioides (Myosotis des marais), Bromus racemosus (Brome en grappe), Caltha palustris (Populage des marais), Deschampsia cespitosa var. cespitosa (Canche cespiteuse (var.))
- Ranunculus repens (Renoncule rampante), Cardamine pratensis (Cardamine des prés (s.l.)), Rhinanthus angustifolius subsp. grandiflorus (Rhinanthe à grandes fleurs), Lychnis flos-cuculi (Lychnide fleur-de-coucou), Poa trivialis (Pâturin commun (s.l.)), Rumex acetosa (Patience oseille), Festuca pratensis (Fétuque des prés), Anthoxanthum odoratum (Flouve odorante), Filipendula ulmaria (Filipendule ulmaire), Holcus lanatus (Houlque laineuse), Plantago lanceolata (Plantain lancéolé)

## Physionomie

Prairie constituée d'espèces vivaces associant diverses graminées et de nombreuses dicotylédones de plus ou moins grande taille comme le Brome en grappe (Bromus racemosus), le Séneçon aquatique (Senecio aquaticus), le Rhinanthe à grandes fleurs (Rhinanthus angustifolius subsp. grandiflorus), la Cardamine des prés (Cardamine pratensis) ou encore le Trèfle douteux (Trifolium dubium), la Flouve odorante (Anthoxanthum odoratum) et le Dactylorhize négligé (Dactylorhiza praetermissa).  
Végétation dense de hauteur moyenne, comprise entre 50 et 80 cm de hauteur.  
La floraison a lieu à partir du printemps et peut être très spectaculaire, notamment grâce au Rhinanthe à grandes fleurs, au Lychnide fleur-de-coucou et au Séneçon aquatique.  
Végétation pouvant encore occuper de vastes espaces dans certains systèmes prairiaux.



Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4-(5)        | 3        | 3-(4)   | 3          | (4)-5    | 4       | 1        |

Association de plaine inondable et de vallée alluviale, parfois de versants hydromorphes.  
Sols assez riches en nutriments mais jamais très eutrophes, sur substrats limono-argileux à argileux, peu acide à plus ou moins riches en bases.  
Moyennement hygrophile, cette prairie tolère des inondations assez brèves et occasionnelles, pendant 1 à 3 mois en période hivernale principalement.  
Prairie de fauche extensive, peu à moyennement fertilisée.

## Dynamique et végétations de contact

Association dont la permanence dépendra du maintien des conditions agropastorales.  
Dérivée de mégaphorbiaies alluviales du Thalictro flavi - Filipendulion ulmariae par fauche annuelle en début d'été. L'abandon de cette fauche et l'installation du pâturage feraient évoluer cette végétation vers la prairie du Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi, liée aux sols tassés riches en bases.  
Se développe entre les niveaux plus longuement inondés occupés par la prairie de fauche de l'Eleocharito palustris - Oenanthetum fistulosae ou la Prairie mésotrophile du Ranunculo repentis - Alopecuretum geniculati en gestion par pâturage extensif et les niveaux supérieurs occupés soit par des prairies de fauche mésohygrophiles (Colchico autumnalis - Arrhenatherenion elatioris) à mésophiles (Centauro jaceae - Arrhenatherenion elatioris), soit par des prairies pâturées de sols peu inondés à mésophiles, plus ou moins eutrophiles du Cynosurion cristati.  
Des mégaphorbiaies ou des prairies peu exploitées du Calthion palustris apparaissent parfois en mosaïque dans les grands systèmes alluviaux.

## Variations

Des variantes sont mentionnées :

- typique, sans espèces différentielles ;
- à Trèfle douteux (*Trifolium dubium*) sur des substrats moins humides, avec la Renoncule âcre (*Ranunculus acris*), la Patience oseille (*Rumex acetosa*), la Cynosure crételle (*Cynosurus cristatus*) ou la Flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum*). Le Brome en grappe y est rare ;
- dans les niveau inférieurs avec la Laïche noire (*Carex nigra*), la Valériane dioïque (*Valeriana dioica*) ou encore la Laïche bleuâtre (*Carex panicea*), de passage à des prairies plus turficoles des *Molinio caeruleae* – *Juncetea acutiflori*.

## Répartition géographique et distribution régionale

Communauté subatlantique - méditerranéenne, qui annonce les prairies hygrophiles plus continentales appartenant à l' *Alopecurion pratensis* ; cité du nord de la France à la Hollande, l'Allemagne et à la Pologne.

Vallées et plaines inondables du sud-est de la région (Pays de Mormal et Thiérache, bocage aversnois et Fagne) en particulier dans la plaine alluviale de la Sambre et les basses vallées des deux Hespas. A rechercher/confirmer dans la plaine de la Lys, les collines de Flandre intérieure, la plaine de la Scarpe et de l'Escaut...

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M             | R    | R     | VU   |

L'association est rare et menacée dans la région (drainage des zones humides, abandon des pratiques de fauche au profit de régime mixte ou du seul pâturage, intensification des herbages...). Elle a ainsi très fortement régressé dans le bocage aversnois depuis plusieurs décennies avec la diminution de l'élevage extensif. La variante de niveau inférieur est particulièrement remarquable.

## Gestion

Maintien de la végétation conditionné par la fauche exportatrice annuelle en début d'été (cf. fiche), l'abandon de celle-ci ou l'évolution de ses modalités (fréquence pluriannuelle, époque plus tardive) favorisant le retour à une végétation de mégaphorbiaie.

Pâturage très extensif également envisageable.

Cette fauche ou ce pâturage très extensif doivent être pratiqués en limitant voire en supprimant toute fertilisation (selon les situations).

## Références

TÜXEN et PREISING, 1951  
LENSKI, 1953  
de FOUCAULT, 1984  
TRIVAUDEY, 1997

# Prairie subhalophile à Jonc de Gérard et Agrostide stolonifère

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| Junco gerardii - Agrostietum albae |      |
| CORINE biotopes                    | 37.2 |
| UE                                 | NI   |
| Cahiers d'habitats                 | NI   |

- ✿ Agrostis stolonifera (Agrostide stolonifère), Juncus gerardii (Jonc de Gérard), Trifolium fragiferum (Trèfle fraise), Potentilla anserina (Potentille des oies)
- ✿ Carex cuprina (Laîche cuivrée), Trifolium repens (Trèfle rampant), Plantago major (Plantain à larges feuilles (s.l.)), Rumex crispus (Patience crépue), Lotus corniculatus subsp. tenuis (Lotier à feuilles ténues), Festuca arundinacea (Fétuque roseau (s.l.))

## Physionomie

Prairie dominée par des espèces rampantes, recouvrant le sol en grande partie [Agrostide stolonifère (Agrostis stolonifera), Potentille des oies (Potentilla anserina), Trèfle fraise (Trifolium fragiferum) ...]. Les espèces monocotylédones (joncs, cyperacées, poacées) constituent l'essentiel du cortège floristique. Le Jonc de Gérard (Juncus gerardii) et d'autres espèces forment une strate supérieure dressée. Végétation assez dense mais basse, de 20 à 50 cm de hauteur. La floraison se produit en été mais elle n'est pas très spectaculaire. Végétation n'occupant souvent que de faibles surfaces.

Développement optimal : début d'été



F.HENDOUX

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4-5          | 3        | 3-4     | 3          | 4-5      | 5       | 2        |

Végétation se développant en arrière des prés salés proprement dit, à la charnière entre les végétations halophiles et les végétations continentales. Elle peut remonter le long des basses vallées et dans les plaines maritimes, en amont des estuaires et du littoral actuel, à la faveur d'entrées d'eaux marines ou suite au maintien de sols fossiles plus ou moins salés, au niveau d'anciens estuaires ou de prés salés aujourd'hui poldérisés. Sols faiblement chlorurés à texture limono-argileuse à argileuse voire vaseuse. Soumise à des périodes d'inondation dépendant indirectement des marées de vives eaux et de ses marées d'équinoxe, celles-ci remontant le cours aval des fleuves côtiers et favorisant le débordement d'eaux saumâtres pouvant se mêler aux eaux d'inondation de la nappe phréatique d'eau douce. Dans d'autres cas (plaines maritimes), c'est la nappe phréatique elle-même qui peut localement être influencée par les marées (coin salé), les eaux d'inondation étant alors plus ou moins saumâtres. Végétation dépendante d'une exploitation agro-pastorale extensive à semi-intensive.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation assez stable mais dépendante d'une exploitation agricole régulière par fauche ou pâturage extensif à semi-extensif sans apport excessif d'engrais. Elle succède, par dessalinisation notable du substrat, aux végétations du haut schorre relevant de l'Armerion maritima ou de l'Agropyron pungentis, situées devant ou parfois derrière certaines digues. Au-delà ou en dehors de la proximité immédiate des estuaires, les contacts peuvent être très variés (prairies humides relevant d'autres alliances, mégaphorbiaies, cariçaies, roselières...). Toute intensification notable du pâturage fera disparaître cette prairie au profit de végétations de sols piétinés du Potentillon anserinae.

## Variations

Les variations floristiques sont liées aux variations de la texture du substrat :

- sous-association typicum, caractéristique des textures limono-argileuses, à Laîche cuivrée (*Carex cuprina*), Renoncule rampante (*Ranunculus repens*), Jonc articulé (*Juncus articulatus*), Trèfle rampant (*Trifolium repens*), Plantain à larges feuilles (*Plantago major*), Menthe aquatique (*Mentha aquatica*)... (de FOUCAULT 1984) ;
- sous-association cynodontetosum dactylonis, à Chiendent dactyle (*Cynodon dactylon*), des substrats plus sableux (psammophiles) ; cette dernière présente plusieurs variantes selon le niveau topographique (de FOUCAULT 1984). Cette sous -association décrite dans les systèmes dunaires méridionaux bretons est fort peu probable dans notre région.

## Répartition géographique et distribution régionale

Végétation d'aire typiquement nord-atlantique, à partir du Cotentin jusqu'aux côtes allemandes et même suédoises de la Mer du Nord. Présente dans la région dans la zone littorale du Nord et du Pas-de-Calais (plaines maritimes picarde et flamande, Boulonnais).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M             | RR   | R     | EN   |

Présence du Jonc de Gérard, espèce rare dans le Nord-Pas de Calais. Végétation très rare et en danger dans la région, limitée à la bordure littorale au sein de laquelle elle est présente de manière très localisée. Originalité écologique de cette prairie se situant à l'interface prés salés / « prés mouillés » des marais doux.

## Gestion

Gestion par fauche annuelle en été ou pâturage extensif à semi-intensif au niveau de la charge, sans fertilisation excessive qui risquerait de nuire aux espèces subhalophiles, le maintien de ces dernières étant lié à l'inondation par des eaux saumâtres ou à la présence de sels dissous dans les sols.

## Références

de FOUCAULT, 1984

# Prairie subhalophile des suintements de falaises à Samole de Valerandus et Laîche distante

|                                          |        |
|------------------------------------------|--------|
| Samolo valerandi - Caricetum vikingensis |        |
| CORINE biotopes                          | 18.21  |
| UE                                       | 1230   |
| Cahiers d'habitats                       | 1230-5 |

- Carex distans var. vikingensis (Laîche distante (var.)), Samolus valerandi (Samole de Valerandus), Tussilago farfara (Tussilage pas-d'âne), Apium graveolens (Ache odorante)
- Festuca rubra subsp. pruinosa (Fétuque praineuse), Agrostis stolonifera var. marina (Agrostide stolonifère (var.)), Armeria maritima (Armérie maritime (s.l.)), Holcus lanatus (Houlque laineuse), Trifolium fragiferum (Trèfle fraise), Plantago coronopus (Plantain corne de cerf), Leontodon saxatilis (Liondent à tige nue), Equisetum arvense (Prêle des champs), Daucus carota subsp. carota ( ), Triglochin palustre (Troscart des marais), Pulicaria dysenterica (Pulicaria dysentérique)

## Physionomie

Pelouse d'aspect graminioïde dominée par l'Agrostide stolonifère ( Agrostis stolonifera), la Laîche distante ( Carex distans var. vikingensis), la Fétuque praineuse (Festuca rubra subsp. pruinosa), etc., accompagnées de Samole de Valerandus ( Samolus valerandi), d'Ache odorante (Apium graveolens) et de Tussilage pas-d'âne (Tussilago farfara).

Prairie moyennement dense, haute de 20 -60 cm mais en moyenne plutôt proche de 30 cm.

Cette végétation pérenne fleurit au printemps.

Elle forme de petites plages le long des versants parfois abrupts des falaises littorales.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 3-4      | 3       | 2          | 5        | 5       | 2        |

Végétation des falaises maritimes, située à mi -pente ou en bas de falaise, au niveau de replats temporairement stabilisés.

Sols humides, développés sur les substrats argilo-marneux des falaises jurassiques du Kimmeridgien.

Installée dans les zones d'émergence de la nappe phréatique, au niveau de suintements et de sources soumises aux embruns salés.

Lieux ouverts ensoleillés, exposés aux vents marins.

Végétation totalement naturelle, indépendante de toute influence biotique.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation relativement pionnière des zones humides décapées par l'érosion et les glissements de terrain affectant les versants sablo -argileux surmontant les assises marneuses de la falaise.

Stade régressif correspondant à un rajeunissement du substrat par éboulement de pans de falaise.

Dynamique naturelle dans laquelle l'homme n'intervient pas directement. Cependant, certaines de ses activités (fr équentation, piétinement, cultures...) accélèrent le ravinement et le ruissellement des eaux en haut de falaise, déstabilisant les couches géologiques supérieures qui s'effondrent plus fréquemment.

Prairie humide subhalophile en contact ou en mosaïque avec d 'autres végétations hygrophiles herbacées typiques : Végétation à Ache odorante et Tussilage pas-d'âne (Apio graveolensis - Tussilaginatum farfarae) qui pourrait succéder dans le temps à ce « gazon » pionnier ; Prairie à Jonc maritime et Oenanthe de Lachenal (Oenanthe lachenalii – Juncetum maritimi) ; Prairie à Pulicaria dysentérique, Jonc glauque et Tussilage pas -d'âne (Pulicario dysentericae – Juncetum inflexi tussilaginatosum farfarae) vers laquelle pourrait aussi évoluer la prairie décrite par assèchement du substrat.

En contact en haut de falaise avec les pelouses aérohalines sommitales ou des anfractuosités ( Crithmo maritimi – Armerietalia maritimae).

## Variations

Dans la région il s'agit de la race nord-atlantique de l'association. Les variations floristiques sont liées aux variations d'humidité et à l'influence des embruns :

- sous-association à Carotte commune (*Daucus carota*), en conditions moins humides ;
- sous-association à Troscart des marais (*Triglochin palustre*), en condition d'humectation permanente et avec des embruns abondants ;
- sous-association à Pulicaire dysentérique (*Pulicaria dysenterica*) dans les zones humectées de façon constante mais moins soumises aux embruns.

## Répartition géographique et distribution régionale

Végétation présente sous des races différentes sur les falaises aérohalines de la façade atlantique (falaises cristallines de Vendée) et sous une forme dunaire dans le système thermoatlantique.

L'association est connue, dans la région, des falaises du cap Gris Nez, d'Equihen et de la Pointe aux Oies (sur la commune de Wimereux), dans le Boulonnais.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N             | RR   | R     | EN   |

Grande préciosité et signification biologique de cette végétation du fait de sa localisation restreinte et très originale ainsi que de la présence d'espèces rares telles que la Laïche distante var. *vikingensis* (*Carex distans* var. *vikigensis*) ou l'Ache odorante (*Apium graveolens*). De plus, il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire en Europe.

## Gestion

Végétation plus ou moins stabilisée sur les falaises, qui se maintient grâce à l'hydromorphie naturelle du substrat, aux suintements et à l'humectation parfois constante par les embruns salés du fait de la proximité de la mer.

La permanence dans le temps de cette association dépend des capacités de régénération naturelle des végétations de la falaise, après éboulement et rajeunissement des parois et versants suintants.

## Références

GÉHU et GÉHU-FRANCK, 1982  
de FOUCAULT, 1984



# Prairie pâturée des sols riches en bases à Pulcaire dysentérique et Jonc glauque

|                                          |       |
|------------------------------------------|-------|
| Pulcario dysentericae - Juncetum inflexi |       |
| CORINE biotopes                          | 37.24 |
| UE                                       | NI    |
| Cahiers d'habitats                       | NI    |

- Juncus inflexus (Jonc glauque), Pulicaria dysenterica (Pulcaire dysentérique), Epilobium parviflorum (Épilobe à petites fleurs), Dactylorhiza praetermissa (Dactylorhize négligée (s.l.)), Carex flacca (Laïche glauque)
- Carex cuprina (Laïche cuivrée), Ranunculus repens (Renoncule rampante), Mentha aquatica (Menthe aquatique (s.l.)), Trifolium repens (Trèfle rampant), Holcus lanatus (Houlque laineuse), Potentilla anserina (Potentille des oies), Carex disticha (Laïche distique), Festuca arundinacea (Fétuque roseau (s.l.)), Agrostis stolonifera (Agrostide stolonifère), Potentilla reptans (Potentille rampante)



## Physionomie

Prairie dominée par le Jonc glauque ( Juncus inflexus), la Pulcaire dysentérique (Pulicaria dysenterica) et des laïches. Celles-ci structurent la strate supérieure et un ensemble de plante rampantes constituent une strate plus basse [Renoncule rampante ( Ranunculus repens), Potentille des oies (Potentilla anserina), Potentille rampante (Potentilla reptans), Agrostide stolonifère (Agrostis stolonifera)...]. La végétation est dense et haute, de 10 à 60 cm. La floraison s'étend du printemps à la fin de l'été. Ce type de prairie occupe encore des surfaces importantes en système alluvial ou sur des sols humides argileux ou marneux .

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | (3)-4    | (3)-4   | 3          | 4-5      | 4       | 1-2      |

Prairie de vallées alluviales et de systèmes prairiaux sur sols hydromorphes ; replats humides de falaises littorales du jurassique. Substrats limono-argileux riches en bases, voire argiles et marnes. Niveaux topographiques moyens, inondables de 1 à 3 mois, mais aussi versants humides avec suintements latéraux. Association plutôt atlantique. Liée tout particulièrement au pâturage bovin et au piétinement des animaux (sol tassé, présence de trous dus au pas du gros bétail).

## Dynamique et végétations de contact

Végétation permanente liée au pâturage mais parfois aussi sous forme plus pionnière et primaire colonisant d'anciennes carrières d'argiles ou de marnes et certaines falaises littorales. Prairie dérivée en grande partie, par dégradation, de mégaphorbiaies (Groupement à Filipendula ulmaria et Cirsium oleraceum ou Junco acutiflori - Filipenduletum ulmariae) ou de la prairie de fauche du Senecioni aquatici - Oenanthe mediae. Peut évoluer, par oligotrophisation, vers l'Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi. En contact avec diverses associations prairiales plus hygrophiles (Eleocharito palustris - Oenanthe fistulosae, Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi) ou plus mésophiles (Loto pedunculati – Cynosuretum cristati) voire avec d'autres végétations de grandes herbes non exploitées (roselières et cariçaies dans les bas-niveaux, mégaphorbiaies dans les mêmes niveaux et ourlets ou friches ni trophiles hydroclines dans les niveaux supérieurs).

## Variations

Les variations floristiques sont liées aux différences de pH du substrat :

- sous-association typicum, la plus alcaline, à Laïche distante (*Carex distans*), Laïche cuivrée (*Carex cuprina*), Oenanthe de Lachenal (*Oenanthe lachenalii*) et Trèfle fraise (*Trifolium fragiferum*) et sans Jonc à fleurs aiguës (*Juncus acutiflorus*) ; cette sous-association comprend une variante subhalophile [Jonc de Gérard (*Juncus gerardii*) ...], une variante avec des espèces des mégaphorbiaies [*Filipendule ulmaire* (*Filipendula ulmaria*), Angélique sauvage (*Angelica sylvestris*) ...] et une variante sans les espèces des deux premières ;
- sous-association juncetosum acutiflori neutro-acidiphile, avec une race nord-atlantique à Dactylorhize négligé (*Dactylorhiza praetermissa*), et une race thermo-atlantique sans cette espèce.
- sous-association tussilaginetosum farfarae des falaises marneuses avec le Tussilago pas d'âne (*Tussilago farfarae*), la Picride fausse-vipérine (*Picridis echinoides*) et la Prêle d'ivoire (*Equisetum telmateia*).

## Répartition géographique et distribution régionale

Cette association est connue des plaines limoneuses du nord et du nord -ouest de la France, jusqu'en Belgique, au Pays -Bas et dans le sud de l'Angleterre.

Présente régulièrement notamment dans l'ouest de la région (littoral et plaines alluviales inondables) et plus à l'intérieur, dans la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, le Cambrésis, jusqu'à l'Avesnois et la Fagne.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M(H,F,N)      | PC   | R     | LC   |

Végétation potentiellement plus répandue dans la région dans les systèmes alluviaux peu perturbés ; elle est menacée par le drainage ou par l'intensification du pâturage.

La sous-association neutro-acidiphile à Jonc à fleurs aiguës est la plus rare et la plus intéressante du point de vue écologique. Végétation assez diversifiée pouvant abriter, dans certaines de ses sous -associations, diverses espèces d'intérêt patrimonial (*Oenanthe de Lachenal*, *Laïche distante*...) dont le Dactylorhize négligé (*Dactylorhiza praetermissa*), rare en France et protégée dans le Nord -Pas de Calais.

## Gestion

Maintien des stades les plus stables et les plus diversifiés par pâturage extensif (cf. fiche) , le fonctionnement hydrologique général des systèmes alluviaux et des résurgences de versants devant être préservé.

Par ailleurs, au niveau des falaises littorales, il faudra veiller à la protection de certaines zones dont la fréquentation excessive par divers usagers (chercheurs de fossiles, utilisateurs de delta -plane, randonneurs...) induit des effondrements répétés ne permettant plus toujours aux végétations naturelles de ces parois et replats à la géomorphologie très originale de se structurer et de se diversifier dans le temps du fait de remaniements incessants.

## Références

de FOUCAULT, 1984

# Prairie pâturée des sols tassés à Jonc comprimé et Scirpe comprimé

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| Junco compressi - Blysmetum compressi |           |
| CORINE biotopes                       | cf. 37.24 |
| UE                                    | NI        |
| Cahiers d'habitats                    | NI        |

-  Blysmus compressus (Blysme comprimé), Juncus compressus (Jonc comprimé), Carex distans (var.) (Laïche distante var. distante), Trifolium fragiferum (Trèfle fraise), Juncus gerardii (Jonc de Gérard)
-  Plantago major (Plantain à larges feuilles (s.l.)), Agrostis stolonifera (Agrostide stolonifère), Potentilla anserina (Potentille des oies), Carex hirta (Laïche hérissée), Ranunculus repens (Renoncule rampante), Eleocharis uniglumis (Éléocharide à une écaille), Carex cuprina (Laïche cuivrée), Bellis perennis (Pâquerette vivace), Trifolium repens (Trèfle rampant), Juncus articulatus (Jonc articulé)

## Physionomie

Prairie formée principalement de plantes jonciformes ainsi que d'espèces en rosette ou rampantes.  
Constituée d'une strate supérieure à base de Jonc comprimé ( Juncus compressus), Jonc de Gérard (Juncus gerardii), Blysme comprimé (Blysmus compressus), Laïche distante (Carex distans), Jonc articulé (Juncus articulatus), etc., et d'une strate basse, avec le Plantain à larges feuilles ( Plantago major), l'Agrostide stolonifère (Agrostis stolonifera), la Potentille des oies (Potentilla anserina), la Pâquerette vivace (Bellis perennis) ou le Trèfle fraise (Trifolium fragiferum).  
Végétation peu élevée (20 -30 cm) et assez dense.  
La floraison a lieu au début de l'été.  
Cette communauté végétale se développe de manière spatiale mais occupe rarement de grandes surfaces.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 4        | 3       | 3-4        | 5        | 4       | 2        |

Association observée dans des sortes de clairières :  
- soit au sein de bas-marais littoraux alimentés par des eaux chlorurées (dans ce cas le Jonc comprimé est plutôt remplacé par le Jonc de Gérard, celui-ci régressant au fur et à mesure que la déminéralisation se poursuit) ;  
- soit au sein de tourbières et bas-marais alcalins internes où le Jonc comprimé est dominant.  
Substrats sableux à argileux, tassés, fortement piétinés.  
Végétation des sols mouillés, baignée au moins temporairement par des eaux richement minéralisées.  
Pré pâturé de manière relativement intensive par des bovins mais sans fertilisation ou celle -ci restant faible.

## Dynamique et végétations de contact

Association stable dont la perennité est liée au mode d'exploitation et à la préservation de son alimentation en e au.  
Doit évoluer, par dynamique naturelle en cas d'abandon , vers des cariçaies ou des mégaphorbiaies qui seraient à étudier.  
Peut dériver, par traitement en pâturage, de prairies subhalophiles de l' Eleocharito palustris - Oenanthetum fistulosae ou peut-être par oligotrophisation et extensification de prairies subhalophiles piétinées du Rumici crispi - Alopecuretum geniculati.  
En contact possible avec diverses associations prairiales plus ou moins hygrophiles ( Eleocharito palustris - Oenanthetum fistulosae, Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi, Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi...), certaines sous leur variante ou sous-association subhalophile, ou avec des végétations plus turficoles de types cariçaies ou roselières du Magnocaricion elatae... voire avec des bas-marais ou des prairies turficoles des Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori ou de l'Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis.  
Dans certains cas cette association peut se développer à proximité de végétations plus ou moins halophiles du haut schorre (Armerion maritimae, Agropyron pungentis), à proximité des digues et au niveau d'entrées d'eaux marines.

## Variations

Les variations floristiques sont liées à la présence plus ou moins importante de chlorures dans le substrat :

- sous-association sublittorale *juncetosum gerardii*, avec une variante plus halophile à Glaux maritime (*Glaux maritima*), Troscart maritime (*Triglochin maritimum*), Samole de Valerandus (*Samolus valerandi*) ;
- sous-association continentale à Jonc comprimé (*Juncus compressus*) et Troscart des marais (*Triglochin palustre*).

## Répartition géographique et distribution régionale

Association d'Europe moyenne qui devient plus rare dans le domaine atlantique.  
Localisée notamment au niveau du littoral de la plaine maritime picarde, entre les estuaires de l'Authie et de la Canche, mais aussi probablement dans la plaine maritime flamande. A rechercher dans les marais arrière-littoraux en particulier.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M             | RR   | R     | VU   |

Association très rare dans la région et pouvant abriter des espèces exceptionnelles comme le Blysmme comprimé ou plus ou moins rares comme la Laïche distante, le Jonc comprimé, le Jonc de Gérard...  
Habitat potentiel de l'Ache rampante (*Apium repens*), espèce d'intérêt patrimonial majeur inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats.

## Gestion

Maintien de la végétation par pâturage semi-extensif (au niveau de la charge) mais sans fertilisation pour préserver la diversité de la flore (cf. fiche) .

## Références

MOOR, 1958  
de FOUCAULT, 1984

# Prairie piétinée eutrophile à Patience crépue et Vulpin genouillé

Rumici crispi - Alopecuretum geniculati

CORINE biotopes cf. 37.24

UE NI

Cahiers d'habitats NI

-  Alopecurus geniculatus (Vulpin genouillé), Rumex crispus (Patience crépue), Rorippa sylvestris (Rorippe sauvage), Potentilla anserina (Potentille des oies)
-  Potentilla reptans (Potentille rampante), Lysimachia nummularia (Lysimaque nummulaire), Carex hirta (Laïche hérissée), Plantago major (Plantain à larges feuilles (s.l.)), Ranunculus repens (Renoncule rampante), Equisetum arvense (Prêle des champs), Agrostis stolonifera (Agrostide stolonifère), Poa trivialis (Pâturin commun (s.l.)), Trifolium repens (Trèfle rampant), Glyceria fluitans (Glycérie flottante)



L. SEYTRE

## Physionomie

Prairie dominée par des espèces rampantes [Vulpin genouillé (*Alopecurus geniculatus*), Agrostide stolonifère (*Agrostis stolonifera*), Renoncule rampante (*Ranunculus repens*), Pâturin commun (*Poa trivialis*)...] avec Patience crépue (*Rumex crispus*).  
Végétation dense, haute de 20-40 cm, parfois dominée par le Vulpin genouillé.  
Floraison discrète s'étalant de mai à juillet.  
Communauté n'occupant jamais de grandes surfaces souvent développée en linéaires ou en auréole sur les marges de dépressions longuement inondées, de mares ou de fossés peu profonds.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4-5          | 3        | 4       | 3-4        | 4-5      | 4       | 1        |

Végétation des vallées alluviales et des sols hydromorphes sur substrats argileux, marneux ou schisteux.  
Substrats très tassés plus ou moins engorgés mais pouvant s'assécher fortement en été, riches en substances nutritives .  
Niveaux topographiques moyens et bas, régulièrement inondés (de 3 à 5 -6 mois).  
Association de prairie pâturée, dans les zones les plus intenses piétinées par le bétail, à proximité des abreuvoirs naturels (mares...)

## Dynamique et végétations de contact

Association de convergence trophique dont la permanence est liée au piétinement et à l'eutrophisation de prairies humides pâturées.  
Dérive de prairies hygrophiles mésotrophiles à méso -eutrophiles (notamment l'*Eleocharito palustris* - *Oenanthetum fistulosae*, le *Pulicario dysentericae* - *Juncetum inflexi*, le *Ranunculo repentis* - *Alopecuretum geniculati*...) par amendements et intensification du pâturage.  
En contact avec diverses associations prairiales hygrophiles (*Agrostitea stoloniferae*) à mésophiles (*Cynosurion cristati*).  
Par abandon de la prairie, cette végétation pourrait évoluer soit vers des roselières de l' *Oenanthion aquaticae* ou du *Phragmition australis* dans les niveaux inférieurs, soit vers des mégaphorbiaies nitrophiles du *Convolvulion sepium* ou des cariçaies du *Caricion gracilis* dans les niveaux moyens.

## Variations

Non connues.  
Description d'un *Lolio perennis* - *Potentilletum anserinae* Knapp 1948 et d'un *Rumici crisp*i - *Agrostietum stoloniferae* Moor 1958, proches de cette association.

## Répartition géographique et distribution régionale

La répartition de cette association est surtout subatlantique, allant du nord-ouest de la France jusqu'à la Pologne et l'Irlande.  
Dans le Nord-Pas de Calais, elle est liée à la plupart des systèmes alluviaux et prairiaux humides de la région, en relation avec le degré de piétinement des sites pâturés (plaine de la Scarpe et de l'Escaut, Marais Audomarois, Montreuillois, bocage aversnois, Pays de Mormal et Thiérache...).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M             | AC   | P?    | LC   |

Pas de valeur patrimoniale particulière de cette association qui tend plutôt à s'étendre au détriment de prairies hygrophiles de plus grand intérêt.

## Gestion

Possibilité de restauration de prairies plus diversifiées sur le plan floristique et plus intéressantes du point de vue patrimonial, par diminution de l'intensité du pâturage (cf. fiche)

## Références

TÜXEN, 1977  
de FOUCAULT, 1984

# Prairie pâturée mésoeutrophile à Renoncule rampante et Vulpin genouillé

|                                              |      |
|----------------------------------------------|------|
| Ranunculo repentis - Alopecuretum geniculati |      |
| CORINE biotopes                              | 37.2 |
| UE                                           | NI   |
| Cahiers d'habitats                           | NI   |

- Ranunculus repens (Renoncule rampante), Alopecurus geniculatus (Vulpin genouillé), Carex vulpina (Laïche des renards)
- Trifolium repens (Trèfle rampant), Ranunculus flammula (Renoncule flammette), Galium palustre (Gaillet des marais (s.l.)), Lysimachia nummularia (Lysimaque nummulaire), Potentilla anserina (Potentille des oies), Glyceria fluitans (Glycérie flottante), Leontodon autumnalis (Liondent d'automne), Mentha aquatica (Menthe aquatique (s.l.)), Oenanthe fistulosa (Oenanthe fistuleuse), Myosotis scorpioides (Myosotis des marais), Eleocharis palustris (Éléocharide des marais), Carex hirta (Laïche hérissée), Rumex crispus (Patience crépue), Juncus inflexus (Jonc glauque), Juncus effusus (Jonc épars)

## Physionomie

Floristiquement assez pauvre, cette prairie est dominée par des espèces graminoides et rampantes telles le Vulpin genouillé ( Alopecurus geniculatus), la Renoncule flammette (Ranunculus flammula), l'Éléocharide des marais (Eleocharis palustris), la Glycérie flottante (Glyceria fluitans) la Laïche hérissée (Carex hirta) ou encore la Lysimaque nummulaire (Lysimachia nummularia). la Patience crépue (Rumex crispus) est également abondante. Les joncs [Jonc glauque (Juncus inflexus), Jonc épars (Juncus effusus)] peuvent former faciès. Végétation dense et haute de 30(100) cm. Floraison estivale plutôt discrète, tandis que le faciès vernal à Cardamine des près ( Cardamine pratensis) ou les formes plus riches en dicotylédones (Renoncule flammette, Myosotis des marais...) sont plus coloré es. Se développe de manière spatiale.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 3        | 3-4     | 3-4        | 4-5      | 4       | 1        |

Végétation de prairies hydromorphes alluviales ou développées sur des sols argi leux ou des versants peu perméables. Substrats mouillés plus ou moins riches en substances nutritives et en matière organique, à tendance légèrement acide ou basique selon la nature de la roche mère. Très hygrophile ; installée dans les niveaux topographi ques bas, inondés de manière régulière et prolongée (jusqu'au mois de mai) ou dans les bas de pente où s'accumulent les eaux de ruissellement. Association de prairies pâturées s plus ou moins intensivement.

## Dynamique et végétations de contact

Association permanente dont la diversité floristique dépendra d'une certaine manière de la charge de pâturage, l'augmentation excessive de celle -ci transformant cette végétation en prairie piétinée eutrophile à Patience crépu e et Vulpin genouillé. Issue de la mise en pâturage intensif de cariçaies du Caricion gracilis, de roselières des Phragmitetalia australis ou de prairies de fauche longuement inondables (Oenanthe fistulosae - Caricetum vulpinae). Par fauche et/ou pâturage extensif, peut évoluer à nouveau vers ces végétations. En contact dans les niveaux inférieurs avec des prairies amphibies des Glycerio fluitantis - Nasturtietea officinalis et dans les niveaux supérieurs avec d'autres prairies hygrophiles des Agrostietalia stoloniferae.

## Variations

- Forme appauvrie, sur sol contamment gorgé d'eau, caractérisée par l'abondance du Vulpin genouillé accompagné de Pâturin commun ( *Poa trivialis*), Glycérie flottante (*Glyceria fluitans*), Scirpe des marais (*Eleocharis palustris*), Renoncule rampante (*Ranunculus repens*) ...  
- Forme moins dégradée avec des espèces des *Molinetalia caeruleae* et des *Phragmitetalia communis*.  
A signaler un *Alopecuretum aequalis* (Soó 1927) Runge 1966, qui est, selon nous, à considérer comme une variation paucispécifique de cette association.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association médioeuropéenne, répandue dans les vallées alluviales d'Allemagne du nord et de l'ouest. Citée en Belgique et dans le nord de la France. Dans le Nord-Pas de Calais, elle est liée à la plupart des systèmes hygrophiles prairiaux, qu'ils soient alluviaux ou bocagers sur sols hydromorphes de versants et bas de pente, du Sud-est de la région (bocage avesnois, Fagne, Pays de Mormal et Thiérache, Ardenne). Sa présence est à rechercher dans d'autres territoires phytogéographiques à influence climatique médioeuropéenne (Plaine de la Lys, Plaine de la Scarpe et de l'Escaut ...).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M(F)          | AR ? | R     | NT ? |

Prairies dont la valeur patrimoniale reste à préciser, selon son niveau de rareté notamment. Elle peut héberger quelques espèces végétales d'intérêt patrimonial comme l'Oenanthe fistuleuse (*Oenanthe fistulosa*) ou le Vulpin fauve (*Alopecurus aequalis*), ce dernier étant protégé dans le Nord-Pas de Calais.  
Sur le plan faunistique, ces prairies longuement inondables peuvent permettre la nidification d'oiseaux rarissimes comme la Bécassine de s marais (connue de l'Avesnois) ou le Râle des genêts (présence à confirmer).

## Gestion

Possibilité de restauration de prairies plus diversifiées floristiquement et plus menacées, de plus grande valeur patrimoniale, ceci par diminution de l'intensité du pâturage (cf . fiche), c'est-à-dire conversion en pâturage extensif ou en prairie de fauche (cf. fiche).  
Le fonctionnement hydrologique naturel des vallées et des versants avec résurgences sera évidemment à préserver pour assurer la pérennité à long terme, de cette prairie hygrophile ou d'autres, plus mésotrophiles, qui pourraient être régénérées dans le cadre de mesures agri -environnementales spécifiques.

## Références

GÉHU 1961  
TÜXEN, 1977  
de FOUCAULT, 1984



# Prairie inondable à Éléocharide des marais et Oenanthe fistuleuse

|                                                |      |
|------------------------------------------------|------|
| Eleocharito palustris - Oenanthetum fistulosae |      |
| CORINE biotopes                                | 37.2 |
| UE                                             | NI   |
| Cahiers d'habitats                             | NI   |

- Oenanthe fistulosa (Oenanthe fistuleuse), Juncus articulatus (Jonc articulé), Galium palustre (Gaillet des marais (s.l.)), Eleocharis palustris (Éléocharide des marais (s.l.)), Myosotis laxa subsp. cespitosa (Myosotis cespiteux)
- Ranunculus repens (Renoncule rampante), Agrostis stolonifera (Agrostide stolonifère), Eleocharis uniglumis (Éléocharide à une écaille), Persicaria amphibia (Renouée amphibie), Poa trivialis (Pâturin commun (s.l.)), Potentilla anserina (Potentille des oies), Rumex crispus (Patience crépue), Cardamine pratensis (Cardamine des prés (s.l.))...

## Physionomie

Végétation dominée par de petits hélophytes et plantes dressées. Elle se compose d'une strate supérieure avec l'Éléocharide des marais ( Eleocharis palustris), l'Oenanthe fistuleuse (Oenanthe fistulosa), le Jonc articulé (Juncus articulatus), accompagnée d'une strate plus basse à Agrostide stolonifère ( Agrostis stolonifera), Gaillet des marais (Galium palustre), Renoncule rampante (Ranunculus repens)...

Végétation dense, de 20-50 cm de hauteur.

La floraison a lieu surtout en été, compte tenu des conditions d'inondation prolongée de cette prairie.

Il s'agit d'une communauté végétale à développement spatial.



L. SEYTRE

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 3-4      | 3-(4)   | 3-4        | (4)-5    | 4       | 1-(2)    |

Association de petites vallées alluviales ou des abords de bas -marais alcalins ; elle se repère aussi le long du littoral, au niveau des plaines maritimes. Elle se développe sur des substrats limono -argileux plus ou moins riches en matière organique voire paratou rbeux.

Dépressions longuement inondées (hiver et printemps) avec de l'eau douce à faiblement chlorurée au niveau des prairies arrières littorales correspondant à d'anciennes zones estuariennes.

Végétation très sensible au piétinement et aux actions biotiqu es intenses (pâturage par exemple) qui la destructurent, faisant régresser les espèces caractéristiques (Éléocharide des marais, Oenanthe fistuleuse ...), les plus sensibles au piétinement.

## Dynamique et végétations de contact

Association stable tant que la pratique de la fauche exportatrice bloque toute dynamique vers des roselières ( Phragmitetalia australis) ou des cariçaies (Magnocaricetalia elatae) voire progressivement vers des saulaies de recolonisation du Salicion cinereae. Par oligotrophisation, cette prairie peut évoluer en prairie paratourbeuse voire en bas -marais de l'Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis.

Par eutrophisation et piétinement, elle se transformera e n Rumici crispi - Alopecuretum geniculati.

En contact avec diverses associations prairiales hygrophiles ( Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi, Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi ...) ainsi que des roselières (Phragmiti australis – Magnocaricetatea elatae), ou des végétations amphibies soit plutôt mésotrophiles ( Littorelletea uniflorae) soit eutrophiles (Glycerio fluitantis - Nasturtietea officinalis).

## Variations

- sous-association juncetosum acutiflori, en contact avec des eaux plus ou moins acides, riche en espèces pionnières de bas-marais [Renoncule flammette (*Ranunculus flammula*), Véronique à écussons (*Veronica scutellata*), Hydrocotyle commune (*Hydrocotyle vulgaris*), Agrostide des chiens (*Agrostis canina*), Laïche noire (*Carex nigra*)...] ;
- sous-association typicum avec plusieurs variantes dont une subhalophile, à Jonc de Gérard (*Juncus gerardii*), Scirpe maritime (*Scirpus maritimus*)...

## Répartition géographique et distribution régionale

Répartition surtout subatlantique, le long de la façade ouest de la France, tant pour sa sous-association typique que pour celle acidiphile, et jusqu'à la Hollande pour la sous-association typique.  
Observée le long des principales vallées alluviales de la région (Canche, Authie...) dans le Boulonnais, les collines de Flandre Intérieure, la plaine de la Lys, la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, jusqu'à l'Avesnois (bocage Avesnois, Fagne...).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | AR   | R     | VU   |

Association diversifiée du point de vue floristique, qui peut abriter, selon les différentes variantes, des espèces d'intérêt patrimonial comme la Baldellie fausse-renoncule (*Baldellia ranunculoides*), l'Ecuelle d'eau (*Hydrocotyle vulgaris*), le Jonc de Gérard (*Juncus gerardii*) ou le Scirpe maritime (*Bolboschœnus maritimus*).  
Habitat optimal de l'Oenanthe fistuleuse.

## Gestion

Maintien de la végétation par la fauche exportatrice (cf. fiche), sans fertilisation autre que celle naturelle, liée aux inondations hivernales par la nappe phréatique superficielle dont le fonctionnement hydrogéologique naturel conditionne la pérennité de cette végétation longuement inondable, des niveaux topographiques les plus bas.

## Références

de FOUCAULT, 1984

# Prairie inondable médioeuropéenne à Oenanthe fistuleuse et Laîche des renards

Oenantho fistulosae - Caricetum vulpinae

CORINE biotopes 37.2

UE NI

Cahiers d'habitats NI

 Carex vulpina (Laîche des renards), Oenanthe fistulosa (Oenanthe fistuleuse)

 Ranunculus repens (Renoncule rampante), Rumex crispus (Patience crépue), Myosotis scorpioides (Myosotis des marais), Ranunculus flammula (Renoncule flammette), Carex acuta (Laîche aiguë), Glyceria fluitans (Glycérie flottante), Eleocharis palustris (Eleocharide des marais (s.l.)), Alopecurus geniculatus (Vulpin genouillé), Lychnis flos-cuculi (Lychnide fleur-de-coucou)

## Physionomie

Prairie dominée par les laîches, comme la Laîche des renards ( Carex vulpina), constante et pouvant devenir très abondante, et la Laîche distique (Carex disticha), accompagnées de l'Oenanthe fistuleuse (Oenanthe fistulosa), l'Éleocharide des marais (Eleocharis palustris), le Vulpin genouillé (Alopecurus geniculatus). Des espèces comme la Renoncule flammette ( Ranunculus flammula), le Lychnide fleur-de-coucou (Lychnis flos-cuculi) et parfois la Véronique à écussons (Veronica scutellata) ou la Stellaire des marais (Stellaria palustris) confèrent un aspect coloré à la prairie. C'est une végétation dense, haute de 40-60 cm de hauteur.

Elle occupe des surfaces peu étendues, parfois en mosaïque avec d'autr es végétations prairiales exploitées plus intensivement ou des végétations de grandes herbes de type roselières ou grandes cariçaies.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 3        | 3-4     | 3-4        | 4-5      | 4       | 1        |

Association de petites vallées, au niveau des terrasses inférieures de plus bas niveau topographique.

Substrats alluviaux hydromorphes à gley, souvent assez riches en matière organique ; sols plus ou moins riches en bases à légèrement acide s.

Développée dans les zones les plus longuement inondables où l'eau peut stagner en surface de l'hiver jusqu'au printemps.

Végétation sensible au piétinement, en général exploitée par fauche en début d'été.

## Dynamique et végétations de contact

Association stable mais dépendante d'une exploitation extensive par fauche ou pâturage léger entre mai et septembre-octobre.

Possibilité d'oligotrophisation avec apparition de Laîche noire ( Carex nigra), Succise des prés (Succisa pratensis) ...

Peut évoluer, par eutrophisation et piétinement (dû au pâturage très intensif par exemple), vers le Rumici crispi - Alopecuretum geniculati, par le biais de la sous-association à Vulpin genouillé (Alopecurus geniculatus).

Contact avec des prairiales hygrophiles fauchées (Bromion racemosi) ou pâturées (Ranunculo repentis - Alopecuretum geniculati , association vers laquelle cette végétation peut évoluer en cas de pâturage plus intensif mais sans changement du niveau trophique) , des roselières ou des cariçaies (Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae), voire des végétations amphibies vivaces mésotrophiles (Littorelletea uniflorae) à plus eutrophiles (Glycerio fluitantis - Nasturtietea officinalis).

## Variations

Différentes variations floristiques ont été décrites mais elles sont à confirmer dans le Nord-Pas de Calais :

- sous-association caricetosum acutae, dans les zones les plus humides à Laîche aiguë (*Carex acuta*), Laîche vésiculeuse (*Carex vesicaria*), Glycérie aquatique (*Glyceria maxima*), Iris faux-acore (*Iris pseudacorus*)... ;
- sous-association alopecuretosum geniculati à Vulpin genouillé (*Alopecurus geniculatus*), Agrostide stolonifère (*Agrostis stolonifera*), Renoncule rampante (*Ranunculus repens*), Trèfle rampant (*Trifolium repens*)..., avec une régression de l'Oenanthe fistuleuse, en présence de pâturage et dans des conditions d'hydromorphie plus modérée.

## Répartition géographique et distribution régionale

Avec une aire de répartition plus méditerranéenne que celle de l'Eleocharito palustris - Oenanthetum fistulosae, cette association se localise surtout dans l'est de la France. Elle est à rechercher ailleurs en Europe (Allemagne, Suisse...)

Dans la région, elle s'observe à partir de la plaine de la Scarpe et de l'Escaut jusqu'à l'Ardenne, notamment dans le bocage aversois, la Fagne et la Thiérache.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | RR   | R     | EN   |

L'association, d'une grande valeur patrimoniale dans le Nord -Pas de Calais, peut abriter l'Achillée sternutatoire (*Achillea ptarmica*), espèce quasi menacée dans la région, où elle a fortement régressé dans les prairies suite à leur intensification depuis plusieurs décennies. *Carex vulpina*, *Veronica scutellata* et *Stellaria palustris* sont par ailleurs des espèces protégées.

## Gestion

Maintien de la végétation par la fauche exportatrice (cf. fiche) ou à défaut un pâturage extensif limité dans le temps et dans la charge, ceci en assurant la pérennité de cette prairie longuement inondable par la préservation du fonctionnement hydrogéologique superficiel et le maintien de la qualité des eaux (cf. fiche).

## Références

TRIVAUDEY, 1989  
TRIVAUDEY, 1995  
de FOUCAULT 1996



## ALNETEA GLUTINOSAE

### Forêts et fourrés sur sol marécageux

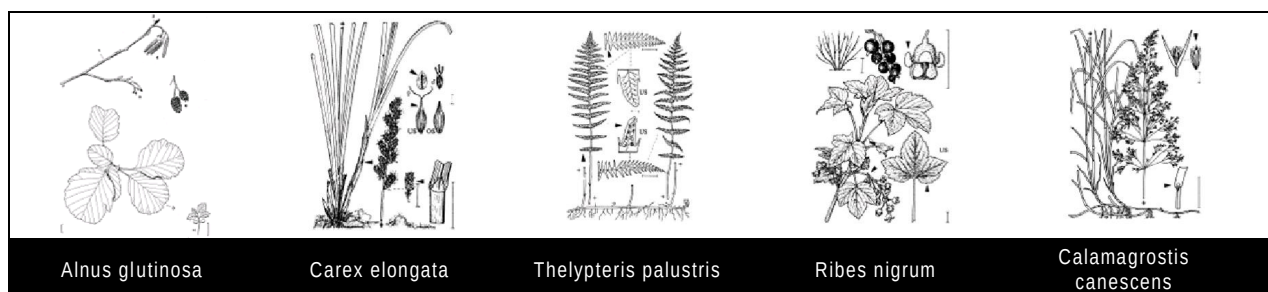
#### Description de la classe

Forêts ou fourrés des dépressions marécageuses dont le sol est engorgé à proximité de la surface pendant toute l'année et submergé temporairement en période hivernale. Le sol asphyxiant interdit aux arbres un enracinement profond, d'où de nombreux chablis déterminant des vides presque immédiatement comblés par certaines espèces de la strate herbacée (BOURNERIAS et al., 2001). Pour cette raison, la futaie ne peut guère s'établir et la végétation conserve un aspect de taillis. Dans les situations les plus engorgées, la strate arborescente ne peut se développer et la végétation garde une physionomie de fourré (*Salicion cinereae*).

La strate herbacée intègre de nombreuses espèces des roselières et des mégaphorbiaies ; les fougères sont également abondantes. La strate muscinale est dans certains cas très développée. Ce type de forêt est souvent d'aspect luxuriant et difficilement pénétrable du fait de la densité des strates herbacées et arbustives et de la nature instable du substrat.

La classe regroupe l'ensemble des forêts hygrophiles liées à des eaux stagnantes. Elle présente donc une certaine hétérogénéité sur le plan écologique puisqu'elle intègre des végétations des sols tourbeux acides, des sols tourbeux alcalins et des sols vaseux. Elle présente également une certaine hétérogénéité structurale puisqu'on y relève à la fois des végétations arbustives (*Salicion cinereae*) et des végétations arborescentes ; parmi les végétations arborescentes, les forêts de l'*Alnion glutinosae* ont souvent une strate herbacée dense tandis que les forêts du *Sphagno - Alnion glutinosae* présentent plutôt une strate muscinale très importante (sphaignes). Malgré cela, la classe conserve une certaine identité liée aux conditions écologiques générales, aux espèces des strates arborescentes et arbustives (*Alnus glutinosa*, *Betula div.sp.*, *Salix div. sp.*) et à l'architecture générale en taillis bas ou fourré.





## Flore caractéristique

La strate arborescente est généralement monospécifique, avec *Alnus glutinosa* ou *Betula alba*. La diversité des strates arbustive et herbacée est fonction des conditions écologiques.

Quatre groupes taxonomiques sont particulièrement bien représentés : les *Carex*, les *Salix*, les fougères, les bryophytes et en particulier les sphaignes. Ces quatre groupes ont en commun leur adaptation particulière aux substrats engorgés. Signalons également l'adaptation d'*Alnus glutinosa* dont les nodosités racinaires (symbiose avec un actinomycète) lui permettent d'absorber l'azote atmosphérique et de le transformer en nitrates (nitrification).

La flore de ces forêts recèle parfois diverses espèces végétales d'intérêt patrimonial comme *Dryopteris cristata*, exceptionnelle dans le Nord-Pas de Calais ou *Thelypteris palustris* "seulement" rare !

## Distribution géographique et statut régional

Classe regroupant des végétations d'Europe tempérée, présente de l'Atlantique à l'Europe de l'Est et de la Norvège à l'Italie. En altitude, la classe atteint l'étage montagnard. Dans ces limites, les *Alnetea glutinosae* présentent un caractère relativement azonale dû aux contraintes liées à l'eau, et l'on signale les mêmes associations en Allemagne et en France par exemple. Il semble par contre qu'en atteignant les régions méditerranéennes, ces végétations se dépouillent de leurs éléments nordiques et intègrent des espèces thermophiles.

Dans le Nord-Pas de Calais, les *Alnetea glutinosae* sont assez bien représentées, notamment dans les grandes vallées alluviales ou tourbeuses, dans les marais arrière-littoraux et dans les secteurs boisés dont la géologie favorise les suintements. Par contre, ces communautés sont généralement assez limitées en surface, soit parce que les stations adaptées sont de petite taille (suintements, dépressions, rives de plans d'eau), soit parce que les pratiques humaines empêchent le développement de la forêt (pastoralisme, exploitation des tourbières, fauche des roselières).

La position centrale de la région Nord-Pas de Calais vis-à-vis de l'aire de répartition de la classe lui permet d'en accueillir un grand nombre d'espèces caractéristiques. Toutefois, la dégradation de la qualité des eaux et l'altération d'un certain nombre de marais tourbeux ont fortement limité l'expression des communautés régionales dont les formes liées aux substrats les plus oligotrophes sont en grand déclin.

## Analyse synsystématique

La synsystématique actuelle de cette classe diffère plus ou moins selon les auteurs ; certains, comme OBERDORFER en Allemagne ne reconnaissent qu'un ordre "Alnetalia glutinosae" et deux alliances : le Salicion cinereae pour les végétations arbustives pionnières ou permanentes des sols les plus engorgés et l'Alnion glutinosae pour les végétations forestières évoluées. D'autres, comme RIVAS-MARTINEZ et al. 2003 ou BARDAT et al. 2004 considèrent deux ordres et, par exemple pour la France, différencient une alliance de forêts oligotrophes hygrophiles acidiphiles, le Sphagno - Alnion glutinosae et une autre alliance plus largement reconnue, l'Alnion glutinosae, qu'ils limitent aux communautés forestières hygrophiles de sols plus eutrophes et plus riches en bases.

### ALNETEA GLUTINOSAE Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946

Salicetalia auritae Doing ex Westhoff in Westhoff & den Held 1969

Salicion cinereae Müller et Görs 1958

- Alno glutinosae - Salicetum cinereae Passarge 1956
- Rubo caesii - Salicetum cinereae Somsak 1963 apud Passarge 1985
- Groupement à Salix cinerea des dépressions interdunaires Géhu 1982
- Frangulo alni - Salicetum auritae Tüxen 1937

Alnetalia glutinosae Tüxen 1937

Alnion glutinosae Malcuit 1929

- Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae (Lemée 1937) Noirfalise & Sougnez 1961  
syn : Alneto - Macrophorbietum Lemée 1937
- Peucedano palustris - Alnetum glutinosae Noirfalise & Sougnez 1961  
syn pp : Carici elongatae - Alnetum glutinosae Tüxen 1931
- Groupement dunaire à Ribes nigrum et Alnus glutinosa Duhamel 1996  
Stade "climacique" des forêts marécageuses des plaines dunaires, suivant dans la dynamique le Groupement à Salix cinerea des dépressions interdunaires. Rarissime dans le Nord-Pas de Calais (dunes de la plaine maritime picarde, notamment entre Berck et Merlimont). A étudier.
- Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae Noirfalise & Sougnez 1961  
syn pp : Carici elongatae - Alnetum glutinosae Tüxen 1931

Sphagno - Alnion glutinosae (Doing-Kraft in Maas 1959) Passarge & Hofmann 1968

- "Sphagno palustris - Alnetum glutinosae (Lemée 1937) Oberdorfer 1992 nom. inv. prop."  
syn : Carici laevigatae - Alnetum glutinosae (Allorge 1922) Schwickerath 1937
- Sphagno palustris - Betuletum pubescentis (Passarge & Hofmann 1968) Mériaux & al. 1980  
syn : Sphagno fimbriati - Betuletum pubescentis Tombal 1975





# Fourré turficole basophile à Saule cendré et Fougère des marais

Alno glutinosae - Salicetum cinereae

CORINE biotopes 44.921

UE NI

Cahiers d'habitats NI

- Salix cinerea (Saule cendré), Thelypteris palustris (Thélyptéride des marais), Peucedanum palustre (Peucedan des marais), Calamagrostis canescens (Calamagrostide blanchâtre), Carex paniculata (Laîche paniculée)
- Solanum dulcamara (Morelle douce-amère), Lysimachia vulgaris (Lysimaque commune), Galium palustre subsp. elongatum (Gaillet allongé), Lycopodium europaeus (Lycopode d'Europe), Carex elata (Laîche raide), Berula erecta (Bérule à feuilles étroites), Sium latifolium (Berle à larges feuilles), Cladium mariscus (Cladion marisque), Carex appropinquata (Laîche paradoxale)

## Physionomie

Fourré riche en nanophanérophytes et en héliophytes. La strate herbacée a souvent la structure d'une cariçaie ou d'une roselière, sous couvert arbustif ; elle est souvent "accrochée" aux souches des arbres et aux touradons de Carex.

Strate arbustive dense, souvent pauvre en espèces et constituée essentiellement de Salix cinerea, à enracinement superficiel donnant lieu à de fréquents chablis. Strate herbacée plus ou moins dense et diversifiée selon l'ombrage apporté par la strate arbustive et l'importance des inondations. Strate arbustive haute de 3 à 6 mètres et d'une densité de 50 à 100 %. Strate herbacée haute de 40 -70 cm, d'une densité très variable.

Végétation pérenne. Floraison au début du printemps pour les saules, au début de l'été pour les espèces herbacées. Toutefois, sous couvert arbustif dense, les espèces herbacées fleurissent peu.

Communauté pouvant être en taches ou en nappes plus ou moins importantes dans les zones marécageuses voire occuper des surfaces conséquentes. Elle peut aussi n'apparaître qu'en ceinture bordant les cariçaies et roselières, ou en linéaire le long des cours d'eau.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 4        | 3       | 5          | 5        | 3       | 1        |

Marais tourbeux, dépressions tourbeuses dans les massifs forestiers, bords de cours d'eau lents au sein de vallées tourbeuses.

Tourbes noires de pH alcalin, mésotrophes à méso-eutrophes.

Eaux stagnantes. Inondations pouvant être prolongées, mais avec une période plus sèche permettant l'installation des ligneux. Gley superficiel ou proche de la surface.

Rôle de l'homme a priori faible. Éventuellement drainage ou gestion des niveaux d'eau favorisant le fourré, coupe des arbustes retardant son installation et sa maturation floristique.

## Dynamique et végétations de contact

Les formes les plus hygrophiles sont sans doute climaciques, le niveau d'engorgement empêchant l'établissement durable d'arbres (chablis). En règle générale, ces communautés forment un stade de transition dans la dynamique forestière aboutissant à l'aulnaie turficole ( cf. Peucedano palustris – Alnetum glutinosae).

Colonise, parfois très rapidement, les végétations de roselières et de cariçaies turficoles (Magnocaricion elatae) lorsque les conditions d'inondation le permettent, et en l'absence de fauche. L'installation des ligneux provoque un rabattement de nappe qui favorise lui-même l'installation d'autres ligneux. Installation progressive d'espèces acidiphiles oligotrophes (sphaignes) dans les secteurs de marais qui ne sont plus alimentés par les inondations dues à la remontée de la nappe phréatique mais par les pluies.

Disparaît au profit des végétations herbacées (Magnocaricion elatae, Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis, etc.) lors des débroussaillages.

Absent dans les roselières et cariçaies fauchées. Apparaît après exploitation forestière de l'aulnaie. Dégradation en Rubo caesii - Salicetum cinereae par pollution des eaux d'alimentation ou eutrophisation suite à l'assèchement du milieu.

Végétation ponctuelle au sein des roselières et cariçaies vieillies (dynamique progressive) et dans les coupes et chablis des aulnaises turficoles (dynamique régressive).

## Variations

Aucune sous-association n'a été décrite mais les variations de cette communauté végétale seraient à étudier, selon les contextes écologiques où elle se développe.

## Répartition géographique et distribution régionale

D'après DOING (1962), « sûrement présent dans toute la zone européenne des forêts caducifoliées, jusqu'à l'étage montagnard mais rare pour des raisons géomorphologiques ».

Dans la région, mentionné ou connu (données inédites non publiées) dans le Montreuillois (vallées de la Canche et de l'Authie) et la plaine maritime picarde, le Boulonnais, le marais audomarois, le marais de guînes, la vallée de la Sensée (Plaine du Bas-Cambrésis et de Gohelle), la plaine de la Scarpe et de l'Escaut et plus ponctuellement dans la Fagne. Potentiel dans les autres territoires hébergeant encore des marais alcalins non ou peu dégradés, en particulier la plaine de la Lys (marais de Festubert, de Cambrin...).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(N)          | R    | R     | VU   |

Végétation de grand intérêt patrimonial, participant à la mosaïque dynamique des végétations de marais alcalins et hébergeant des espèces végétales menacées dans la région. Néanmoins, ces fourrés doivent être limités en surface car ils se développent au détriment de végétations herbacées de plus grand intérêt (tourbières basses).

Les bosquets isolés de saules cendrés au sein de roselières sont très importants pour divers passereaux de marais. La présence de tels buissons à proximité des lieux de ponte est également importante pour la rainette verte.

## Gestion

Végétation tributaire de la qualité physico-chimique des eaux (cf. fiche) et de l'inondation hivernale prolongée des marais (cf. fiche gestion des niveaux d'eau).

Lorsque les fourrés prennent trop d'extension, il faut réaliser un débroussaillage (cf. fiche). L'objectif est de maintenir des fourrés isolés ou des secteurs de plus grande surface pour une expression optimale de la végétation tout en conservant la diversité des végétations du site.

## Références

DOING, 1962  
WATTEZ, 1968  
C.R.É.P.I.S., 1984  
DUHAMEL, 1989 (données ZNIEFF inédites)  
BOURNÉRIAS, 2001

# Fourré nitrophile à Saule cendré et Ronce bleue

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| RUBO CAESII - SALICETUM CINEREA |        |
| CORINE biotopes                 | 44.921 |
| UE                              | NI     |
| Cahiers d'habitats              | NI     |

-  Salix cinerea (Saule cendré), Rubus caesius (Ronce bleuâtre), Urtica dioica (Ortie dioïque), Ranunculus repens (Renoncule rampante), Lysimachia vulgaris (Lysimaque commune)
-  Solanum dulcamara (Morelle douce-amère), Calystegia sepium (Calystégie des haies), Lythrum salicaria (Salicaire commune), Iris pseudacorus (Iris faux-acore), Carex acuta (Laïche aiguë), Phalaris arundinacea (Alpiste roseau), Symphytum officinale subsp. officinale (Consoude officinale), Galium aparine (Gaillet gratteron), Lysimachia nummularia (Lysimaque nummulaire)

## Physionomie

Fourré riche en nanophanérophytes et en héliophytes. La strate herbacée est assez disparate et associe des reliques de roselières et cariçaies à des espèces de mégaphorbiaies et de végétations nitrophiles.

Strate arbustive dense, souvent pauvre en espèces et constituée essentiellement de Salix cinerea. Strate herbacée souvent peu diversifiée. Cette végétation prend parfois place sous peupleraie.

Strate arbustive haute de 3 à 6 mètres et d'une densité de 50 à 100 %. Strate herbacée haute de 40 -70 cm, d'une densité très variable en fonction de l'ombrage des arbustes.

Végétation pérenne. Floraison au début du printemps pour les saules, au début de l'été pour les espèces herbacées. Toutefois, sous couvert arbustif dense, les espèces herbacées fleurissent peu.

Communauté pouvant être en taches ou en nappes plus ou moins importantes dans les zones marécageuses altérées et dans les niveaux inférieurs des vallées non tourbeuses, éventuellement en ceinture bordant les cariçaies et roselières eutrophiles, ou en linéaire le long des cours d'eau.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3        | 4       | (3)-4-5    | 4-5      | 3       | 1        |

Marais des systèmes alluviaux, bords de cours d'eau, dépressions forestières, lisières forestières humides et marais tourbeux altérés.

Sols alluvionnaires eutrophes, de pH proche de la neutralité. Peut apparaître sur d'autres substrats par eutrophisation. L'assèchement exonde des substrats riches en matière organique non dégradée dont la décomposition libère de grandes quantités de nitrates.

Eaux stagnantes. Inondations hivernales moins longues que celle des fourrés turfcôles à Saule cendré et Fougère des marais. Gley proche de la surface.

Rôle indirect de l'homme souvent important : pollution des bassins versants, assèchement des marais, plantation de peupliers.

## Dynamique et végétations de contact

Fourré inscrit dans la dynamique naturelle des forêts alluviales eutrophiles ( Pruno padi - Fraxinetum excelsioris et Groupement à Fraxinus excelsior et Humulus lupulus en particulier). Il peut s'agir également d'une végétation de convergence trophique par pollution des eaux baignant les autres saulaies du Salicion cineretae.

Sur les sols alluvionnaires, colonise les secteurs les plus secs des roselières ( Solano dulcamarae - Phragmitetum australis) et des cariçaies (Caricion gracilis).

Disparaît au profit des végétations herbacées lors des débroussaillages. Absent dans les roselières et cariçaies fauchées. Apparaît après exploitation forestière de forêts alluviales naturelles ou de peupleraies de bas niveau. S'installe éventuellement sous ces peupleraies plantées après drainage des marais.

Végétation ponctuelle au sein des roselières et cariçaies vieillies (dynamique progressive) et dans les coupes et chablis des forêts alluviales (dynamique régressive). Parfois étendue et en mosaïque avec des mégaphorbiaies nitrophiles ( Convolvulion sepium) sous peupleraie.

## Variations

Aucune variation n'a été décrite mais ce fourré mériterait d'être étudié de manière plus approfondie en raison de ses origines multiples.

## Répartition géographique et distribution régionale

Syntaxon souvent négligé et rapporté à une forme appauvrie de l'alliance.

Association certainement présente dans toute l'Europe tempérée, aux étages planitiaire et collinéen.

Dans le Nord-Pas de Calais, association mentionnée dans le Mélantois et les marais de la Deûle et de la Marque, dans la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, dans la Fagne. Probablement présente dans l'ensemble de la région, au niveau des zones humides qui lui sont favorables.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M             | AR?  | P     | LC ? |

Végétation de faible intérêt patrimonial intrinsèque et n'hébergeant pas ou rarement d'espèces végétales d'intérêt patrimonial. De plus, ces fourrés se développent au détriment de végétations herbacées de plus grand intérêt écologique ou biologique (roselières).

Les bosquets isolés de saules cendrés au sein de roselières sont très importants pour divers passereaux de marais.

## Gestion

Végétation révélatrice d'une dégradation de la qualité physico-chimique des eaux (cf. fiche), d'un assèchement ou d'un envasement des marais (cf. fiche gestion des niveaux d'eau). Si cette dégradation est constatée suffisamment tôt, on peut espérer restaurer des fourrés d'intérêt patrimonial supérieur par une gestion adaptée des niveaux d'eau, accompagnée d'une amélioration de la qualité physico-chimique de ces eaux.

Lorsque les fourrés prennent trop d'extension, il faut réaliser un débroussaillage (cf. fiche). L'objectif est de maintenir des fourrés isolés et éventuellement, de petites zones où la Saulaie est mieux structurée.

## Références

PASSARGE, 1985

# Fourré dunaire à Saule cendré et Écuelle d'eau

Groupement à *Salix cinerea* des dépressions interdunaires

CORINE biotopes 44.921

UE NI

Cahiers d'habitats cf. 2180-1 ou 2180-5

-  *Salix cinerea* (Saule cendré), *Hydrocotyle vulgaris* (*Hydrocotyle* commune), *Scutellaria galericulata* (*Scutellaire* toque), *Salix repens* subsp. *dunensis* (Saule argenté), *Ligustrum vulgare* (Troène commun), *Ribes nigrum* (Groseillier noir), *Cladium mariscus* (*Cladion* marisque)
-  *Solanum dulcamara* (Morelle douce-amère), *Mentha aquatica* subsp. *aquatica* (*Menthe* aquatique), *Valeriana dioica* (*Valériane* dioïque), *Cirsium palustre* (*Cirse* des marais), *Lycopus europaeus* (*Lycope* d'Europe), *Rubus caesius* (*Ronce* bleuâtre), *Calamagrostis epigejos* (*Calamagrostide* commune), *Eupatorium cannabinum* (*Eupatoire* chanvrine), *Juncus subnodulosus* (*Jonc* à fleurs obtuses)



F. DUFAMEL

## Physionomie

Fourré riche en nanophanérophytes et en hémicryptophytes.  
Strate arbustive dense, souvent pauvre en espèces et constituée essentiellement de *Salix cinerea* et de *Ligustrum vulgare*. Tapis herbacé peu à moyennement diversifié selon la densité du couvert arborescent, bistratifié : strate basse constituée d'espèces rampantes ou de petite dimension (*Mentha aquatica* subsp. *aquatica*, *Hydrocotyle vulgaris*), strate plus haute (*Juncus subnodulosus*, *Eupatorium cannabinum*, *Calamagrostis epigejos*, etc.).  
Strate arbustive haute de 6-8 mètres et d'une densité de 50 à 100 %. Strate herbacée haute de 40 -70 cm, recouvrement très variable (10 à 90 %).  
Végétation pérenne. Floraison au début du printemps pour les saules, au début de l'été pour les espèces herbacées. Toutefois, sous couvert arbustif dense, les espèces herbacées fleurissent peu.  
Végétation ponctuelle dans les pannes et les dépressions arrière -dunaires où elle se développe souvent sur les marges externes, en auréoles concentriques, mais pouvant occuper de plus vastes espaces dans les grandes plaines dunaires.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4-5          | 4        | 3       | x          | 3-5      | 3       | 1        |

Pannes dunaires, dépressions dans les arrières -dunes boisées et grands massifs dunaires avec plaines interdunaires.  
Sols sableux peu organiques à paratourbeux, mésotrophes à eutrophes. PH neutre à basique.  
Eaux stagnantes. Inondations de durée très variable, de quelques mois à près de 8 mois selon les années et les secteurs, mais sol très drainant permettant un assèchement rapide.  
Rôle de l'homme nul dans la genèse de cette association .

## Dynamique et végétations de contact

Ce fourré correspond soit à un climax édaphique stationnel dans les pannes et dépressions de petite taille ou localement au sein du *Ligustro vulgaris* - *Betuletum pubescentis*, soit à un stade pionnier d'aulnaies dunaires potentielles de l' *Alnion glutinosae* dans les niveaux inférieurs les plus longuement inondables des grandes plaines interdunaires.  
Succède en général au bas-fourré longuement inondable de l' *Acrocladio cuspidati* - *Salicetum arenariae* mais peut aussi coloniser directement certaines végétations herbacées de pannes et de plaines dunaires (*cladiaies*, *Carici trinervis* - *Schoenetum nigricantis*, *Calamagrostio epigeji* - *Juncetum subnodulosi*...).

Disparaît au profit des végétations herbacées lors des débroussaillages. Absent dans les plaines dunaires fauchées.  
Végétation ponctuelle, linéaire ou spatiale au contact des bas -marais dunaires (*Caricinion pulchello* - *trinervis*) et/ou des dunes boisées (*Ligustro vulgaris* - *Betuletum pubescentis* principalement).

## Variations

Les saulaies dunaires sont bien différentes des saulaies de l'intérieur des terres, même si le cortège floristique paraît assez similaire au *Rubus caesii* - *Salicetum cinereae* d'une part et à l'*Alnus glutinosa* - *Salicetum cinereae* d'autre part. On pourrait, sur cette base, très probablement distinguer deux sous-associations bien distinctes, la première de sols sableux peu organiques moins fréquemment inondés, la seconde de sols très organiques à paratourbeux des dépressions engorgées une grande partie de l'année. Cette dernière est beaucoup plus rare sur le littoral régional.

## Répartition géographique et distribution régionale

Distribution générale à étudier, car peu de données disponibles. Probablement rare du fait de la spécificité géomorphologique et des particularités climatiques des massifs dunaires abritant cette association de répartition probablement nord-atlantique, d'autres saulaies vicariantes existant sur le littoral sud-atlantique ou restant à décrire pour les systèmes dunaires eu-atlantiques de la Basse-Normandie (Cotentin) à la Vendée. Connue du littoral et de la plaine maritime picarde et du littoral boulonnais. Fragmentaire ou appauvrie sur le littoral flamand où les massifs dunaires ont une géomorphologie différente et ont subi des pressions humaines plus fortes que sur la Côte d'Opale.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | AR   | P     | NT?  |

Végétation représentative du niveau de la nappe phréatique. Les bosquets isolés de saules cendrés au sein de bas-marais sont très importants pour divers passereaux de marais. La présence de tels buissons à proximité des lieux de ponte est également importante pour la rainette verte.

## Gestion

Végétation tributaire de la qualité physico-chimique des eaux (cf. fiche) et, surtout, de l'inondation hivernale des pannes et plaines dunaires (cf. fiche gestion des niveaux d'eau).

Lorsque cette saulaie tend à s'étendre au détriment des bas-marais dunaires, il faut réaliser un débroussaillage (cf. fiche). L'objectif est de maintenir éventuellement quelques fourrés isolés et principalement, de la laisser se développer au sein des petites dépressions longuement inondables des plaines interdunaires déjà boisées.

## Références

GÉHU et FRANCK, 1983  
DUHAMEL, 1994  
DUHAMEL, 1995  
CATTEAU et al., 2002

# Fourré acidiphile à Saule cendré et Bourdaine commune

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Frangulo alni - Salicetum auritae |        |
| CORINE biotopes                   | 44.922 |
| UE                                | NI     |
| Cahiers d'habitats                | NI     |

- Salix cinerea (Saule cendré), Frangula alnus (Bourdaine commune), Salix aurita (Saule à oreillettes), Molinia caerulea subsp. caerulea (Molinie bleue), Calamagrostis canescens (Calamagrostide blanchâtre)
- Sphagnum squarrosum (Sphaigne squarreuse), Alnus glutinosa (Aulne glutineux), Lycopus europaeus (Lycophe d'Europe), Cirsium palustre (Cirse des marais), Galium palustre (Gaillet des marais (s.l.)), Comarum palustre (Comaret des marais), Phragmites australis (Phragmite commun), Dryopteris carthusiana (Dryoptéride de la Chartreuse), Dryopteris dilatata (Dryoptéride dilatée)

## Physionomie

Fourré riche en nanophanérophytes, en hémicryptophytes et en bryophytes. Strate herbacée riche en fougères ( Dryopteris carthusiana, D. dilatata ) et en graminées (Molinia caerulea subsp. caerulea, Calamagrostis canescens, Phragmites australis ). Un grand nombre d'espèces sont issues des communautés de bas-marais acides ou sont des hygrophytes plutôt indifférentes au pH et à la trophie. La strate bryophytique est dominée par les sphaignes.

Végétation tristrate. Strate arbustive susceptible d'accueillir un certain nombre d'espèces (Salix cinerea, S. aurita, Frangula alnus, Betula alba ), mais parfois monospécifique. Strate herbacée dispersée et souvent assez pauvre en espèces (5 -15 espèces). Strate bryophytique souvent assez riche en sphaignes.

Strate arbustive haute de 2 à 5 mètres et d'une densité de 40 à 100 %. Strate herbacée éparse (10 -70 %). Strate muscinale souvent dense (30 -100 %).

Végétation pérenne. Floraison au début du printemps pour les saules, au début de l'été pour les espèces herbacées. Toutefois, sous couvert arbustif dense, les espèces herbacées fleurissent peu.

Communauté très ponctuelle, apparaissant en taches ou en ceintures dans les secteurs de marais et de landes hygrophiles acides, eux-mêmes peu développés dans le Nord-Pas de Calais.

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4-5          | 2        | 2       | 4-5        | 5        | 3       | 1        |

Marais tourbeux acides, secteurs en voie d'acidification des marais alcalins, tourbières et buttes boisées des systèmes hydromorphes argilo -sableux à nappe perchée, systèmes landicoles hygrophiles.

Sol tourbeux acide, issu du développement d'une tourbe blonde à sphaignes ou de l'acidification d'une tourbe brune. Richesse en nutriments faible (conditions oligotrophes à oligo-mésotrophes).

Eaux stagnantes. Inondations la majeure partie de l'année générant un gley de surface, une accumulation de matière organique (tourbe) et une acidification des horizons supérieurs.

Rôle de l'homme quasiment nul. Éventuellement coupe de la strate arbustive dans les tourbières et sur les buttes boisées.

## Dynamique et végétations de contact

Communauté transitoire, inscrite dans la dynamique naturelle conduisant à la Boulaie à sphaignes ( Sphagno - Alnion glutinosae ).

Colonise par dynamique progressive les végétations herbacées de bas -marais acides (Juncion acutiflori le plus souvent, Caricion lasiocarpae parfois), sans en modifier profondément le cortège. Cependant, avec l'augmentation de l'ombrage, les espèces les plus héliophiles disparaissent et laissent la place aux fougères. Colonise les marais alcalins en voie d'acidification ; la modification porte alors essentiellement sur les enracinements superficiels (strate bryophytique et herbacée).

Les coupes modifient peu la végétation phanérogame [même si certaines espèces graminéoides ( Carex lasiocarpa, Calamagrostis canescens ) prennent beaucoup d'importance] mais les fougères et les sphaignes tendent temporairement à régresser. Il y a relèvement du plan d'eau, ce qui est favorable au maintien des espèces caractéristiques. L'incendie est beaucoup plus destructeur : la communauté est alors généralement remplacée par un fourré banal à Betula alba sur un tapis dense de Molinia caerulea subsp. caerulea avec quelques sphaignes (BOURNÉRIAS, 2001). La pollution des eaux et/ou l'assèchement aboutissent à la dégradation de la végétation en fourré nitrophile ( Rubo caesii - Salicetum cinereae ).

Végétation ponctuelle au sein des végétations précitées.

## Variations

Variations non connues, à étudier.

## Répartition géographique et distribution régionale

Présent sans doute de l'étage planitiaire à l'étage montagnard dans le domaine subatlantique. Selon DOING (1962) « répartition subatlantique très étendue ». En domaine atlantique, cette association serait remplacée par le *Myricetum gale* Jonas 1932 ; comme cette espèce a été mentionnée historiquement dans la région, il serait nécessaire d'étudier l'existence d'une forme appauvrie de l'association. Remplacée en domaine boréo - continental par le *Salicetum pentandro - cinereae* Passarge 1961.

Dans le Nord-Pas de Calais, syntaxon inféodé aux systèmes de marais acide ou en voie d'acidification et aux landes hygrophiles : mentionné dans les collines de Flandre intérieure sur les plateaux siliceux d'Helfaut et de Sorsus/St-Josse et dans la plaine de la Scarpe et de l'Escaut ; potentiel ou en voie de différenciation localement dans les marais de Guînes et de la plaine maritime picarde, le Boulonnais et la Fagne.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(N,M)        | R    | R     | VU   |

Végétation de grand intérêt patrimonial, participant à la mosaïque dynamique des végétations de marais acides et hébergeant des espèces végétales menacées dans la région. Néanmoins, ces fourrés doivent être limités en surface car ils se développent au détriment de végétations herbacées de plus grand intérêt.

Sur certains sites de marais, les bosquets isolés de saules cendrés au sein de roselières sont très importants pour divers passereaux de marais. La présence de tels buissons à proximité des lieux de ponte est également importante pour la rainette verte. Dans d'autres systèmes, l'intérêt écologique spécifique de ces fourrés est à étudier.

## Gestion

Végétation tributaire de la qualité physico-chimique des eaux (cf. fiche) et de l'inondation hivernale prolongée des sites (cf. fiche gestion des niveaux d'eau).

L'objectif est de préserver ce type de saulaie au sein des systèmes dynamiques qu'elle caractérise (*Sphagno - Alnion glutinosae*) mais en contenant son développement spatial. Aussi, lorsque les fourrés prennent trop d'extension au détriment de végétations herbacées d'intérêt patrimonial supérieur, il faut réaliser un débroussaillage (cf. fiche).

## Références

TÜXEN, 1937  
DOING, 1962  
de FOUCAULT, 1989  
DESSE, 1996  
DUHAMEL, 1996  
BELLENFANT et DUHAMEL, 1999  
BOURNÉRIAS, 2001



-  *Alnus glutinosa* (Aulne glutineux), *Cirsium oleraceum* (Cirse maraîcher), *Eupatorium cannabinum* (Eupatoire chanvrine), *Epilobium hirsutum* (Épilobe hérissé), *Carex acutiformis* (Laîche des marais)
-  *Salix cinerea* (Saule cendré), *Solanum dulcamara* (Morelle douce-amère), *Humulus lupulus* (Houblon grimpant), *Urtica dioica* (Ortie dioïque), *Iris pseudacorus* (Iris faux-acore), *Filipendula ulmaria* (Filipendule ulmaire), *Angelica sylvestris* (Angélique sauvage), *Lythrum salicaria* (Salicaire commune), *Lysimachia vulgaris* (Lysimaque commune), *Caltha palustris* (Populage des marais)



E. CATTEAU

Physionomie

Forêt marécageuse à strate herbacée très riche en hémicryptophytes des mégaphorbiaies et des roselières. Ces espèces sont essentiellement des dicotylédones, ainsi que quelques Cypéracées pouvant former faciès (*Carex acutiformis*). La strate arborescente a souvent la physionomie d'un taillis, mais peut se développer en une futaie peu élevée. On relève également plusieurs espèces de lianes (*Humulus lupulus*, *Solanum dulcamara*, *Calystegia sepium*).

Communauté à stratification très complexe. La strate arborescente est généralement assez basse et exclusivement dominée par *Alnus glutinosa*. La strate arbustive est généralement dominée par le Saule cendré ; elle peut rejoindre la strate arborescente en une strate unique assez continue. La strate herbacée est souvent très diversifiée (jusqu'à 30 espèces). On pourrait distinguer dans certains cas une strate herbacée haute et une strate herbacée basse avec les espèces des suintements d'eaux riches en bases (*Cardamine amara*). Les lianes font la jonction entre la strate herbacée et la strate arbustive. La strate bryophytique est souvent éparse, quand elle est présente.

Strate arborescente haute de 5 à 15 m et d'une densité de 5 à 95 %. Strate arbustive haute de 2 à 5 mètres et d'une densité de 0 à 100 %. Strate herbacée atteignant 1,5 m, d'une densité de 75 à 100 %. Densité de la strate bryophytique inférieure à 40 %.

Végétation pérenne. Floraison au début du printemps pour les ligneux, en été pour les espèces herbacées.

Communauté ponctuelle au niveau des suintements, linéaire le long des ruisseaux à faible débit, surfacique dans les petits marais.

Développement optimal : été

Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4-5          | 4        | 4       | 4          | 5        | 3       | 1        |

Petites et moyennes vallées boisées des collines crayeuses, suintements de pentes marneuses, ceinture externe des étangs en système de marais alcalin.

Sol paratourbeux, alluvions limoneuses humifères. Substrat méso-eutrophe à eutrophe. Réaction égale ou supérieure à pH 7. PH de surface parfois de l'ordre de 6,5. Nappe aquifère souvent carbonatée.

Sol gorgé d'eau, inondé l'hiver. Oxygénation suffisante pour permettre les processus d'humification, soit parce que l'eau circule lentement, soit grâce à un battement de nappe permettant un assèchement de surface. Gley à partir de 40 -60 cm.

La faible densité du couvert ligneux permet une bonne luminosité au sol et autorise l'implantation d'espèces herbacées héliophiles. Le contexte forestier et dans certains cas l'encaissement du vallon génèrent un microclimat confiné à humidité atmosphérique élevée.

Exploitation forestière peu rentable. Menacée par la plantation de peupliers après drainage.

Dynamique et végétations de contact

Climax édaphique issu de la colonisation forestière des magnocariçaies eutrophiles à *Carex acutiformis* (*Caricion gracilis*) ou *Carex paniculata* (*Magnocaricion elatae*).

Colonise les végétations de magnocariçaies eutrophiles, directement ou par l'intermédiaire d'une saulaie cendrée (*Alno glutinosae - Salicetum cinereae*). L'assèchement du substrat provoqué par la colonisation arborescente permet l'établissement d'espèces des mégaphorbiaies.

Disparaît au profit de mégaphorbiaies dans les trouées dues aux coupes ou aux chablis. Dans certains cas, végétation issue du drainage d'aulnaies turficoles plus hygrophiles (*Peucedano palustris - Alnetum glutinosae*) en vue de leur transformation en peupleraies. L'abaissement du plan d'eau ayant provoqué l'activation des phénomènes de minéralisation, la flore mésotrophile a régressé et a été progressivement remplacée par les espèces neutro-nitrophiles de l'aulnaie à *Cirsium* (NOIRFALISE & SOUGNEZ, 1961).

Végétation souvent linéaire au fond des vallons à cours d'eau lent ou ponctuelle dans les bras morts des vallons, à un niveau inférieur à l'aulnaie-Frênaie (*Alnion incanae*). En ceinture autour des plans d'eau, en amont des magnocariçaies (*Caricion gracilis*, *Magnocaricion elatae*) et en aval des Chênaies-Frênaies (*Fraxino excelsioris - Quercion roboris*).

## Variations

NOIRFALISE & SOUGNEZ (1961) ont reconnu trois sous -associations :

- sous-association typique, des dépressions des vallées, à vase tourbeuse toujours gorgée d'eau.

pas de flore spécifique

- sous-association à *Cardamine amara* et *Brachythecium rivulare*, des ruisselets et suintements d'eaux calcaires.

*Cardamine amara*, *Brachythecium rivulare*, *Mnium undulatum*, *Ranunculus repens*, *Equisetum telmateia* .

- sous-association à *Symphytum officinale*, des situations les mieux drainées.

*Symphytum officinale*, *Rubus caesius*, *Calystegia sepium* .

## Répartition géographique et distribution régionale

Association décrite en France puis en Belgique, identifiée en Allemagne sous le nom d'*Irido pseudacori* - *Alnetum glutinosae* (BERG & al., 2004).

Distribution probablement subatlantique, aux étages planitiaire et collinéen.

Dans le Nord-Pas de Calais, association reconnue dans le Boulonnais, dans le Méantois et les marais de la D eûle et de la Marque, dans la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, dans les vallées du Haut Artois (Lys, Canche, Course, Aa, etc.). A rechercher dans les autres territoires de la région.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | AR   | R     | VU   |

Végétation d'intérêt régional, jouant un rôle clé dans le paysage des petites vallées marécageuses et couvrant souvent de très faibles surfaces. Peu d'espèces d'intérêt patrimonial.

## Gestion

Forêt de petite surface et de faible valeur sylvicole à préserver de l'exploitation forestière. Couper éventuellement pied à pied les arbres dangereux ou ceux s'opposant à la circulation de l'eau. Dans les autres cas, laisser faire la dynamique naturelle. Veiller à la qualité physico -chimique de ces eaux (cf. fiche).

Restaurer les végétations dégradées en recréant un peuplement forestier ou en améliorant le peuplement forestier en place (cf. fiche restauration des ripisylves). À cet égard, la conversion possible de certains boisements de substitution de type "peupleraie ou aulnaie -peupleraie à haute herbes" en Aulnaie glutineuse à Cirse maraîcher est à favoriser avec l'élimination des essences introduites et la suppression d'éventuels fossés de drainage associés.

Ce type de forêt est tributaire du fonctionnement hydrodynamique général du cours d'eau (cf. fiche Dynamique fluviale et espace de liberté). Dans certaines situations, il pourra être souhaitable d'aménager des trouées ou de restaurer des lisières afin de laisser la végétation herbacée s'exprimer. On procèdera alors à des débroussaillages et des dessouchages localisés (cf. fiche contrôle de la végétation ligneuse).

## Références

LEMÉE, 1937

NOIRFALISE et SOUGNEZ, 1961

CATTEAU et al., 2002

# Forêt marécageuse des grandes vallées à Aulne glutineux et Peucedan des marais

|                                          |        |
|------------------------------------------|--------|
| Peucedano palustris - Alnetum glutinosae |        |
| CORINE biotopes                          | 44.911 |
| UE                                       | NI     |
| Cahiers d'habitats                       | NI     |

- Alnus glutinosa (Aulne glutineux), Peucedanum palustre (Peucedan des marais), Carex elongata (Laïche allongée), Equisetum fluviatile (Prêle des boursiers)
- Salix cinerea (Saule cendré), Salix aurita (Saule à oreillettes), Solanum dulcamara (Morelle douce-amère), Lycopodium europaeus (Lycopode d'Europe), Lonicera periclymenum (Chèvrefeuille des bois), Lysimachia vulgaris (Lysimaque commune), Juncus effusus (Jonc épars), Lythrum salicaria (Salicaire commune), Galium palustre (Gaillet des marais (s.l.)), Iris pseudacorus (Iris faux-acore), Dryopteris carthusiana (Dryoptéride de la Chartreuse), Carex paniculata (Laïche paniculée), Thelypteris palustris (Thélyptéride des marais)



L. SEYTRE

## Physionomie

Forêt marécageuse à strate herbacée caractérisée par l'abondance des hémicryptophytes mésotrophes des magnocariçaies et roselières (Peucedanum palustre, Carex paniculata, Carex vesicaria, Calamagrostis canescens, Thelypteris palustris ), des chênaies silicicoles (Lonicera periclymenum, Dryopteris carthusiana) et des bas-marais (Comarum palustre, Viola palustris, Carex canescens ) mais ces dernières sont rares dans le Nord-Pas de Calais.

Alnus glutinosa domine la strate arborescente. Les saules sont abondants dans la strate arbustive (Salix cinerea, S. aurita, S. x multinervis). La strate herbacée est très diversifiée, avec 20 à 30, parfois même jusqu'à 40 espèces par relevé. La diversité structurale est également élevée : dans un contexte général hygrophile, on trouve dans les niveaux bas des relictés des roselières et magnocariçaies tandis que sur les buttes et au pied des cépées d'aulne peuvent végéter de petits groupes d'espèces mésophiles ( Rubus idaeus, Lonicera periclymenum, Teucrium scorodonia ). Les espèces mésohygrophiles de mégaphorbiaies ne sont pas rares (Lysimachia vulgaris, Lythrum salicaria ...). La strate bryophytique est plus ou moins diversifiée. Strate arborescente haute de 5 à 15 m et généralement peu dense (25 -80 %). Strate arbustive haute de 2 à 5 mètres assez dense (60 -100 %). Strate herbacée haute de 30 à 60 cm, d'une densité de 40 à 100 %. Densité de la strate bryophytique souvent inférieure à 40 %.

Végétation de surface variable, linéaire en bordure de cours d'eau et d'étangs, par fois beaucoup plus étendue dans les zones marécageuses.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| (4)-5        | 2-3-4    | 3       | 4-5        | 5        | 3       | 1        |

Forêts des grandes vallées plates.

Horizon organique superficiel épais de 10-30 cm, de nature tourbeuse ou semi-tourbeuse. Alluvions sous-jacentes de nature très variable : sable, sable argileux, argile sableuse. Présence d'un gley en surface. Réaction et trophie variables (voir § variations).

Végétation inondée pendant la plus grande partie de l'année ; en hiver, elle est quelquefois recouverte par plus d'un mètre d'eau.

Communauté liée au climat et au régime hydrique de plaine.

Exploitation forestière peu rentable. La dégradation généralisée de la qualité des eaux de surface a fait régresser ce type de végétation au profit d'aulnaies eutrophiles plus tolérantes à la pollution.

## Dynamique et végétations de contact

Climax édaphique des substrats tourbeux dans les grandes vallées à lit majeur développé, sans relief particulier.

Liens dynamiques et contacts divers selon les variations. En contexte plutôt alcalin, la cariçaie à Carex paniculata frange souvent cette forêt marécageuse, une lisière d'Alno glutinosae - Salicetum cinereae pouvant être développée entre les deux communautés. Parfois, des fragments de bas-marais de l'Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis peuvent subsister dans les layons ou les clairières.

En périphérie de cette forêt s'observent souvent des roselières ou des mégaphorbiaies turficoles ( Thelypterido palustris - Phragmitetum australis, Lathyrus palustris - Lysimachietum vulgaris ) et au-delà, soit l'Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi, soit des prairies plus eutrophiles des Agrostietea stoloniferae.

## Variations

Trois sous-associations ont été décrites :

- sous-association à *Betula alba* et *Molinia caerulea* NOIRFALISE & SOUGNEZ 1961.

Floristique : différenciée par les ligneux *Betula pendula*, *Sorbus aucuparia* et *Frangula alnus*, les herbacées des bas-marais acides (*Molinia caerulea*, *Viola palustris*, *Carex canescens*, *Epilobium palustre*, etc.) et par diverses sphaignes (*S. palustre*, *S. subsecundum*, *S. fimbriatum*, *S. recurvum*) et mousses hygro-sciaphiles.

Écologie : horizons tourbeux épais de 5-20 cm et très acide (pH 4-5). Horizons minéraux moins acides (pH 6-7 vers 40 cm).

Dynamique : issue des magnocariçaies turficoles acidiphiles (Groupement à *Carex rostrata*) et pouvant évoluer vers le *Sphagno palustris* - *Betuletum pubescentis*.

Présence dans le Nord-Pas de Calais à confirmer.

- sous-association à *Humulus lupulus* et *Filipendula ulmaria* NOIRFALISE & SOUGNEZ 1961.

Floristique : espèces paludicoles à tendance eutrophile (*Filipendula ulmaria*, *Valeriana repens*, *Cardamine pratensis*) et espèces nitrophiles (*Urtica dioica*, *Humulus lupulus*).

Écologie : horizons superficiels tourbeux ou semi-tourbeux de pH 6-6,5. Alluvions sablo-limoneuses. La moins hygrophile des trois sous-associations.

Sous-association en lien probable avec le *Cirsio oleracei* - *Alnetum glutinosae* vers lequel elle doit évoluer sous l'effet d'un drainage efficace.

- sous-association à *Symphytum officinale* NOIRFALISE & SOUGNEZ 1961 (à étudier : la description de Noirfalise & Sougnez est basée sur seulement 2 relevés).

Floristique : différenciée par *Symphytum officinale*, *Rubus caesius* et *Thelypteris palustris*.

Écologie : horizons superficiels constitués par une vase organique noirâtre peu acide (pH 6-6,5). Dans les horizons inférieurs, alternance de lits de limons et d'horizons tourbeux. pH 7 à 20-30 cm. À la base du profil, on trouve quelquefois des lits de coquillages.

Écologie : succèderait au *Caricetum elatae*.

Pourrait correspondre aux Aulnaies régionales à *Thelypteris palustris* et *Carex paniculata* mais description non optimale qui serait à compléter à l'échelle du nord de la France.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association non considérée jusqu'alors comme présente dans le Nord-Pas de Calais, souvent amalgamée avec le *Glycerio fluitantis* - *Alnetum glutinosae* sous le nom de *Carici elongatae* - *Alnetum glutinosae* et reconnaissable sous ce nom en Allemagne, et décrite en Belgique. Distribution à étudier, sans doute nord-atlantique à sub-atlantique mais limitée aux grandes vallées de l'étage planitiaire.

Dans le Nord-Pas de Calais, association présente dans les grandes vallées : Montreuillois (vallées de la Canche et de l'Authie), plaine de la Lys, plaine de la Scarpe et de l'Escaut, plaine du Bas-Cambrésis et de Gohelle ; certains marais tourbeux (Marais de Guînes, marais arrière-littoraux picards, Boulonnais...) ; dans le pays de Mormal, la Thiérache et le bocage Avesnois. À rechercher ailleurs.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F             | R?   | R     | VU ? |

Végétation de grand intérêt patrimonial, rare et probablement très menacée par la dégradation de la qualité des eaux des vallées tourbeuses ou leur assèchement avec la plantation de peupliers. Rôle clé dans la mosaïque paysagère des grands systèmes tourbeux. Habitat potentiel d'espèces d'intérêt patrimonial (*Thelypteris palustris*, *Peucedanum palustre* en particulier mais aussi *Comarum palustre*, *Carex elongata*...).

## Gestion

Forêt parfois assez dégradée, souvent altérée par des plantations de peupliers en périphérie ou au sein même de ces boisements. Dans certains cas, il s'avèrera donc nécessaire de régénérer cette végétation en créant un peuplement ligneux à caractère naturel (cf. fiche restauration des ripisylves). Ces restaurations devront se faire dans les secteurs présentant les meilleures potentialités, c'est-à-dire dans les marais alluviaux bien insérés dans le fonctionnement hydrodynamique général du cours d'eau (cf. fiche dynamique fluviale et espace de liberté), relativement préservés des pollutions (cf. fiche qualité physico-chimique des eaux) et dont la flore révèle encore un bon état général du biotope.

Dans certaines situations, il pourra être souhaitable d'aménager des trouées ou de restaurer des lisières afin de laisser la végétation herbacée s'exprimer. On procèdera alors à des débroussaillages et dessouchages localisés (cf. fiche contrôle de la végétation ligneuse).

Dans d'autres cas, il faudra densifier le couvert arborescent et supprimer certains fossés pour favoriser le retour des sous-associations turficoles les plus originales.

## Références

NOIRFALISE et SOUGNEZ, 1961

# Forêt marécageuse acidocline à Aulne glutineux et Glycérie flottante

Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae

CORINE biotopes 44.911

UE NI

Cahiers d'habitats NI

- ✿ *Alnus glutinosa* (Aulne glutineux), *Cardamine amara* (Cardamine amère), *Carex remota* (Laîche espacée), *Glyceria fluitans* (Glycérie flottante), *Scirpus sylvaticus* (Scirpe des forêts), *Carex elongata* (Laîche allongée)
- ✿ *Ranunculus repens* (Renoncule rampante), *Plagiomnium undulatum* (Mnie ondulée), *Lycopus europaeus* (Lycophe d'Europe), *Filipendula ulmaria* (Filipendule ulmaire), *Caltha palustris* (Populage des marais), *Galium palustre* (Gaillet des marais (s.l.)), *Angelica sylvestris* (Angélique sauvage), *Juncus effusus* (Jonc épars), *Lysimachia vulgaris* (Lysimaque commune), *Eurhynchium praelongum* (Eurhynchie allongée), *Persicaria bistorta* (Renouée bistorte), *Valeriana dioica* (Valériane dioïque), *Scutellaria galericulata* (Scutellaire toque)

## Physionomie

Forêt marécageuse à strate herbacée très riche en hémicryptophytes paludicoles d'origines diverses : espèces des suintements (*Cardamine amara*, *Glyceria fluitans*, *Lysimachia nemorum*), hautes herbes paludicoles à caractère boréo-montagnard (*Persicaria bistorta*, *Scirpus sylvaticus*, *Valeriana dioica*), espèces de bas-marais plutôt acides (*Valeriana dioica*, *Viola palustris*, *Ranunculus flammula*), reliques des roselières et mégaphorbiaies (*Filipendula ulmaria*, *Caltha palustris*, *Scutellaria galericulata*).

*Alnus glutinosa* domine la strate arborescente, accompagné de *Betula alba*. Les saules sont abondants dans la strate arbustive (*Salix cinerea*, *S. aurita*, *S. x multinervis*). La strate herbacée est très diversifiée, avec 25 à 35 espèces par relevé. On observe, dans certains individus de végétation, une strate bryophytique plus ou moins diversifiée (*Mnium undulatum*, *Thuidium tamariscinum*, *Brachythecium rivulare*).

Strate arborescente haute de 5 à 15 m et d'une densité variable (25 -90 %). Strate arbustive haute de 2 à 5 mètres et d'une densité de 0 à 100 %. Strate herbacée haute de 10 à 50 cm, d'une densité de 75 à 100 %. Densité de la strate bryophytique souvent inférieure à 40 % sauf cas particuliers.

Végétation plus ou moins linéaire le long des ruisseaux et des petites rivières, et ponctuelle au niveau de suintements d'eaux plus ou moins acides.

Développement optimal : printemps

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4-5          | 2-3      | 3       | 4-5        | 5        | 3       | 1        |

Petites vallées boisées, suintements dans les territoires siliceux.

Substrat alluvionnaire mésotrophe légèrement acide (pH 5,5 à 7). Roche -mère siliceuse, schisto-gréseuse ou quartzo-phylladeuse. Horizon supérieur très riche en matière organique, et même parfois paratourbeux, d'une épaisseur variable (10 -100 cm).

Substrat baigné par des eaux claires et froides, assez bien aéré. Durée d'inondation et hauteur du gley variables. Dans certaines formes de cette association, le substrat est baigné par une eau assez minéralisée et riche en bases permettant l'installation d'espèces neutroclines.

Végétation à caractère montagnard favorisée par les eaux froides et les climats confinés (couvert forestier, vallons encaissés).

Exploitation forestière peu rentable. Végétation sensible aux interventions humaines, dont l'exploitation doit être limitée voire abandonnée.

## Dynamique et végétations de contact

Climax édaphique des substrats alluvionnaires plus ou moins acides en climat à caractère submontagnard à montagnard.

Forêt pouvant coloniser progressivement certains suintements et certaines fondrières des *Montio fontanae - Cardaminetea amarae* et en particulier du *Caricion remotae* lors de périodes d'assèchement.

Les contacts avec des cariçaies du *Magnocaricion elatae* en fond de vallon, queue ou bord d'étang sont également fréquents, ces végétations pouvant d'ailleurs disparaître progressivement par dynamique forestière au profit de cette aulnaie glutineuse à Glycérie flottante.

Il n'est pas rare non plus d'observer cette forêt marécageuse en mosaïque avec ou contiguë à des forêts riveraines de l'*Alnetum glutinoso-incanae* ou des mégaphorbiaies sciaphiles à *Scirpus sylvaticus*.

Variations

NOIRFALISE & SOUGNEZ (1961) ont distingué quatre sous -associations qu'il conviendrait d'étudier finement d ans la région Nord-Pas de Calais :

- sous-association à *Equisetum fluviatile* et *Carex rostrata*, différenciée par quelques espèces relicttes du *Magnocaricion elatae* : *Carex rostrata*, *C. vesicaria*, *Menyanthes trifoliata*. Dans les bas-fonds constamment inondés situés en arrière des levées naturelles des ruisseaux, ainsi que dans les franges d'atterrissement de pièces d'eau. Vase tourbeuse épaisse de 0,2 à 1 m, sur alluvions limono -caillouteuses ou argilo-sableuses.
- sous-association à *Lonicera periclymenum* et *Oxalis acetosella*, hébergeant un certain nombre d'espèces plus mésophiles ( *Dryopteris carthusiana*, *Lamium galeobdolon*, *Ajuga reptans*, *Stachys sylvatica*). Replats alluvionnaires fréquemment balayés par les crues. Sol à pseudogley , horizon organique moins épais que dans la sous -association précédente.
- sous-association à *Chrysosplenium oppositifolium* et *Stellaria alsine*, dans les criques et suintements et les sources.
- sous-association à *Stachys palustris* et *Lythrum salicaria*, enrichie en espèces des *Phragmitetalia australis* : *Carex acutiformis*, *Iris pseudacorus*, *Carex pseudocyperus*, *Solanum dulcamara*, etc. Vases minéralisées et bien pourvues en bases, jamais recouvertes par un horizon tourbeux.

Répartition géographique et distri bution régionale

Association décrite en Belgique, mal connue et peu mentionnée dans le Nord-Pas de Calais, car amalgamée avec le *Peucedano palustris* - *Alnetum glutinosae* sous le nom de *Carici elongatae* - *Alnetum glutinosae*. Distribution à étudier, sans do ute sub à nord-atlantique dans les localités à climat sub-montagnard.

Dans le Nord-Pas de Calais, association reconnue dans le Boulonnais, la Fagne et l'Ardenne. A rechercher dans la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, le Montreuillois et le Pays de Licques. Syntaxon peu probable ailleurs du fait de ses exigences sub -montagnardes.

Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | R?   | R     | VU ? |

Végétation probablement rare dans la région dont le niveau de menace reste à préciser, généralement très ponctuelle à linéaire dans des vallons ou petites vallées encaissés, jouant un rôle clé dans le paysage géomorphologique et symphytosociologique des forêts de pentes et de fonds de vallons. Diverses espèces d'intérêt patrimonial comme la Valériane dioïque, la Renoué e bistorte, le Scirpe des bois, etc., renforcent la valeur écologique de cette communauté végétale forestière.

Gestion

Forêt de petite surface et de faible valeur sylvicole à préserver de l'exploitation forestière. Couper éventuellement pied à pied les a rbres dangereux ou ceux s'opposant à la circulation de l'eau. Dans les autres cas, laisser faire la dynamique naturelle. Veiller à la qualité physico -chimique des eaux (cf. fiche).

Restaurer les végétations dégradées en recréant un peuplement forestier ou en améliorant le peuplement forestier en place (cf. fiche restauration des ripisylves). Ce type de forêt est tributaire du fonctionnement hydrodynamique général du ruisseau ou de la rivière (cf. fiche Dynamique fluviale et espace de liberté).

Dans certaines situations, il pourra être souhaitable d'aménager des trouées ou de restaurer des lisières a fin de laisser la végétation herbacée s'exprimer. On procèdera alors à des débroussaillages et dessouchages localisés (cf. fiche contrôle de la végétation ligneus e).

Références

NOIRFALISE et SOUGNEZ, 1961  
SEYTRE et CATTEAU, 1999  
CATTEAU, 2005

Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae



# Tourbières boisées à Bouleau blanc et sphaignes

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| Sphagno - Alnion glutinosae |           |
| CORINE biotopes             | 44.A1     |
| UE                          | 91D0*     |
| Cahiers d'habitats          | 91D0*-1.1 |

-  *Betula pubescens* (Bouleau pubescent), *Sphagnum palustre* (Sphaigne des marais), *Sphagnum fimbriatum* (Sphaigne frangée), *Carex laevigata* (Laïche lisse), *Osmunda regalis* (Osmonde royale)
-  *Aulacomnium palustre* (Mnie des marais), *Molinia caerulea* subsp. *caerulea* (Molinie bleue), *Blechnum spicant* (Blechné en épi), *Alnus glutinosa* (Aulne glutineux), *Frangula alnus* (Bourdaïne commune), *Athyrium filix-femina* (Athyrium fougère-femelle), *Dryopteris carthusiana* (Dryoptéride de la Chartreuse), *Polytrichum commune* (Polytric commun), *Carex echinata* (Laïche étoilée), *Salix aurita* (Saulé à oreillettes)

## Physionomie

Forêt marécageuse dominée par *Betula pubescens* ou *Alnus glutinosa* en strate arborescente. En strate arbustive, *Salix cinerea* et *Frangula alnus* cohabitent de manière dispersée. *Molinia caerulea* subsp. *coerulea* domine souvent la strate herbacée, avec *Dryopteris carthusiana*, *Athyrium filix-femina* et *Lonicera periclymenum*. Les géophytes sont rarissimes. Mais c'est par sa strate muscinale que cette unité est remarquable : il s'agit d'un tapis souvent continu de sphaignes (*Sphagnum squarrosum*, *S. fimbriatum*, *S. palustre*, *S. recurvum*). Végétation globalement peu diversifiée. On trouve peu de strates et celles-ci sont souvent mal structurées. Dans chaque strate, le nombre d'espèce est faible. On peut dégager néanmoins une variation à *Osmunda regalis* plus diversifiée. Strate arborescente haute de 10 à 15 m et d'une densité plutôt faible (20 -80 %). Strate arbustive haute de 2 à 8 mètres et d'une densité de 0 à 80 %. Strate herbacée haute de 20 à 100 cm, d'une densité de 30 à 80 %. Strate bryophytique d'une densité de 80 à 100 %. Végétation ponctuelle, en petites taches ou plus linéaire, en forêt, au niveau de suintements de pente.



F. BASSO

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4-5          | 2        | 2       | 5          | 5        | 3       | 1        |

Dépressions à faible pente permettant un drainage latéral, en forêt. En général, sur les versants au niveau de suintements d'eaux acides résultant du contact géologique entre une assise acide et perméable (sables) et une assise imperméable elle aussi plutôt acide (argiles). Roche-mère de nature sableuse, schisto-gréseuse ou quartzo-phylleuse. Couche de tourbe d'une épaisseur inférieure au mètre. L'eau d'expression des sphaignes a un pH de l'ordre de 4,5. Les nutriments sont rares (conditions oligotrophes). Nappe affleurante mais jamais d'inondation. À la période sèche, les sphaignes peuvent montrer des signes de dessèchement. Hygrométrie élevée. La végétation bryophytique est sciaphile. La strate herbacée est hémisciaphile (la luminosité relative du sous-bois est de 20 à 40 %). Il semble que la préférence des fougères pour les stations ombragées soit due à la diminution de transpiration qui en résulte plutôt qu'à une véritable sciaphilie (LEMÉE, 1937). Exploitation forestière peu rentable, très difficile et destructrice du substrat tourbeux. Drainage destructeur également.

## Dynamique et végétations de contact

Climax édaphique des substrats tourbeux acides. Il semble que ces communautés puissent évoluer très lentement par assèchement vers une Chênaie acidiphile (*Quercion roboris*) ; les sphaignes disparaissent alors et la strate herbacée se modifie. Ce type forestier peut coloniser les tourbières à sphaignes (*Ericetum tetralicis*, Groupement à *Genista anglica* et *Erica tetralix*). Une coupe douce modifie peu la composition de la strate herbacée ; celle-ci s'enrichit alors en espèces héliophiles des bas-marais acides. Une coupe de plus grande ampleur modifie fortement la luminosité, le régime hydrique et la décomposition de la matière organique. Le substrat devient mésotrophe et permet l'explosion de *Molinia caerulea* subsp. *coerulea*. Les bois sont parfois exploités en taillis, mais il faut alors procéder pied par pied pour ne pas dégrader le substrat. Le drainage de certaines tourbières boisées a entraîné leur destruction. Ponctuel au sein des forêts mésophiles acidiphiles (*Quercion roboris*). La position à l'interface de deux assises géologiques permet une certaine variété de contacts phytocénotiques : *Molinia caerulea* - *Quercetum roboris* dans les niveaux supérieurs, *Juncion acutiflori* voire *Caricion fuscae* en mosaïque, *Rhynchosporion albae* dans les niveaux inférieurs décapés voire *Elodo palustris* - *Sparganium* ou même *Potamion polygonifolii* au niveau de cuvettes ou de mares inondées).

Variations de l’alliance

Diverses associations ont été décrites dans cette alliance. Une étude de grande ampleur sur l'ensemble du domaine médio -européen serait nécessaire pour déterminer les équivalences parmi ces syntaxons. Cette analy se syntaxonomique devra être accompagnée d'une analyse synnom enclaturale afin de dégager les synonymies et les noms valides.

Allorge (1922) a étudié un « Taillis tourbeux à Sphaignes et Carex laevigata » dans le Vexin. LEMÉE (1937) étudie cette même associ ation sous le nom « Alneto - Sphagnetum » dans le Perche. MÉRIAUX & al. (1980) décrivent un « Sphagno palustris - Betuletum pubescentis » dans le Nord de la France, l'Île-de-France et les Ardennes. SCHWICKERATH (1938) a décrit un « Carici laevigatae - Alnetum glutinosae » en Allemagne. OBERDORFER (1957) parle d'un « Blechno - Alnetum »...

Dans la région, il semble qu'on puisse distinguer :

- une Boulaie pubescente à Sphaignes et Molinia caerulea subsp. caeruleae assez peu diversifiée (moyenne spécifique de l'ordre de 11) : Sphagno palustris - Betuletum pubescentis ;
- une Aulnaie-Boulaie à Sphaignes, Blechnum spicant, Osmunda regalis, Carex laevigata, Carex echinata, beaucoup plus diversifiée (environ 19 espèces par relevé) : Sphagno palustris - Alnetum glutinosae.

Le déterminisme écologique de ces deux communautés est difficile à définir : succession dynamique, profo ndeur de tourbe, degré de trophie ou d'acidité, climat plus ou moins atlantique ?

Répartition géographique et distribution régionale

Type de communautés à distribution assez étendue en Europe moyenne, mentionné sous divers noms en Allemagne, en Grande -Bretagne, en France. Absent du domaine méditerranéen. En France, présent selon les Cahiers d'Habitats principalement dans le quart nord -ouest du pays (Nord-Pas de Calais, Normandie, Bretagne), les Landes, le Massif Central, le Jura et les Vosges.

Dans le Nord-Pas de Calais, syntaxon signalé dans le Boulonnais, le Montreuillois, les collines de Flandre intérieure, le Pévèle, la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, le Pays de Mormal et la Thiérache, la Fagne et l'Ardenne. Potentiel dans la plaine du Bas -Cambrésis et de Gohelle.

Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | RR   | R     | VU   |

Végétation inscrite à l'annexe I de la Directive 92/43/CE en tant qu'habitat prioritaire, très rare et toujours ponctuelle dans la région. Participe à la mosaïque paysagère des forêts sur sol acide de la région. Type forestier très menacé par les actions anthropiques (drainages, grandes coupes, plantations, eutrophisation des eaux). Héberge des espèces d'intérêt patrimonial majeur (Viola palustris, Carex echinata, Osmunda regalis).

Gestion

Forêt de petite surface et de faible valeur sylvicole à préserver de l'exploitation forestière. Couper éventuellement pied à pied les arbres dangereux ou ceux s'opposant à la circulation de l'eau. Dans les autres cas, laisser faire la dynamique naturelle. Ve iller à la qualité physico-chimique des eaux (cf. fiche) de la nappe baignant ces milieux. Proscrire les coupes à blanc dans une aire correspondant à environ une fois et demi la hauteur des arbres alentour, afin de limiter la pénétration de lumière favorab le aux espèces sociales héliophiles.

Adapter la gestion sylvicole afin de rétablir un taillis assez dense, plus favorable à l'expression des strates sous -jacentes et au maintien de l'humidité atmosphérique (hygrométrie élevée souhaitable pour les sphaignes et l'Osmonde royale).

En cas de travaux forestiers en aval des stations, s'assurer de l'enlèvement des résidus de coupe afin d'éviter une modification de l'écoulement des eaux.

Proscrire les drainages à proximité de la localité, éventuellement restaurer l es conditions d'inondabilité en appliquant une gestion des niveaux d'eau adaptée (cf. fiche).

Références

ALLORGE, 1922  
LEMÉE, 1937  
MÉRIAUX et al., 1980

Sphagno - Alnion glutinosae





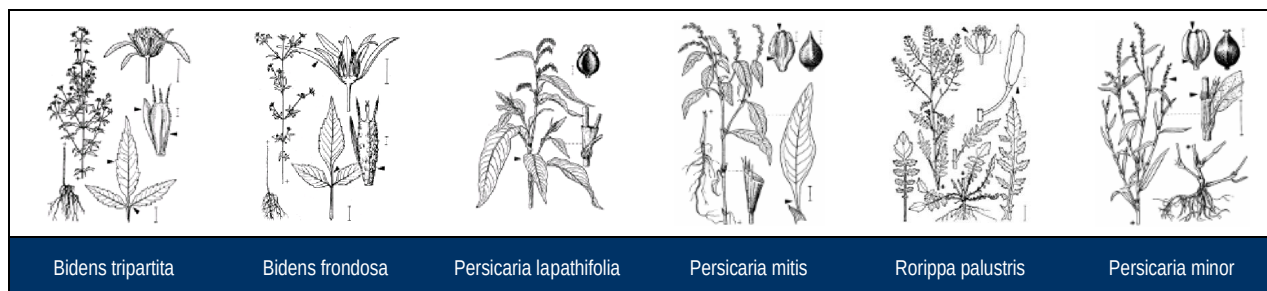
## BIDENTETEA TRIPARTITAE

Végétations annuelles des vases exondées en riches en azote

### Description de la classe

Végétations pionnières herbacées dominées par des plantes annuelles se développant sur des sols riches en éléments nutritifs (azote notamment) et qui s'exondent progressivement. Ces communautés se développent de l'été jusqu'à l'automne sur des substrats plus ou moins vaseux restant toujours humides, au moins en profondeur. Pendant la période d'étiage estival (basses eaux), on les rencontre sur des alluvions en bordure de cours d'eau (optimum au niveau des pieds de berge, des grèves, des bras morts et autres annexes hydrauliques), mais également à la périphérie de lacs et d'étangs et au niveau de vastes dépressions longuement inondables et peu végétalisées au sein de marais eutrophes. Certains éléments de ces végétations se retrouvent également dans des milieux artificialisés, comme des fossés, des bords de mares et d'abreuvoirs pour le bétail, des fonds d'étangs de pisciculture temporairement asséchés, voire même aux abords de certaines installations agricoles (silos, tas de fumiers).

La physionomie des associations de cette classe est assez variable. La végétation peut être très clairsemée et de faible hauteur (espèces de petite taille ou faiblement développées, prostrées) ou être nettement plus dense et luxuriante (jusqu'à 2 m de haut). Ce développement dépend de la nature du substrat (humidité, richesse), de la période d'exondation (et des fluctuations des niveaux d'eau), des conditions climatiques saisonnières et locales, et des espèces et associations concernées. Ces végétations étant pionnières et essentiellement composées de plantes annuelles, elles sont très sensibles à la concurrence, en particulier par les grands héliophytes.



Cette classe est bien caractérisée par quelques espèces physiologiques appartenant à un nombre limité de genres : *Bidens*, *Polygonum*, *Chenopodium*. Il s'agit pour la plupart d'espèces à large amplitude biogéographique (européennes, eurasiatiques ou circumboréales). Toutefois, *Bidens frondosa* est une espèce nord-américaine. TÜXEN (1979) signale la haute fréquence de la polyploidie (plus de 50 % des taxons des différentes caractéristiques d'ordre et d'alliances) qui engendre généralement des plantes de plus grande taille. En plus des espèces illustrées ici, on peut rencontrer des espèces d'autres classes ; celles des *Phragmiti australis* - *Magnocaricetea elatae* (roselières) ou des *Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* (mégaphorbiaies) sont les plus fréquentes. Dans les milieux les plus asséchés et les plus perturbés, on peut également noter des espèces rudérales des *Sisymbrietea officinalis* ou des *Stellarietea mediae* (*Amaranthus* div. sp., *Chenopodium* div. sp., etc.).

### Distribution géographique et statut régional

Les associations de cette classe holarctique sont bien réparties en Europe du nord, y compris jusqu'en Scandinavie (TÜXEN, 1979). Elles manquent dans le sud de l'Europe, en particulier dans la France méditerranéenne.

Dans le Nord-Pas de Calais, la classe est assez bien représentée à peu près sur l'ensemble du territoire. Toutefois, les zones qui semblent être les plus privilégiées sont les plaines alluviales des grandes rivières et des petits fleuves côtiers. Mais l'aménagement de ces zones alluviales (urbanisation, industrialisation, agriculture), la rectification et la régularisation des cours d'eau (nombreux canaux et rivières canalisées) ont considérablement réduit la diversité des groupements végétaux de la classe et leur richesse spécifique. Cela se traduit par l'existence de communautés fragmentaires et pauvres en espèces, généralement peu étendues et souvent réduites à des linéaires le long des cours d'eaux, excepté dans quelques zones particulières (marais des vallées de la Marque et de la Deûle par exemple).

### Analyse synsystématique

Cette classe et ses divisions sont assez unanimement reconnues par l'ensemble des phytosociologues européens, ce qui n'est pas fréquent et mérite d'être souligné.

En France, la classe ne présente qu'un ordre et deux alliances dont le déterminisme est essentiellement édaphique, le *Bidention tripartitae* regroupant les communautés des sols limoneux et argileux tandis que le *Chenopodion rubri* correspond aux végétations des sols sableux à graveleux, parfois envasés.

**BIDENTETEA TRIPARTITAE** Tüxen, Lohmeyer & Preisling ex von Rochow 1951

*Bidentetalia tripartitae* Br.-Bl. & Tüxen ex Klika in Klika & Hadac 1944

*Bidention tripartitae* Nordhagen 1940

- *Rumici maritimi* - *Ranunculetum scelerati* (Sissingh in Westhoff & al. 1946) Oberdorfer 1957  
syn : *Bidenti tripartitae* - *Ranunculetum scelerati* (Miljan 1933) Tüxen 1979  
syn : *Bidenti tripartitae* - *Rumicetum maritimi* (Miljan 1933) Tüxen 1979  
syn : *Rumicetum maritimi* Sissingh in Westhoff & al. 1946 em. Passarge 1959  
syn : *Ranunculetum scelerati* Tüxen 1950 ex Passarge 1959
- *Bidenti tripartitae* - *Polygonetum hydropiperis* (Miljan 1933) Lohmeyer 1950 em. Tüxen 1979  
syn : *Polygono hydropiperis* - *Bidentetum cernui* Sissingh in Westhoff, van Dijk, Passchier & Sissingh 1946  
syn : *Polygono hydropiperis* - *Bidentetum tripartitae* (Koch 1926) Lohmeyer apud Tüxen 1950  
syn : *Bidenti* - *Polygonetum mitis* (von Rochow 1951) Tüxen 1979

*Chenopodion rubri* (Tüxen ex Poli & J. Tüxen 1960) Kopecky 1969

- *Chenopodietum glauco* - *rubri* Lohmeyer 1950 in Oberdorfer 1957
- Groupement à *Atriplex prostrata*
- *Junco bufonii* - *Chenopodietum chenopodioidis* Géhu & Franck 1982 corr. Géhu & Géhu-Franck 1984

# Végétation annuelle des berges vaseuses exondées à Patience maritime et Renoncule scélérate

|                                         |                                                  |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Rumici maritimi - Ranunculetum sclerati |                                                  |
| CORINE biotopes                         | 22.33 (eaux stagnantes) / 24.52 (eaux courantes) |
| UE                                      | NI (eaux stagnantes) / 3270 (eaux courantes)     |
| Cahiers d'habitats                      | NI (eaux stagnantes) / 3270-1 (eaux courantes)   |

- Rumex maritimus (Patience maritime), Ranunculus scleratus (Renoncule scélérate), Bidens tripartita (Bident triparti), Rumex palustris (Patience des marais)
- Oenanthe aquatica (Oenanthe aquatique), Rorippa amphibia (Rorippe amphibie), Rorippa palustris (Rorippe des marais), Phalaris arundinacea (Alpiste roseau), Bidens frondosa (Bident à fruits noirs), Bidens cernua (Bident penché), Lycopus europaeus (Lycope d'Europe)



B. TOUSSAINT

## Physionomie

Végétation dominée par des plantes annuelles, essentiellement des dicotylédones, mais avec présence de quelques plantes vivaces plus hautes. Composition floristique et physionomie très variables d'une année sur l'autre selon les niveaux et la durée d'inondation. Forme parfois des mosaïques avec d'autres végétations.

Végétation souvent bistratifiée avec quelques plantes de grande taille (Bidens frondosa, Rumex maritimus) ou plus petites (Rorippa palustris, Ranunculus scleratus) ; certaines espèces peuvent parfois former des faciès (Rumex maritimus).

Taille variable : port bas et prostré (quelques centimètres) ou bien déve loppé (plusieurs décimètres) en fonction des conditions climatiques saisonnières, de la vitesse de courant (en berge de cours d'eau) et de la vitesse du retrait des eaux. Couvert végétal clairsemé à dense.

Végétation pionnière, floraisons estivales à autom nales, optimum de développement vers l'automne.

Végétation à développement surtout linéaire ou de largeur assez limitée compte tenu de sa position topographique et physiographique.

Développement optimal : fin d'été – début d'automne

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 3        | 4-5     | 3-4        | 4-5      | 4-5     | 1        |

Grèves alluviales, pieds de berges vaseux, exondés pendant la période estivale : cours d'eaux, canaux, fossés, mares, étangs.

Sols limoneux à argileux souvent enrichis en mati ère organique, globalement eutrophes, riches en azote (ammoniacal en particulier) ; pH variable, mais plutôt neutre.

Eaux méso-eutrophes à polluées (teneurs excessives en nutriments).

Situations bien ensoleillées ; la sécheresse estivale peut favoriser cet te végétation qui demeure cependant liée aux vases molles exondées en dernier en fin de printemps ; supporte d'importantes élévations de la température de l'eau et du substrat.

Végétation correspondant déjà à un stade d'enrichissement important à excessif du milieu. Disparition de la végétation par enn olement estival précoce ; les espaces initiaux peuvent évoluer vers des communautés vivaces eutrophiles de grands héliophytes du Phragmiton communis par stabilisation des niveaux d'eau.

## Dynamique et végétations de contact

Au cours de la saison, peut succéder ou se superposer aux végétations pionnières du Chenopodion rubri ou à celles vivaces de l'Oenanthion aquaticae.

Par assèchement très relatif, peut évoluer vers le Bidenti tripartitae - Polygonetum hydropiperis. Végétation sensible à la concurrence. Sans perturbation, peut évoluer vers des roselières de l'Oenanthion aquaticae par arrivée progressive de grands héliophytes. Peut également rapidement évoluer vers des saulaies du Salicion cinereae (ou du Salicion triandrae en bordure de cours d'eau).

Végétation correspondant déjà à un stade d'enrichissement important à excessif du milieu. Disparition de la végétation par enn olement estival précoce ; les espaces initiaux peuvent évoluer vers des communautés vivaces eutrophiles de grands héliophytes du Phragmiton communis par stabilisation des niveaux d'eau.



## Variations

Les conditions climatiques pendant le retrait des eaux, la vitesse et la date d'exondation ont surtout des répercussions sur la structure de la végétation et les fréquences respectives des différentes espèces du cortège (conditions de germination et de développement). Ce caractère chaotique (complexe multivarié des paramètres du milieu) ne permet pas, pour le moment et de façon rigoureuse, de distinguer des divisions inférieures à l'association. Celles-ci seraient cependant à étudier en fonction de critères écologiques discriminants à rechercher (par exemple sous-association des vases asséchées précocement, de passage à l'association du *Bidentis tripartiti* - *Polygonetum hydropiperis* ; sous-association des vases toujours molles, asséchées tardivement, à *Rumex palustris* abondant...).

## Répartition géographique et distribution régionale

Association bien répartie au nord-est de l'Europe jusqu'en Russie. En France, absent de la région méditerranéenne et des hautes montagnes. Signalée dans le Montreuillois, le Mélandois et marais de la Deûle et de la Marque et la Plaine de la Scarpe de de l'Escaut. Potentielle sur la quasi-totalité de la région, à l'exception de la Cuesta, du Pays de Licques et peut-être de la Calesienne, de l'Artois septentrional et du Haut-Cambrésis.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M             | AR   | R     | LC   |

Association revêtant en général un intérêt patrimonial limité compte tenu du fort niveau trophique de son biotope. Cependant, cette végétation, est d'intérêt communautaire quand elle est liée aux berges exondables de cours d'eau. De plus, il s'agit d'une communauté végétale qui a fortement régressé suite à la destruction de son habitat physique (canalisation et artificialisation des berges des cours d'eau) et à l'aménagement inadapté des étangs avec des berges trop abruptes.

## Gestion

Conservation voire conversion en d'autres végétations plus rares en :

- favorisant l'expression de la dynamique fluviale : maintien de crues et d'étiages, éviter l'artificialisation des régimes hydrologiques ou des niveaux d'eau ;
- améliorant la qualité de l'eau et en favorisant l'expression des espèces (ou des associations de l'alliance) plus mésotrophiles et d'intérêt patrimonial supérieur.

Restauration :

- engageant des programmes de reconquête de l'espace de liberté des cours d'eau et de leur qualité

cf. fiches « qualité physico-chimique de l'eau » & « Restauration de la dynamique fluviale des cours d'eau » ;

- assurant le reprofilage en pente douce de bon nombre d'étangs et de grands fossés aux berges raides et souvent artificialisées (rives enrochées ou en palplanches...).

## Références

MILJAN, 1933  
SISSINGH in WESTHOFF et al., 1946  
LOHMEYER in TÜXEN, 1950  
OBERDORFER, 1957  
TÜXEN, 1979  
OBERDORFER, 1983  
HENDOUX, 1991  
PASSARGE, 1996  
BARDAT et al., 2002  
CATTEAU, 2002

# Végétation annuelle des berges vaseuses exondées à Bident triparti et Renouée poivre-d'eau

| Bidenti tripartitae - Polygonetum hydropiperis |                                                  |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| CORINE biotopes                                | 22.33 (eaux stagnantes) / 24.52 (eaux courantes) |
| UE                                             | NI (eaux stagnantes) / 3270 (eau x courantes)    |
| Cahiers d'habitats                             | NI (eaux stagnantes) / 3270-1 (eaux courantes)   |

-  Bidens tripartita (Bident triparti), Persicaria hydropiper (Renouée poivre-d'eau), Persicaria lapathifolia (Renouée à feuilles de patience (s.l.))
-  Bidens frondosa (Bident à fruits noirs), Persicaria mitis (Renouée douce), Myosoton aquaticum (Malaquie aquatique), Lythrum salicaria (Salicaire commune), Lysimachia vulgaris (Lysimaque commune)



T. CORNIER

## Physionomie

Végétation dominée par des plantes annuelles, essentiellement de s dicotylédones. Végétation de physionomie variable, mais souvent assez luxuriante avec des plantes de taille assez importante (Polygonum hydropiper) qui peuvent parfois former faciès. Taille variable, mais atteint assez facilement un mètre de hauteur : dé pend des conditions climatiques saisonnières, de la vitesse de courant (en berges de cours d'eau) et de la vitesse du retrait des eaux. Couvert végétal plutôt assez dense. Végétation pionnière ; floraisons estivales à automnales, optimum de développement à l'automne. Végétation formant souvent des bandes continues, en pied de berge ou sur les marges externes des plans d'eau.

Développement optimal : fin d'été – début d'automne

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3        | 4-5     | 3-4        | 4-5      | 3-4     | 1        |

Grèves alluviales, pieds de berges vaseux, exondés pendant la période estivale : cours d'eaux, canaux, fossés, mares, étangs. Sols limoneux à argileux (parfois limono-sableux) souvent enrichis en matière organique, globalement eutroph es, riches en azote ; pH variable, mais plutôt neutre. Eaux méso-eutrophes à polluées (teneurs excessives en nutriments). Situations légèrement ombragées : couvert de ripisylves ou d'autres boisements, parties externes du pourtour des mares et étangs, donc en situation semi-héliophile à semi-sciaphile en contexte boisé ou plus ou moins bocager. Végétation se développant progressivement au fur et à mesure de l'exondation , sur des vases de plus en plus desséchées et craquelées au fil du temps, limitée par une gestion artificielle des niveaux d'eau (soutien d'étiage, niveaux constants liés à des barrages ou à la canalisation des cours d'eau).

## Dynamique et végétations de contact

Au cours de la saison, peut succéder ou se superposer aux végétations du Chenopodion rubri. Succède topographiquement (et parfois dans le temps) au Rumici maritimi - Ranunculetum scelerati. Sans perturbation naturelle, peut évoluer vers des roselières de l' Oenanthion aquaticae par arrivée progressive de grands héliophytes. Peut également rapidement évoluer vers des saulaies du Salicion cinereae en contexte marécageux ou du Salicion triandrae en situation alluviale (lit mineur). Végétation correspondant déjà à un stade d'enrichissement important à excessif du milieu. Disparition de la végétation par ennoisement estival précoce ; les espaces initiaux peuvent évoluer vers des communautés vi vaces eutrophiles de grands héliophytes du Phragmiton communis si la fluctuation naturelle des niveaux d'eau est artificiellement perturbée par maintien de haut s niveaux d'eau, surtout en été. Souvent en contact avec certaines communautés des Isoeto durieui - Juncetea bufonii, notamment le Callitricho stagnalis - Polygonetum hydropiperis qui assure la liaison entre cette classe et les Bidentetea tripartitae. Succède et/ou se superpose à des végétations pionnières du Chenopodion rubri.

## Variations

Les conditions climatiques pendant le retrait des eaux, la vitesse et la date d'exondation engendrent une certaine variabilité floristique et écologique au sein de l'association. Ainsi, les divisions inférieures à l'association décrites par certains auteurs seraient à étudier dans le Nord -Pas de Calais, selon les contacts et les contextes systémiques.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association médioeuropéenne, subatlantique et subméditerranéenne bien répartie, allant jusqu'à l'ouest de la Russie et en Irlande. En France, semble absente de la région méditerranéenne et des hautes montagnes. Signalée dans le Bas Boulonnais, le Mélançois et les marais de la Deûle et de la Marque, les plaines maritimes flamande et picarde et la Plaine de la Scarpe de de l'Escaut. Potentielle sur la quasi-totalité de la région, à l'exception, peut-être de la Cuesta, du Pays de Licques, de l'Artois septentrional et du Haut-Cambrésis.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M             | AR   | S?    | LC   |

Association revêtant un intérêt patrimonial limité compte tenu du fort niveau trophique de son biotope. Cependant, en cas de situation en bordure de cours d'eau, celle-ci s'avère d'intérêt communautaire au sens de la Directive 92/43/CE. De même, il s'agit d'une végétation qui a fortement régressé par la destruction de son habitat physique (canalisation et artificialisation des berges des cours d'eau) et l'aménagement inadapté des étangs avec des berges trop abruptes.

## Gestion

Conservation voire conversion en d'autres végétations plus rares en :

- favorisant l'expression de la dynamique fluviale : maintien de crues et d'étiages, éviter l'artificialisation des régimes hydrologiques ou des niveaux d'eau ;
- améliorant la qualité de l'eau, favorisant l'expression des espèces (ou des associations de l'alliance) plus mésotrophiles et d'intérêt patrimonial supérieur.

Restauration en :

- engageant des programmes de reconquête de l'espace de liberté des cours d'eau et de leur qualité

cf. fiches « qualité physico-chimique de l'eau » & « Restauration de la dynamique fluviale des cours d'eau » ;

- assurant le reprofilage en pente douce de bon nombre d'étangs et de grands fossés aux berges raides et souvent artificialisées (rives en palanches ou enrochements...).

## Références

KOCH, 1926  
MILJAN, 1933  
WESTHOFF et al., 1946  
LOHMEYER in TUXEN, 1950  
TIMAR, 1950  
OBERDORFER, 1957  
RUNGE, 1966  
TUXEN, 1979  
OBERDORFER, 1983  
HENDOUX, 1991  
PASSARGE, 1996  
CATTEAU, 2002

# Végétation annuelle des grèves limono - sableuses exondées à Chénopode glauque et Chénopode rouge

| Chenopodietum glauco - rubri |                                                      |
|------------------------------|------------------------------------------------------|
| CORINE biotopes              | cf. 22.33 (eaux stagnantes) / 24.52 (eaux courantes) |
| UE                           | NI (eaux stagnantes) / 3270 (eaux courantes)         |
| Cahiers d'habitats           | NI (eaux stagnantes) / 3270-1 (eaux courantes)       |

- Chenopodium glaucum (Chénopode glauque), Atriplex prostrata (Arroche hastée (s.l.)), Chenopodium rubrum (Chénopode rouge), Chenopodium album subsp. album (Chénopode blanc)
- Chenopodium polyspermum (Chénopode polysperme), Bidens tripartita (Bident triparti), Persicaria lapathifolia (Renouée à feuilles de patience (s.l.)), Corrigiola litoralis (Corrigiole des rivages)

## Physionomie

Végétation dominée par des plantes annuelles, essentiellement des dicotylédones, la famille des Chénopodiacees y étant très bien représentée. Composition floristique et physionomie de nature changeante d'une année sur l'autre. Forme parfois des mosaïques avec d' autres végétations. Végétation de structure assez homogène, mais avec parfois des plantes prostrées ou couchées ( Corrigiola litoralis, Chenopodium polyspermum ). Végétation globalement peu élevée, toutefois avec des plantes de taille variable de quelques centimètres à quelques décimètres. Végétation généralement clairsemée. Végétation pionnière à floraisons estivales à automnales ; optimum de développement à l'automne. Végétation à développement surtout linéaire ou de largeur assez limitée compte tenu de sa position topographique.

Développement optimal : fin d'été – début d'automne

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3-4          | 3        | 5       | 2          | 4        | 4       | 1        |

Grèves alluviales à exondation estivale : fleuves, rivières, canaux, fossés, étangs, mares. Végétation également présente au niveau des petites dépressions inondées en hiver sur substrats filtrants (schistes miniers, remblais, bassins de décantation de sucrerie, friches industrielles, etc.). Sols limono-sableux très riches en éléments nutritifs. Eaux méso-eutrophes à polluées (teneurs excessives en nutriments). Situations bien ensoleillées. Végétation se développant progressivement lors de l'exondation, limitée par une gestion artificielle des niveaux d'eau (soutien d'étiage, niveaux constants liés à des barrages ou à la canalisation des cours d'eau). NB : Il s'agit d'un des biotopes primaires de diverses plantes de cultures sur sols humides ( Chenopodium spp. notamment).

## Dynamique et végétations de contact

Végétation pionnière, qui peut plus ou moins se maintenir si les conditions hydrologiques sont favorables et sont constantes d'une année sur l'autre. Mais ce type de végétation est souvent transitoire. Il est probable que l'existence de cette association ne soit possible qu'en présence des activités anthropiques et de la pollution des eaux et des sols associée (voir ci-dessous). Cette association correspond à un stade d'enrichissement important à excessif du milieu. Par assèchement plus ou moins important, évolution vers des communautés de friches : Sysimbrietea officinalis, Artemisietea vulgaris . Souvent en contact avec d'autres associations du Chenopodion rubri, et éventuellement, dans les petites dépressions adjacentes envasées, avec les associations du Bidention tripartitae.

## Variations

Il existe un groupement basal à *Atriplex prostrata* qui peut être rapporté au *Chenopodietum glauco - rubri*. Il s'exprime de façon linéaire le long des berges, entre autres, en bordure des rivières canalisées des bassins de la Scarpe et de l'Escaut.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association médioeuropéenne se distribuant de la France à la Pologne. Présente également en Roumanie, en Finlande et en Suisse. En France, en dehors de la zone méditerranéenne, semble présent dans la majeure partie des zones de plaines.

Signalée sur le littoral flamand, dans les polders de la plaine maritime flamande et le Pévèle. Potentielle dans la majeure partie de la région et probablement présente dans d'autres territoires phytogéographiques.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | AR ? | R?    | NT ? |

Association revêtant un intérêt floristique assez limité compte tenu du fort niveau trophique de son biotope et de son caractère anthropique marqué. Cependant, son intérêt patrimonial intrinsèque devra être précisé, sa fréquence et sa répartition géographique étant mal connues.

## Gestion

Cette végétation ne possède pas un caractère patrimonial important sur le plan de l'habitat physique et des conditions écologiques présidant à son installation. Néanmoins, l'amélioration de la qualité des eaux des rivières et une meilleure expression de la dynamique fluviale (maintien de crues et d'étiages, limitation de l'artificialisation des régimes hydrologiques ou des niveaux d'eau), pourraient voir l'émergence d'autres associations absentes pour l'instant de la région Nord-Pas de Calais, mais d'intérêt patrimonial et écologique supérieur.

Engagement de programmes de reconquête de l'espace de liberté des cours d'eau et de la qualité des eaux pour restaurer des espaces favorables à l'expression de cette végétation.

cf. fiches « qualité physico-chimique de l'eau » & « Restauration de la dynamique fluviale des cours d'eau ».

## Références

WEEVERS, 1940  
LOHMEYER in OBERDORFER, 1957  
POLI et J. TÜXEN, 1960  
TÜXEN, 1979  
OBERDORFER, 1983  
GÉHU et GÉHU-FRANCK, 1982  
WISSKIRCHEN, 1995  
PASSARGE, 1996  
BARDAT et al., 2002



# Végétation annuelle sub-halophile des grèves exondées à Jonc des crapauds et Chénopode à feuilles grasses

|                                              |        |
|----------------------------------------------|--------|
| Junco bufonii - Chenopodietum chenopodioidis |        |
| CORINE biotopes                              | 15.1   |
| UE                                           | 1310   |
| Cahiers d'habitats                           | 1310-4 |

- Chenopodium chenopodioides (Chénopode à feuilles grasses), Juncus bufonius subsp. bufonius (Jonc des crapauds)
- Glaux maritima (Glaux maritime), Chenopodium rubrum (Chénopode rouge)

## Physionomie

Végétation dominée par des plantes annuelles.  
Aspect principalement dû aux chénopodes et plus particulièrement au Chénopode rouge ( Chenopodium rubrum ) qui rougit fortement au cours de l'été.  
Végétation ouverte, très rase (quelques centimètres) avec des plantes prostrées.  
Végétation pionnière à développement estival à automnal.  
Forme parfois des mosaïques avec d'autres végétations (frich es ou autres communautés annuelles), notamment lors de l'assèchement du milieu.

Développement optimal : fin d'été – début d'automne

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3        | 4       | 3          | 3-4      | 4-5     | 1-2      |

Grèves sableuses à sablo-vaseuses littorales à exondation estivale des dépressions saumâtres.  
Sols sablo-limoneux et vaseux, assez riches en azote ; secondairement sols argileux salés.  
Eaux d'inondation saumâtres à plus ou moins salées.  
Situations bien ensoleillées.  
Végétation naturelle se développant progressivement lors de l'exondation, sensible à l'artificialisation du milieu et au colmatage , mais indépendante, dans sa genèse, des activités humaines même si celles -ci peuvent secondairement la favoriser .

## Dynamique et végétations de contact

Végétation pionnière, qui peut plus ou moins se maintenir si les conditions liées à l'humidité, à la salinité et à la dynamique sédimentaire se maintiennent d'une année sur l'autre.  
Dynamique naturelle à étudier plus finement dans les différents contextes écologiques où cette association végétale est rencontrée.  
Peut disparaître par altération anthropogène (artificialisation des mares de chasse notamment), par diminution de la dynamique sédimentaire, ou par colmatage naturel.  
Souvent en contact avec des végétations de niveau topographique comparable du Salicornion europaeo - ramosissimae. Par comblement partiel et stabilisation du milieu, peut évoluer, entre autres, vers certaines végétations du Festucenion littoralis dans les conditions les plus halophiles (Festuco rubrae - Juncetum gerardii par exemple) ou plus fréquemment vers des prairies subhalophiles du Loto tenuis – Trifolion fragiferi (Junco gerardii - Agrostietum albae...) voire vers des prairies plus piétinées du Potentillion anserinae selon les pressions s'exerçant sur ces mares.

## Variations

Ces variations restent à étudier.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association dont la distribution générale est mal connue, celle -ci semblant toutefois se limiter aux côtes de la Manche.  
Dans la région, signalée uniquement au niveau de certains estuaires du littoral flamand et surtout du littoral picard ; absente ailleurs .

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | RR?  | R?    | VU ? |

Association revêtant un intérêt patrimonial élevé compte tenu du contexte fragile concourant à son maintien au niveau des estuaires. Abrite par ailleurs une espèce exceptionnelle gravement menacée d'extinction : le Chénopode à feuilles grasses (*Chenopodium chenopodioides*)

## Gestion

Préservation du fonctionnement écologique actuel des milieux favorables connus.  
Éventuellement, gestion par étrepage, par maintien du marnage, voire par mise en assec (GÉHU, 1995).  
Engagement de programmes de reconquête des estuaires et de conservation de la dynamique hydro -sédimentaire.  
Plus ponctuellement, sensibilisation des chasseurs dont les pratiques cynégétiques s'opposent parfois au développement optimal de cette végétation pourtant potentielle de presque toutes les mares de huttes de chasse du domaine public maritime. Le maintien ou la restauration de berges en pente douce et une fréquence d'entretien des mares plus étalée dans le temps pourraient probablement permettre l'extension notable de cette végétation dans certains sites phare (Platier d'Oye et Fort Vert, baie de Canche, baie d'Authie...).

## Références

GÉHU, 1995



## CHARETEA FRAGILIS

Herbiers de Characées des eaux claires

### Description de la classe

Herbiers d'algues enracinées, pionniers, des eaux calmes, éventuellement saumâtres, claires. On les rencontre dans les plans d'eau récents, remaniés, à marnage important et dans les mares à salinité plus ou moins élevée en contexte côtier.

La composition floristique est généralement très pauvre en espèces (souvent monospécifique). Ces végétations peuvent être éparées ou former un tapis continu.

La phénologie est variable : précocité, estivale (la plus fréquente), voire tardive. Dans un même biotope peuvent se superposer les trois végétations à phénologie se succédant dans le temps, celles-ci constituant autant de communautés végétales différentes.

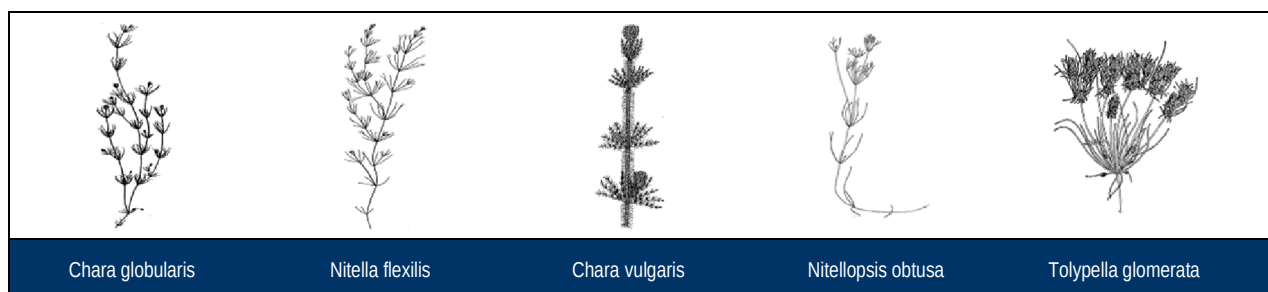
CORILLION considère ce type de végétation comme un stade pionnier du processus de colonisation végétale de milieux aquatiques et l'implantation des phanérogames comme un stade postérieur qui s'y superpose. D'autres auteurs décrivent ces végétations avec la strate phanérogamique, les Characées constituant une strate inférieure. La diversité de ces végétations est influencée par les conditions écologiques. Les facteurs discriminants dans les plans d'eau sont : la profondeur, la clarté, la superficie, la qualité de l'eau, le caractère temporaire ou permanent, la salinité, la nature du substrat.

### Flore caractéristique

D'après GUERLESQUIN (1981), 17 taxons de Characées ont été observés dans le Nord-Pas de Calais : *Chara vulgaris*, *Chara hispida*, *Chara vulgaris* v. *longibracteata*, *Chara vulgaris* v. *crassicaulis*, *Chara vulgaris* v. *papillata*, *Chara conimbrigensis*, *Chara vulgaris* v. *denudata*, *Chara hispida*, *Chara pedunculata*, *Chara hispida* v. *major*, *Chara globularis*, *Chara globularis* v. *virgata*, *Nitella flexilis*, *Nitella tenuissima*, *Nitella mucronata*, *Nitella gracilis*, *Tolypella nidifica* v. *glomerata*.

LAMBERT & GUERLESQUIN (in Cahiers d'habitats humides, 2002) en ajoutent d'autres (*Chara aspera*, *Chara vulgaris* v. *contraria*, *Chara muscosa*, *Nitella translucens*, *Nitellopsis obtusa*, *Chara canescens*, *Tolypella nidifica*).

SCHAMINEE & al. (1995) considèrent que les deux meilleures espèces caractéristiques de la classe sont *Chara globularis* (= *Chara fragilis*) et *Nitella opaca*.



Les characées ont une bonne valeur indicatrice. Certaines espèces témoignent d'un milieu jeune ou de venues d'eau souterraine. Leur présence est généralement significative d'une bonne qualité d'eau (sauf pour *Chara gr. vulgaris* présent en eaux eutrophes).

#### Distribution géographique et statut régional

Cette classe est cosmopolite. On peut la retrouver dans la quasi-totalité des milieux aquatiques, dans la majeure partie de la France. Sa répartition précise n'est toutefois pas connue en raison de l'absence d'inventaires systématiques et du faible niveau de connaissances de ce groupe (Characées) dans bon nombre de régions. Il apparaît cependant probable, au vu de l'écologie des espèces, que de nombreuses végétations doivent être en voie de disparition dans certaines zones du fait des importantes modifications des caractéristiques physico-chimiques des eaux.

GUERLESQUIN (1981) affirme que cette classe est potentiellement répartie dans l'ensemble de la région Nord-Pas de Calais.

On la retrouve dans les étangs et les marais de la vallée de la Sensée, dans les étangs du bassin houiller, dans les lacs et plans d'eau artificiels. Tous ces milieux sont d'origine récente et issus d'aménagements humains. Au contraire, on observe dans les pannes dunaires et dans certaines dépressions littorales saumâtres des végétations à Characées qui sont d'origine naturelle.

Les mares prairiales de l'Avesnois et de la Flandre intérieure, les watergangs et les étangs du Romelaère se révèlent peu propices pour ces végétations. Il en est de même des rivières (l'Aa, la Lys, la Hem, la Canche et ses affluents, l'Authie). GUERLESQUIN estime que seulement 2 % des plans d'eau possèdent des characées.

Toutefois, les études sur cette classe se révèlent insuffisantes pour envisager une analyse géographique des diverses communautés végétales. Des inventaires supplémentaires sont indispensables pour compléter nos faibles connaissances sur ce type de végétation régionale. La méconnaissance et le faible intérêt des botanistes pour les Characées est dommageable à moyen terme. Ces phytocénoses sont difficiles à déterminer. La différenciation visuelle des espèces de characées est aléatoire ; l'échantillonnage sera forcément important et la détermination des taxons longue. Enfin, l'estimation des coefficients d'abondance-dominance sera encore plus incertaine.

### Analyse synsystématique

La classe comporte deux ordres ; l'un correspond à des eaux acides à neutres, les *Nitellalia flexilis* regroupant lui-même deux alliances surtout caractérisées par des algues du genre *Nitella*, l'autre, les *Charetalia hispidae* rassemble trois alliances différenciant soit des eaux douces permanentes alcalines de faible trophie ("*Charion fragilis*"), soit des eaux temporaires ou peu profondes basiques plus eutrophes ("*Charion vulgaris*"), soit des eaux saumâtres littorales ("*Charion canescentis*").

#### CHARETEA FRAGILIS F. Fukarek ex Krausch 1964

*Nitellalia flexilis* Krause 1969

*Nitellion flexilis* Segal ex Krause 1969

*Nitellion syncarpo - tenuissimae* Krause 1969

*Charetalia hispidae* Sauer ex Krausch 1964

*Charion fragilis* Krausch 1964

*Charion vulgaris* (Krause ex Krause & Lang 1977) Krause 1981

*Charion canescentis* Krausch 1964

# Herbiers des eaux douces plus ou moins acides à nitelles et charas

|                    |              |
|--------------------|--------------|
| Nitellion flexilis |              |
| CORINE biotopes    | 22.12x 22.44 |
| UE                 | 3140         |
| Cahiers d'habitats | 3140-2       |

N.B. : Ces communautés sont très mal connues et peu décrites. Faute de références bibliographiques exploitables, nous avons basé notre description essentiellement sur la fiche 3140-2 des Cahiers d'Habitats, tome 3 « Habitats humides ».

-  Nitella flexilis (Nitelle flexible), Nitella translucens (Nitelle translucide)
-  Chara globularis (Chara globuleuse), Chara vulgaris (Chara commune), Chara vulgaris var. contraria (Chara opposée)

## Physionomie

Herbiers immergés de charophycées appartenant aux genres Nitella et Chara , parfois difficilement repérables dans les milieux vaseux si elles sont de faible dimension, et ce malgré la transparence des eaux. Les espèces aux axes non cortiqués ou imparfaitement cortiqués forment l'ossature structurale de ces peuplements charophyti ques.

Végétations monostrates, bien que dans certains cas elles puissent constituer la strate la plus profonde des communautés phanérogamiques, mais on considèrera ce cas comme un emboîtement de communautés distinctes. Végétations peu diversifiées, souvent monospécifiques, les plus riches hébergeant moins de 10 espèces de physionomie et d'architecture homologues.

Tapis dense ou plantes éparses atteignant 10 cm à 1 m de hauteur (les végétations continues et massives restent exceptionnelles en France et hypothétiques dans le Nord-Pas de Calais).

Dans la région, il ne semble exister que des végétations estivales.

Ces végétations forment des tapis de quelques mètres carrés en bordure des plans d'eau de faible étendue ou au milieu de mares peu profondes.

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 2-3      | 2       | ?          | 3-4-5    | 4       | 1        |

Plans d'eau de faible étendue : étangs, mares, dépendances de fleuves, fossés, ornières, tourbières, ruisseaux à courant faible.

Eaux douces (faible conductivité), oligotrophes, plutôt acides. Substrats divers, généralement assez meubles. Pollution faible en nitrates mais surtout en phosphates (la plupart des characées ne supportent pas des concentrations en phosphates supérieures à 0,02 mg/l).

Profondeurs comprises entre 50 cm et 1,5 m, parfois 3 m. Eaux claires et bien oxygénées.

Forte luminosité. Eaux claires. Température de l'eau élevée et réchauffement rapide en période estivale (eaux peu profondes).

Végétation naturelle, le rôle de l'homme étant lié à la création de plans d'eau et à leur entretien (curage, utilisation éventuelle d'herbicides...). Impact néfaste lié aux pollutions et aux assèchements de zones humides.

## Dynamique et végétations de contact

Communautés à caractère pionnier, colonisant les substrats neufs.

Dans ces milieux, les charophycées ont à supporter la concurrence des végétaux supérieurs. Ces végétations laissent alors la place, plus ou moins progressivement et parfois avec un équilibre assez durable, à des herbier s phanérogamiques du Potamion polygonifolii.

Ces communautés sont sensibles aux différents facteurs suivants : réduction de leurs habitats (changement dans la régulation des niveaux d'eau, drainage, assèchement, piétinement...), action de certains agents de pollution des eaux (engrais, herbicides), chaulage des plans d'eau à des fins piscicoles, augmentation de la concentration en nutriments et diminution de la transparence.

Communautés en contact ou en intrication avec les herbiers phanérogamiques (Potamion polygonifolii). En bordure des plans d'eau, on observe des gazons amphibies vivaces (Littorelletea uniflorae) ou des végétations de tourbières basses (Scheuchzeria palustris - Caricetea fuscae).

## Variations

À étudier dans la région. Les Cahiers d'Habitats fournissent un inventaire assez complet qu'il conviendrait d'adapter à la région. Les facteurs discriminants semblent être : l'acidité, la profondeur de l'eau et la phénologie des végétations.

## Répartition géographique et distribution régionale

Communautés atlantiques à subatlantiques potentiellement présentes dans une grande partie de la France. Répartition précise inconnue. L'alliance est mentionnée aux Pays-Bas, en Allemagne et en Espagne.  
Un certain nombre d'espèces manquent dans la région et les biotopes adaptés au développement de ces végétations sont rares. Il est probable que cette alliance soit très rare (voire absente) dans le Nord-Pas de Calais. Les biotopes favorables pourraient être les terrains schisteux de la Fagne, les tourbes en voie d'acidification de la plaine maritime picarde, les collines de Flandre intérieure et de la Plaine de la Scarpe et de l'Escaut, enfin les sables acides des littoraux flamand, boulonnais et picard.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| ??    | F(N)          | ?    | ?     | DD   |

Habitat d'intérêt communautaire au niveau européen.  
Certaines espèces sont des bio-indicateurs de la venue d'eaux souterraines, de milieux jeunes.  
Les characées ont un rôle important dans l'alimentation des Nettes rousses.  
Les herbiers sont un lieu de frayères pour le poisson.

## Gestion

Préserver la banque de semences (cf. fiche « Étude et restauration de la banque de semences d'un sol ») en évitant le recalibrage et le curage des rives.  
Préserver les rives des plans d'eau du piétinement, de l'assèchement et du comblement. Éviter les drainages, qui modifient le régime hydrologique du site.  
Surveiller le développement des espèces qui pourraient contribuer à faire régresser ou même éliminer ces communautés. Procéder éventuellement au faucardage (cf. fiche) du plan d'eau, par portions afin de conserver un potentiel de recolonisation en cas de destruction d'une partie de la communauté.  
Veiller à la bonne qualité physico-chimique des eaux (cf. fiche), limiter les plantations de Peupliers (Populus spp.) dont la dégradation des feuilles s'accompagne d'une libération de substances phénoliques toxiques.  
La réhabilitation d'anciennes carrières peut être une occasion de restaurer ces communautés.

## Références

SEGAL, 1965  
BARDAT & al., 2002. – Cahiers d'habitats Natura 2000. Tome 3, Habitats humides  
GUERLESQUIN et MÉRIAUX, 1983



# Herbiers des eaux douces neutres à faiblement alcalines à nitelles

|                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| Nitellion syncarpo - tenuissimae |              |
| CORINE biotopes                  | 22.12x 22.44 |
| UE                               | 3140         |
| Cahiers d'habitats               | 3140-2       |

N.B. : Ces communautés sont très mal connues et peu décrites. Faute de références bibliographiques exploitables, nous avons basé notre description essentiellement sur la fiche 3140-2 des Cahiers d'Habitats, tome 3 « Habitats humides ».



Nitella tenuissima (Nitelle menue), Nitella mucronata (Nitelle mucronée)

## Physionomie

Herbiers immergés de charophycées appartenant aux genres Nitella et Chara, parfois difficilement repérables dans les milieux vaseux si elles sont de faible dimension, et ce malgré la transparence des eaux. Les espèces aux axes non cortiqués ou imparfaitement cortiqués forment l'ossature structurale de ces peuplements charophytiques.

Végétations monostates, bien que dans certains cas elles puissent constituer la strate la plus profonde des communautés phanérogamiques, mais on considérera ce cas comme un emboîtement de communautés distinctes. Végétations peu diversifiées, souvent monospécifiques, les plus riches hébergeant moins de 10 espèces de physionomie et d'architecture homologues.

Tapis dense ou plantes éparses atteignant 10 cm à 1 m de hauteur (les végétations continues et massives restent exceptionnelles en France et hypothétiques dans le Nord-Pas de Calais).

Les végétations peuvent être vernalles ou estivales, les végétations estivales étant les plus courantes.

Ces végétations forment des tapis de quelques mètres carrés en bordure ou au fond des plans d'eau de faible étendue et peu profonds.

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 3-4      | 3       | ?          | 3-4-5    | 4       | 1        |

Plans d'eau de faible étendue : étangs, mares, dépendances de fleuves, fossés, ornières, tourbières, ruisseaux à courant faible.

Eaux douces (faible conductivité), mésotrophes à mésoeutrophes, neutres à faiblement alcalines. Substrats divers, généralement assez meubles.

Pollution faible en nitrates mais surtout en phosphates (la plupart des characées ne supportent pas des concentrations en phosphates supérieures à 0,02 mg/l).

Profondeurs comprises entre 50 cm et 1,5 m, parfois 3 m. Eaux claires et bien oxygénées.

Forte luminosité. Eaux claires. Température de l'eau élevée et réchauffement rapide en période estivale (eaux peu profondes).

Végétation naturelle, le rôle de l'homme étant lié à la création de plans d'eau et à leur entretien (curage, utilisation éventuelle d'herbicides...). Impact néfaste lié aux pollutions et aux assèchements de zones humides.

## Dynamique et végétations de contact

Communautés à caractère pionnier, colonisant les substrats neufs.

Dans ces milieux, les charophycées ont à supporter la concurrence des végétaux supérieurs. Ces végétations laissent alors la place, plus ou moins progressivement et parfois avec un équilibre assez durable, à des herbiers phanérogamiques des Potamogeton pectinatus.

Ces communautés sont sensibles aux différents facteurs suivants : réduction de leurs habitats (changement dans la régulation des niveaux d'eau, drainage, assèchement, piétinement...), action de certains agents de pollution des eaux (engrais, herbicides), chaulage des plans d'eau à des fins piscicoles, augmentation de la concentration en nutriments et diminution de la transparence.

Communautés en contact ou en intrication avec les herbiers phanérogamiques (Potamogeton polygonifolius et/ou Potamogeton pectinatus). En bordure des plans d'eau, contacts à étudier.

## Variations

À étudier dans la région. Les Cahiers d'Habitats fournissent un inventaire assez complet qu'il conviendrait d'adapter à la région. Les facteurs discriminants semblent être : le pH, la profondeur de l'eau et la phénologie des végétations.

## Répartition géographique et distribution régionale

Communautés potentiellement présentes dans une grande partie de la France. Répartition précise inconnue. L'alliance est réputée semi -continentale tempérée.

Un certain nombre d'espèces manquent dans la région. Il est probable que cette alliance soit très rare (voire absente) dans le Nord -Pas de Calais.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| ??    | F(N)          | ?    | ?     | DD   |

Habitat d'intérêt communautaire au niveau européen.

Certaines espèces sont des bio-indicateurs de la venue d'eaux souterraines, de milieux jeunes.

Les characées ont un rôle important dans l'alimentation des Nettes rousses.

Les herbiers sont un lieu de frayères pour le poisson.

## Gestion

Préserver la banque de semences (cf. fiche « Étude et restauration de la banque de semences d'un sol ») en évitant le recalibrage et le curage des rives.

Préserver les rives des plans d'eau du piétinement, de l'assèchement et du comblement. Éviter les drainages, qui modifient le régime hydrologique du site.

Surveiller le développement des espèces qui pourraient contribuer à faire régresser ou même éliminer ces communautés. Procéder éventuellement au faucardage (cf. fiche) du plan d'eau, par portions afin de conserver un potentiel de recolonisation en cas de destruction d' une partie de la communauté. Veiller à la bonne qualité physico-chimique des eaux (cf. fiche), limiter les plantations de Peupliers ( *Populus* spp.) dont la dégradation des feuilles s'accompagne d'une libération de substances phénoliques toxiques.

La réhabilitation d'anciennes carrières peut être une occasion de restaurer ces communautés.

## Références

BARDAT & al., 2002. – Cahiers d'habitats Natura 2000. Tome 3, Habitats humides.

RIVAS-MARTINEZ et al., 2002



# Herbiers des eaux douces permanentes carbonatées à Characées

## Charion fragilis

CORINE biotopes (22.12 & 22.15) x 22.44  
UE 3140  
Cahiers d'habitats 3140-1

N.B. : Ces communautés sont très mal connues et peu décrites. Faute de références bibliographiques exploitables, nous avons basé notre description essentiellement sur la fiche 3140-1 des Cahiers d'Habitats, tome 3 « Habitats humides ».

 Chara vulgaris var. contraria (Chara opposée), Chara aspera (Chara rude), Chara hispida (Chara hispide), Nitellopsis obtusa (Nitellopside obtus), Chara hispida var. major (Chara majeure)



## Physionomie

Herbiers immergés de charophycées appartenant à plusieurs genres : Chara, Nitella, Tolypella, Nitellopsis. Végétations monostrates, bien que dans certains cas elles puissent constituer la strate la plus profonde des communautés phanérogamiques, mais on considèrera ce cas comme un emboîtement de communautés distinctes. Végétations très peu diversifiées, souvent monospécifiques, les plus diversifiées hébergeant environ 5 espèces de physionomie et d'architecture homologues. Hauteur et densité variables. Il existe dans cette alliance des communautés à phénologies distinctes : végétations précoces et exclusives de printemps, dont la période de fructification s'étend de mars à juin ; végétations pionnières à développement surtout estival, dont la période de fructification s'étend principalement de juin à septembre. Certaines associations se situent en bordure de plan d'eau alors que d'autres se développent vers le centre à des profondeurs variables (jusqu'à 20 mètres). Elles y forment des tapis submergés de quelques mètres carrés.

Développement optimal : ?

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 5        | 2       | 3-4-5      | x        | 4       | 1        |

Lacs, étangs, mares, gravières et autres fosses d'extraction, bras morts aux eaux de bonne qualité. Eaux oligo-mésotrophes riches en carbonate de calcium. Réaction basique. Substrat généralement minéral mais parfois tourbeux. Pollution quasi nulle en nitrates, mais surtout en phosphates (la plupart des characées ne supportent pas des concentrations en phosphates supérieures à 0,02 mg/l). Eaux généralement permanentes, plus ou moins profondes (de quelques centimètres à 20 mètres), claires et bien oxygénées. Milieu en général bien ensoleillé, bien que certains taxons supportent l'ombrage (Chara aspera, Nitellopsis obtusa). Végétation naturelle, le rôle de l'homme étant lié à la création de plans d'eau et à leur entretien (curage, utilisation éventuelle d'herbicides...). Impact néfaste lié aux pollutions et aux assèchements de zones humides.

## Dynamique et végétations de contact

Communautés à caractère pionnier, colonisant les substrats neufs. Leur stabilité est fonction des caractères du biotope. Dans les eaux moyennement profondes (jusqu'à 2 mètres de profondeur) et suffisamment riches en nutriments, les charophycées ont à supporter la concurrence des végétaux supérieurs. Ces végétations laissent alors la place, plus ou moins progressivement et parfois avec un équilibre assez durable, à des herbiers phanérogamiques des Potamogeton pectinatus. Ces communautés sont sensibles aux différents facteurs suivants : réduction de leurs habitats (changement dans la régulation des niveaux d'eau, drainage, assèchement, piétinement...), action de certains agents de pollution des eaux (engrais, herbicides), chaulage des plans d'eau à des fins piscicoles, augmentation de la concentration en nutriments et diminution de la transparence. Communautés en contact, ou en intrication dans les eaux moyennement à peu profondes, avec les herbiers phanérogamiques (Potamogeton polygonifolius, Ranunculus aquatilis) et les voiles à pleustophytes (Lemna trisulca, Hydrochariton morsus-ranae). En bordure des plans d'eau se développent des gazons amphibies vivaces (Littorella uniflorae) et annuels (Isoetes macrospora - Juncus bufonius), des roselières et cariçaies (Phragmites australis - Magnocaricetea elatae) ou des végétations de bas-marais et tourbières (Scheuchzeria palustris - Caricetea fuscae).

## Variations

À étudier dans la région. Les Cahiers d'Habitats fournissent un inventaire assez complet qu'il conviendrait d'adapter à la région. Les facteurs écologiques discriminants sont : la phénologie, la profondeur et la luminosité.

## Répartition géographique et distribution régionale

Ces communautés sont potentiellement présentes dans les milieux aquatiques d'une grande partie de la France, dans la mesure où les conditions physico-chimiques le permettent ; leur répartition précise n'est cependant pas connue.

Répartition régionale à étudier. Communautés probablement très rares compte tenu de la médiocre qualité trophique des eaux de surface. Présente surtout sur le littoral (picard et boulonnais) et dans la plaine maritime picarde. Potentielle et à rechercher ailleurs (Maraîs de Guînes...).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(N)          | ?    | ?     | DD   |

Habitat d'intérêt communautaire au niveau européen.

Certaines espèces sont des bio-indicateurs de qualité de l'eau (notons toutefois que *Chara gr. vulgaris* supporte des eaux relativement riches), de la venue d'eaux souterraines, de milieux jeunes.

Les characées ont un rôle important dans l'alimentation des Nettes rousses, des écrevisses (qui profitent de cette source de calcium en période de mue).

Les herbiers sont un lieu de frayères pour le poisson.

## Gestion

Préserver la banque de semences (cf. fiche « Étude et restauration de la banque de semences d'un sol ») en évitant le recalibrage et le curage des rives.

Préserver les rives des plans d'eau du piétinement, de l'assèchement et du comblement. Éviter les drainages, qui modifient le régime hydrologique du site.

Surveiller le développement des espèces qui pourraient contribuer à faire régresser ou même éliminer ces communautés. Procéder éventuellement au faucardage (cf. fiche) du plan d'eau, par portions afin de conserver un potentiel de recolonisation en cas de destruction d'une partie de la communauté.

Veiller à la bonne qualité physico-chimique des eaux (cf. fiche), limiter les plantations de Peupliers (*Populus* spp.) dont la dégradation des feuilles s'accompagne d'une libération de substances phénoliques toxiques.

La réhabilitation d'anciennes carrières peut être une occasion de restaurer ces communautés.

## Références

GUERLESQUIN et MÉRIAUX, 1983

BARDAT & al., 2002. - Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 3, Habitats humides.

TRUANT, 2006 (données inédites).

# Herbiers des eaux douces temporaires carbonatées à Characées

|                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| Charion vulgaris   |                         |
| CORINE biotopes    | (22.12 & 22.15) x 22.44 |
| UE                 | 3140                    |
| Cahiers d'habitats | 3140-1                  |

N.B. : Ces communautés sont très mal connues et peu décrites. Faute de références bibliographiques exploitables, nous avons basé notre description essentiellement sur la fiche 3140-1 des Cahiers d'Habitats, tome 3 « Habitats humides ».



Chara vulgaris (Chara commune), Chara vulgaris var. longibracteata (Chara à bractée longues), Chara vulgaris var. contraria (Chara opposée)

## Physionomie

Herbiers immergés de charophycées thérophytiques appartenant essentiellement au genre Chara.  
Végétations monostrates, bien que dans certains cas elles puissent constituer la strate la plus profonde des communautés phanérogamiques, mais on considèrera ce cas comme un emboîtement de communautés distinctes. Végétations très peu diversifiées, souvent monospécifiques, les plus diversifiées hébergeant environ 5 espèces de physionomie et d'architecture homologues.  
Hauteur et densité variables.  
Végétations éphémères à développement surtout estival. La période de fructification s'étend de juin à septembre. Il existe des communautés de cette alliance à développement printanier, mais celles-ci semblent être absentes du Nord-Pas de Calais.  
Ces végétations forment des tapis de quelques mètres carrés en bordure des plans d'eau ou au sein de mares, capables de résister temporairement à une émergence estivale.

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 5        | 3       | ?          | 3-4-5    | 4       | 1        |

Lacs, étangs, mares, gravières et autres fosses d'extraction, ruisseaux et canaux aux eaux de bonne qualité ; également pannes dunaires.  
Eaux mésotrophes à eutrophes, riches en carbonate de calcium. Réaction basique. Substrat généralement minéral mais parfois tourbeux. Pollution faible en nitrates mais surtout en phosphates (la plupart des characées ne supportent pas des concentrations en phosphates supérieures à 0,02 mg/l).  
Eaux temporaires ou peu profondes, claires et bien oxygénées.  
Milieu en général bien ensoleillé.  
Végétation naturelle, le rôle de l'homme étant lié à la création de plans d'eau et à leur entretien (curage, utilisation éventuelle d'herbicides...). Impact néfaste lié aux pollutions et aux assèchements de zones humides.

## Dynamique et végétations de contact

Communautés à caractère pionnier, colonisant les substrats neufs. Leur stabilité est fonction des caractères du biotope.  
Dans ces milieux, les charophycées ont à supporter la concurrence des végétaux supérieurs. Ces végétations laissent alors la place, plus ou moins progressivement et parfois avec un équilibre assez durable, à des herbiers phanérogamiques des Potametea pectinati.  
Ces communautés sont sensibles aux différents facteurs suivants : réduction de leurs habitats (changement dans la régulation des niveaux d'eau, drainage, assèchement, piétinement...), action de certains agents de pollution des eaux (engrais, herbicides), chaulage des plans d'eau à des fins piscicoles, augmentation de la concentration en nutriments et diminution de la transparence.  
Communautés en contact, ou en intrication dans les eaux moyennement à peu profondes, avec les herbiers phanérogamiques (Potametea pectinati) et les voiles à pleustophytes (Lemnetea minoris). En bordure des plans d'eau, on peut observer des végétations annuelles (Isoetes durieui - Juncetea bufonii ou Bidentetea tripartitae), des végétations amphibies (Elodea - Sparganium, Glyceria fluitans - Nasturtium officinale) voire des roselières et cariçaies (Phragmites australis - Magnocaricetea elatae).

## Variations

À étudier dans la région. Les Cahiers d'Habitats fournissent un inventaire assez complet qu'il conviendrait d'adapter à la région.

## Répartition géographique et distribution régionale

Ces communautés sont potentiellement présentes dans les milieux aquatiques d'une grande partie de la France, dans la mesure où les conditions physico-chimiques le permettent ; leur répartition précise n'est cependant pas connue.

Répartition régionale à étudier. Communautés probablement très rares compte tenu de la médiocre qualité trophique des eaux de surface. Présent ou potentiel sur le littoral et dans les marais alcalins (plaine maritime picarde, marais de Guînes, marais audomarois...).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(N)          | ?    | R     | DD   |

Habitat d'intérêt communautaire au niveau européen.

Certaines espèces sont des bio-indicateurs de la venue d'eaux souterraines, de milieux jeunes.

Les characées ont un rôle important dans l'alimentation des Nettes rousses, des écrevisses (qui profitent de cette source de calcium en période de mue).

Les herbiers sont un lieu de frayères pour le poisson.

## Gestion

Végétations d'eaux peu profondes particulièrement sensibles à la dégradation des rives. Veiller soigneusement à préserver les rives des plans d'eau du piétinement, de l'assèchement et du comblement. Proscrire les activités de loisirs sur les berges hébergeant les communautés les plus intéressantes. Eviter les drainages, qui modifient le régime hydrologique du site.

Préserver la banque de semences (cf. fiche « Étude et restauration de la banque de semences d'un sol ») en évitant le recalibrage et le curage des rives.

Surveiller le développement des espèces qui pourraient contribuer à faire régresser ou même éliminer ces communautés. Procéder éventuellement au faucardage (cf. fiche) du plan d'eau, par portions afin de conserver un potentiel de recolonisation en cas de destruction d'une partie de la communauté. Veiller à la bonne qualité physico-chimique des eaux (cf. fiche), limiter les plantations de Peupliers (Populus spp.) dont la dégradation des feuilles s'accompagne d'une libération de substances phénoliques toxiques.

La réhabilitation d'anciennes carrières peut être une occasion de restaurer ces communautés.

## Références

GUERLESQUIN et MÉRIAUX, 1983

BARDAT & al., 2002. Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 3, Habitats humides.

TRUANT, 2006 (données inédites)

N.B. : Ces communautés sont très mal connues et peu décrites. Faute de références bibliographiques exploitables, nous avons basé notre description essentiellement sur les fiches 3140-1 des Cahiers d'Habitats, tome 3 « Habitats humides » et 2190-1 des Cahiers d'Habitats, tome 2 « Habitats côtiers »

 Chara canescens (Chara blanchâtre), Tolypella nidifica (Tolypelle nidiforme), Tolypella nidifica v. glomerata (Tolypelle agglomérée)



## Physionomie

Herbiers immergés de charophycées appartenant au genre Chara, mais également au genre Tolypella. Végétations monostrates, bien que dans certains cas elles puissent constituer la strate la plus profonde des communautés phanérogamiques, mais on considérera ce cas comme un emboîtement de communautés distinctes. Végétations très peu diversifiées, souvent monospécifiques, les plus diversifiées hébergeant environ 5 espèces de physionomie et d'architecture homologues. Hauteur et densité variables. Phénologie inconnue. Végétations couvrant une part plus ou moins importante de certaines dépressions littorales.

Développement optimal : ?

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 4-5      | 3       | 2          | 3-4-5    | 4       | 3        |

Dépressions et plans d'eau littoraux (mares de chasse notamment), au sein des estuaires, plages vertes, prairies arrière -littorales et polders. Eaux saumâtres riches en carbonate de calcium. Réaction basique. Substrat sablonneux ou sablonno-vaseux. Pollution faible en nitrates mais surtout en phosphates (la plupart des characées ne supportent pas des concentrations en phosphates supérieures à 0,02 mg/l). Ces végétations peuvent s'accommoder de teneurs élevées et variables en carbonate de calcium comme en chlorures et se maintenir malgré une dessalure progressive du milieu qui permet l'installation de phanérogames aquatiques. Eaux claires, peu profondes. Milieu en général bien ensoleillé, avec éventuellement une ombre portée des communautés phanérogamiques flottantes. Eaux sujette à un réchauffement diurne. Végétation naturelle, le rôle de l'homme étant lié à la création de plans d'eau et à leur entretien (curage, utilisation éventuelle d'herbicides...). Impact néfaste lié aux pollutions de la nappe phréatique superficielle ou aux modalités de gestion cynégétique des mares (agrainage éventuel, appelants, fréquence de l'entretien...).

## Dynamique et végétations de contact

Communautés à caractère pionnier, colonisant les substrats neufs. Dans ces milieux, les charophycées ont à supporter la concurrence des végétaux supérieurs et laissent la place, plus ou moins progressivement et parfois avec un équilibre assez durable, à des herbiers des Ruppietea maritimae et à des herbiers phanérogamiques des Potametea pectinati, à condition que la teneur en sels de l'eau diminue. Ces communautés sont sensibles aux différents facteurs suivants : réduction de leurs habitats (changement dans la régulation des niveaux d'eau, drainage, assèchement, piétinement...), action de certains agents de pollution des eaux (engrais, herbicides), chaulage des plans d'eau à des fins piscicoles, augmentation de la concentration en nutriments et diminution de la transparence. En mosaïque ou en contact avec les herbiers halophiles à subhalophiles des Ruppietea maritimae, les bordures des mares et étangs littoraux étant occupés par des végétations de prés salés ou saumâtres (Asteretea tripolii, Scirpion maritimi...) voire des prairies subhalophiles (Loto tenuis - Trifolium fragiferi).

# Variations

Il semble n'exister qu'une association de cette alliance en France : le *Charetum canescentis*.

# Répartition géographique et distribution régionale

A rechercher dans le Nord-Pas de Calais. Communautés potentielles des estuaires et plages vertes des littoraux picard, flamand et boulonnais, principalement au niveau des nombreuses mares de chasse.

# Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| ??    | F(N)          | ?    | ?     | DD   |

Habitat d'intérêt communautaire au niveau européen.  
Plusieurs espèces de Characées sont rares et menacées à l'échelle du littoral atlantique français.

# Gestion

Veiller au maintien de la qualité physico-chimique des eaux (cf. fiche). Eviter les drainages et perturbations physiques qui modifient le régime hydrologique naturel des systèmes écologiques saumâtres qui hébergent ces végétations.  
Proscrire les pratiques cynégétiques conduisant à une eutrophisation des eaux (agrainage, élevage d'oiseaux d'eau).  
Dans le cas de mares très asséchées, les modalités d'un recréusement devront être examinées au cas par cas, en tenant compte de la profondeur d'eau optimale et des caractéristiques de la banque de semences (cf. fiche « Étude et restauration de la banque de semences d'un sol »).

# Références

GUERLESQUIN et WATTEZ, 1979  
BARDAT & al., 2002. - Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 3, Habitats humides.  
BIORET & al., 2004. - Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 2, Habitats côtiers.





## FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVULETEA SEPIUM

### Mégaphorbiaies

#### Description de la classe

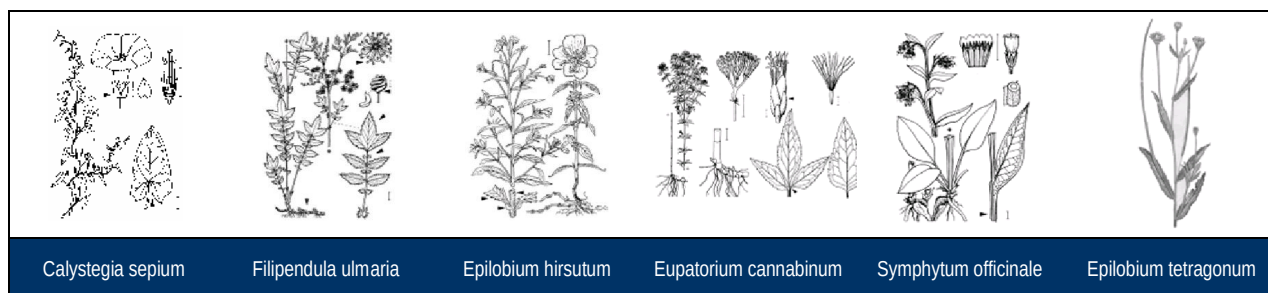
Végétations vivaces caractérisées par de grandes herbes luxuriantes (mégaphorbiaies), installées sur des sols sujets à inondations périodiques, pour la plupart riches en bases et plus ou moins pourvus en nutriments (conditions méso-eutrophes à hypertrophes). Elles forment des végétations denses, hautes de 1-1,5 m, s'étendant de manière spatiale ou linéaire le long des rivières et au sein des marais, à des niveaux topographiques supérieurs à ceux occupés par les roselières et les cariçaies. La période d'assez nettement plus longue que dans le cas des roselières permet une minéralisation des vases et la mise à disposition d'une bonne réserve de matières nutritives. La disponibilité en eau et en nutriments permet à ces végétations d'atteindre des biomasses importantes, avec des plantes à feuilles larges ayant une forte évapotranspiration. Ces végétations s'observent souvent en situation secondaire correspondant à la recolonisation de prairies abandonnées, mais des mégaphorbiaies « naturelles » existent également en situation primaire dans les plaines alluviales, sur les berges des cours d'eau découpés périodiquement par les crues, de même qu'au niveau de clairières intraforestières au sein de boisements hygrophiles relevant notamment de l'*Alnion incanae*.

#### Flore caractéristique

Les espèces caractéristiques de la classe sont nombreuses. Certaines sont présentes à la fois dans les mégaphorbiaies et dans d'autres classes de végétations (*Phragmiti australis* - *Magnocaricetea elatae*, *Galio aparines* - *Urticetea divicae* ...). Il s'agit surtout de dicotylédones à larges feuilles, vivaces (hémicryptophytes) préférant des stations fraîches et légèrement ombragées.

En général, ces végétations présentent une flore assez répandue dans la région, voire parfois banale ; quelques espèces d'intérêt patrimonial au niveau régional, comme par exemple *Thalictrum flavum* [assez rare et protégé], *Angelica archangelica* subsp. *archangelica* [rare et protégée], *Scirpus sylvaticus* [peu commun et protégé] ou encore *Dipsacus pilosus* [assez rare].

D'autres espèces ne sont pas originaires de la région et se comportent même en plantes envahissantes, comme *Impatiens glandulifera*, *Solidago div.sp.*, *Aster div.sp.* ou *Fallopia japonica*.



### Distribution géographique et statut régional

Cette classe a une distribution holarctique assez large (classe cosmopolite) ; en Europe, elle s'observe sous des climats tempérés à méditerranéens pluvieux et thermoboréal. En France, les *Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* se développent du littoral à l'étage montagnard sur presque tout le territoire (sauf sous climat méditerranéen sec).

Dans le Nord-Pas de Calais, cette classe est largement répandue, avec une dominance des mégaphorbiaies nitrophiles, en correspondance avec les grands systèmes alluviaux des plaines inondables et ce, sur une vaste gamme de substrats géologiques. Du fait d'un enrichissement progressif des substrats (minéralisation des substrats organiques asséchés, engrais ...) et de la conversion de nombreux boisements alluviaux indigènes en peupleraies, souvent partiellement drainées, les mégaphorbiaies mésotrophes sont moins communes et en régression, se rencontrant plus rarement dans les milieux naturels.

Elles subsistent sur les marges ou au sein de certains systèmes forestiers hygrophiles non ou peu altérés (Boulonnais, Avesnois et Thiérache...) et dans certaines vallées peu aménagées de l'ouest de la région.



## Déclinaison

La classe des Filipendulo - Convolvuletea s'articule en trois ordres dont deux sont présents dans le Nord -Pas de Calais et traités ici : l'ordre des Convolvuletalia sepium, comprenant les mégaphorbiaies alluviales et riveraines des substrats riches en nutriments et en azote, sur sédiments minéraux, et l'ordre des Filipenduletalia ulmariae, regroupant les mégaphorbiaies des substrats moins riches en matières nutritives.

### FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVULETEA SEPIUM Géhu & Géhu-Franck 1987

Convolvuletalia sepium Tüxen 1950 nom. nud.

Convolvulion sepium Tüxen in Oberdorfer 1957

- Urtico dioicae - Calystegietum sepium Görs & Müller 1969
- Epilobio hirsuti - Convolvuletum sepium Hilbig & al. 1972
- Eupatorio cannabini - Convolvuletum sepium (Oberdorfer & al. 1967) Görs 1974  
non Eupatorietum cannabini Tüxen 1937
- Symphyto officinalis - Scrophularietum auriculatae Julve (1994) 1997 ined.  
Mégaphorbiaie de zones perturbées. Décrite dans le bassin parisien ; sa présence est à confirmer dans le Nord -Pas de Calais
- Symphyto officinalis - Rubetum caesii Passarge 1982
- Urtico dioicae - Phalaridetum arundinaceae Schmidt 1981
- Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae de Foucault 1984

Angelicion litoralis Tüxen in Lohmeyer, A. Matuszkiewicz, W. Matuszkiewicz, Merker, Moore, Müller, Oberdorfer, Poli, Seibert, Sukopp, Trautmann, J. Tüxen, Tüxen & Westhoff 1962

- Althaeo officinalis - Calystegietum sepium Beeftink 1965
- Groupement à Iris pseudacorus et Oenanthe crocata  
non Oenanthetum crocatae Braun-Blanquet, Berset & Pinto 1950

Petasito hybridi - Chaerophylletalia hirsuti Morariu 1967

Petasition officinalis Sill. 1933

- Phalarido arundinaceae - Petasitetum hybridi Schwickerath 1933  
Mégaphorbiaie des alluvions torrentueuses riches en matières nutritives. Située le long des rives des cours d'eau et des prairies inondées avoisinantes. À confirmer vers le sud -est de la région.

Filipenduletalia ulmariae de Foucault & Géhu ex de Foucault 1984 nom. inval.

Thalictro flavi - Filipendulion ulmariae de Foucault 1984 nom. ined.

- Junco acutiflori - Filipenduletum ulmariae de Foucault 1981
- Groupement à Cirsium oleraceum et Filipendula ulmaria  
syn : Cirsio oleracei - Filipenduletum ulmariae Chouard 1926 nom. inval.  
non Valeriano - Filipenduletum ulmariae (Passchier & Westhoff 1942) Sissingh apud Westhoff & al. 1946  
non Cirsio oleracei - Filipenduletum ulmariae Soo 1927
- Achilleo ptarmicae - Filipenduletum ulmariae Passarge 1971 ex 1975  
Association vicariante du Junco acutiflori - Filipenduletum ulmariae de Foucault 1981 dans le domaine médioeuropéen.  
Présence dans la région et valeur syntaxonomique à confirmer.
- Groupement à Cyperus longus  
Végétation liée aux suintements au niveau de placages sableux sur l'ancienne falaise littorale du jurassique (Val d'Écault).  
Végétation insuffisamment décrite et très localisée.



# Mégaphorbiaie nitrophile à Ortie dioïque et Liseron des haies

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| Urtico dioicae - Calystegietum sepium |        |
| CORINE biotope                        | 37.715 |
| UE                                    | 6430   |
| Cahiers d'habitats                    | 6430-4 |

- Calystegia sepium (Calystégie des haies), Urtica dioica (Ortie dioïque), Cardus crispus (Chardon crépu), Galium aparine (Gaillet gratteron)
- Cirsium oleraceum (Cirse maraîcher), Phalaris arundinacea (Alpiste roseau), Filipendula ulmaria (Filipendule ulmaire), Aegopodium podagraria (Égopode podagraire), Symphytum officinale (Consoude officinale), Glechoma hederacea (Gléchome lierre-terrestre), Lamium album (Lamier blanc), Rubus caesius (Ronce bleuâtre), Alopecurus pratensis (Vulpin des prés), Myosoton aquaticum (Malachie aquatique)

## Physionomie

Mégaphorbiaie constituée de plantes à grandes feuilles, souvent dominée par l'Ortie dioïque ( Urtica dioica) ou marquée par les draperies de Liseron des haies (Calystegia sepium) recouvrant les autres espèces. Celle-ci forme une strate élevée avec la Calystégie d es haies (Calystegia sepium) en nappe, accompagnée du Cirse maraîcher (Cirsium oleraceum), de la Consoude officinale (Symphytum officinale), du Gaillet gratteron (Galium aparine)... D'autres espèces forment une strate plus basse : Gléchome lierre-terrestre (Glechoma hederacea), Égopode podagraire (Aegopodium podagraria), Lamier blanc (Lamium album)...

Végétation exubérante dont la hauteur varie de 1,2 à plus de 1,5 m.

Le développement de la végétation et la floraison ont lieu entre la fin du printemps et la fin de l'été.

Végétation de type ourlet dynamique à développement linéaire (bord de cours d'eau...) ou spatial (clairière forestière et marais).

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3-4      | 5       | 3-4-5      | 4-5      | 4       | 1        |

Liée aux lits majeurs des vallées alluviales, aux berges de plans d'eau, de canaux et de cours d'eau et aux systèmes des marais littoraux ou continentaux.

Substrats souvent remaniés, et sols minéralisés, riches en matières nutritives et en bases, en général suite à des drainages ou à l'assèchement naturel de marais.

Végétation peu à moyennement inondable.

Mégaphorbiaie rarement naturelle, le plus souvent dérivée d'autres végétations hygrophiles par perturbation du fonctionnement hydrologique d'origine (baisse artificielle du niveau moyen de la nappe phréatique, remblais en zones humides, dépôts de curage en bordure de cours d'eau ou d'étangs, plantation de peupliers...) ; mégaphorbiaie fréquente en sous-bois de peupleraie.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation à caractère transitoire ou permanent selon les modalités de gestion des sites.

Végétation en partie liée à l'abandon des activités agropastorales et se développant aux dépens d'autres mégaphorbiaies et prairies évoluant de manière convergente vers cette mégaphorbiaie nitrophile en cas d'eutrophisation importante du milieu. Cependant, dans bon nombre de cas, il y a souvent artificialisation du milieu préalablement au développement de cette mégaphorbiaie nitrophile (travaux de curage, remblaiement de marais, populiculture...).

Contact fréquent avec des végétations amphibies des Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae ou des Glycerio fluitantis - Nasturtietea officinalis dans les niveaux inférieurs ; dans les mêmes niveaux topographiques, apparaît en lisière ou en mosaïque avec des fourrés de l' Humulo lupuli - Sambucetum nigrae et des boisements de l'Alnion incanae, souvent le Groupement à Fraxinus excelsior et Humulus lupulus. Enfin, dans les niveaux supérieurs, les contacts les plus fréquents sont avec des prairies mésophiles pâturées du Cynosurion cristati... voire avec des cultures !

## Variations

L'association de l'Eupatorio cannabini - Convolvuletum sepium (Oberdorfer & al. 1967) Görs 1974, non retenue dans le cadre de ce guide, en est très proche. Elle diffère par la présence plus importante de la Ronce bleuâtre ( Rubus caesius), du Cirse des champs (Cirsium arvense) et de l'Eupatoire chanvrine (Eupatorium cannabinum) et par la régression de l'Ortie dioïque (Urtica dioica) et de l'Alpiste roseau (Phalaris arundinacea).

## Répartition géographique et distribution régionale

S'étend largement dans les plaines et collines des domaines médioeuropéen, atlantique et localement méditerranéen. Présente dans la plupart des territoires phytogéographiques du Nord -Pas de Calais, avec une fréquence élevée dans le marais Audomarois, la Plaine de la Lys, les marais de la Deûle et de la Marque, les polders de la plaine maritime flamande, la plaine de la Scarpe et de l'Escaut... alors qu'elle sera plus localisée dans les territoires plus pauvres en cours d'eau et zones humides (Cambrésis oriental, Haut -Artois, Pays de Licques...).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M(H)          | AC   | P     | LC   |

Végétation inscrite à l'annexe 1 de la Directive Habitats, mais assez commune en France où elle y est largement répartie en dehors de la zone méditerranéenne et non menacée. Dans la région, cette mégaphorbiaie est souvent pauvre en espèces (espèces banales pour la plupart) et se développe au détriment d'autres végétations plus intéressantes.

## Gestion

Aucune mesure particulière de gestion n'est à préconiser pour la conservation de cette végétation nitrophile. On pourrait au contraire envisager la restauration de mégaphorbiaies mésotrophiles diversifiées en espèces par fauche annuelle exportatrice en fin d'été et, si nécessaire au printemps, pour amaigrir les sols (cf.fiche).

## Références

GÖRS et MÜLLER 1969  
BARDAT et al., 2002. - Cahiers d'Habitats Natura 2000, tome 3, Habitats humides

# Mégaphorbiaie eutrophile à Épilobe hirsute et Liseron des haies

| Epilobio hirsuti - Convolvuletum sepium |        |
|-----------------------------------------|--------|
| CORINE biotope                          | 37.715 |
| UE                                      | 6430   |
| Cahiers d'habitats                      | 6430-4 |

- Epilobium hirsutum (Épilobe hérissé), Epilobium roseum (Épilobe rosé), Calystegia sepium (Calystégie des haies)
- Phalaris arundinacea (Alpiste roseau), Galium aparine (Gaillet gratteron), Urtica dioica (Ortie dioïque), Filipendula ulmaria (Filipendule ulmaire), Symphytum officinale (Consoude officinale), Myosoton aquaticum (Malaquie aquatique)

## Physionomie

Mégaphorbiaie dominée par de grandes plantes à feuilles plus ou moins développées. La végétation est structurée en une strate haute avec l'Épilobe hérissé ( Epilobium hirsutum), souvent drapée de Calystégie des haies ( Calystegia sepium ) et la Filipendule ulmaire ( Filipendula ulmaria), accompagnée d'une strate plus basse formée par le Gaillet gratteron ( Galium aparine), la Consoude officinale ( Symphytum officinale)...L'Alpiste roseau ( Phalaris arundinacea) est une espèce fréquente. Végétation assez dense, de hauteur dépassant souvent 1,5 m. La floraison vive des épilobes marque physionomiquement cette végétation dès le début de l'été. Mégaphorbiaie presque toujours développée en position d'ourlet hygrophile linéaire.



E. CATTEAU

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3        | 4-5     | 3-4        | 4-5      | 3       | 1        |

Végétation développée sur les berges et les talus le long de petits cours d'eau, plus rarement de fossés, ceux-ci jouant dans ce cas le rôle de ruisseaux temporaires pour l'écoulement des eaux de pluie. Mégaphorbiaie observée aussi bien en système alluvial ou poldérien que le long de réseaux de becques et de fossés sillonnant les collines argilo-limoneuses. Installée sur des substrats neutres plus ou moins riches en bases, sur des sols riches en matières organiques et en substances nutritives (azote notamment). Soumise à de brèves inondations périodiques, surtout hivernales. Mégaphorbiaie dépendante des activités humaines qui conduisent à un enrichissement excessif des eaux et des sols permettant sa différenciation.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation transitoire à permanente en fonction de la gestion des berges et des activités périphériques (boisements, prairies ou cultures), fréquemment perturbée et rajeunie par l'entretien des berges des cours d'eau et des fossés. Ourlet hygrophile semi-naturel colonisant les berges eutrophisées, souvent en mosaïque avec les fourrés arbustifs qui lui succèdent (Humulo lupuli - Sambucetum nigrae) ou qui apparaissent dans les niveaux topographiques supérieurs (Carpino betuli - Prunio spinosae notamment). Contact avec des prairies inondables des Agrostietea stoloniferae, des forêts riveraines de l'Alnion incanae et, dans les niveaux inférieurs, des roselières et cariçaies des Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae ou des végétations amphibies basses des Glycerio fluitantis - Nasturtietea officinalis.

## Variations

Association présentant un lot d'espèces en commun avec l' *Urtica dioica* - *Phalaridetum arundinaceae*, végétation de bord de rivières à crues épisodiques, en particulier l'Alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*), qui peut devenir très abondant.

## Répartition géographique et distribution régionale

Végétation décrite d'Allemagne (Saxe, Thuringe...) mais s'étendant largement dans les plaines et collines des domaines méditerranéen, atlantique et localement méditerranéen.  
Mégaphorbiaie potentiellement étendue dans le Nord-Pas de Calais, le long des complexes riverains de la région. Elle est particulièrement fréquente dans les collines de Flandre intérieure, la plaine de la Lys, les polders de la plaine maritime flamande, la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, le marais Audomarois...

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M(H)          | PC   | R     | LC   |

Dans la région, elle est constituée d'espèces communes pour la plupart et se développe souvent au détriment d'autres végétations floristiquement plus intéressantes, en particulier dans les systèmes alluviaux ou tourbeux.  
Elle joue par contre un rôle écologique important pour la faune, tant en terme de corridor biologique que comme espace d'alimentation, voire pour la reproduction de diverses espèces animales (libellules, amphibiens...).  
Bien qu'inscrite à l'annexe I de la Directive Habitats, cette mégaphorbiaie présente un intérêt patrimonial limité du fait de sa large répartition en France.

## Gestion

Aucune mesure particulière de gestion n'est à préconiser mais son expression optimale nécessitera cependant le maintien d'une bande de terrain non exploitée en bordure des fossés et cours d'eau situés dans des espaces cultivés. De même, lors du curage de ces milieux, l'exportation des boues serait souhaitable voire nécessaire en zone alluviale inondable ou au moins leur régalage, en zones de cultures, pour éviter la formation de bourrelets colonisés principalement par les espèces les plus nitrophiles et les plus envahissantes (*Urtica dioica*, chardons...).  
Dans d'autres cas, la possibilité de restaurer une mégaphorbiaie mésotrophile diversifiée en espèces par fauche annuelle exportatrice en fin d'été sera à étudier au regard des potentialités du site (cf. fiche).

## Références

HILBIG, HEINRICH, NIEMANN, 1972  
BARDAT et al., 2002. - Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 3, Habitats humides

# Mégaphorbiaie marnicole à Épilobe hirsute et Grande prêلة

|                                           |        |
|-------------------------------------------|--------|
| Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae |        |
| CORINE biotope                            | 37.715 |
| UE                                        | 6430   |
| Cahiers d'habitats                        | 6430-4 |

- Equisetum telmateia (Prêle d'ivoire), Epilobium hirsutum (Épilobe hérissé)
- Calystegia sepium (Calystégie des haies), Filipendula ulmaria (Filipendule ulmaire), Eupatorium cannabinum (Eupatoire chanvrine), Symphytum officinale (Consoude officinale (s.l.)), Urtica dioica (Ortie dioïque), Angelica sylvestris (Angélique sauvage), Arrhenatherum elatius (Fromental élevé (s.l.)), Dactylis glomerata (Dactyle aggloméré), Heracleum sphondylium (Berce commune), Rubus sp. (Ronce)



## Physionomie

Mégaphorbiaie composée de grandes plantes vivaces à feu illes larges, principalement des dicotylédones, bien qu'une fougère, la Prêle d'ivoire ( Equisetum telmateia), et quelques graminées, donnent une physionomie particulière à cette végétation. Cette communauté végétale est formée d'une strate haute avec l'Épi lobe hérissé (Epilobium hirsutum), l'Eupatoire chanvrine (Eupatorium cannabinum), la Salicaire commune (Lythrum salicaria), et d'une strate plus basse avec notamment la Consoude officinale ( Symphytum officinale) et l'Angélique sauvage (Angelica sylvestris). Certaines espèces sont liées aux mégaphorbiaies et aux ourlets nitrophiles [Ortie dioïque ( Urtica dioica), Calystégie des haies (Calystegia sepium)...] d'autres aux prairies [Fromental élevé ( Arrhenatherum elatius), Dactyle aggloméré (Dactylis glomerata)]. La végétation est très dense et haute de 80 à plus de 150 cm. La floraison a lieu en été. L'Eupatoire chanvrine et l'Epilobe hérissé éclairent cette végétation dominée par une cryptogame vasculaire, dépourvue de fleurs (prêle). Mégaphorbiaie développée le plus souvent sous forme linéaire et dans quelques rares cas occupant de petites surfaces où se dispersent les eaux de résurgence.

Développement optimal : fin d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 4        | 4       | 3-4        | 5        | 3       | 1        |

Végétation se développant au niveau des crans sur les falaises littorales et à l'intérieur des terres, dans les régions où existent des résurgences d'eaux alcalines ou s'enrichissant en bases du fait du substrat sous -jacent. Substrats inondables frais à humides, marneux (en position primaire sur les falaises du Boulonnais et en ourlet secondaire dans le fond de la boutonnière) ou argileux au niveau des suintements d'eaux douces riches en bases (substrats à texture très fine). Inondation périodique par écoulement temporaire de nappes phréatiques superficielles, principalement au printemps et lors d'épisodes pluvieux prolongés. Mégaphorbiaie naturelle peu influencée directement par l'homme, si ce n'est toutefois par l'enrichissement en nitrates des ea ux qui la baignent. En situation secondaire, elle apparaît souvent plus riche en espèces prairiales et parfois concurrencée par des espèces de friches hygrophiles.

## Dynamique et végétations de contact

En position souvent primaire au niveau des falaises ma rneuses. Association dont la stabilité dépendra du contexte géomorphologique (falaise littorale) et systémique (contexte forestier). Dans ce dernier cas, cette mégaphorbiaie peut conduire à une forêt hygrophile marnicole très originale (Frênaie à Carex pendula et parfois Equisetum telmateia rapportée soit au Groupement à Fraxinus excelsior, Carex pendula et Cirsium oleraceum, soit à l'Equiseto telmateiae - Fraxinetum excelsioris), via un fourré souvent riche en Viburnum opulus et à rattacher au Salici cinereae - Viburnenion opuli. Végétation fragile sensible au piétinement qui la destruc ture et la fait alors évoluer vers des prairies des sols tassés riches en bases ( Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi). Mégaphorbiaie en contact avec diverses végétations aérohalines à subhalophiles au niveau des falaises (Samolo valerandi - Caricetum vikigensis, pelouses du Saginion maritimae et/ou du Cochleario officinalis - Armerion maritimae...), avec des cultures (Stellarietea mediae) ou des prairies mésophiles pâturées (Cynosurion cristati), voire avec des ourlets nitrophiles des Galio aparines - Urticetea dioicae ou des friches des Artemisietea vulgaris.

## Variations

- variante liée aux falaises littorales à Tussilage pas-d'âne (*Tussilago farfara*), Pulicaire dysentérique (*Pulicaria dysenterica*) et Phragmite commun (*Phragmites australis*) ;
- variante intérieure différenciée par la Filipendule ulmaire (*Filipendula ulmaria*) et l'Angélique sauvage (*Angelica sylvestris*).

## Répartition géographique et distribution régionale

Association décrite des falaises marneuses du Boulonnais et du Calvados et signalée dans le Pays d'Auge et le Bessin.

Répartition encore mal connue en France, à rechercher dans le domaine atlantique.

Signalée dans la région sur les falaises du Boulonnais et plus à l'intérieur, également dans le bas -Boulonnais, les collines de Flandre Intérieure et le Montreuillois. A rechercher ailleurs.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | R    | R     | NT   |

Cette végétation relève de l'annexe 1 de la Directive Habitats, et présente par ailleurs une réelle valeur du point de vue patrimonial. Bien qu'abritant des espèces communes, elle représente en outre une association originale, notamment du point de vue écologique et systémique. Sur les falaises littorales et sur les sites protégés, elle peut demeurer bien caractérisée.

## Gestion

Maintien de la végétation par fauche exportatrice en automne à tester (cf. fiche), la Prêle d'ivoire ne supportant guère des interventions répétées (périodicité à étudier).

Préservation de toute pollution excessive des terrains correspondant à l'impluvium des ruisseaux et résurgences qui alimentent cette mégaphorbiaie. Protection des lisières forestières et des vallons qui hébergent cette association originale, en y proscrivant notamment tous travaux forestiers risquant d'altérer le milieu (grande fragilité de la Prêle d'ivoire).

## Références

de FOUCAULT, 1984

BLANCHARD, 1997



# Mégaphorbiaie estuarienne à Guimauve officinale et Calystégie des haies

|                                            |        |
|--------------------------------------------|--------|
| Althaea officinalis - Calystegietum sepium |        |
| CORINE biotope                             | 37.713 |
| UE                                         | 6430   |
| Cahiers d'habitats                         | 6430-5 |

- Althaea officinalis (Guimauve officinale), Calystegia sepium (Calystégie des haies)
- Atriplex prostrata (Arroche hastée (s.l.)), Elymus athericus (Élyme piquant), Phragmites australis (Phragmite commun), Rumex crispus (Patience crépue), Oenanthe lachenalii (Oenanthe de Lachenal), Cirsium arvense (Cirse des champs), Calamagrostis epigejos (Calamagrostide commune), Urtica dioica (Ortie dioïque), Agrostis stolonifera (Agrostide stolonifère), Sonchus arvensis (Laiteron des champs), Rubus caesius (Ronce bleuâtre)

## Physionomie

Mégaphorbiaie constituée de hautes herbes vivaces comprenant des plantes à grandes feuilles et des graminées ; le plus souvent marquée physionomiquement par la Guimauve officinale (Althaea officinalis) et la Calystégie des haies (Calystegia sepium), elle présente cependant assez souvent des faciès à Roseau commun (Phragmites australis), à Calamagrostide commune (Calamagrostis epigejos) ou encore à rudérales diverses (Urtica dioica, Cirsium arvense ...).

Végétation dense, de hauteur dépassant en général le mètre et pouvant atteindre les 2 m.

Le développement de la végétation et la floraison ont lieu entre la fin du printemps et l'été.

Végétation d'ourlet à développement linéaire ou spatial.

Développement optimal : fin d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3        | 4       | 3-4        | 4-5      | 4       | 2        |

Communauté végétale se développant en contexte littoral (estuaires et aval des fleuves côtiers), au niveau des plaines maritimes arrière -littorales. Végétation des substrats minéralisés, riches en matières nutritives et en bases. Sols eutrophes sablo-argileux à limoneux, souvent envasés. Sur sols mouillés, régulièrement inondés (eau douce à saumâtre), en particulier lors des hautes eaux des marées de vives eaux et d'équinoxe qui remontent les basses vallées des petits fleuves côtiers.

Végétation naturelle non influencée directement par l'homme, à caractère subprimaire.

## Dynamique et végétations de contact

Association transitoire à permanente selon le contexte écologique, la salinité du sol bloquant la dynamique arbustive en contexte estuarien. Par contre, sur les berges des fleuves côtiers, cette mégaphorbiaie peut être colonisée par des fourrés hygrophiles du Salici cinereae - Rhamnion catharticae en général peu diversifiés.

Sous l'effet du pâturage, cette mégaphorbiaie évolue vers des prairies hygrophiles, soit subhalophiles et relevant du Loto tenuis - Trifolion fragiferi, soit dénuées de tout caractère oligohalin notable et rattachables alors au Mentho longifoliae - Juncion inflexi voire au Potentillion anserinae en cas de pâturage très intensif.

En cas de rudéralisation et d'atterrissement prononcé, voire de modification du fonctionnement hydrologique d'origine, cette communauté végétale peut aussi se transformer en friche humide de l'Arction lappae.

Les contacts les plus fréquents sont avec des roselières saumâtres de l'Astero tripolii - Phragmitetum australis ou des végétations de l'Agropyron pungentis côté estuaire. Le long des cours d'eau, les contacts directs avec les cultures ou les prairies déjà mentionnées sont fréquents en plaine maritime picarde. Par contre, dans les niveaux inférieurs, on peut mentionner le voisinage d'autres roselières, souvent monospécifiques, du Phalaridion arundinaceae ou des prairies amphibies du Glycerio fluitantis - Sparganion neglecti.

## Variations

Dans le tableau d'origine, l'association est déclinée en :

- une sous-association à *Calamagrostis epigejos* avec *Urtica dioica*, présentant deux variantes : une à *Galium aparine* et *Lycopus europaeus*, l'autre à *Eupatorium cannabinum*, *Pulicaria dysenterica* et *Angelica archangelica* subsp. *littoralis* ;
- une sous-association à *Cochlearia officinalis*, *Agrostis stolonifera* et *Oenanthe lachenalii*.

Dans le Nord-Pas de Calais, cette association devrait être étudiée plus finement pour confirmer ces différentes variations.

## Répartition géographique et distribution régionale

Développée le long de la façade littorale nord atlantique, depuis les Pays Bas où elle a été décrite jusqu'à la Normandie. Présente au niveau des estuaires et des basses vallées des grands fleuves côtiers de la plaine maritime picarde (Canche et Authie notamment). A rechercher ailleurs, sur le littoral boulonnais et au contact des polders de la plaine maritime flamande.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | RR   | R     | VU   |

Grande valeur patrimoniale de cette mégaphorbiaie rare et peu développée ; inscrite par ailleurs à l'annexe 1 de la Directive Habitats  
Présence de l'*Oenanthe safranée* (très rare et vulnérable dans la région) et de la *Guimauve officinale* (rare et quasi-menacée).

## Gestion

Préservation des différentes séquences de végétations liées à l'atterrissement des fonds d'estuaires et aux berges des fleuves côtiers encore soumis aux marées dans leur partie aval.  
Proscription de tout aménagement ou de tous travaux risquant de perturber le fonctionnement hydrologique complexe de ces milieux originaux, soumis tantôt à des inondations d'eau douce, tantôt à des submersions marines.  
Restauration éventuelle de la qualité floristique de ce tte mégaphorbiaie par fauche exportatrice pluriannuelle en fin d'automne (cf. fiche).

## Références

BEEFTINK 1965  
THÉRÈSE, BALIGA et DUHAMEL 2004  
BARDAT et al., 2002. - Cahiers d'Habitats Natura 2000 Tome 3, habitats humides

# Mégaphorbiaie littorale à Iris faux-acore et Oenante safranée

|                                                   |        |
|---------------------------------------------------|--------|
| Groupement à Iris pseudacorus et Oenanthe crocata |        |
| CORINE biotope                                    | 37.71  |
| UE                                                | 6430   |
| Cahiers d'habitats                                | 6430-5 |

- Oenanthe crocata (Oenanthe safranée), Eupatorium cannabinum (Eupatoire chanvrine), Calystegia sepium (Calystégie des haies), Iris pseudacorus (Iris faux-acore), Carex riparia (Laïche des rives)
- Carex paniculata (Laïche paniculée), Phalaris arundinacea (Alpiste roseau), Solanum dulcamara (Morelle douce-amère), Phragmites australis (Phragmite commun), Urtica dioica (Ortie dioïque), Galium aparine (Gaillet gratteron), Cirsium arvense (Cirse des champs), Epilobium hirsutum (Épilobe hirsute), Apium graveolens (Ache odorante)



L. SEYTRE

## Physionomie

Végétation luxuriante de grandes plantes à fleurs, de graminées et de cypéracées, marquée par l'Oenanthe safranée ( Oenanthe crocata). Les autres espèces du cortège sont plus communes dans les mégaphorbiaies, telles l'Eupatoire chanvrine ( Eupatorium cannabinum), l'Épilobe hérissé (Epilobium hirsutum), la Calystégie des haies (Calystegia sepium), l'Iris faux-acore (Iris pseudacorus)... La Laïche paniculée (Carex paniculata) est assez constante. Mégaphorbiaie dense et touffue, atteignant 1,5 à 1,7 m de hauteur. Végétation vivace fleurissant entre la fin du printemps et l'été. S'observe sur des surfaces limitées, de manière ponctuelle, linéaire ou spatiale (quelques dizaines de m²) selon la morphologie de la vallée et de sa confluence avec la mer.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3        | 4       | 3-4        | 4-5      | 4       | 1        |

Communauté végétale se développant en contexte littoral (embouchure de ruisseaux côtiers au sein de grands systèmes dunaires calcarifères). Sols sableux riches en bases et en matières organiques, plutôt eutrophes. Substrats inondables une partie de l'année mais pouvant s'assécher en été (embouchure de ruisseaux et suintements d'eau douce plus ou moins permanents). À l'abri des embruns salés et de l'inondation par les eaux marines. Mégaphorbiaie naturelle peu à moyennement influencée par l'homme (influence directe lors des travaux pour restaurer l'écoulement vers la mer suite à l'ensablement de l'embouchure, influence indirecte par l'eutrophisation des eaux des ruisseaux dunaires côtiers alimentés par la nappe de la craie, elle-même enrichie de manière excessive en nitrates).

## Dynamique et végétations de contact

Mégaphorbiaie particulière observée au sein de complexes de végétations riveraines colonisant les vallées dunaires de ruisseaux côtiers ; végétation pouvant avoir un caractère pionnier ou succédant à des prairies vivaces amphibies des Glycerio fluitantis - Sparganion neglecti, fréquemment envahi par des fourrés de Saule cendré rattachable au Salicion cinereae, sous une forme dunaire. N.B. : Les fortes variations annuelles et interannuelles de niveaux d'eau dans ces vallées expliquent la combinaison floristique complexe de cette mégaphorbiaie qui associe des espèces des Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae à des plantes rudérales nitrophiles se développant lors des phases d'exondation estivale. Dans les niveaux supérieurs, cette mégaphorbiaie est en contact avec la xérosère dunaire (fourrés du Ligustro vulgaris - Hippophaeion rhamnoidis, pelouses du Koelerion albescentis voire végétation de dunes blanches de l'Ammophilion arenariae).

## Variations

Celles-ci restent à étudier dans l'aire potentielle de ce groupement dont le statut syntaxonomique devra être précisé ultérieurement.

## Répartition géographique et distribution régionale

Mégaphorbiaie dont la répartition reste à étudier en France. Des végétations à *Oenanthe crocata* et *Phragmites australis* ont été observées en divers points du littoral de Bretagne et de Normandie, au niveau de vallons ou de dépressions inondables côtières, également colonisées par des saulaies à *Salix cinerea*. Les analogies entre ces différentes communautés végétales sont encore à préciser par un inventaire plus systématique des végétations des systèmes dunaires qui les hébergent.

Présente le long du littoral du Boulonnais, entre les dunes d'Ecault et la Baie de Canche (Mont St Frioux...), dans la partie sud des dunes de la Slack et à l'est des dunes de Wissant. Une végétation proche avait été observée à l'embouchure du ruisseau à Tabac, dans les dunes de Stella -Plage, mais des travaux récents de désensablement l'ont détruite.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | RR?  | ?     | NT ? |

Association probablement très rare dans la région, intéressante du point de vue écologique et biogéographique. En effet, elle abrite une espèce l'*Oenanthe saphranée*, rare et vulnérable dans le Nord-Pas de Calais dont l'extension sur le littoral régional pourrait être mise en corrélation avec le réchauffement climatique actuel, sa distribution étant à l'origine plus méridionale.

## Gestion

Préservation des petits cours d'eau au sein des systèmes dunaires (qualité des eaux, fonctionnement hydrologique etc...) (cf. fiches).

En cas de nécessité de restauration de l'écoulement des eaux vers la mer suite à l'ensablement de l'embouchure du ruisseau, veiller à préserver tout ou partie de cette mégaphorbiaie lors des travaux, ceci afin de permettre sa réinstallation ultérieure.

Veiller également à contenir le développement des saules au détriment de cette végétation herbacée.

## Références

DUHAMEL, 1992

CATTEAU et al., 2002

DUHAMEL, 2002 à 2005 (données inédites)

# Mégaphorbiaie acidiline à Jonc à fleurs aiguës et Reine-des-prés

|                                            |        |
|--------------------------------------------|--------|
| Junco acutiflori - Filipenduletum ulmariae |        |
| CORINE biotope                             | 37.1   |
| UE                                         | 6430   |
| Cahiers d'habitats                         | 6430-1 |

- Filipendula ulmaria (Filipendule ulmaire), Juncus acutiflorus (Jonc à fleurs aiguës)
- Angelica sylvestris (Angélique sauvage), Scirpus sylvaticus (Scirpe des forêts), Valeriana repens (Valériane rampante), Cirsium palustre (Cirse des marais), Juncus effusus (Jonc épars), Lotus pedunculatus (Lotier des fanges), Caltha palustris (Populage des marais), Mentha aquatica (Menthe aquatique), Rumex acetosa (Patience oseille), Holcus lanatus (Houlque laineuse), Ranunculus repens (Renoncule rampante), Galium palustre (Gaillet des marais)

## Physionomie

Mégaphorbiaie dominée physionomiquement par la Filipendule ulmaire ( Filipendula ulmaria), associant diverses espèces de grande taille à feuilles développées et à tiges plus ou moins ramifiées.

Elle est constituée d'une strate supérieure avec les principales espèces typiques des mé gaphorbiaies (Scirpus sylvaticus, Valeriana repens ...) et d'une strate inférieure composée pour partie de plantes plutôt prairiales ( Ranunculus repens, Lotus pedunculatus ). Elle se caractérise négativement par l'absence d'espèces des mégaphorbiaies des sols riches en bases, comme le Cirse maraîcher ( Cirsium oleraceum), l'Eupatoire chanvrine (Eupatorium cannabinum) ou le Pigamon jaune (Thalictrum flavum).

Mégaphorbiaie de hauteur moyenne en raison de la plus grande pauvreté du substrat (0,8 à 1,3 m, rarement p lus).

Végétation assez colorée dont les floraisons s'étalent du début à la fin de l'été.

Elle occupe des surfaces variables dans notre région et se développe de manière linéaire ou spatiale selon le contexte écologique.

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 2        | 3-4     | 4          | 4-5      | 3-4     | 1        |

Mégaphorbiaie de petites vallées alluviales.

Substrats plus ou moins décalcifiés (argiles à silex, alluvions sablo -argileuses, schistes faméniens, limons acides...) avec sols hydromorphes, en général pauvre en bases et en substances nutritives mais plus ou moins riches en matières organiques, contrairement à ce que l'on observe pour les autres mégaphorbiaies.

Nappe proche de la surface ; inondation brève, périodique, liée au débordement du cours d'eau ou à des suintements latéraux correspondant à la résurgence de nappes phréatiques superficielles ou au ruissellement d'eaux pluviales sur des sols peu perméables.

Mégaphorbiaie de recolonisation d'anciennes prairies sui te à l'abandon des pratiques agro-pastorales de fauche ou de pâturage extensif.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation de type ourlet dynamique correspondant à un stade transitoire dans le retour aux végétations forestières potentielles du site.

Dérivée de l'ablation de forêts alluviales hygrophiles (aulnaies, aulnaies -frênaies acidilines à acidiphiles de l' Alnion glutinoso incanae, le plus souvent le Carici remotae - Fraxinetum excelsioris ou, en situation médioeuropéenne à submontagnarde, le Stellario nemori - Alnetum glutinosae) ou recolonise des prairies mésotrophes, notamment le Junco acutiflori - Cynosuretum cristati, voire des bas-marais du Juncion acutiflori en voie d'assèchement.

Peut évoluer de nouveau vers cette prairie hygrophile ou vers le Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi juncetosum acutiflori lorsqu'elle est pâturée de manière extensive.

Les contacts sont variés, les plus fréquents étant, dans les niveaux supérieurs, avec des prairies mésophiles encore exploitées relevant du Luzulo campestris - Cynosuretum cristati et des haies des Prunetalia spinosae en contexte bocager.

Dans les niveaux inférieurs apparaissent souvent de petites cariçaies à Carex disticha développées au détriment de prairies longuement inondables de l'Oenanthion fistulosae ou des bourbiers relevant encore du Glycero fluitantis - Sparganion neglecti.

## Variations

- sous-association epilobietosum hirsuti, à tendance neutrophile, avec une forme riche en espèces prairiales, correspondant à une situation en contact avec le bétail ;
- sous-association fortement hygrophile à Stellaire des fanges (Stellaria alsine), Jonc épars (Juncus effusus), Épilobe tétragone (Epilobium tetragonum) et Renoncule flammette (Ranunculus flammula), avec une forme riche en espèces prairiales, également en contact avec le bétail (pâturage très extensif).

## Répartition géographique et distribution régionale

La répartition de cette association décrite en Normandie reste globalement à préciser ; celle-ci remplace le Groupement à Filipendula ulmaria et Cirsium oleraceum sur les terrains acides (domaine nord et sub-atlantique).  
Mentionnée, dans le Nord-Pas de Calais, dans le Montreuillois, le Boulonnais, les collines de Flandre intérieure, le Pays de Mormal et la Thiérache, le bocage Avesnois, la Fagne et l'Ardenne.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | R    | P?    | VU   |

Végétation inscrite à l'annexe 1 de la Directive Habitats, présentant une réelle valeur patrimoniale du fait de sa rareté et de sa vulnérabilité. Présente dans des systèmes écologiques peu intensifiés, en voie de raréfaction dans le Nord-Pas de Calais ; elle peut héberger le Scirpe des forêts (Scirpus sylvaticus), protégé dans la région ou la Renouée bistorte (Polygonum bistorta), espèce rare et vulnérable. Elle semble cependant en extension du fait de l'abandon de nombreux vallons et prairies bocagères enclavées (notamment dans l'Avesnois et la Fagne).

## Gestion

Le maintien de cette mégaphorbiaie sera à évaluer au cas par cas, selon le contexte local et les potentialités de restauration des prairies mésotrophes et bas-marais dont elle dérive éventuellement.  
Elle sera par contre à préserver et parfois à restaurer, par fauche exportatrice automnale tous les deux ou trois ans (cf. fiche), voire par débroussaillage préalable, ceci en lisière de boisement ou au sein de clairières forestières.

## Références

de FOUCAULT, 1981  
de FOUCAULT, 1984  
DUHAMEL et FOSSE, 1985

# Mégaphorbiaie neutrophile à Cirse des maraîchers et Reine des prés

|                                                                     |        |
|---------------------------------------------------------------------|--------|
| Groupement à <i>Cirsium oleraceum</i> et <i>Filipendula ulmaria</i> |        |
| CORINE biotope                                                      | 37.1   |
| UE                                                                  | 6430   |
| Cahiers d'habitats                                                  | 6430-1 |

-  *Cirsium oleraceum* (Cirse maraîcher), *Filipendula ulmaria* (Filipendule ulmaire), *Symphytum officinale* (Consoude officinale (s.l.)), *Angelica sylvestris* (Angélique sauvage), *Eupatorium cannabinum* (Eupatoire chanvrine), *Epilobium hirsutum* (Épilobe hérissé), *Valeriana repens* (Valériane rampante)
-  *Calystegia sepium* (Calystégie des haies), *Phalaris arundinacea* (Alpiste roseau), *Lysimachia vulgaris* (Lysimaque commune), *Lythrum salicaria* (Salicaire commune), *Hypericum tetrapterum* (Millepertuis à quatre ailes), *Thalictrum flavum* (Pigamon jaune), *Urtica dioica* (Ortie dioïque), *Galium aparine* (Gaillet gratteron), *Phalaris arundinacea* (Alpiste roseau)

## Physionomie

Mégaphorbiaie luxuriante co-dominée par la Filipendule ulmaire (*Filipendula ulmaria*) et le Cirse maraîcher (*Cirsium oleraceum*), dans les formes typiques, ce dernier dépassant souvent toutes les autres espèces en fin de saison.

Une strate herbacée haute est constituée par l'Angélique sauvage (*Angelica sylvestris*), l'Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*), l'Épilobe hérissé (*Epilobium hirsutum*). Dans une strate inférieure s'observent la Consoude officinale (*Symphytum officinale*), le Populage des marais (*Caltha palustris*)...

Végétation particulièrement dense et atteignant des hauteurs conséquentes avec le Cirse maraîcher (près de 2 m !).

Végétation très colorée par la floraison estivale et tardi -estivale des grandes herbes comme *Valeriana repens*, *Eupatorium cannabinum*, *Epilobium hirsutum*, *Filipendula ulmaria*...

Elle peut occuper de vastes surfaces dans les systèmes alluviaux de nombreux cours d'eau régionaux ou apparaître plus sporadiquement le long de canaux ou fossés, sous forme fragmentaire dans ce cas.

Développement optimal : fin d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3-4      | (3)-4   | 3-4        | 4-5      | 3-4     | 1        |

Mégaphorbiaie de vallées alluviales (marais ouverts ou boisements) ou développée le long de fossés, de chemins humides et de plans d'eau en contexte bocager peu à moyennement intensifié.

Sols humides sur substrats riches en bases et en matières nutritives, plutôt eutrophes.

Végétation périodiquement inondable mais inondation de courte durée (de un à deux ou trois mois).

Expression optimale dans des lieux bien ensoleillés mais peut aussi se maintenir en sous -bois, la plupart des espèces présentant alors une vitalité réduite et des floraisons moins spectaculaires.

Végétation naturelle non influencée directement par l'homme mais ses activités peuvent participer à la dégradation trophique du milieu et altérer sa composition floristique (plantation de peupliers avec fertilisation des sols, pollution des eaux, drains...).

## Dynamique et végétations de contact

Végétation transitoire correspondant au premier stade de la dynamique préforestière en système hygrophile alluvial alcalin.

En situation « primaire », en dehors de toute exploitation agropastorale, elle est liée à une forêt d'aulnes et frênes potentielle de l'Alnion incanae, le long des vallées alluviales. Cette végétation peut aussi résulter de l'abandon de l'exploitation de prairies humides (fauche, pâturage).

Par fauche annuelle et/ou mise en pâturage, cette mégaphorbiaie est déstructurée et évolue en prairie du *Bromion racemosi* (*Senecion aquatici* - *Brometum racemosi*...) ou du *Mentho longifoliae* - *Juncion inflexi*, notamment le *Pulicario dysentericae* - *Juncetum inflexi*. Par eutrophisation, elle se dégrade en mégaphorbiaie du *Convolvulion sepium*.

Les contacts sont multiples et variés : prairies hygrophiles à inondables (*Agrostietea stoloniferae*), roselières et cariçaies (*Phragmiti australis* - *Magnocaricetea elatae*), bas-marais alcalins (*Hydrocotylo vulgaris* - *Schoenion nigricantis*), forêts alluviales (*Alnion glutinosae* dans les niveaux inférieurs, *Fraxino excelsioris* - *Quercion roboris* dans les niveaux supérieurs)...

## Variations

Cette végétation a longtemps été désignée sous le nom de *Cirsio oleracei* - *Filipenduletum ulmariae* Chouard 1926. Toutefois, il apparaît que ce nom n'est pas valide (pas de tableau phytosociologique ni même de liste floristique complète et quantifiée !). Ultérieurement, Géhu 1961 a renommé cette association *Filipenduleto* - *Cirsietum oleracei* en la considérant comme une association nouvelle mais son tableau, réalisé à partir de relevés tous issus du bassin de la Sambre française, n'est pas représentatif des mégaphorbiaies des sols vraiment riches en bases où *Cirsium oleraceum* est constant et abondant. Cette végétation doit donc être réétudiée et comparée aux autres mégaphorbiaies planitiaies décrites, pour mieux l'individualiser et lui donner enfin un nom valide car ceux de *Cirsio oleracei* - *Filipenduletum* ou de *Filipendulo ulmariae* - *Cirsietum oleracei* ne peuvent être conservés, ayant été utilisés pour des végétations trop différentes. Il sera donc nécessaire de trouver un nouveau nom pour cette végétation. Dans l'attente de recherches nomenclaturales complémentaires, nous utiliserons l'expression de "groupement à *Cirsium oleraceum* et *Filipendula ulmaria*".

On peut distinguer trois variantes de cette unité de végétation :

- une variante typique, presque totalement dépourvue d'espèces prairiales banales ;
- une variante avec des espèces telles que la Patience oseille (*Rumex acetosa*) ou la Houlique laineuse (*Holcus lanatus*) et régression des espèces d'ourlets dans le cas d'une augmentation des pressions biotiques ;
- une variante eutrophisée avec Ortie dioïque (*Urtica dioica*), Géranium herbe-à-Robert (*Geranium robertianum*), Gléchome lierre-terrestre (*Glechoma hederacea*)... marquant le passage aux mégaphorbiaies nitrophiles du *Convolvulion sepium*.

## Répartition géographique et distribution régionale

Présente dans le domaine nord et subatlantique, de la Hollande jusqu'à la Normandie (aire à relier à la répartition du Cirse maraîcher).

Mégaphorbiaie répandue dans les sites favorables de la région, dans les principaux marais et les vallées alluviales, dans les milieux forestiers et associés, ainsi que dans les secteurs de plaines humides préservées, principalement dans le centre et l'ouest de la région, aux sols globalement plus riches en bases.

Elle est particulièrement bien représentée dans l'Artois méridional (vallée de la Canche et de l'Authie), le Montreuillois, la plaine maritime picarde, le marais audomarois, la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, le Boulonnais, la plaine de la Lys...

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | PC   | R     | NT   |

Végétation inscrite à l'annexe 1 de la Directive Habitats, présentant un réel intérêt du point de vue patrimonial. Elle est constituée d'espèces plus ou moins communes, mais peut abriter par exemple le Pigamon jaune (*Thalictrum flavum*), protégée dans la région. En contexte forestier, cette végétation participe au complexe des végétations sylvatiques. Elle est sensible au piétinement et à l'anthrophisation (rudéralisation, eutrophisation). Elle présente par ailleurs un réel intérêt écologique, en particulier pour l'entomofaune, et ce d'autant plus qu'elle est relativement préservée de l'influence des pesticides.

## Gestion

La conservation de ces mégaphorbiaies devient un enjeu important dans les marais non exploités sur le plan agricole car les autres usages en cours (pépiculture, activités cynégétiques, loisirs de plein air...) tendent de plus en plus à la dégradation trophique excessive des zones alluviales, voire à leur artificialisation notable. Dans ce contexte, le maintien voire la restauration d'individus de végétations diversifiées pourra nécessiter une fauche exportatrice automnale tous les 3 à 5 ans (cf. fiche). Cette même gestion pourra être envisagée au niveau des bordures de chemins peu fréquentés en contexte forestier alluvial ou hygrophile (forêts du Boulonnais notamment).

Par contre, quand cette mégaphorbiaie dérive de prairies humides voire de bas-marais bien plus rares et menacés, ceux-ci seront à restaurer en priorité si les conditions trophiques et les possibilités d'inondation du marais permettent de l'envisager.

## Références

CHOUARD, 1926  
GÉHU, 1961  
LERICQ, 1965  
WATTEZ, 1968  
de FOUCAULT, 1984  
BARDAT et al., 2002. - Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 3, Habitats humides





## GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS

### Végétations mi-hautes d'hélophytes

#### Description de la classe

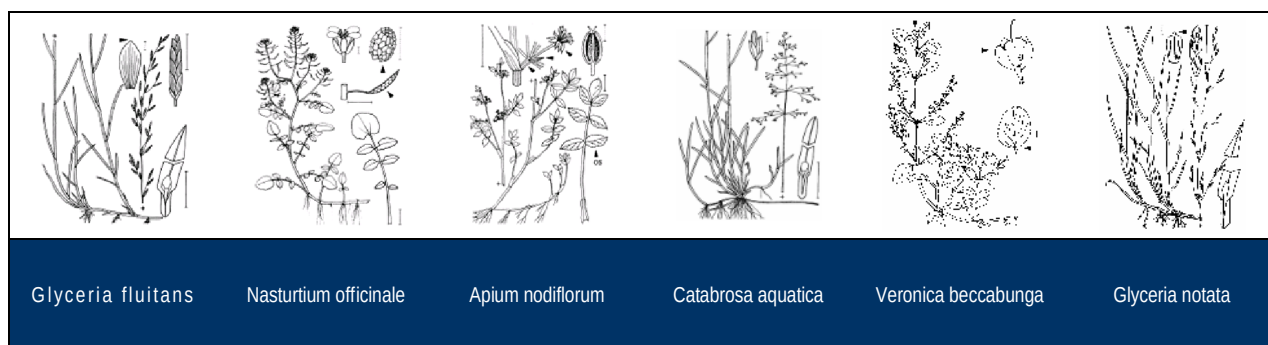
Végétations amphibies basses à caractère hygrophile prononcé, dominées par des hélophytes et des hémicryptophytes. Le substrat est engorgé en permanence, avec des alternances souvent rapides et sans transition de phases inondées et exondées. La profondeur de l'eau varie entre 0 et 30 cm pendant la période de végétation (DELARZE & al., 1998). Leurs similitudes structurales avec des végétations plus hautes les font parfois appeler parvoroselières ou microphorbiaies. Ces végétations sont bien adaptées aux perturbations mécaniques touchant les parties aériennes et se régénèrent rapidement. Ceci leur permet de coloniser les prairies piétinées par le bétail et les ruisseaux faucardés. (DELARZE & al., 1998).

Ces communautés végétales se rencontrent dans deux situations écologiques distinctes. Au bord des cours d'eau ou au niveau de suintements, la vitesse du courant déterminera différentes associations dominées par des dicotylédones turgescentes (*Apium nodiflorum*, *Nasturtium officinale*), induisant une physionomie particulière : les cressonnières. Au près des eaux stagnantes, il s'agira de végétations dominées essentiellement par les Poacées (*Glyceria*, *Catabrosa*). On parlera alors de prairies flottantes. Elles se différencient selon la durée d'inondation, le niveau trophique et la structure du substrat.

#### Flore caractéristique

Végétations pauvres en espèces. Chaque communauté est en général composée de quelques espèces caractéristiques de la classe (*Apium nodiflorum*, *Nasturtium officinale*, *Glyceria* gr. *fluitans*, ...) et d'un ensemble d'espèces compagnes, originaires des communautés voisines (prairies, roselières), ou hélophytes à large amplitude.

La majorité des espèces a une répartition eurasiatique ou subatlantique. Les espèces caractéristiques sont assez répandues dans le Nord-Pas de Calais. *Catabrosa aquatica* est par contre rare et vulnérable. On est surpris d'apprendre (DELARZE & al., 1998) que plus de la moitié des espèces caractéristiques est éteinte (*Apium nodiflorum*) ou gravement menacée en Suisse.



### Distribution géographique et statut régional

D'après la distribution des espèces caractéristiques (in HULTEN & FRIES, 1986), il semble que la classe ait une répartition mondiale de type euro-ouest-asiatique. En Europe tempérée, elle est assez fréquente. M AIRE (1924) la signale au Maghreb.

Dans le Nord-Pas de Calais, les communautés de la classe sont assez communes le long de la plupart des cours d'eau, des suintements, des bords de mares prairiales ou forestières. Les secteurs bocagers tels que le Boulonnais et l'Avesnois accueillent les effectifs les plus importants de cette classe. Dans les zones fortement urbanisées et soumises à l'agriculture intensive (par exemple la Flandre), ces végétations ont colonisé jusqu'aux fossés de drainage et forment des linéaires quasi continus. Présentes également sur le littoral, les cressonnières plongent jusqu'à la mer par l'intermédiaire des « crans » et autres sources en haut de falaise ou à mi-pente.

### Analyse synsystématique

La reconnaissance de cette classe et ses limites sont très variables selon les auteurs européens. Pour les raisons évoquées précédemment, un certain nombre d'entre eux (BERG & al. 2004, RIVAS -MARTINEZ & al. 2001) les associent aux roselières dans une grande classe regroupant les végétations dominées par des hélophytes.

La conception retenue par le Prodrome des végétations de France ( BARDAT et al. 2004) est celle d'une classe ne présentant qu'un seul ordre au sein duquel sont distinguées deux alliances selon la situation écologique rencontrée : Apion nidiflori pour les communautés bordant les eaux courantes peu profondes mais fraîches et Glycerio fluitantis - Sparganion neglecti pour les communautés des eaux stagnantes à légèrement fluantes, s'exondant en été.

GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS Géhu & Géhu-Franck 1987

Nasturtio officinalis - Glycerietalia fluitantis Pignatti 1953

Glycerio fluitantis - Sparganion neglecti Br.-Bl. & Sissingh in Boer 1942

- Glycerietum fluitantis Egger 1933
- Glycerietum plicatae Kulczynski 1928
- Glycerio declinatae - Catabrosetum aquaticae Diaz-Gonzalez & Penas-Merinas 1984

Apion nodiflori Segal in Westhoff & den Held 1969

- Helosciadetum nodiflori Maire 1924
- Groupement à Berula erecta

Glycerio fluitantis - Sparganium neglecti

CORINE biotopes 53.4

UE NI

Cahiers d'habitats NI

-  Glyceria fluitans (Glycérie flottante), Glyceria notata (Glycérie pliée), Glyceria declinata (Glycérie dentée), Catabrosa aquatica (Catabrose aquatique), Veronica anagallis-aquatica (Véronique mouron-d'eau (s.l.))
-  Sparganium erectum subsp. neglectum (Rubanier négligé), Veronica beccabunga (Véronique des ruisseaux), Apium nodiflorum (Ache nodiflore), Equisetum fluviatile (Prêle des bourbiers), Myosotis scorpioides (Myosotis des marais), Epilobium parviflorum (Épilobe à petites fleurs)



E. CATTEAU

Physionomie

Végétations hélophytiques basses à physionomie de prairies amphibies à flottantes dominées généralement par des graminées ( Glyceria, Catabrosa ) mais dans lesquelles apparaissent également d'autres hélophytes : dicotylédones turgescentes ( Apium, Veronica, Nasturtium ), monocotylédones ( Sparganium erectum subsp. neglectum, etc.). Végétations monostrates dominées souvent par une seule espèce, parfois bistrates avec l'apparition d'une strate inférieure d'espèces prairiales (Ranunculus repens, Myosotis scorpioides, etc.). Diversité floristique assez faible, entre 5 et 10 espèces par relevé en moyenne. Végétation dense, de hauteur moyenne (20 -40 cm). Physionomie assez terne avec optimum phénologique estival. Végétations d'extension variable : linéaires en bordure des cours d'eau ou en ceintures de mares et d'étangs, surfaciques dans les niveaux bas des prairies, dans les mares asséchées, enfin parfois ponctuelles dans les bourbiers ou les zones de suintements.

Développement optimal : début d'été

Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 3-4      | 3-4     | 3-4        | 5        | 4       | 1        |

Niveaux inférieurs des prairies très longuement inondables, bordures de fossés, ceintures des étangs. Substrat variable, souvent recouvert d'une couche de vase, méso -eutrophe à eutrophe. La gamme de pH s'étend de peu acide à basique. Eaux stagnantes ou légèrement fluentes. Marnage important, exondation estivale. Sol engorgé à une profondeur plus ou moins importante. Inondation annuelle en général égale ou supérieure à neuf mois. Alliance assez indifférente à l'ensoleillement : on observe des communautés en plein soleil et d'autres sous couvert forestier. Végétations favorisées par des perturbations d'origine humaine telles que les essartages et faucardages des rives, ou le piétinement par le bétail. Les populations d'espèces caractéristiques se régénèrent rapidement.

Dynamique et végétations de contact

Végétations pionnières dont la stabilité est dépendante du niveau et de la durée d'inondation annuelle. Dynamique progressive vers les roselières et certaines cariçaies des Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae, avec lesquelles ces communautés sont parfois en contact topographique. Ces végétations évoluent, par atterrissement du milieu ou baisse de la nappe phréatique vers l'Oenanthion fistulosae en contexte prairial, ou vers des mégaphorbiaies (Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium) ou d'autres cariçaies (Caricion gracilis) dans les marais et les systèmes forestiers. Le faucardage des berges préserve ces végétations de la colonisation par les roselières et cariçaies. En mosaïque avec des herbiers aquatiques flottants et/ou enracinés au cours des périodes d'inondation ( Potametea pectinati ) ; en contact avec des végétations de roselières (Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae), de prairies humides (Agrostietea stoloniferae) ou de mégaphorbiaies (Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium).

## Variations

L'analyse phytosociologique de ces communautés est rendue délicate par les difficultés taxonomiques liées à la distinction des espèces du genre *Glyceria*.  
Une analyse phytosociologique ciblée devrait être entreprise à partir d'un grand nombre de relevés, afin de cerner sur des bases statistiques et écologiques solides les variations floristiques des communautés de cette alliance.  
On distingue de manière classique :

- le *Glycerietum fluitantis* caractérisé par *Glyceria fluitans* et réputé plus eutrophile ;
- le *Glycerietum plicatae* caractérisé par *Glyceria notata* ;
- le *Glycerio declinatae* - *Catabrosetum aquaticae* caractérisé par *Catabrosa aquatica* et *Glyceria declinata*.

Toutefois, la valeur de ces syntaxons dans la région semble toute relative puisqu'on trouve fréquemment *Catabrosa aquatica* dans une communauté assez diversifiée à *Veronica beccabunga* et *Glyceria notata* tandis que le binôme *Catabrosa aquatica* – *Glyceria declinata* est très rare. D'autre part, les communautés forestières de cette alliance ne sont pas vraiment décrites.

## Répartition géographique et distribution régionale

L'alliance est très bien répartie en Europe et fréquente aux étages planitiaire et collinéen. La grande majorité des synthèses phytosociologiques la mentionne, mais certaines l'amalgament avec l'*Apion nodiflori*.  
Dans le Nord-Pas de Calais, l'alliance est probablement présente dans chacun des territoires phytogéographiques, mais elle est plus fréquente dans les territoires bocagers (nombreuses mares prairiales).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M(F)          | PC   | R     | LC   |

Communautés peu diversifiées, hébergeant peu d'espèces d'intérêt patrimonial (hormis *Catabrosa aquatica*). Elles assument néanmoins un rôle écologique majeur d'interface terre-eau, notamment pour l'émergence des batraciens et invertébrés à cycle partiellement ou totalement aquatique.

## Gestion

Conserver les communautés les plus caractéristiques en maintenant le régime hydrologique local (voir fiche « gestion des niveaux d'eau ») et en appliquant un pâturage extensif afin de limiter le piétinement et l'eutrophisation (voir fiche « pâturage »). Dans les stations de plus grande surface, on pourra également envisager un faucardage (cf. fiche). Ces deux mesures permettent le maintien à moyen terme de la végétation en bloquant l'évolution vers les roselières et grandes cariçaies.  
Le curage (cf. fiche) élimine temporairement ces communautés, mais s'il est pratiqué sur des surfaces limitées et de manière "douce", la végétation recolonisera rapidement le milieu décapé à partir des populations d'espèces adjacentes. Il a l'avantage de maintenir à moyen terme ces communautés en bloquant le processus d'atterrissement du plan d'eau, en particulier dans les mares prairiales.

## Références

KULCZINSKI, 1928  
EGGLER, 1933  
DETHIOUX, 1980  
DIAS-GONZALES et PENAS-MERINAS, 1984  
GÉHU et GÉHU-FRANCK, 1987  
WATTEZ, 1988  
CATTEAU et al., 2002



|                       |
|-----------------------|
| Apium nodiflori       |
| CORINE biotopes 53.4  |
| UE NI                 |
| Cahiers d'habitats NI |

- Apium nodiflorum (Ache nodiflore), Nasturtium officinale (Cresson officinal), Berula erecta (Bérule à feuilles étroites)
- Veronica beccabunga (Véronique des ruisseaux), Myosotis scorpioides (Myosotis des marais), Glyceria fluitans (Glycérie flottante)

Physionomie

Végétations à physionomie de cressonnières, c'est-à-dire dominées par de petites hélophytes turgescents (Nasturtium officinale, Apium nodiflorum, Veronica beccabunga, Berula erecta).

Végétations monostrates souvent dominées par une seule espèce. Diversité floristique assez faible, entre 2 et 5 espèces par relevé en moyenne.

Végétation très dense, souvent de hauteur homogène (20 -60 cm).

Physionomie estivale marquée par la floraison de l'espèce dominante.

Végétations recouvrant des surfaces linéaires en général peu importantes, en bordure des cours d'eau, mais parfois aussi sur toute la largeur du ruisseau ou du fossé si celui-ci présente un fond plat et peu profond.



L. SEYTRE

Développement optimal : début d'été

Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 3-4      | 3-4     | 2-3-(4)    | 2-3-4-5  | 4       | 1        |

Sur les berges des petits cours d'eau : rivières, ruisseaux, fossés.

Sur un substrat souvent minéral (gravier, sable) mais également sur tourbe méso-eutrophe à eutrophe. Présence éventuelle d'une couche de vase.

Eaux courantes à débit faible à moyen. Profondeur d'eau faible (0 -30 cm durant la période de végétation) mais très variable durant l'année. Alternance souvent rapide de période d'inondation et d'exondation mais amplitude de variation inférieure à 60 cm. Substrat engorgé en permanence.

Situations ensoleillées. Peut se maintenir sous un léger ombrage. Eaux souvent fraîches, issues de sources.

Végétations favorisées par des perturbations d'origine humaine telles que le fauchage des rives, qui limite notamment le développement de roselières ou de cariçaies. Par contre, le piétinement des berges par le bétail est néfaste pour les espèces turgescents typiques de ces végétations. Les populations d'espèces caractéristiques se régénèrent assez rapidement en cas de rajeunissement du milieu par curage.

Dynamique et végétations de contact

Végétations pionnières dont la stabilité est dépendante du niveau et de la durée d'inondation annuelle.

Dynamique progressive vers des roselières riveraines à étudier (Phalaridion arundinaceae, Phragmiton communis ou Magnocaricion elatae selon les conditions stationnelles, notamment le profil du cours d'eau ou du fossé et la durée/fréquence des inondations).

Ces végétations évoluent, par atterrissement du milieu vers des mégaphorbiaies (Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium) ou des végétations prairiales de bas niveau (Eleocharitetalia palustris voire Potentillion anserinae), en système exploité par pâturage ou fauche.

En mosaïque avec des herbiers aquatiques enracinés au cours des périodes d'inondation (Potametea pectinati) ; en contact avec des végétations de roselières (Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae), de prairies humides (Agrostietea stoloniferae, Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori) ou de mégaphorbiaies (Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium).

## Variations

Il semble qu'on puisse distinguer dans la région :

- l'*Helosciadetum nodiflori*, caractérisé par *Apium nodiflorum* et/ou *Nasturtium officinale*, sur les substrats minéraux plus ou moins envasés,
- un groupement à *Berula erecta*, plutôt localisé sur des substrats organiques, paratourbeux à tourbeux.

Une analyse phytosociologique ciblée devrait être entreprise à partir d'un grand nombre de relevés, afin de cerner sur des bases statistiques et écologiques solides les variations floristiques des communautés de cette alliance.

## Répartition géographique et distribution régionale

Alliance probablement très fréquente en Europe. D'après Schaminée & al. (1995), elle est présente dans la majeure partie de l'Europe à l'étage planitiaire et collinéen. Toutefois, un certain nombre d'auteurs ne reconnaissent pas l'alliance et l'amalgament au *Glycerio fluitantis* - *Sparganium neglecti*, de telle sorte qu'il est difficile d'en définir la répartition.

Dans la région, l'alliance est sans doute très bien répartie, mais elle sera mieux exprimée dans les territoires riches en petits ruisselets aux eaux claires et non ou peu polluées : Boulonnais, Montreuillois, Plaine maritime picarde, Haut -Artois, Plaine du Bas-Cambrésis et de Gohelle, Avesnois...

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | PC   | R     | LC   |

Communautés peu diversifiées, n'hébergeant guère d'espèces d'intérêt patrimonial. Elles assument néanmoins un rôle écologique majeur d'interface terre -eau, notamment pour l'émergence des batraciens et invertébrés à cycle partiellement ou totalement aquatique. Elles peuvent jouer également un rôle important en tant que frayères ou comme abri et source de nourriture pour divers poissons.

## Gestion

La conservation des éléments les plus caractéristiques nécessite le maintien de la qualité physico-chimique des eaux (cf. fiche) et de la dynamique fluviale (cf. fiche). Toutefois, ces végétations situées souvent assez en amont des cours d'eau subissent moins que d'autres (et supportent peut-être mieux que d'autres) les dégradations des cours d'eau.

Le faucardage (cf. fiche) peut permettre de restaurer ces communautés dans des cours d'eau envasés. Il éliminera temporairement ces communautés, mais s'il est pratiqué sur des surfaces limitées et de manière "douce", la végétation recolonisera rapidement le milieu décapé à partir des populations d'espèces adjacentes.

## Références

MAIRE, 1924  
SCHAMINÉE et al., 1995  
DELARZE et al., 1998  
CATTEAU et al., 2002



## ISOETO DURIEUI - JUNCETEA BUFONII

Tonsures annuelles des substrats exondés oligotrophes à méso-eutrophes

### Description de la classe

Végétations pionnières rases, parfois amphibies, de plantes annuelles colonisant des substrats humides au niveau de dépressions inondables ou de berges d'étangs, de mares et de cours d'eau.

Les communautés végétales de cette classe se développent dans des conditions de trophie, de pH et d'humidité variables, qui permettent de distinguer diverses alliances et associations. Ces communautés se développent sur des grèves exondées, au niveau de chemins forestiers ou de landes (ornières, petites cuvettes), toujours en conditions héliophiles mais sur le littoral dans des milieux parfois oligohalins (pannes dunaires). Enfin, certaines associations peu vent être observées en bordure de champs partiellement inondés en hiver. La période de développement est assez courte, durant les basses eaux estivales, jusqu'à l'automne. Beaucoup d'espèces de cette classe possèdent des graines dormantes, capables de survivre longtemps dans le sol humide et de se développer à la période favorable en un temps extrêmement court (DELARZE & al., 1998). Cela génère donc certaines végétations dites à éclipses, qui se développent plus ou moins (voire pas du tout) certaines années.

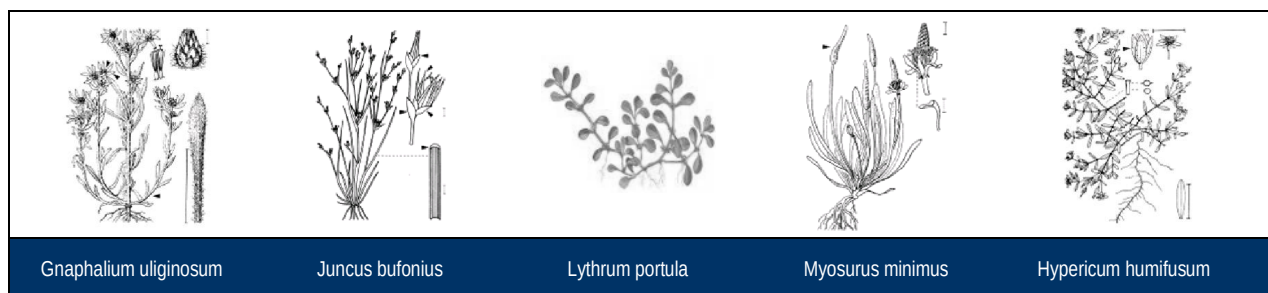
La présence et la composition floristique des végétations sont très variables dans l'espace et dans le temps (présence d'espèces végétales également à éclipses). Elles sont très influencées par la climatologie et les niveaux d'eau qui conditionnent la germination et le développement des jeunes plantules ; la physionomie est celle de gazons assez ras (moins de 10 cm le plus souvent), pauvres en espèces, et les recouvrements au sol sont assez faibles. Ces végétations occupent en général de petites surfaces et sont de ce fait souvent fragmentaires.

### Flore caractéristique

Les espèces caractéristiques de la classe sont assez nombreuses du fait de la variabilité des végétations qui la constituent. La flore est composée de taxons eurasiatiques ( *Lythrum portula*), circumboréaux ( *Gnaphalium uliginosum*, *Limosella*



aquatica), subcosmopolites (*Juncus bufonius* s.l.). Certaines espèces ont une distribution élargie vers les régions méridionales (*Cyperus fuscus* et *Juncus pygmaeus*).



Cette classe comporte certaines espèces relativement rares, y compris à l'échelle de l'Europe. Dans le Nord-Pas de Calais, si certaines d'entre elles sont communes (*Gnaphalium uliginosum*, *Juncus bufonius* s.l.), d'autres sont rares (*Limosella aquatica*). Diverses espèces caractéristiques de la classe ont disparu de la région, à la suite probablement de la destruction de leurs habitats : *Gypsophila muralis*, *Illecebrum verticillatum*, *Lythrum hyssopifolia*.

#### Distribution géographique et statut régional

La classe a son centre de répartition en Europe médiane et holarctique. Toutefois, certaines végétations sont davantage thermophiles et ont des affinités méridionales (BRULLO & MINISALE, 1998). Dans le Nord-Pas de Calais, les communautés de la classe sont au moins assez rares. Les territoires phytogéographiques où la classe serait la plus représentée sont le Boulonnais, le Montreuillois, l'Artois septentrional (plateau d'Helpeaut notamment), la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, le Mosan et l'Ardennais. En dehors de ces stations continentales, certaines végétations sont typiques des pannes dunaires et bien représentées tout le long du littoral du Nord-Pas de Calais, en particulier au niveau des grands systèmes dunaires picards, du sud de Boulogne-sur-Mer à la Baie d'Authie.

#### Analyse synsystématique

Les conceptions et les limites de la classe sont très variables selon les auteurs ; une synthèse récente a été proposée par BRULLO & MINISALE (1998), après celle de FOUCAULT en 1991 qui traitait également des végétations vivaces des Littorelletea uniflorae.

ISOETO DURIEUI - JUNCETEA BUFONII Br. - Bl. & Tüxen ex V. West., Dijk & Paschier 1946

Elatino triandrae - Cyperetalia fusci de Foucault 1988

Elatino triandrae - Eleocharition ovatae (Pietsch & Müll.-Stoll 1968) Pietsch 1969

- Cypero fusci - Limoselletum aquaticae (Oberdorfer 1957) Korneck 1960

Végétation pionnière des grèves vaseuses sur limons ou argiles souvent riches en matières organiques, exondées pendant la période estivale. Végétation exceptionnelle, à confirmer dans la région (étangs de la Fagne et de l'Ardenne).

- Polygono hydropiperis - Callitrichetum stagnalis de Foucault 1989 nom.inv.

Nanocyperetalia flavescentis Klika 1935

Radiolion linoidis Pietsch 1971

- Centunculo minimi - Radioletum linoidis Krippel 1959

syn : Centunculo minimi - Anthoceretum punctati (Koch 1926) Libbert 1932 nom.inval.

syn : Centunculo minimi - Anthoceretum punctati (Koch 1926) Moor 1936

- Myosuretum minimi Diemont, Sissingh & Westhoff 1940 ex Tüxen 1950

syn : Myosurus minimus - Ranunculus sardous Gesellschaft Diemont, Sissingh & Westhoff 1940

- Cicendietum filiformis Allorge 1922

syn : Radiolo linoidis - Cicendietum filiformis (Allorge 1922) de Foucault 1984

Nanocyperion flavescentis Koch ex Libbert 1932

- Centauro littoralis - Saginetum moniliformis Diemont, Sissingh & Westhoff 1940

- Scirpo setacei - Stellarietum uliginosae Koch 1926 ex Libbert 1932

- "Cyperetum flavescentis - fusci Moor 1935 ex Philippi 1968"

syn : Cyperetum flavescentis Koch 1926 nom. nud.

Végétation à développement estival des grèves limono-argileuses exondées, en conditions acidoclines, présente généralement au niveau de plans d'eau, plus rarement de cours d'eau. L'association, si elle existe, est appauvrie en espèces et est exceptionnelle ou disparue (plaine de la Scarpe et de l'Escaut notamment).



# Végétation hygrophile des dépressions intra-forestières à Callitriche des étangs et Renouée poivre-d'eau

Polygono hydropiperis - Callitrichetum stagnalis

CORINE biotopes NI

UE non décrit

Cahiers d'habitats NI

- Persicaria hydropiper (Renouée poivre-d'eau), Callitriche stagnalis (Callitriche des étangs)
- Poa annua (Pâturin annuel), Juncus bufonius subsp. bufonius (Jonc des crapauds), Stellaria alsine (Stellaire des fanges), Gnaphalium uliginosum (Gnaphale des fanges)

## Physionomie

Herbier semi-aquatique de petite dimension dominé par des plantes annuelles (la plupart, des dicotylédones) dont certaines à feuilles flottantes. Aspect général plutôt diffus, la Renouée poivre-d'eau (Polygonum hydropiper) et surtout le Callitriche des étangs (Callitriche stagnalis) sont souvent bien représentés ; mais la végétation reste pauvre en espèces. Hauteur de végétation modeste (de quelques centimètres à quelques décimètres tout au plus) ; recouvrement variable au cours de la saison, mais globalement faible (rarement plus de 50 %). Redondant. Végétation ponctuelle (souvent moins de 1 m²) liée à de petites dépressions.

Développement optimal : fin d'été début d'automne

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3        | 3-4     | 3          | 5        | 3       | 1        |

Dépressions, ornières des layons forestiers. Sols limono-argileux, neutres à légèrement acides, plus ou moins riches en matière organique, en conditions mésotrophes à méso-eutrophes. Dépressions inondées en période hivernale (eaux météoriques), qui peuvent s'assécher complètement ou rester partiellement en eau même au cours de l'été. Situations de demi-ombre ou d'ombre. Végétation pionnière s'accommodant des actions anthropiques (ornières dues au passage d'engins).

## Dynamique et végétations de contact

Végétation pionnière à caractère plus ou moins fugace d'une saison à l'autre. Végétation succédant généralement au cours de la même saison à une végétation composée uniquement de Callitriche des étangs ( Callitriche stagnalis) ; peut naturellement évoluer, par assèchement ou atterrissement, vers certaines végétations à caractère prairial des milieux piétinés ou tassés des Arrhenatheretea elatioris en contexte forestier : Prunello vulgaris - Ranunculetum repentis. Association ne présentant pas d'intérêt patrimonial particulier, qui peut se maintenir par le passage modéré d'engins dans les layons forestiers. En milieu forestier, peut jouxter une autre association de la classe, mais en contexte davantage acidiphile et un peu plus mésotrophe : le Scirpo setacei - Stellarietum uliginosae. Il est d'ailleurs possible que cette végétation corresponde déjà à une forme fragmentaire et/ou dégradée de ce Scirpo setacei - Stellarietum uliginosae.

## Variations

Aucune variation notable n'a été décrite.

## Répartition géographique et distribution régionale

Répartition géographique générale à préciser. Association de description récente et régionale, mais probablement bien répandue en France et en Europe du nord-ouest.

Assez largement répartie sur l'ensemble de la région. Signalée dans le Bas Boulonnais, le Bocage aversnois, la Fagne, les Collines de Flandre intérieure, le Haut-Artois, le Montreuillois, le Mélantois et marais de la Deûle et de la Mar que, la Plaine du Bas-Cambrésis et de Gohelle, le Pévèle et la Plaine de la Scarpe et de l'Escaut.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | AC   | S?    | LC   |

Cette association ne possède pas d'intérêt patrimonial particulier mais il peut y subsister quelques espèces végétales peu communes. En revanche, sur le plan écologique, ces dépressions et ornières favorables à cette végétation accueillent très souvent divers amphibiens plus ou moins rares (Salamandre tachetée, tritons...), et des invertébrés ayant une phase larvaire aquatique.

## Gestion

Conservation de cette végétation par :

- maintien de layons forestiers avec des ornières, en favorisant éventuellement un pâturage extensif au niveau des lisières forestières ou le passage des grands animaux fouisseurs (sangliers) ;
- protection des dépressions et ornières en évitant leur aménagement car elles sont parfois comblées par des gravats ou des pierres pour faciliter le passage des engins de travaux et des véhicules forestiers.

La valeur patrimoniale réduite de cette végétation ne mérite pas d'engager des opérations de restauration spécifiques mais les biotopes qui l'hébergent doivent être préservés.

## Références

de FOUCAULT, 1989

# Végétation annuelle des dépressions humides exondées à Centenille naine et Radiole faux-lin

|                                         |                          |
|-----------------------------------------|--------------------------|
| Centunculo minimi - Radioletum linoidis |                          |
| CORINE biotopes                         | (22.12 et 22.13) x 22.32 |
| UE                                      | 3130                     |
| Cahiers d'habitats                      | 3130-5                   |

- Centunculus minimus (Centenille naine), Hypericum humifusum (Millepertuis couché), Sagina procumbens (Sagine couchée), Juncus bufonius subsp. bufonius (Jonc des crapauds), Radiola linoides (Radiole faux-lin)
- Anthoceros punctatus (Anthocérote ponctué), Isolepis setacea (Scirpe sétacé), Centaurium pulchellum (Érythrée élégante), Cyperus flavescens (Souchet jaunâtre), Gnaphalium uliginosum (Gnaphale des fanges), Plantago major subsp. intermedia (Plantain intermédiaire), Lythrum portula (Salicaire pourpier)



## Physionomie

Végétation pionnière dominée par des plantes annuelles, mais riches en mousses, notamment des hépathiques à thalle.  
Aspect général de gazon non stratifié.  
Végétation rase (quelques centimètres) généralement très clairsemée.  
Végétation se développant de la fin du printemps au début de l'automne, étroitement dépendante des conditions climatiques saisonnières.  
Végétation ponctuelle se développant rarement sur des surfaces supérieures au mètre carré d'un seul tenant.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 2        | 2       | 2-3-4      | 4        | 4       | 1        |

Bordures d'étangs, dépressions, ornières, zones décapées, souvent en contexte de lande ou sur layon forestier. Parfois cité en zone de culture sur sables plutôt acides après la moisson.  
Substrat modérément acide argileux à sablo-limoneux, parfois enrichi en matière organique.  
Sol inondé ou inondable en hiver, se ressuyant en fin de printemps, mais restant humide en été. Les conditions climatiques du printemps seront déterminantes pour l'expression optimale de cette végétation qui peut aussi se développer plus tardivement si l'été est pluvieux.  
Situations bien ensoleillées.  
Végétation susceptible d'être favorisée par certains décapages limités (aspect pionnier).

## Dynamique et végétations de contact

Végétation pionnière à caractère plus ou moins fugace d'une saison ou d'une année à l'autre, en fonction des conditions climatiques.  
Végétation susceptible d'être maintenue et favorisée par des décapages superficiels du substrat (étrépages).  
Végétation qui peut être naturellement maintenue, çà et là, par l'action de certains animaux fouisseurs qui, par un décapage superficiel, permettent à cette végétation pionnière, de se maintenir à des endroits qui peuvent varier d'une année à l'autre. Végétation qui peut dans certains cas, par minéralisation de la matière organique, évoluer vers certaines végétations des Bidentetea tripartitae ou encore, par augmentation de la trophie, s'enrichir en espèces vivaces coloniales et évoluer vers certaines communautés prairiales des Agrostietea stoloniferae notamment.  
Contact avec d'autres associations de la classe, et notamment en contexte de lande, végétations de l'Ulici minoris - Ericenion ciliaris, du Nardo strictae - Juncion squarrosi voire du Juncion acutiflori.

## Variations

Vers l'ouest, cette association serait remplacée par le *Cicendietum filiformis*, possédant des affinités davantage atlantiques à thermo-atlantiques. Cette dernière est exceptionnelle et n'existerait que sur le Communal d'Ambleteuse. Toutefois, B. de Foucault, dans sa synthèse sur les végétations basses amphibies de 1988, distingue encore le groupement à *Centunculo minimi* – *Radioletum linoidis* mentionné par Géhu en 1961 sur le communal d'Ambleteuse du *Radiolo linoidis* – *Cicendietum filiformis* Allorge 1922 dont il distingue la race nord-atlantique, présente aussi selon lui dans le Nord de la France et à laquelle il rapporterait les végétations observées au Plateau d'Helfaut notamment ! Ces deux associations devraient donc être réétudiées dans la partie ouest de la région Nord-Pas de Calais.

L'association est sujette à une forte variabilité en terme de composition floristique, compte tenu de la présence de plusieurs espèces à éclipses. Elle est favorisée par les années humides, de même que certaines mousses qui peuvent s'y développer.

## Répartition géographique et distribution régionale

Végétation à caractère subatlantique. Assez largement répartie au nord-ouest et au centre de l'Europe. En France, semble s'exprimer surtout dans le domaine médioeuropéen. Dans la région, cette végétation (ou autres végétations affines) serait signalée dans les Collines de Flandre intérieure (Plateau d'Helfaut), le Littoral boulonnais et le Littoral flamand.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | E    | D     | CR   |

Végétation dont la répartition doit être affinée, à haute valeur patrimoniale, menacée par la grande exiguité et la fragilité des biotopes favorables à son expression. Elle abrite par ailleurs de nombreuses plantes rares et menacées (*Centunculus minimus*, *Radiola linoides* ...).

Habitat d'intérêt communautaire au niveau européen.

## Gestion

Conservation par maintien de zones ouvertes par pâturage extensif, par étrépage ou par une gestion par fauche avec exportation des produits de coupe.

Sauvegarde des chemins jouxtant les landes en pratiquant une gestion adaptée (fauches, décapages localisés) de façon à toujours maintenir des zones de substrat nu.

Restauration possible par étrépage de landes et de pelouses acidiphiles possédant des potentialités écologiques favorables.

## Références

ALLORGE, 1922  
KOCH, 1926  
LIBBERT, 1932  
MOOR, 1936  
KRIPPEL, 1959  
HÜBSCHMANN, 1967  
de FOUCAULT, 1988  
BARDAT & al., 2002. - Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 3, Habitats humides

# Végétation annuelle mésotrophe des petites dépressions humides exondées à Ratoncule naine

|                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| Myosuretum minimi  |                          |
| CORINE biotopes    | (22.12 et 22.13) x 22.32 |
| UE                 | 3130                     |
| Cahiers d'habitats | 3130-5                   |

- Myosurus minimus (Ratoncule naine), Ranunculus sardous (Renoncule sardonie)
- Poa annua (Pâturin annuel), Plantago major subsp. intermedia (Plantain intermédiaire), Gnaphalium uliginosum (Gnaphale des fanges), Juncus bufonius subsp. bufonius (Jonc des crapauds), Ranunculus repens (Renoncule rampante)



C. BLONDEL

## Physionomie

Végétation pionnière de plantes annuelles.  
Végétation assez diffuse (petites touffes), non stratifiée.  
Végétation rase de taille modeste (quelques centimètres) et souvent claire mée.  
Développement précoce (début du printemps) ; souvent surmonté en fin de printemps et en été par d'autres végétations.  
Végétation ponctuelle, liée à de petites dépressions, ou linéaire en bordure de champs.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3        | 3-4     | 2-3        | 3-4      | 4       | 1        |

Dépressions, ornières, zones décapées plus ou moins tassées et bordures de champ.  
Sols méso-eutrophes globalement neutres, limono -argileux au moins en surface (ou limons battants en zone de culture), parfois sableux.  
Zones inondées ou retenant l'eau pendant l'hiver, restant humides au printemps, mais susceptibles de s'assécher plus ou moins pendant l'été.  
Situations bien ensoleillées.  
Végétation pionnière dont la présence est très liée au maintien de zones partiellement perturbées (ornières, piétinement localisé et modéré du bétail, etc.) et particulièrement en bordure de zone cultivée. Cependant, cette végétation n'est pas strictement liée à l'homme ; elle peut être générée, en contexte alluvial, par une dynamique fluviale active.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation pionnière à évolution rapide ou bien régulièrement régénérée en contexte de cultures.  
En dehors des zones de culture et en cas de stabilisation du milieu, végétation qui peut être colonisée par des espèces vivaces et évoluer vers des végétations de prairies humides (Agrostietea stoloniferae) ou de mégaphorbiaies (Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium).  
Végétation susceptible de se maintenir en bordure de zones cultivées si les sols ne sont pas trop modifiés chimiquement (richesse en nutriments, pesticides).  
Contacts avec des végétations messicoles et de cultures (Stellarietea mediae) ou avec un grand nombre de végétations en milieu alluvial (Bidentetea tripartitae notamment).

## Variations

---

Aucune variation n'a été décrite.

## Répartition géographique et distribution régionale

---

Association du nord-ouest et du centre de l'Europe. Probablement bien représentée dans le nord et le grand ouest de la France. Dans la région, signalée dans la Plaine de la Scarpe de de l'Escaut, le Pévèle, le Montreuillois et les collines de Flandre l'intérieure. Sa présence dans d'autres territoires phytogéographiques est potentielle, mais reste à préciser.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

---

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M             | R?   | R     | VU ? |

Association d'une réelle valeur patrimoniale mais dont la rareté et le niveau de menace sont mal connus car sa répartition doit être revue. Sa présence en contexte alluvial est indicatrice d'une dynamique fluviale encore active.  
Habitat d'intérêt communautaire au niveau européen.

## Gestion

---

Maintien de zones ouvertes, notamment par la pratique du pâturage extensif pour assurer la conservation de cette communauté végétale pionnière.  
Sauvegarde des bordures de champs (sans intrants ou pesticides) ou de prairies ouvertes en bordure de rivière.  
Décapages de la végétation vivace dans les biotopes favorables à cette végétation annuelle pour favoriser sa restauration.

## Références

---

DIEMONT et al., 1940  
TUXEN, 1950  
de FOUCAULT, 1988  
BARDAT & al., 2002. - Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 3, Habitats humides



# Végétation pionnière des sables dunaires humides à Érythrée littorale et Sagine noueuse

|                                               |                |
|-----------------------------------------------|----------------|
| Centaurio littoralis - Saginetum moniliformis |                |
| CORINE biotopes                               | 16.32 x 22.322 |
| UE                                            | 2190           |
| Cahiers d'habitats                            | 2190-2         |

- Centaurium littorale (Érythrée littorale), Gnaphalium luteoalbum (Gnaphale jaunâtre), Sagina nodosa (Sagine noueuse)
- Leontodon saxatilis (Liondent à tige nue), Blackstonia perfoliata (Chlore perfoliée), Centaurium pulchellum (Érythrée élégante), Centaurium erythraea (Érythrée petite-centaurée)

## Physionomie

Végétation pionnière caractérisée par la présence remarquable de plusieurs espèces de la famille des Gentianacées.  
Végétation pouvant sembler bi-stratifiée avec des plantes rases (Sagina nodosa) ou à feuilles en rosettes (Centaurium littorale), et des hampes florales qui montent davantage (Blackstonia perfoliata).  
Végétation de taille modeste (de quelques centimètres à quelques décimètres) ; couvert végétal plutôt clairsemé.  
Végétation à développement estival.  
Végétation ponctuelle à linéaire, liée aux sables humides des dépressions dunaires et de certains chemins inondables peu végétalisés.



F. DUHAMEL

Développement optimal : fin d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 4        | 2       | 2-3        | 3        | 4       | 1        |

Végétation de la ceinture externe des dépressions et des pannes dunaires, voire de certains chemins ouverts.  
Sol mésotrophe à oligo-mésotrophe, sableux en surface, mais présence éventuelle d'un gley en profondeur.  
Inondé durant la période hivernale, mais le substrat s'assèche nettement en période estivale.  
Situations bien ensoleillées.  
Végétation naturelle non liée à l'homme mais certaines de ses activités peuvent la favoriser (fauche de layons au rotavator...).

## Dynamique et végétations de contact

Végétation pionnière à caractère plus ou moins fugace d'une saison ou d'une année à l'autre en fonction des conditions climatiques.  
Association susceptible à terme d'évoluer rapidement vers des fourrés du Pyrolo rotundifoliae - Hippophaetum rhamnoidis si le milieu n'est pas rajeuni régulièrement.  
Association pouvant être favorisée par des décapages partiels localisés afin de favoriser les plantes pionnières qui s'y développent.  
Contact au niveau des pannes, à des niveaux inférieurs plus inondés, avec des végétations du Caricion pulchello - trinervis (Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi ...) et souvent en mosaïque avec le Carici scandinavicae - Agrostietum maritimae .  
Végétation herbacée marquant le passage de la xérosère (niveau supérieur occupé par des pelouses du Koelerion albescentis ou des fourrés du Ligustro vulgaris - Hippophaeion rhamnoidis) à l'hygrosère (sous-alliance typiquement dunaire mentionnée précédemment).

# Variations

Association pionnière dont l'expression floristique et le développement sont liés en grande partie aux niveaux d'eau et aux conditions climatiques. Dans certains cas, les espèces associées seront surtout des espèces de pelouses de la xérosère (cas de pannes en cours de formation) ; dans d'autres cas, cette végétation s'insérera dans des végétations typiquement hygrophiles mais ouvertes , lors des années sèches (mosaïque possible avec le *Samolo valerandi* - *Littorelletum uniflorae* par exemple).

# Répartition géographique et distribution régionale

Association littorale nord atlantique présente en Angleterre, et du Nord de la France à la Hollande. Assez bien représentée sur le littoral de la région (pannes dunaires). Signalée sur le Littoral flamand et très bien développée sur le Littoral picard, notamment entre Canche et Authie.

# Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | R    | R     | VU   |

Cette association possède une valeur patrimoniale élevée. De plus, elle héberge des plantes rares et menacées et des endémiques nord -atlantiques comme l'Érythrée littorale (*Centaurium littorale*) Elle constitue par ailleurs un très bon indicateur écologique de la dynamique géomorphologique de certaines dunes où des pannes peuvent encore se créer aujourd'hui lors d'années particulièrement pluvieuses, dans des secteurs dénudés où la déflation atteint le niveau de la nappe phréatique des sables.  
Elle est également inscrite à l'annexe I de la Directive Habitats -Faune-Flore en tant qu'habitat d'intérêt communautaire.

# Gestion

Conservation par la maîtrise foncière des sites, le maintien des niveaux piézométriques de la nappe phréatique et surtout la lutte contre la dynamique de l'embroussaillage, en particulier sur les marges externes des pannes.  
Restauration possible par débroussaillage puis décapage superficiel des substrats dans la mesure où les secteurs choisis bénéficient d'inondations hivernales (layons, dépressions, pannes). Le rétablissement des niveaux piézométriques des nappes phréatiques par diminution des pompages serait aussi à étudier dans certains secteurs où les nappes ont très fortement baissé (plaine maritime flamande notamment).

# Références

BRAUN-BLANQUET et de LEEUW, 1936  
DIEMONT et al., 1940  
GÉHU et GÉHU-FRANCK, 1982  
de FOUCAULT, 1988  
GÉHU, 1995  
DUHAMEL , 1995  
BARDAT et al., 2002. – Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 3, Habitats humides  
BIORET et al., 2004. Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 2, Habitats côtiers



# Végétation hygrophile acidiline des dépressions intra-forestières à Scirpe sétacé et Stellaire des fanges

Scirpo setacei - Stellarietum uliginosae

CORINE biotopes (22.12 et 22.13) x 22.32

UE 3130

Cahiers d'habitats 3130-5

 Isolepis setacea (Scirpe sétacé), Stellaria alsine (Stellaire des fanges)

 Juncus bufonius subsp. bufonius (Jonc des crapauds), Gnaphalium uliginosum (Gnaphale des fanges), Juncus articulatus (Jonc articulé), Persicaria hydropiper (Renouée poivre-d'eau), Moehringia trinervia (Méringie trinervée), Hypericum humifusum (Millepertuis couché), Lysimachia nemorum (Lysimaque des bois), Lythrum portula (Salicaire pourpier)

## Physionomie

Végétation amphibie dominée par des plantes annuelles, pourvue globalement de feuilles de dimensions modestes.

Aspect en général peu structuré, compte tenu des types morphologiques divers des espèces présentes.

Hauteur de végétation modeste (quelques décimètres au plus) ; recouvrement variable se densifiant au cours de la saison, mais assez faible (inférieur à 80 %).

Végétation à développement estival.

Végétation ponctuelle liée à de petites dépressions.

Développement optimal : fin d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 2-3      | 3-(4)   | 3-4        | 5        | 3       | 1        |

Dépressions, ornières des layons forestiers.

Sols limono-argileux, plus ou moins riches en matière organique, en conditions acidoclines à neutres et mésotrophes à méso -eutrophes.

Dépressions inondées en période hivernale (eaux météoriques ou eaux de ruissellement), pouvant s'assécher partiellement au cours de l'été.

Situations de demi-ombre.

Végétation s'accommodant d'actions anthropiques modérées (ornières dues au passage d'engins).

## Dynamique et végétations de contact

Végétation pionnière à caractère plus ou moins fugace d'une saison à l'autre, selon les conditions d'inondation.

Végétation qui peut naturellement évoluer, par assèchement ou atterrissement, vers certaines végétations à caractère prairial des milieux piétinés ou tassés des Arrhenatheretea elatioris en contexte forestier, notamment le Prunello vulgaris - Ranunculetum repens.

Association qui pourrait correspondre, dans certaines circonstances, à une forme saturée et optimale du Callitricho stagnalis - Polygonetum hydropiperis.

En milieu forestier cette communauté végétale peut jouxter cette même association de la classe, mais en contexte davantage neutrophile et eutrophe (Callitricho stagnalis - Polygonetum hydropiperis) ; en contexte plus hygrophile, peut cohabiter avec des végétations à glycéries du Glycerio fluitantis - Sparganium neglecti. Dans certains systèmes forestiers plus mésotrophes, cette végétation pionnière peut aussi apparaître dans des prairies hygrophiles sciaphiles longuement inondables à Ranunculus flammula des Eleocharitetalia palustris.

## Variations

Aucune variation n'a été décrite pour cette association.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association présente dans le nord-ouest et le centre de l'Europe. Sans doute assez bien répandue en France (hors zone méditerranéenne). Dans la région, signalée dans les Collines de Flandre intérieure, dans la Fagne, le Montreuillois, le bas-Boulonnais et le Pays de Mormal et de Thiérache. A rechercher ailleurs, notamment dans les forêts de plateaux sur limons argileux du Haut-Artois, de l'Artois méridional et du Haut-Cambrésis.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | AR   | R     | NT   |

Cette association d'intérêt patrimonial du fait de sa raréfaction possède cependant une valeur patrimoniale moyenne. Elle possède par ailleurs un cortège floristique original d'espèces peu communes à assez rares. Elle est principalement menacée par l'empierrement des chemins forestiers aux ornières trop profondes.

Les biotopes favorables à cette association sont également très prisés par divers amphibiens (Salamandre tachetée, tritons...) et invertébrés forestiers à stade larvaire aquatique.

## Gestion

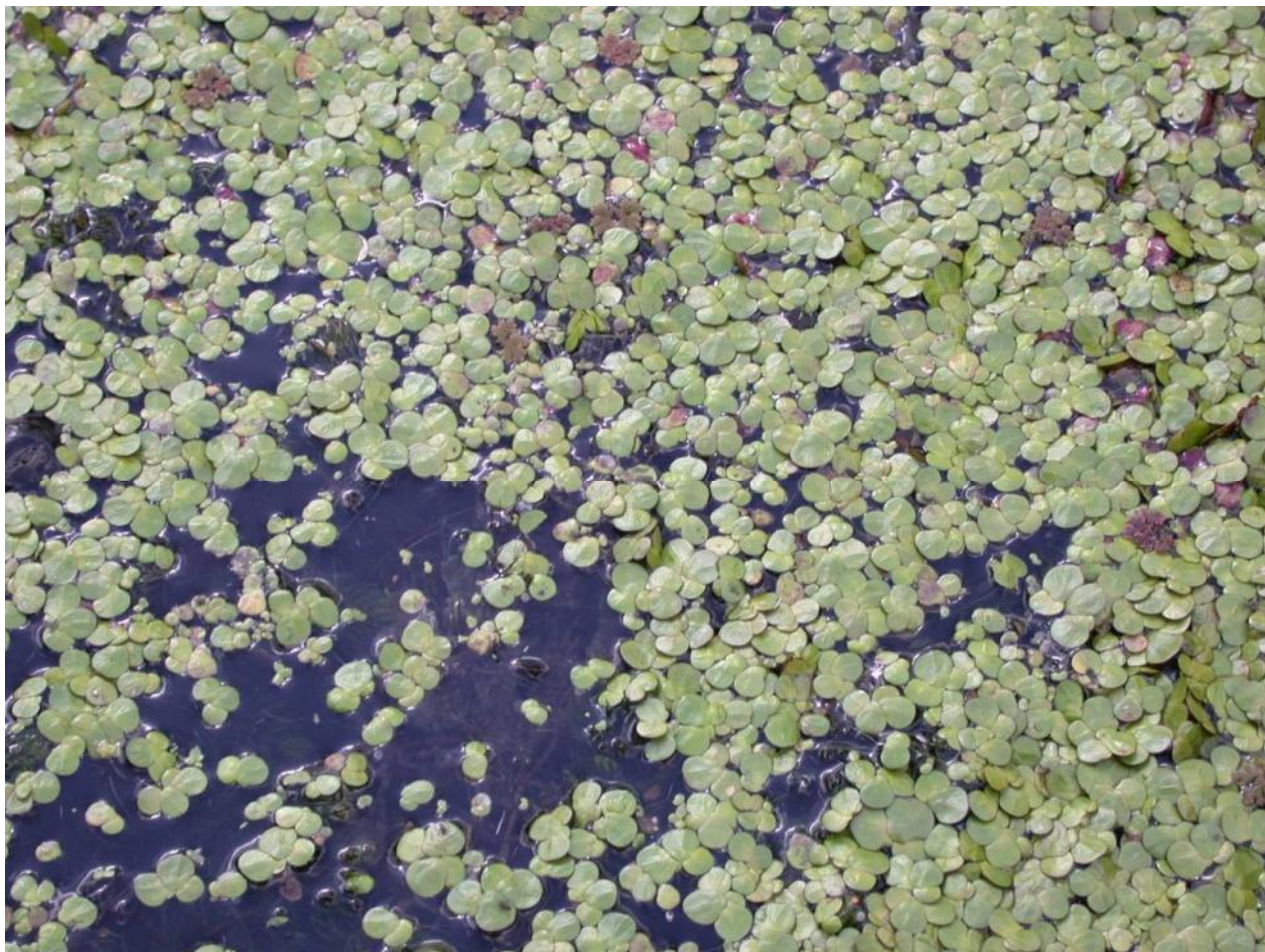
Maintien de layons forestiers avec des ornières en favorisant éventuellement un pâturage extensif au niveau des lisières forestières ou le passage des grands animaux fouisseurs (sangliers) ou brouteurs.

Limitation des VTT et de la circulation équestre dans les chemins forestiers domaniaux où s'exprime pleinement cette végétation, et parfois d'autres encore plus rares. En revanche, l'intensification des passages fait disparaître cette végétation.

Restauration par recréation, dans les biotopes favorables, d'ornières artificielles et d'ouvertures dans la végétation herbacée existante.

## Références

KOCH, 1926  
LIBBERT, 1932  
MOOR, 1936  
de FOUCAULT, 1988  
TAUBER et PETERSEN, 2000  
BARDAT et al., 2002. - Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 3, Habitats humides



## LEMNETEA MINORIS

### Végétations flottantes non enracinées

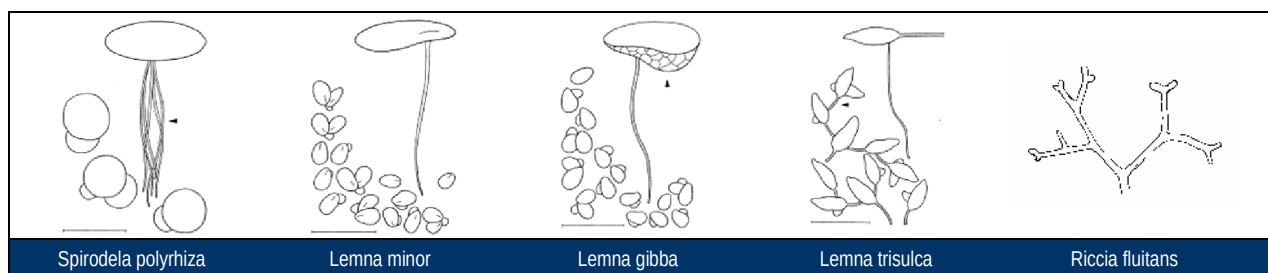
#### Description de la classe

Végétations de plantes annuelles dépourvues de racines et flottant librement. Les espèces, à caractère annuel, ont un développement très variable d'une année sur l'autre. Les végétations des *Lemnetea minoris* forment généralement des tapis assez denses à la surface des plans d'eau ou entre deux eaux. Sensibles à la dérive, les *Lemnetea minoris* fréquentent toujours des eaux stagnantes ou légèrement fluentes (fossés, bordures de rivières), au voisinage de la terre ferme.

#### Flore caractéristique

SCOPPOLA (1984) considère que « la meilleure espèce caractéristique de la classe paraît être *Spirodela polyrrhiza* ( $2n = 40$ ) [note infra : LANDOLT (1980) parle d'autres populations, avec des nombres chromosomiques différents dans l'hémisphère austral, avec une répartition beaucoup plus limitée], présente dans la plus grande partie de l'holarctique ; par contre *Lemna minor* s. stricto et *Lemna trisulca*, dont l'aire est plus restreinte, sont plutôt caractéristiques de l'ordre ».

Des espèces d'origine américaine sont apparues récemment, et s'ajoutent au cortège floristique de ces végétations : *Lemna minuta*, *Lemna turionifera*, *Azolla filiculoides*. Signalons avec SCOPPOLA (1984) que des « spores d'*Azolla filiculoides* ont été découvertes dans les sédiments de l'Inter-glaciaire Mindel-Riss » ; sans doute cette espèce avait-elle alors une extension beaucoup plus large...



## Distribution géographique et statut régional

SCOPPOLA (1984) se range à l'avis de divers auteurs allemands (J.TÜXEN & MIYAWAKI 1960, SCHWABE et R.TÜXEN 1981 notamment) et considère que la classe possède une définition holarctique, incluant l'Amérique du Nord, l'Europe et le Japon. L'ordre des Lemnetalia minoris a quant à lui une répartition européenne, avec une irradiation nord-ouest-américaine. La limite des Lemnetalia minoris est climatique. Elle s'étend du cercle polaire arctique au tropique du Cancer, avec un appauvrissement spécifique dans la région méditerranéenne (SCOPPOLA, 1984), accompagnée de spécificités liées au cortège thermophile (Salvinia, Azolla ...). En altitude, on a relevé Lemna trisulca dans les Alpes à 1850 mètres.

Dans le Nord-Pas de Calais, la classe est assez bien représentée pour les végétations des eaux mésotrophes à eutrophes (alliance du Lemnion minoris et végétations de l'ordre), en particulier dans les marais audomarois, la vallée de la Sensée et de la Scarpe. Elle est beaucoup plus fragmentaire pour les végétations oligo-mésotrophes (Lemnion trisulcae et Hydrocharition morsus-ranae) en raison de la pollution actuelle des eaux. Par exemple, Stratiotes aloides était présent au début du siècle dans la plaine de la Lys, dans les polders de la plaine maritime flamande, dans les marais de Guînes, dans la plaine maritime picarde, dans le Mélandois, ponctuellement dans le district picard, dans le marais audomarois. Il semble ne subsister aujourd'hui que dans cette dernière localité (données DIGITALE).

## Analyse synsystématique

La conception phytosociologique de la classe est assez variable, en fonction du traitement structural et architectural des végétations flottant librement. La classe est soit limitée aux petits végétaux aquatiques libres, soit étendue à des végétaux aquatiques non fixés de plus grande taille (Stratiotes, Hydrocharis, Utricularia, Ceratophyllum). La conception adoptée par le Prodrome des Végétations de France est la définition de végétations constituées uniquement de végétaux aquatiques libres, de toutes tailles, en excluant les herbiers à Ceratophyllum plus ou moins solidement enracinés dans la vase et donc plus proches des Potametea pectinati. De même, les végétations mésotrophes, voire oligotrophes à Utricularia et mousses, souvent accompagnées de végétaux fixés, ont été individualisées dans les Utricularietea intermedio-minoris.

### LEMNETEA MINORIS O. Bolòs & Masclans 1955

#### Lemnetalia minoris O. Bolòs & Masclans 1955

- Communautés basales à Lemna minor  
Communauté monospécifique, pionnière ou de dégradation trophique. Répandue dans les eaux ensoleillées, même éphémères ou très perturbées.
- Communautés basales à Lemna trisulca  
Communauté monospécifique, pionnière supportant des eaux froides et peu ensoleillées. Répandu dans les eaux permanentes peu polluées.

#### Lemnion minoris O. Bolòs & Masclans 1955

- Lemno minoris - Spirodeletum polyrhizae (Kelhofer 1915) Koch 1954 em. Scoppola 1982  
syn : Spirodeletum polyrhizae (Kelhofer 1915) Koch 1954 em. Tüxen & Schwabe in Tüxen 1974
- Lemnetum gibbae (Koch 1954) Miyawaki & J. Tüxen 1960 em. Scoppola 1982

#### Lemnion trisulcae Hartog & Segal 1964

- Riccietum fluitantis Slavnic 1956
- Ricciocarpum natantis (Segal 1963) Tüxen 1974

#### Hydrocharition morsus-ranae Rübel ex Klika in Klika & Hadac 1944

- Stratiotetum aloidis (Rübel 1920) Nowinski 1930  
syn : Stratiotetum aloidis Miljan 1933  
syn : Hydrocharitetum morsus-ranae Van Langedonck 1935  
syn : Hydrocharitetum morsus-ranae Oberdorfer 1957 prov.  
syn : Lemno - Hydrocharitetum morsus-ranae (Oberdorfer 1957) Passarge 1978

#### Groupements à Utricularia gr. vulgaris

- Lemno - Utricularietum australis (Th. Müller & Görs 1960) Passarge 1978
- Lemno minoris - Utricularietum vulgaris Soó (1938) 1947



# Voile flottant à Spirodèle à plusieurs racines et Lenticule mineure

## Lemno minoris - Spirodeletum polyrhizae

CORINE biotopes 22.411

UE 3260 (eaux courantes) / 3150 (eaux stagnantes)

Cahiers d'habitats 3260-5 (rivières eutrophes) / 3260-6 (ruisseaux eutrophes) / 3150-3 (plans d'eau eutrophes) / 3150-4 (rivières, canaux et fossés eutrophes des marais naturels)



*Spirodela polyrhiza* (Spirodèle à plusieurs racines), *Lemna minor* (Lenticule mineure), *Lemna trisulca* (Lenticule à trois lobes)



*Lemna gibba* (Lenticule gibbeuse), *Wolffia arrhiza* (Wolffie sans racines), *Hydrocharis morsus-ranae* (Morrène aquatique), *Lemna turionifera* (Lenticule à turion), *Lemna minuta* (Lenticule minuscule)

## Physionomie

Voile de petits végétaux aquatiques sans racines, flottant à la surface des plans d'eau calme.

Végétation souvent bistratifiée, avec une strate entre deux eaux de *Lemna trisulca* et une strate à la surface de l'eau plus riche en espèces.

La strate supérieure est souvent très dense, avec la coexistence étroite de diverses lentilles d'eau.

Les espèces de cette communauté fleurissent exceptionnellement. Elles ont un aspect vert, rougissant éventuellement en fin de saison par la production de pigments.

Végétation à fort pouvoir multiplicateur pouvant se développer en nappes importantes à la surface des plans d'eau stagnante et des fossés.



DMERCIER

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 3        | 2-3-4   | /          | /        | 4       | 1-(2)    |

Eaux calmes ou légèrement fluentes : mares, étangs, chenaux, canaux et fossés.

Eaux mésotrophes à eutrophes, peu polluées. La nature du substrat n'a pas d'importance.

Nappe d'eau permanente. Cependant, cette végétation semble supporter un assèchement en fin d'automne.

Situations bien ensoleillées.

Les pleustophytes (plantes aquatiques non enracinées) sont essentiellement transportées par les oiseaux aquatiques. L'homme joue un rôle en créant les plans d'eau et certains réseaux artificiels de drainage ou d'écoulement des eaux, notamment dans les plaines alluviales ou maritimes (watergangs par exemple).

## Dynamique et végétations de contact

Cette association semble correspondre à une saturation spécifique des communautés aquatiques non enracinées.

Elle succède probablement au bout de quelques années à un groupement basal pionnier, qui s'enrichit progressivement de nouvelles espèces.

Ces communautés s'appauvrissent beaucoup en cas de pollution et évoluent vers le *Lemnetum gibbae*.

Cette végétation n'étant pas enracinée, son caractère erratique l'amène souvent en intrication avec d'autres végétations, notamment des herbiers aquatiques enracinés (*Potamogeton pectinatus*), voire des roselières (*Phragmites australis* - *Magnocaricetea elatae*). La nature fortuite de ces combinaisons devrait nous amener à en considérer les entités comme des unités distinctes.

## Variations

Deux sous-associations ont été individualisées :

- sous-association typique (typicum Scoppola 1981), des eaux mésotrophes à méso-eutrophes, *Lemna trisulca*, cortège assez diversifié.
- sous-association à Lenticule gibbeuse (*lemnetosum gibbae* Scoppola 1981), des eaux eutrophes. *Lemna gibba* abondante, *Lemna trisulca* sporadique.

## Répartition géographique et distribution régionale

Végétation considérée par SCOPPOLA (1981) comme l'aspect potentiellement le plus répandu des *Lemnetalia minoris* dans l'Europe, de la plaine aux collines. Remplacée par le *Salvinio natantis - Spirodeletum polyrhizae* Slavnic 1956 dans le bassin méditerranéen. Distribution régionale liée aux territoires riches en plans d'eau et, pour cela, végétation absente ou très rare dans le Haut -Artois, le Haut-Cambrésis, l'Artois septentrional, l'Artois méridional et le Pays de Licques. Probablement assez fréquente dans les polders des plaines maritimes flamande et picarde, dans le marais de Guînes et dans le marais audomarois. Ailleurs, semble plus sporadique du fait de l'eutrophisation excessive des eaux.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M             | PC   | R?    | LC   |

Végétation d'intérêt communautaire au niveau européen mais d'intérêt patrimonial limité au niveau régional.

La sous-association typicum est cependant beaucoup plus diversifiée et héberge des espèces peu répandues dans le Nord-Pas de Calais (*Wolffia arrhiza*, *Lemna minuta*). Les Lemnacées sont une source d'alimentation pour certains oiseaux d'eau.

## Gestion

Végétation tributaire de la qualité physico-chimique des eaux de surface : cf. fiche "qualité physico-chimique des eaux de surface". Son abondance peut localement gêner le développement d'herbiers immergés enracinés. Le « ratissage » partiel de la couverture de Lemnacées est alors un moyen pour favoriser l'éclaircissement des strates végétales sous-jacentes.

## Références

KOCH, 1954  
SCOPPOLA, 1981  
MÉRIAUX, 1984

# Voile flottant des eaux polluées à Lenticule gibbeuse

|                    |                                                                                                                                                                 |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lemnetum gibbae    |                                                                                                                                                                 |
| CORINE biotopes    | 22.41                                                                                                                                                           |
| UE                 | 3260 (eaux courantes) / 3150 (eaux stagnantes)                                                                                                                  |
| Cahiers d'habitats | 3260-5 (rivières eutrophes) / 3260-6 (ruisseaux eutrophes) / 3150-3 (plans d'eau eutrophes) / 3150-4 (rivières, canaux et fossés eutrophes des marais naturels) |

- Lemna gibba (Lenticule gibbeuse)
- Spirodela polyrhiza (Spirodèle à plusieurs racines), Lemna minor (Lenticule mineure), Wolffia arrhiza (Wolffie sans racines), Azolla filiculoides (Azolle fausse-filicule), Lemna trisulca (Lenticule à trois lobes)

## Physionomie

Voile de petits végétaux aquatiques sans racines, flottant à la surface des plans d'eau calme. Végétation très pauvre en espèces, nettement dominée par Lemna gibba et/ou Lemna minor. Une seule strate. Communauté généralement très dense. Lemna gibba, grâce à ses vésicules, parvient à flotter légèrement au-dessus des autres espèces et à les dominer. Les espèces de cette communauté fleurissent exceptionnellement. Elles ont un aspect vert, rougissant éventuellement en fin de saison par la production de pigments. Communauté susceptible de constituer des blooms à la faveur des variations de concentration en nitrates des eaux. Végétation à fort pouvoir multiplicateur pouvant se développer en nappes importantes à la surface des plans d'eau stagnante.



D.MERCIER

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 3-4      | 4-5     | /          | /        | 4       | (1)-2    |

Eaux calmes ou légèrement fluentes : mares, étangs, canaux, fossés et chenaux. Eaux riches en sels nutritifs et parfois polluées par les nitrates. Indique une eutrophisation très poussée des eaux. Le substrat est indifférent ; cette association est présente jusque dans des bassins artificiels. Nappe d'eau permanente, même si cette végétation peut supporter un assèchement en fin d'automne. Eaux moins profondes que le Lemna minoris - Spirodeteum polyrhizae. Situations bien ensoleillées. Les pleustophytes (plantes aquatiques non enracinées) sont essentiellement transportées par les oiseaux aquatiques. Communauté très liée aux activités humaines, indicatrices d'eaux polluées (pollutions minérales le plus souvent).

## Dynamique et végétations de contact

Communauté capable d'une multiplication très rapide dans les eaux eutrophisées, mais assez stable une fois installée. Communauté de convergence dérivant, par dégradation, des autres communautés mésotrophiles de la classe, suite à la pollution des eaux. Communauté susceptible d'être limitée naturellement par les oiseaux d'eau qui consomment les lentilles d'eau. Peut être exploitée en lagunage. Cette végétation n'étant pas enracinée, son caractère erratique l'amène souvent en intrication avec d'autres végétations, notamment des herbiers aquatiques enracinés (Potamogeton pectinatus), voire des roselières (Phragmites australis - Magnocaricetea elatae). La nature fortuite de ces combinaisons devrait nous amener à en considérer les entités comme des unités distinctes.

## Variations

On rencontre dans les eaux chargées en matière organique une forme riche en *Wolffia arrhiza*. WATTEZ (1962) l'a identifiée dans les fosses d'extraction de la tourbe de la vallée de la Canche. A rechercher dans les autres marais tourbeux régionaux.

## Répartition géographique et distribution régionale

Aire de répartition couvrant l'Europe tempérée, de la Suède centrale à la Sardaigne et de l'Espagne à la Russie. Semble moins abondante dans le domaine méditerranéen.  
Distribution régionale liée aux territoires riches en plans d'eau et en linéaires aquatiques d'eaux plutôt stagnantes (canaux et fossés) et, pour cela, végétation absente ou très rare dans le Haut-Artois et le Pays de Licques. Très fréquente partout ailleurs, même dans les eaux polluées.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M(H)          | PC   | P?    | LC   |

Végétation d'intérêt communautaire au niveau européen mais d'intérêt patrimonial limité au niveau régional.  
Végétation plus ou moins répandue, peu diversifiée, caractéristique d'eaux polluées en matières nutritives, d'intérêt patrimonial variable suivant sa composition floristique mais non menacée.  
Parfois utilisée pour le lagunage.  
Les Lemnacées sont une source d'alimentation pour certains oiseaux d'eau.

## Gestion

Végétation résultant d'une dégradation de la qualité physico-chimique des eaux de surface.  
Restaurer des végétations tributaires d'eaux moins riches en nutriment en gérant la qualité physico-chimique des eaux de surface (cf. fiche).  
Le ratissage périodique des tapis flottants constituant cette végétation ne peut qu'être favorable à la restauration de la qualité des milieux qui l'hébergent, en limitant leur asphyxie.

## Références

MIYAWAKI et J. TÜXEN, 1960  
WATTEZ, 1962  
SCOPPOLA, 1981  
MÉRIAUX, 1984



# Voile infra-aquatique à Lenticule à trois lobes et Ricciacées

|                    |                                                                                                                                                   |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lemnion trisulcae  |                                                                                                                                                   |
| CORINE biotopes    | 22.41 x (22.12 (eaux mésotrophes) / 22.13 (eaux eutrophes))                                                                                       |
| UE                 | 3150                                                                                                                                              |
| Cahiers d'habitats | 3150-2 (plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres submergés) / 3150-4 (rivières, canaux et fossés eutrophes des marais naturels) |

-  Riccia fluitans (Riccie flottante), Ricciocarpos natans (Ricciocarpe nageant)
-  Lemna minor (Lenticule mineure), Spirodela polyrhiza (Spirodèle à plusieurs racines), Lemna trisulca (Lenticule à trois lobes)

## Physionomie

Voile aquatique dominé par une strate développée dans les premiers centimètres sous la surface.  
Très peu d'espèces caractéristiques dans la région : une plante supérieure (Lemna trisulca) et deux hépatiques (Riccia fluitans, Ricciocarpos natans). À celles-ci s'ajoutent en quantité plus ou moins importante les différentes espèces flottant à la surface de l'eau (grands et petits pleustophytes), mais celles-ci ne constituent jamais un tapis dense et recouvrant comme dans le Lemnion minoris.  
Densité généralement faible, mais néanmoins assez variable et pouvant atteindre dans certains cas des niveaux assez élevés.  
Pas de phénologie marquée, les espèces se développant par voie végétative.  
Communautés souvent ponctuelles ou peu étendues, dans les petites pièces d'eau.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 3        | 2-3     | /          | /        | 3-4     | 1        |

Eaux stagnantes, parfois ombragées (en forêt, sous les arbustes ou dans les roselières), de mares, fossés ou chenaux.  
Eaux oligotrophes à mésotrophes, voire légèrement eutrophes.  
Nappe d'eau permanente peu profonde.  
Évite les eaux polluées, et donc souvent situé dans les petites pièces d'eau déconnectées du réseau hydrographique de surface.

## Dynamique et végétations de contact

Sous les effets de l'eutrophisation des eaux, les végétations du Lemnion trisulcae évoluent vers des végétations du Lemnion minoris.  
Végétation capable de s'établir (ou de se réinstaller) plus ou moins rapidement après la création du plan d'eau ou le rajeunissement de certains fossés ou chenaux par curage.  
Certaines communautés peuvent être observées en clairière de roselières (Phragmites australis - Magnocaricetea elatae), d'autres dans les mares forestières, au contact de prairies amphibies à flottantes des Glycerio fluitantis - Nasturtietea officinalis ou des Eleocharitetalia palustris.  
Ce voile infra-aquatique peut également se développer en strate inférieure ou en mosaïque avec des végétations aquatiques flottantes ou immergées d'eaux peu profondes du Potamion pectinati.

## Variations

Les communautés de cette alliance doivent être étudiées de manière approfondie. On a l'habitude de distinguer :

- le *Riccietyum fluitantis*, dans les eaux peu profondes, ombragées et fraîches ;
- le *Ricciocarpetum natantis*, pouvant tolérer un certain réchauffement estival des eaux, atteignant son optimum dans les clairières des roselières.

## Répartition géographique et distribution régionale

Répartition générale européenne avec néanmoins une raréfaction vers l'Ouest et le Sud. Communautés probablement en voie de régression générale sous l'effet de l'eutrophisation des eaux de surface.

Distribution régionale à étudier, l'alliance ayant cependant été notée dans le marais de Guînes, le marais Audomarois, la plaine maritime picarde, la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, le pays de Mormal et la Thiérache et le bocage aversnois. Probablement d'intérêt communautaire au niveau européen, dont l'intérêt patrimonial dans le Nord-Pas de Calais doit être précisé.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | AR?  | R     | NT ? |

Végétations peu diversifiées mais indicatrices d'eaux de bonne qualité trophique, notamment physico-chimique.

## Gestion

La conservation et la restauration de ces végétations sont liées à la gestion de la qualité physico-chimique des eaux de surface (cf. fiche).

À cet égard, la turbidité croissante des eaux due à l'érosion des sols et au rejet de diverses substances minérales et organiques dans les réseaux d'eaux pluviales en bordure de routes est un facteur aggravant qui devrait être pris en compte dans la gestion intégrée des versants et des plaines alluviales.

## Références

SLAVNIC, 1956  
TÜXEN, 1974  
SCOPPOLA, 1981

# Herbier flottant à Stratiote faux -aloès et Morrène aquatique

|                      |                                                                                                    |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stratiotetum aloidis |                                                                                                    |
| CORINE biotopes      | 22.41 x (22.12 (eaux mésotrophes) / 22.13 (eaux eutrophes))                                        |
| UE                   | 3150                                                                                               |
| Cahiers d'habitats   | 3150-3 (plans d'eau eutrophes) / 3150-4 (rivières, canaux et fossés eutrophes des marais naturels) |

- Stratiotes aloides (Stratiote faux-aloès), Hydrocharis morsus-ranae (Morrène aquatique)
- Lemna trisulca (Lenticule à trois lobes), Potamogeton natans (Potamot nageant), Lemna minor (Lenticule mineure), Utricularia vulgaris (Utriculaire commune)

## Physionomie

Végétation flottante de végétaux aquatiques sans racines (pleustophytes) de taille moyenne (Stratiotes, Hydrocharis), associés à de petits pleustophytes (Lemna, Azolla, Riccia), à la surface des plans d'eau calme.  
5 à 10 espèces par relevé. Stratification variable : en début de printemps, les stratiotes sont au fond de l'eau puis ils émergent à la floraison ; on peut trouver une strate entre deux eaux à Riccia fluitans et Lemna trisulca. Les grands pleustophytes cohabitent avec les plus petits qui peuvent composer une communauté dense et diversifiée dans les interstices. Le faciès à Stratiotes aloides est sans doute le plus esthétique.  
Densité variable, en fonction notamment de l'abondance des petites espèces. Stratiotes aloides peut émerger d'une dizaine de centimètres au-dessus de l'eau.  
La phénologie de cette végétation est estivale, avec la floraison des grands pleustophytes.  
Communauté pouvant occuper des surfaces assez importantes, dans l'eau libre des fossés et plans d'eau.



D.MERCIER

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 3-4      | 3-4     | 4-5        | 5        | 4       | 1        |

Eaux stagnantes : mares, étangs, fossés et chenaux.  
Eaux neutres ou alcalines (pH = (6-) 7 (-8)), plutôt eutrophes, peu polluées, assez riches en ion calcium, peut -être alimentées par des eaux issues de la nappe de la craie. Substrat souvent riche en matière organique à tourbeux.  
Nappe d'eau permanente peu profonde (0,5-1 mètre).  
Situations bien ensoleillées.  
La turbidité des eaux engendrée par certaines activités humaines, en particulier agricoles, semble être un facteur d'altération de cette communauté à moyen terme.

## Dynamique et végétations de contact

La dynamique de cet herbier est mal connue. Par atterrissement, cette végétation aquatique peut cependant évoluer vers des cariçaies ou des roselières des Magnocaricetalia elatae, en particulier du Magnocaricion elatae ou, en cas d'envasement notable, du Carici pseudocyperi - Rumicion hydrolopathi.  
Cette végétation n'étant pas enracinée, son caractère erratique l'amène souvent en intrication avec d'autres végétations, notamment des roselières (Phragmiti australis - Magnocaricetalia elatae), ou des herbiers aquatiques (Nymphaea albae - Nupharetum luteae en particulier). La nature fortuite de ces combinaisons doit nous amener à en considérer les entités comme des unités distinctes.  
Elle est aussi aujourd'hui de plus en plus souvent en contact avec des prairies amphibies à flottantes des Glycerio fluitantis - Nasturtietea officinalis.

## Variations

Le faciès à *Stratiotes aloides* plus ou moins abondant est le plus particulier. Si la présence de cette espèce indique certaines conditions de milieu, son absence en revanche est peu significative puisqu'il semble que l'espèce doive sa présence dans le Nord-Pas de Calais à des introductions volontaires. Bien qu'on puisse trouver des formes sans *Stratiotes aloides*, des formes riches en Lemnacées et même semble-t-il des formes à *Utricularia vulgaris*, nous avons considéré cet ensemble comme une seule association dotée d'une certaine variabilité spécifique.

## Répartition géographique et distribution régionale

Répartition à étudier. Probablement présente en Europe tempérée et en Asie occidentale et médiane.  
Dans le Nord-Pas de Calais, présente surtout dans le marais audomarois sous sa forme optimale. Egalement dans la Plaine maritime picarde, dans le Montreuillois et dans le marais de Guînes sous une forme sans stratiote. A rechercher dans la plaine de la Scarpe et de l'Escaut.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F             | R?   | R     | VU ? |

Végétation dont la rareté et le niveau de menaces doivent être précisés au niveau régional, relevant de l'annexe I de la Directive Habitats -Faune-Flore en tant qu'habitat d'intérêt communautaire.  
*Stratiotes aloides* est considéré dans la région comme issu d'introductions volontaires. La valeur patrimoniale de cette association est cependant réelle et son intérêt écologique devrait être étudié (rôle joué pour l'alimentation ou la reproduction de poissons, d'insectes aquatiques ou d'amphibiens du fait de la structure complexe de cet herbier en partie flottant et immergé).

## Gestion

Végétation indicatrice d'eaux d'assez bonne qualité physico-chimique. La conservation et la restauration de cette végétation seront donc liées à la gestion de la qualité physico-chimique des eaux de surface (cf. fiche).  
Dans certaines conditions, on peut envisager la restauration de ce type de végétation par le creusement de petits fossés ou de mares dans des situations favorables.  
De même, les curages adaptés de certains fossés tourbeux envasés peuvent être favorables à la régénération de cet herbier, à condition qu'ils ne soient pas trop fréquents.

## Références

NOWINSKI, 1930  
VAN LANGENDONCK, 1935  
OBERDORFER, 1957  
MÉRIAUX, 1978  
TOUSSAINT et al., 2003

# Herbiers flottants à utriculaires et lenticules

Groupements à *Utricularia* gr. *vulgaris*

CORINE biotopes 22.41 x 22.12

UE 3150

Cahiers d'habitats 3150-2 (plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres submergés) / 3150-4 (rivières, canaux et fossés eutrophes des marais naturels)

-  *Lemna minor* (Lenticule mineure), *Utricularia australis* (Utriculaire citrine), *Utricularia vulgaris* (Utriculaire commune)
-  *Potamogeton natans* (Potamot nageant)

## Physionomie

Voiles aquatiques dominés par une strate occupant les premiers centimètres sous la surface, caractérisée par les hampes florales émergentes des utriculaires.

Végétations extrêmement pauvres en espèces, limitées aux deux utriculaires caractéristiques, accompagnées de quelques rares autres pleustophytes.

Les utriculaires fleurissent de juin à septembre et donnent à la végétation sa physionomie la plus colorée. C'est à cette saison qu'on peut déterminer les espèces d'utriculaires.

Communautés souvent ponctuelles, dans les petites pièces d'eau et les dépressions.

Développement optimal : fin d'été



B.TOUSSAINT

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 2-3-4    | 2-3     | 3-4-5      | 5        | 4       | 1        |

Eaux stagnantes, dans des dépressions, des chenaux ou des petites pièces d'eau.

Eaux mésotrophes, soit acides (*Utricularia australis*), soit basiques (*Utricularia vulgaris*). Souvent en contexte tourbeux.

Nappe d'eau permanente peu profonde.

Situations bien ensoleillées.

Rôle de l'homme négligeable dans la genèse de ces communautés végétales mais ses activités peuvent leur être néfastes. Ainsi, elles ont manifestement beaucoup régressé ces dernières années à cause de la pollution des eaux.

## Dynamique et végétations de contact

Dynamique naturelle de ces herbiers mal connue. Par atterrissement progressif, on pourrait cependant imaginer leur évolution soit vers des cariçaies du *Magnocaricion elatae*, soit vers certaines végétations vivaces amphibies de l'*Elodo palustris* - *Sparganium*.

Disparaissent en cas de pollution au profit de végétations d'eaux eutrophes telles que le *Lemno minoris* - *Spirodeletum polyrhizae* ou le *Lemnetum gibbae*.

Parfois en intrication avec des végétations aquatiques enracinées des eaux mésotrophes (*Potamion polygonifolii*).

## Variations

On a regroupé sous ce terme de Groupements à *Utricularia* gr. *vulgaris* différentes végétations intégrant des utriculaires flottant librement dans l'eau, au contraire des communautés des *Utricularietea minoris* qui sont généralement enserrées dans les bryophytes. Il existe certainement deux associations, mais les difficultés taxonomiques limitent les informations régionales disponibles :

- Lemno - *Utricularietum australis* dans les eaux plutôt acides (pH 5,0-6,0), caractérisé par *Utricularia australis* ;
- Lemno minoris - *Utricularietum vulgaris* dans les eaux neutres à basiques, caractérisé par *Utricularia vulgaris* souvent avec un peu de *Stratiotes aloides* et d'*Hydrocharis morsus-ranae*.

## Répartition géographique et distribution régionale

Répartitions à étudier. *Utricularia australis* a une répartition européenne méridionale tandis que *Utricularia vulgaris* a une répartition circumboréale. Les deux associations pourraient donc avoir des répartitions différentes.

Répartitions régionales mal connues. Probablement très localisées du fait de l'eutrophisation des eaux de surface. Le Lemno minoris - *Utricularietum vulgaris* est cependant connu du marais audomarois, du marais de Guînes, de la plaine maritime picarde, du Montreuillois (basse vallée de l'Authie) et de la plaine de la Scarpe et de l'Escaut tandis que le Lemno - *Utricularietum australis* se limiterait principalement à quelques étangs d'affaissements miniers.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F             | R ?  | /     | VU ? |

Végétations d'intérêt patrimonial indicatrices d'eaux plutôt pauvres en substances nutritives, hébergeant des espèces protégées très rares dans le Nord-Pas de Calais et d'intérêt communautaire au niveau européen.  
Intérêt esthétique dû aux floraisons des utriculaires.

## Gestion

Végétations indicatrices d'eaux de bonne qualité physico-chimique et biologique. La conservation et la restauration de ces végétations seront donc liées prioritairement à la gestion de la qualité physico-chimique des eaux de surface (cf. fiche).

Dans certaines conditions, on peut envisager la restauration de ce type de végétation par le creusement de petites fosses ou de mares dans des situations favorables, déconnectées de réseaux d'eaux plus polluées car soumis à divers rejets eutrophisants.

L'extensification de prairies hygrophiles sillonnées de fossés régulièrement rajeunis peut être très favorable à la réapparition de certaines de ces végétations dans les marais tourbeux parfois dégradés.

## Références

SOO, 1938  
SOO, 1947  
MÜLLER et GÖRS, 1960  
PASSARGE, 1964  
PASSARGE, 1978





## LITTORELLETEA UNIFLORAE

### Gazons vivaces amphibies des grèves oligotrophes

#### Description de la classe

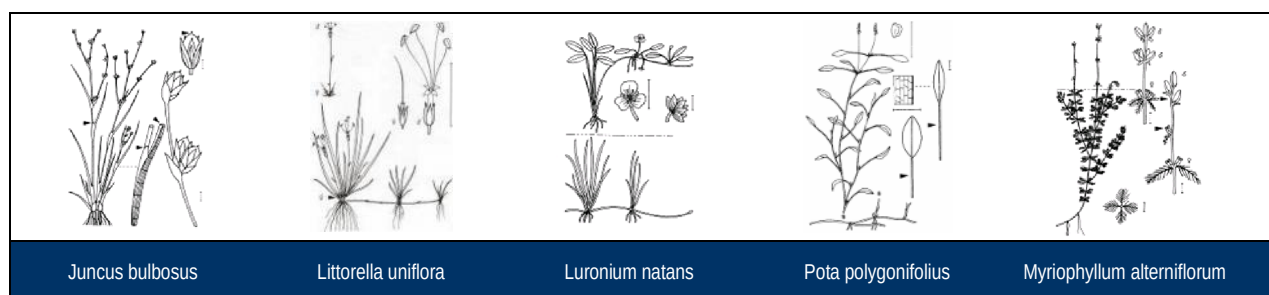
Végétations vivaces rases amphibies se développant sur des substrats divers soit grossiers (sables, graviers...), soit tourbeux ou argileux, mais toujours assez pauvres en nutriments (milieux dits "oligotrophes"). Elles se développent sous l'eau, peuvent émerger ou sont exondées pendant la période estivale. Ces communautés se rencontrent donc dans certains étangs (en ceinture, sur les grèves), certaines mares, au niveau des tourbières, et bas-marais tourbeux, voire exceptionnellement en milieu alluvial. On observe aussi certaines communautés de cette classe au niveau du littoral (pannes dunaires) en conditions oligohalines. Certaines végétations peuvent former des peuplements quasi continus et monospécifiques (de *Littorella uniflora* par exemple) parfois sous la forme de populations clonales. La productivité primaire y est assez faible. Ce sont des végétations pionnières ouvertes peu développées (ne dépassant guère 10-15 cm de haut) et n'occupant le plus souvent que quelques m<sup>2</sup> à dizaines de m<sup>2</sup>.

Les interstices peuvent être colonisés (pendant l'été ou l'automne), notamment par des espèces annuelles des Isoetum - Juncetea bufonii, plus rarement des Bidentetea tripartitae (dans ce cas il s'agit de végétations déjà dégradées) ou encore des héliophytes d'autres classes comme les Scheuchzeria palustris - Caricetea fuscae en particulier. Certaines espèces présentent des feuilles flottantes (*Luronium natans*) rappelant globalement la morphologie d'autres types de végétations (*Hydrocharition morsus-ranae*, groupements à *Potamogeton* div. sp. du *Nymphaeion albae*).

#### Flore caractéristique

La flore caractéristique de la classe se compose de plantes vivaces de taille plutôt modeste. Un certain nombre d'espèces de cette classe (*Littorella uniflora* dans la région) ont la faculté d'accomplir leur cycle complet sous l'eau, ce qui correspond à une forme d'adaptation exceptionnelle chez les plantes vasculaires (« ténagophytes ») (DELARZE & al., 1998). Le cortège se compose d'espèces européennes, d'espèces à caractère subatlantique (*Eleocharis multicaulis*, *Littorella uniflora*, *Potamogeton polygonifolius*, *Luronium natans*) ou de subméditerranéennes-atlantiques (*Apium inundatum*, *Baldellia*).

ranunculoides). Dans le Nord-Pas de Calais , toutes ces espèces sont au minimum rares et menacées, *Luronium natans* ayant même disparu de nos jours.



### Distribution géographique et statut régional

Selon TÜXEN (1975), la classe est répandue sur une large part de l'Europe médiane dans une zone encadrée par la Russie au sud-ouest, le sud des Alpes et la Scandinavie au nord, mais elle est également présente dans la péninsule ibérique.

Dans le Nord-Pas de Calais , les végétations de la classe sont globalement très rares. Elles se situent pour la plupart le long du littoral du Pas-de-Calais (dunes et marais arrière littoraux), sur les plateaux siliceux du Montreuillois et d'Helfaut à Racquinghem et dans l'Avesnois (DUVIGNEAUD, 1971), sur les grèves des étangs schisteux de la Fagne forestière.

## Analyse synsystématique

LITTORELLETEA UNIFLORAE Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946

Littorelletalia uniflorae Koch 1926

Elodo palustris - Sparganion Br.-Bl. & Tüxen ex Oberdorfer 1957

Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae Westhoff in Bennema, Sissingh & Westhoff 1943

Potamo polygonifolii - Scirpetum fluitantis Allorge 1922

syn : Scirpetum fluitantis Denis 1925 nom. nud.

- Hyperico elodis - Potametum oblongi (Allorge 1926) Braun-Blanquet & Tüxen 1952

Végétation amphibie de mares, de dépressions ou de ruisselets en contexte de landes ou de tourbières. Exceptionnelle et fragmentaire sur le plateau de Sorrus/St-Josse.

- Eleocharitetum multicaulis (Allorge 1922) Tüxen 1937

Végétation amphibie des ceintures de mare, en contexte de lande et pelouses hygrophiles. Exceptionnelle dans la région où elle ne subsiste qu'au Bibrou, à Heuringhem. D isparue du communal de Beaumont à Racquinghem suite à son urbanisation.

Groupement à Eleocharis palustris et Baldellia ranunculoides Duhamel 1996

Eleocharition acicularis Pietsch 1967

Ranunculo flammulae - Juncetum bulbosi Oberdorfer 1957

Littorello uniflorae - Eleocharitetum acicularis Baumann 1911 ex Jouanne 1925



# Gazon amphibie littoral à Samole de Valerandus et Littorelle des étangs

Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae

CORINE biotopes 16.32 x 22.31

UE 2190

Cahiers d'habitats 2190-2

- Samolus valerandi (Samole de Valerandus), Baldellia ranunculoides (Baldellie fausse-renoncule (s.l.)), Littorella uniflora (Littorelle des étangs)
- Juncus articulatus (Jonc articulé), Hydrocotyle vulgaris (Hydrocotyle commune), Carex trinervis (Laïche trinervée), Juncus subnodulosus (Jonc à fleurs obtuses), Mentha aquatica (Menthe aquatique (s.l.)), Eleocharis palustris (Éléocharide des marais (s.l.)), Potamogeton gramineus (Potamot graminée)



F. DUHAMEL

## Physionomie

Végétation amphibie des eaux peu profondes, dominée par des espèces vivaces à port graminéoïde.  
Forme globalement un gazon monostratifié. Littorella uniflora peut former des populations assez denses.  
Végétation rase de taille modeste (quelques centimètres), de densité variable, mais constitue rarement un tapis continu.  
Végétation pérenne ; floraison et développement optimaux en été lors de l'exondation des sables.  
Végétation ponctuelle à surfacique, mais rarement très étendue au delà de quelques dizaines de mètres carrés ; souvent aussi en ceinture autour de mares dunaires.

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 3        | 2       | 2          | 4        | 4       | 1-(2)    |

Dépressions, pannes et mares dunaires peu profondes aux berges en pente très douce voire plates.  
Sols sableux à légèrement tourbeux, oligotrophes, parfois chlorurés.  
Végétation inondée en période hivernale, exondée en été. Eaux oligohalines dans certains cas.  
Situations bien ensoleillées.  
Végétation ne dépendant dans les dunes que de la fluctuation naturelle des niveaux d'eau de la nappe des sables.

## Dynamique et végétations de contact

Association relativement stable dans le temps, produisant peu de biomasse et donc peu encline à l'enrichissement trophique.  
Association pionnière des niveaux topographiques inférieurs assurant la charnière entre l'herbier aquatique à Potamot graminée et Characées, auquel il peut succéder par assèchement de la mare dunaire et les bas-marais dunaires du Caricion pulchello - trinervis qui se développent en ceintures dans les niveaux supérieurs.  
Les contacts les plus fréquents sont avec le Carici scandinavicae - Agrostietum maritimi car ces deux associations nécessitent des pannes peu végétalisées. En cas de densification de la végétation, cette communauté peut évoluer vers une petite roselière à Eleocharis palustris (à niveau d'eau équivalent) ou vers le Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi, s'il y a un certain assèchement des niveaux inférieurs de la panne. La colonisation de la panne par le Roseau commun est aussi possible, celui-ci se développant alors au détriment de cette végétation rase non concurrente.

## Variations

Plusieurs sous-associations ont été décrites par DIERSSSEN (1975) mais certaines sont liées à des systèmes dunaires acides absents du Nord -Pas de Calais. Seule la sous-association *caricetosum trinervis* (Bennema 1943) Dierssen 1975 , qui semble marquer la transition vers le *Drepanoclado adunci* - *Caricetum trinervis* , peut être reconnue dans la région.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association littorale du nord-ouest de l'Europe, présente en France du Nord au Massif armoricain (mentionnée aussi dans le sud -ouest). Dans la région, signalée sur le littoral flamand, le littoral boulonnais et le littoral picard , où elle est le mieux développée .

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | RR   | D     | CR   |

Végétation à haute valeur patrimoniale, limitée à la frange littorale d'intérêt communautaire au niveau européen où elle est également en grande régression . Elle est menacée par la grande exiguité et la fragilité des biotopes favorables à son expression. Elle abrite par ailleurs plusieurs plantes rares et menacées (*Baldellia ranunculoides*, *Carex trinervis*, *Potamogeton gramineus* et en particulier *Littorella lacustris*, protégée en France).

## Gestion

Maintien impératif du caractère oligotrophe des eaux d'inond ation (eaux météoriques alimentant la nappe des sables) en proscrivant toute autre alimentation des pannes et mares dunaires (dérivation de ruisseaux côtiers aux eaux enrichies en nitrates, pompages dans d'autres nappes pour alimenter les mares à usages cynégétique...).

Conservation de la topographie naturelle des pannes en veillant principalement à maintenir des espaces très ouverts dans les niveaux topographiques bas les plus longuement inondables, sans recreusement artificiel risquant de perturber l'agence ment des différentes végétations.

Restauration de plages dénudées par étrépages dans les niveaux les plus bas, avec exportation impérative des matériaux décapés (sables et résidus végétaux) hors des pannes et des dépressions inondables.

Engagement d'une réflexion globale sur les usages de l'eau à l'échelle des territoires, afin de limiter strictement les pompages dans la nappe de la craie ou d'autres nappes car ceux-ci participent indirectement à l'assèchement de la nappe superficielle des sables.

## Références

WESTHOFF in BENNEMA, 1943  
DIERSSSEN, 1975  
GÉHU et GÉHU-FRANCK, 1982  
de FOUCAULT, 1988  
GÉHU, 1995  
DUHAMEL, 1995  
BARDAT et al., 2002. - Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 3, Habitats humides

# Herbier aquatique à amphibie acidiphile à Potamot à feuilles de renouée et Scirpe flottant

|                                             |               |
|---------------------------------------------|---------------|
| Potamo polygonifolii - Scirpetum fluitantis |               |
| CORINE biotopes                             | 22.11 x 22.31 |
| UE                                          | 3110          |
| Cahiers d'habitats                          | 3110-1        |

- ✿ Isolepis fluitans (Scirpe flottant), Potamogeton polygonifolius (Potamot à feuilles de renouée), Apium inundatum (Ache inondée)
- ✿ Juncus bulbosus (Jonc bulbeux (s.l.)), Lythrum portula (Salicaire pourpier), Myriophyllum alterniflorum (Myriophylle à fleurs alternes), Utricularia australis (Utriculaire citrine), Nitella translucens (Nitelle translucide)

## Physionomie

Végétation aquatique à amphibie des mares ou des dépressions en contexte forestier ou de landes, dominée par des espèces vivaces de formes variables : à larges feuilles (Potamogeton polygonifolius) ou à feuilles fines allongées (Isolepis fluitans).  
Végétation non stratifiée, même si les espèces de l'association peuvent présenter des couches différenciées dans la lame d'eau d'une mare inondée. Les deux espèces précédemment citées peuvent former de s faciès purs plus ou moins importants.  
Végétation de taille relativement modeste (plusieurs centimètres).  
Couvert végétal plutôt recouvrant.  
Végétation pérenne à floraison et développement optimaux en été.  
Végétation surfacique ou linéaire, en ceinture dans les niveaux inférieurs des berges de mares ou d'étangs.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 2        | 2       | 2-3-4      | 5        | 4       | 1        |

Mares, dépressions, fossés, souvent en contexte de lande ou de forêt claire, en particulier au niveau de buttes sablo-argileuses relictuelles du tertiaire.  
Sols oligotrophes acides organo-minéraux (plus ou moins sableux) à organiques (tourbeux), souvent sur argiles à silex.  
Association très nettement inondée en hiver et au printemps, s'exondant plus ou moins l'été et pouvant alors couvrir le fond de certaines mares.  
Nappes superficielles perchées souvent isolées du contexte hydrologique et hydrogéologique périphérique.  
Situations bien ensoleillées à légèrement ombragées.  
Rôle de l'homme négligeable dans la genèse de cette association mais il peut la favoriser en créant des mares et des trous d'eau.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation aquatique à amphibie relativement stable dans le temps, mais dont le développement et la composition floristique peuvent varier en fonction des niveaux d'eau, fluctuants d'une saison ou d'une année à l'autre.  
Végétation qui peut évoluer vers certaines végétations de bas-marais acidiphiles (Juncion acutiflori ou Caricion fuscae), vers des végétations tourbeuses à sphaignes (Ericetum tetralicis) ou encore vers des landes hygrophiles à Erica tetralix (Groupement à Genista anglica et Erica tetralix)  
Végétation sensible à l'eutrophisation et à l'atterrissement des mares.  
Contacts possibles avec d'autres associations de la classe, notamment, en situation enrichie en matière organique (tourbe) et moins aquatique avec l'Hyperico elodis - Potametum polygonifolii et, en situation moins inondée, avec l'Eleocharitetum multicaulis ou des végétations de tourbières ou de landes acidiphiles hygrophiles citées ci-dessus.  
Lors de l'exondation de cet herbier peut apparaître en mosaïque avec des végétations annuelles des Isoeto durieui - Juncetea bufonii.



BIDESTINE

## Variations

Aucune variation significative n'a été décrite.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association à caractère subatlantique du nord-ouest de l'Europe. Présente sur l'ensemble de la façade atlantique de la France. Dans la région, signalée dans les collines de Flandre intérieure (plateau d'Helfaut à Racquinghem), le Montreuillois (plateau de Sorrus/St-Josse), le Pévèle et la plaine de la Scarpe et de l'Escaut (Bois de Flines-les-Râches).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F             | E    | D     | CR   |

Végétation à très haute valeur patrimoniale, menacée par la grande exiguité et la fragilité des biotopes favorables à son expression. Elle abrite par ailleurs de nombreuses plantes rares et menacées (*Apium inondatum*, *Potamogeton polygonifolius*, *Isolepis fluitans*). Il s'agit enfin d'une végétation d'intérêt communautaire au niveau européen.

## Gestion

La conservation de cette végétation passe par le maintien de mares dans des conditions de milieu favorable (substrat, pH, trophie, inondabilité, etc.). La progression des chaméphytes (bruyères), des ligneux (Bouleau pubescent, Saule cendré...) ou des joncs (*Juncus acutiflorus*, *Juncus effusus*...) doit être contenue par fauche exportatrice et éventuellement étrépage léger régulier car cette communauté végétale est peu compétitive. Le recréusement de mares au sein de landes humides ou de végétations dérivées d'une certaine surface pourrait permettre l'extension de cette végétation amphibie, à condition de profiler les berges en pente douce pour favoriser l'extension de toutes les communautés végétales potentielles selon les variations des niveaux d'inondation.

## Références

ALLORGE, 1922  
DENIS, 1925  
LEMÉE, 1937  
BARDAT et al., 2002. -Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 3, Habitats humides de FOUCAULT, 1988  
HOFSTRA, 1982  
FELZINES, 1982  
DUHAMEL, 1995-1996  
DUHAMEL, 1996  
BLANCHARD, 1997

# Végétation amphibie à Éléocharide des marais et Baldellie fausse-renoncule des sols tourbeux alcalins

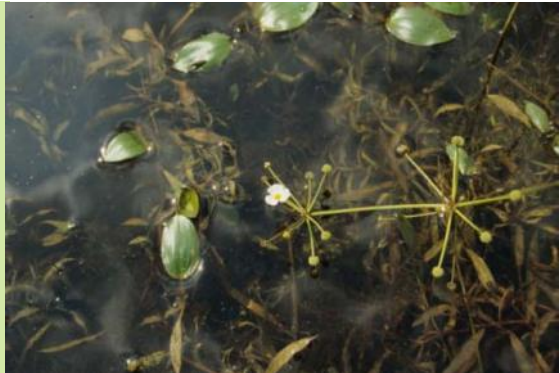
Groupement à Eleocharis palustris et Baldellia ranunculoides

CORINE biotopes 22.11 x 22.31

UE 3110

Cahiers d'habitats 3110-1

-  Baldellia ranunculoides (Baldellie fausse-renoncule (s.l.)), Eleocharis palustris (Éléocharide des marais (s.l.)), Hydrocotyle vulgaris (Hydrocotyle commune)
-  Carex trinervis (Laïche trinervée), Potamogeton gramineus (Potamot graminée), Potamogeton coloratus (Potamot coloré), Ranunculus flammula (Renoncule flammette), Mentha aquatica subsp. aquatica (Menthe aquatique), Teucrium scordium (Germandrée des marais (s.l.)), Galium palustre subsp. palustre (Gaillet des marais)



F. DUHAMEL

## Physionomie

Végétation amphibie dominée par des espèces vivaces de formes variables , les plantes à larges feuilles semblant néanmoins dominer.  
Végétation stratifiée, d'aspect relativement complexe.  
Les deux espèces caractérisant le groupement peuvent former des faciès purs plus ou moins importants.  
Végétation de taille moyenne (de un à quelques décimètres).  
Couvert végétal clairsemé à relativement dense.  
Végétation pérenne à floraison et développement optimaux en été.  
Végétation plutôt ponctuelle ou linéaire en ceinture de mare, de dépression voire de fossé tourbeux.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 3-4      | 2-3     | 4-5        | 4-5      | 4       | 1        |

Mares dunaires et dépressions inondées ; parfois gouilles, fossés ou bords de chenaux en contexte tourbeux non littoral.  
Sols sableux évolué plus ou moins tourbeux , encore riche en bases, oligotrophes à mésotrophes.  
Végétation presque toujours inondée, pouvant néanmoins supporter une exondation partielle de courte durée.  
Situations bien ensoleillées à légèrement ombragées.  
Végétation naturelle, parfois favorisée par le creusement de mares en contexte tourbeux alcalin.

## Dynamique et végétations de contact

Communauté végétale assurant le passage de végétations aquatiques du Potamion polygonifolii , à Potamogeton coloratus et P. gramineus, aux bas-marais dunaires ou non ; ce stade dynamique s'exprime donc tant que les niveaux d'inondation et la durée de cette inondation (8 à 10 mois) le permettent.  
Groupement pouvant évoluer vers des végétations de bas -marais ou de mégaphorbiaies dunaires du Caricenion pulchello - trinervis, notamment l'Ophioglossi vulgati - Calamagrostetum epigeji et le Carici trinervis - Schoenetum nigricantis avec lesquels il est souvent en contact dans les plaines dunaires.  
Végétation sensible à l'eutrophisation et à l'atterrissement ou à l'assèchement des mares.  
Dans les marais tourbeux, cette végétation amphibie se développe au voisinage de végétations de l'Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis voire parfois du Magnocaricion elatae, en contexte moins oligotrophe.

## Variations

En contexte dunaire, groupement proche de l' *Echinodoro ranunculoides* - *Potametum graminei* décrit des Pays-Bas par Schaminée et al. (1995). La composition présente de grandes similitudes, en dehors de *Potamogeton polygonifolius*, absent des systèmes dunaires calcaires du Nord de la France mais présent dans certaines dunes frisonnes décalcifiées. Au Pays -Bas, cette association a donc un spectre écologique beaucoup plus large. En revanche, *Eleocharis palustris* en serait absent.

En contexte tourbeux alcalin non dunaire, *Carex trinervis* n'est plus présent et quelques autres espèces peuvent apparaître en raison de contacts différents.

Cette communauté végétale présenterait donc une variation dunaire à *Carex trinervis* correspondant pour partie à l'association décrite des Pays-Bas. Au vu de ces différentes remarques, ce groupement est donc à réétudier pour en préciser le (ou les) statut(s) syntaxonomique(s), de même que les liens éventuels avec le *Samolo valerandi* - *Littorelletum lacustris*.

## Répartition géographique et distribution régionale

Groupement à distribution mal connue (notamment compte tenu de son identité syntaxonomique complexe). Signalé principalement sur le littoral picard, plus ponctuellement sur le littoral boulonnais, dans le Marais audomarois, le marais de Guînes et les marais arrière -littoraux picards.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | RR   | R     | CR   |

Groupement de très grande valeur patrimoniale compte tenu des fortes menaces qui pèsent sur lui et de la rareté des biotopes au sein desquels il peut s'exprimer. Il abrite par ailleurs des espèces rares et menacées, un certain nombre étant d'ailleurs protégées (*Baldellia ranunculoides*, *Carex trinervis*, *Potamogeton coloratus* ...). Enfin, il s'agit d'une végétation d'intérêt communautaire au niveau européen.

## Gestion

Conservation ou restauration de mares aux conditions de milieu favorable (substrat, pH, trophie, etc.).

Préservation de l'inondabilité des mares et dépressions par la limitation des pompages dans les nappes phréatiques qui les alimentent.

Limitation du rajeunissement des mares, ou alors pratiquer uniquement des décapages superficiels pour favoriser les espèces pionnières.

Fauche éventuelle avec exportation des produits si la végétation devient trop dense.

Une réflexion globale sur les usages de l'eau est à engager à l'échelle des territoires, afin de limiter strictement les pompages qui rabattent le toit des nappes phréatiques dans les dunes ou les marais tourbeux.

## Références

PASSARGE, 1964  
de FOUCAULT, 1988  
SCHAMINÉE et al., 1995  
DUHAMEL, 1996  
BARDAT et al., 2002. - Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 3, Habitats humides  
A.L.F.A., 2005



# Gazon amphibie acidiphile à Renoncule flammette et Jonc bulbeux

Ranunculo flammulae - Juncetum bulbosi

CORINE biotopes 22.11 x 22.31

UE 3130

Cahiers d'habitats 3130-2

-  Ranunculus flammula (Renoncule flammette), Juncus bulbosus (Jonc bulbeux (s.l.))
-  Glyceria fluitans (Glycérie flottante), Agrostis canina (Agrostide des chiens), Juncus articulatus (Jonc articulé), Juncus acutiflorus (Jonc à fleurs aiguës), Scirpus setaceus (Scirpe sétacé), Lythrum portula (Salicaire pourpier), Juncus bufonius (Jonc des crapauds)



## Physionomie

Végétation amphibie des ceintures de mares ou de plans d'eau, dominée par des plantes vivaces à port plutôt graminéoïde.  
Végétation relativement diffuse, non stratifiée, en touffes.  
Végétation de taille relativement modeste (un ou quelques décimètres au plus), Couvert végétal clairsemé à assez bien recouvrant.  
Végétation ponctuelle à linéaire en ceinture de mares ou au niveau de dépression s longuement inondables.

Développement optimal : fin d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 2-3      | 2-3     | 4-5        | 4-5      | 3-4     | 1        |

Végétation de ceintures de mares, souvent en contexte de tourbière, de lande hygrophile ou encore d'étangs de taille plus importante ; parfois aussi dans des dépressions longuement inondables de layons forestiers.  
Sols modérément acides, argileux, plus ou moins enrichis en matière organique (tourbeux), assez pauvres en éléments nutritifs.  
Végétation inondée en hiver ou en début de saison, s'exondant partiellement l'été, mais situations très variables d'une année sur l'autre en fonction des conditions climatiques (pluviométrie notamment).  
Situations bien ensoleillées à semi-sciaphiles.  
Végétation éventuellement dépendante de la gestion des niveaux d'eau de certains étangs mais dont la genèse est naturelle .

## Dynamique et végétations de contact

Association relativement stable dans le temps, produisant peu de biomasse et donc peu encline à l'enrichissement trophique.  
En contexte plutôt mésotrophe, évolue vers certaines communautés de prairies hygrophiles du Juncion acutiflori (par exemple le Carici demissae - Agrostietum caninae) sur substrat peu organique, voire peut-être vers des communautés de grands héliophytes des Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae . En contexte davantage oligotrophe, évolue vers des végétations de bas -marais des Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae par exemple vers le Caricetum canescenti-echinatae ou le Comaro palustris - Juncetum acutiflori sur substrat tourbeux engorgé , puis éventuellement, vers des végétations turfcloes à sphaignes (Ericetum tetralicis) ou encore vers des landes hygrophiles à Erica tetralix (Groupement à Genista anglica et Erica tetralix).  
Régression ou disparition par fermeture du milieu ou par eutrophisation des eaux et des substrats.  
Contact avec d'autres associations de la classe, notamment en situation davantage oligotrophe : Potamo polygonifolii - Scirpetum fluitantis (substrat organo-minéral), Hyperico elodis - Potametum polygonifolii (substrat enrichi en matière organique) ou encore l' Eleocharitetum multicaulis (un peu moins inondé). Également avec d'autres végétations de tourbières ou de landes acidiphiles hygrophiles telles que celles citées ci-dessus.  
Souvent en mosaïque avec des végétations annuelles des Isoeto duriei – Juncetea bufonii.



## Variations

Association dont le développement et la composition floristique peuvent varier en fonction des niveaux d'eau, fluctuants d'une saison et d'une année à l'autre. Cette association n'a pas toujours été reconnue en tant que telle et a souvent été incluse dans d'autres associations de la classe.

## Répartition géographique et distribution régionale

Végétation plutôt subatlantique, dont la distribution européenne et française reste à préciser. Végétation qui serait présente dans l'ouest (Bas Boulonnais, Collines de Flandre intérieure, Montreuillois) et l'est (Fagne et Ardenne) de la région.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F             | R ?  | R     | DD   |

Végétation à valeur patrimoniale intrinsèque importante par l'habitat physique et le contexte général dans lesquels elle se développe. Cette association n'abrite en général pas d'espèces très rares et menacées, mais elle héberge quand même quelques plantes d'intérêt patrimonial comme le Jonc bulbeux et le Jonc à fleurs aiguës.

Il s'agit par ailleurs d'une végétation d'intérêt communautaire au niveau européen.

## Gestion

Conservation par le maintien de mares dans des conditions de milieu favorable (substrat, pH, trophie, profil de berge, inondabilité, etc.), notamment dans des contextes riches en matière organique.

Préservation de cette végétation plutôt rase en contenant la progression des chaméphytes (bruyères) ou des grands héliophytes et en proscrivant, au niveau des layons forestiers inondables qui l'hébergent, tous travaux de drainage et tout empiérement.

Restauration par étrépage au sein de landes hygrophiles, de tourbières ou en périphérie d'étangs (grèves en pente douce) et par fauche des ligneux et des grands héliophytes en surnombre.

## Références

OBERDORFER, 1957  
PASSARGE, 1964  
MÉRIAUX, 1978  
FELZINES, 1982  
de FOUCAULT, 1988  
SEYTRE et CATTEAU, 1999  
BARDAT et al., 2002. - Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 3, Habitats humides

# Gazon amphibie à Littorelle des étangs et Éléocharide épingle

|                                                  |               |
|--------------------------------------------------|---------------|
| Littorello uniflorae - Eleocharitetum acicularis |               |
| CORINE biotopes                                  | 22.11 x 22.31 |
| UE                                               | 3130          |
| Cahiers d'habitats                               | 3130-2        |

- Eleocharis acicularis (Éléocharide épingle), Littorella uniflora (Littorelle des étangs)
- Isolepis fluitans (Scirpe flottant), Elatine hexandra (Élatine à six étamines), Apium inundatum (Ache inondée), Baldellia ranunculoides (Baldellie fausse-renoncule (s.l.)), Ranunculus subg. Batrachium (Renoncule aquatique (s.l.)), Callitriche hamulata (Callitriche à crochets), Persicaria amphibia (Renouée amphibie)

## Physionomie

Végétation amphibie dominée par des plantes vivaces à port graminéen ou jonciforme.  
Végétation à aspect général de gazon plus ou moins continu, non stratifié.  
Des faciès denses d'Éléocharide épingle sont parfois observés.  
Végétation de taille assez modeste (quelques centimètres ou dépassant peu le décimètre), avec couvert végétal clairsemé à assez bien recouvrant.  
Végétation pérenne à floraison et développement optimaux en été.  
Végétation ponctuelle à linéaire en ceinture de mares ou d'étangs.

Développement optimal : fin d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 2-3      | 2-3     | 2          | 3-4      | (3)-4   | 1        |

Végétation amphibie de ceinture de mares ou d'étangs.  
Sols acides à neutres, oligotrophes à mésotrophes, argilo-limoneux à argileux, plus ou moins enrichis en matière organique, voire tourbeux.  
Végétation inondée en hiver ou en début de saison, ayant besoin de s'assécher partiellement en été.  
Situations bien ensoleillées à semi-ombragées (forêt en bordure d'étang).

## Dynamique et végétations de contact

Végétation liée à des niveaux trophiques assez bas et nécessitant des étiages prononcés pour se développer et se maintenir.  
Par atterrissement et/ou élévation du niveau trophique, évolution possible vers des végétations à héliophytes des Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae, souvent des cariçaies des Magnocaricetea elatae.  
Régression ou disparition par dégradation de la qualité trophique des eaux, aménagement et artificialisation des plans d'eau, ou encore par des pratiques agricoles inadaptées (drainage, banalisation des mares, piétinement, utilisation d'engrais et de pesticides, etc.).  
Souvent en mosaïque avec des végétations annuelles des Isoeto durieui - Juncetea bufonii et au contact de cariçaies (Caricion gracilis) ou de mégaphorbiaies (Thalictrum flavi - Filipendulion ulmariae) mésotrophes dans certains étangs ou au contraire passage à des prairies acidiphiles du Juncion acutiflori dans les systèmes les mieux préservés.  
Dans les niveaux aquatiques inférieurs, les herbiers observés dans le Nord-Pas de Calais relèvent plus du Potamion pectinati voire du Nymphaeion albae que du Potamion polygonifolii suite à un certain envasement des étangs, du fait de l'eutrophisation des cours d'eau qui les traversent (étangs de « barrage »).

## Variations

Végétation dont le développement et la composition floristique peuvent varier en fonction des niveaux d' eau, fluctuants d'une saison et d'une année à l'autre. Cette association a été diversement considérée et caractérisée par le passé. OBERDORFER (1998) définit des formes différentes selon la dominance de certaines espèces.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association subatlantique du nord-ouest de l'Europe. Présente dans le grand ouest, le nord et le centre de la France. Dans la région, présente actuelle soupçonnée ou confirmée dans le seul bassin de la Sambre (signalée dans la Fagne , l'Ardenne et le Pays de Mormal et de Thiérache).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F             | E    | D     | CR   |

Végétation à très haute valeur patrimoniale, gravement menacée d'extinction et ayant fortement régressé au cours du XXe siècle compte tenu de l'artificialisation de s plans d'eau et de l'enrichissement trophique notable des eaux. Abrite un cortège d'espèces presque toutes rares et menacées, certaines en voie de disparition ( Littorella lacustris, protégée en France, Elatine hexandra, Eleocharis acicularis, Isolepis flu itans, Apium inundatum, Baldellia ranunculoides et Callitriche hamulata, toutes protégées dans la région Nord-Pas de Calais.  
De plus, il s'agit d'une végétation d'intérêt communautaire au niveau européen.

## Gestion

Conservation par le maintien de mares et de plans d'eau dans des conditions de milieu favorable (substrat, pH, trophie, profil de berge, inondabilité, etc.), tout en limitant la fréquentation et le piétinement des berges de ces étangs .  
Restauration des étangs en engageant des programmes de reconq uête de la qualité des eaux, en favorisant l e fonctionnement hydrologique naturel, a dynamique fluviale « naturelle », notamment par le rétablissement de périodes d'étiages prononcés et en limitant en amont les activités néfastes au maintien ou à l'amélioration de la trophie du milieu (eaux et substrat de s berges en particulier), notamment l'agriculture intensive et les carrières, sources de pollutions minérales importantes.  
Préservation de grèves peu végétalisées en gérant, si nécessaire, par fauche export atrice et étrépage superficiel, les végétations des berges au contact des espaces exondables en fin d'été, les plus favorables au développement de ce gazon amphibie vivace.

## Références

BAUMANN, 1911  
CHOUARD, 1924  
JOUANNE, 1926  
KOCH, 1926  
MALCUIT, 1929  
BRAUN-BLANQUET et TÜXEN, 1952  
OBERDORFER, 1957  
GÉHU, 1959  
DUVIGNEAUD, 1971  
FELZINES, 1982  
de FOUCAULT, 1988  
OBERDORFER, 1998  
BARDAT et al., 2002. - Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 3, Habitats humides



## MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI

Prairies extensives hygrophiles à mésohygrophiles

### Description de la classe

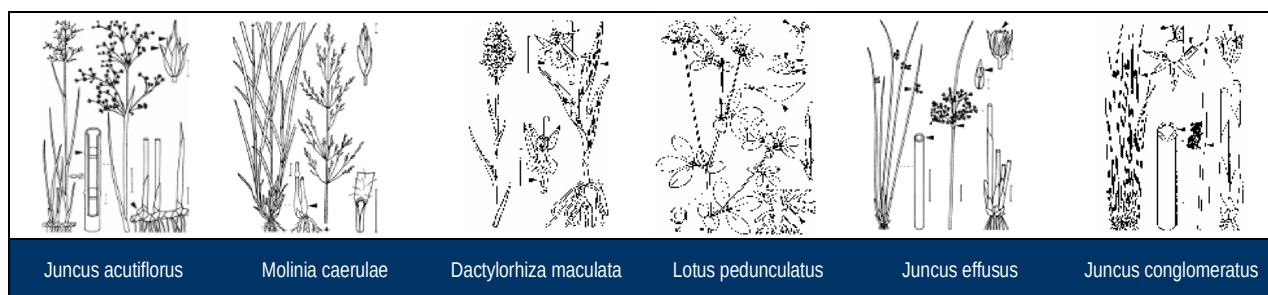
Végétations prairiales sur sol engorgé dont la teneur en nutriments est variable. La trophie modérée des sols et la gestion agro-pastorale (fauche, pâturage) plus ou moins régulière impriment à ces communautés végétales une physionomie. Toutefois, il arrive que des espèces plus hautes dominent la végétation ( *Molinia caerulea* subsp. *coerulea*, *Scirpus sylvaticus*) et lui donnent, en forêt notamment, une physionomie de prairie haute ou de mégaphorbiaie.

Les combinaisons floristiques font en général une large part aux espèces à port graminéoïde ( *Juncus* div.sp., *Carex* div.sp., *Molinia caerulea* subsp. *coerulea*, *Agrostis canina*), mais il est fréquent d'observer aussi d'autres espèces plus ou moins abondantes dont les floraisons égayent la végétation : *Polygonum bistorta*, *Scorzonera humilis*, *Succisa pratensis*, *Dactylorhiza maculata*.

### Flore caractéristique

Le cortège floristique caractéristique est typique des prairies exploitées extensivement : nombreuses Joncacées, Cypéracées, Poacées, grandes plantes à rosettes ( *Succisa pratensis* par exemple). ELLENBERG (1988) justifie ainsi la prolifération d'un certain nombre d'espèces dans les prairies extensives : « Beaucoup d'herbes et de plantes graminéoides sont dédaignées par les animaux seulement parce qu'elles sont, au moins pour une partie de l'année, trop dures ou juste non agréables au goût. Ce groupe [...] inclut de nombreuses espèces de joncs et de laïches ( *Juncus*, *Carex*), ainsi que le Nard raide ( *Nardus stricta*) ». Aux côtés du cortège caractéristique apparaissent, en fonction de la localisation de la communauté végétale, différents lots d'espèces forestières, prairiales ou des bas-marais.

Les variations chorologiques de ces communautés végétales sont assez marquées, et on relève dans le Nord-Pas de Calais un certain nombre de communautés végétales méditerranéennes ou thermophiles en limite d'aire. Pour cette raison et compte-tenu de la raréfaction des substrats pauvres en nutriments ou naturellement peu améliorés, un nombre très important d'espèces sont aujourd'hui rares et menacées dans la région. Signalons pour exemple : *Scorzonera humilis* [R,EN], *Selinum carvifolia* [R,VU], *Persicaria bistorta* [R, VU].



### Distribution géographique et statut régional

La distribution de la classe est difficile à cerner dans la mesure où celle-ci est peu reconnue. Toutefois, RIVAS-MARTINEZ & al. (2002) signalent que les Molinietalia caeruleae (seul ordre présent dans le Nord-Pas de Calais) sont tempérés et essentiellement eurosibériens et, pour les alliances, que le Molinion caeruleae appartient à la région tempérée moyenne à supérieure, le Calthion palustris à la région tempérée moyenne et à l'étage montagnard inférieur avec un caractère semi-continental à subcontinental, tandis que le Juncion acutiflori s'étend vers les régions tempérées supérieures à chaudes et méditerranéenne océaniques.

On perçoit que le Nord-Pas de Calais, situé à la marge des domaines médioeuropéen et atlantique et à la marge des influences atlantiques chaudes, constitue une limite d'aire pour cette classe. Selon le principe de l'appauvrissement des syntaxons aux limites chorologiques des unités synsystématiques (de FOUCAULT, 1981), les associations du Nord-Pas de Calais sont assez peu diversifiées. Ce phénomène est par ailleurs renforcé par l'eutrophisation des sols qui conduit également à un appauvrissement du cortège floristique caractéristique. Par ailleurs, le drainage et la plantation de ligneux ont fait disparaître de nombreuses stations. Compte-tenu de la grande raréfaction de leurs habitats dans la région, ces végétations sont en règle générale assez ponctuelles.



## Analyse synsystématique

La classe est très peu reconnue. Un grand nombre d'auteurs considèrent une seule "méga -classe" (*Molinio caeruleae* - *Arrhenatheretea elatioris*) rassemblant l'ensemble des végétations prairiales mésophiles à mésohygrophiles. D'autres auteurs considèrent que la plupart de ces végétations relèvent de la classe des végétations herbacées de bas-marais (*Scheuchzeria palustris* - *Caricetea fuscae*). La définition des alliances se fait en fonction du pH et de la trophie du sol d'une part et de la répartition géographique d'autre part.

### MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI Br.-Bl. 1950

*Molinietalia caeruleae* Koch 1926

*Calthion palustris* Tüxen 1937

*Impatiens noli* - *tangere* - *Scirpetum sylvatici* de Foucault 1997

*Junco effusi* - *Lotetum pedunculati* Passarge 1975 ex 1988

*Junco acutiflori* - *Cynosuretum cristati* Sougnez 1957

- *Filipendulo ulmariae* - *Scorzoneretum humilis* Géhu 1961

GEHU (1961) a décrit cette association de "la plaine alluviale de la Sambre et des vallées les plus larges de ses affluents".

Elle est assez proche du *Junco conglomerati* - *Scorzoneretum humilis* mais s'en distinguerait par l'absence des espèces les plus acidiphiles et la présence d'espèces plus neutrophiles (*Silaum silaus*, *Dactylorhiza majalis*, *Selinum carvifolia*). A réétudier.

*Juncion acutiflori* Br.-Bl. in Br.-Bl. & Tüxen 1952

*Juncenion acutiflori* Delpach in Bardat & al. 2004 prov.

- *Caricetum trinervi* - *fuscae* Westhoff 1947 ex de Foucault 1984

Association littorale nord-atlantique connue en France uniquement du pré communal d'Ambleuse et du golf de Wimereux (Boulogne), caractérisée par *Carex trinervis* et *Carex nigra*. Sur sables décalcifiés oligotrophes faiblement organiques.

*Carici demissae* - *Agrostietum caninae* de Foucault 1984

- *Ophioglossum azoricum* - *Agrostietum caninae* de Foucault 1988

Association caractérisée par *Agrostis canina*, *Ophioglossum azoricum*, *Carex ovalis*, sur sables décalcifiés oligotrophes légèrement humides. Connue uniquement du communal d'Ambleuse et de la Forêt de Fontainebleau.

*Junco acutiflori* - *Molinietum caeruleae* Preising in Tüxen & Preising 1951 ex Oberdorfer 1957

- Groupement à *Ranunculus repens* et *Juncus acutiflorus* de Foucault 1984

Végétation à la charnière entre le *Junco acutiflori* - *Cynosuretum cristati* et le *Comaro palustris* - *Juncetum acutiflori*, caractérisée par *Ranunculus flammula*, *Agrostis canina*, *Succisa pratensis*, *Hydrocotyle vulgaris* et un lot important de prairiales. A réétudier.

- *Cirsium dissectum* - *Molinietum caeruleae* Sissingh & De Vries in Westhoff & al. 1946

Prairie des tourbières alcalines différenciée par *Cirsium dissectum*, *Carex pulicaris*, *Juncus conglomeratus* et *Thalictrum flavum*. Probablement disparue de la région. Une forme littorale de cette association semble exister dans la grande plaine interduinaire inondable de Berck-Merlimont où elle devrait être étudiée.

*Junco conglomerati* - *Scorzoneretum humilis* Trivaudey 1997

*Selinum carvifoliae* - *Juncetum acutiflori* Philippi 1960

- Groupement à *Carex echinata* et *Agrostis canina*

Désigné souvent sous le terme impropre de « *Carici canescentis* - *Agrostietum caninae* ». Végétation intraforestière caractérisée par *Carex canescens*, *C. echinata* et *Agrostis canina*, localisée dans les layons humides et acides des forêts de Raimes/St-Amand/Wallers et Flines-les-Mortagne. A étudier.

*Molinion caeruleae* Koch 1926

*Allio angulosi* - *Molinienion caeruleae* de Foucault & Géhu 1980

*Succisa pratensis* - *Silaetum silai* J. Duvigneaud 1955 prov.

*Dactylorhiza meyeri* - *Silaetum silai* de Foucault 1986





# Mégaphorbiaie forestière acidiline à Scirpe des forêts

Impatienti noli-tangere Scirpetum sylvatici

CORINE biotopes 37.21/ 37.25

UE NI

Cahiers d'habitats NI

✿ Scirpus sylvaticus (Scirpe des forêts), Filipendula ulmaria (Filipendule ulmaire), Angelica sylvestris (Angélique sauvage), Impatiens noli-tangere (Balsamine n'y-touchez-pas), Athyrium filix-femina (Athyrium fougère-femelle)

✿ Caltha palustris (Populage des marais), Phalaris arundinacea (Alpiste roseau), Valeriana repens (Valériane rampante), Lysimachia vulgaris (Lysimaque commune), Cirsium palustre (Cirse des marais), Stachys palustris (Épiaire des marais), Urtica dioica (Ortie dioïque), Lycopus europaeus (Lycophe d'Europe), Galium palustre subsp. elongatum (Gaillet allongé), Juncus effusus (Jonc épars)

## Physionomie

Communauté structurée et dominée par des espèces de mégaphorbiaies, accompagnées d'espèces de roselières et de quelques espèces d'ourlets nitrophiles et de bas-marais acides. Espèces prairiales absentes ou rares.

Végétation bistratifiée, avec d'une part les espèces typiques des mégaphorbiaies, les plus grandes espèces des roselières, et d'autre part une strate d'espèces hygrophiles assez basses. 20 à 30 espèces par relevé. Si le cortège est relativement constant, cette végétation peut présenter de nombreux faciès dont les principaux sont à Filipendula ulmaria, à Phalaris arundinacea, à Scirpus sylvaticus.

Végétation haute (60-100 cm), toujours très dense (recouvrement 100 %).

Végétation ponctuelle ou linéaire dans les coupes et les layons forestiers humides.

Développement optimal : fin d'été



C. BLONDEL

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3        | 3       | 4          | 4-5      | 3       | 1        |

Végétation intraforestière des layons, coupes, lisières, fossés.

Substrats méso-eutrophes, plutôt acides. Humus de type hydromoder, plus ou moins tourbeux.

Sol constamment gorgé d'eau, gleyifié. Eau stagnante ou faiblement fluente.

Situations semi-sciaphiles à franchement héliophiles. Humidité atmosphérique élevée (végétation aérohygrophile).

Influences biotiques limitées à une fauche épisodique des layons, avec ou sans exportation.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation assez stable, tributaire d'une fauche épisodique afin de supprimer les arbustes colonisant lentement l'espace.

Elle peut évoluer vers une forêt de l'Alnion incanae par dynamique arbustive (souvent une forêt du type Caricion remotae - Fraxinetum excelsioris ou Stellario nemori - Alnetum glutinosae), via un fourré hygrophile acidiline du Salici cinereae - Rhamnion catharticae non vraiment décrit.

La mégaphorbiaie à Juncus acutiflorus (Junco acutiflori - Filipenduletum ulmariae) est probablement l'équivalent prairial de cette association.

Lorsqu'elle est pâturée, cette communauté évolue vers une prairie proche du Junco acutiflori - Cynosuretum cristati. Par hypertrophisation, elle évolue vers des mégaphorbiaies nitrophiles du Convolvulion sepium.

Contacts de nature dynamique avec les unités préforestières et forestières précitées. Contacts topographiques dans les layons avec diverses végétations hygrophiles plus ou moins acidiphiles (Junco acutiflori, Impatienti noli-tangere - Stachyion sylvaticae, Caricion remotae ...).

## Variations

Cette association pourrait être synonyme de l'Angelico sylvestris - Scirpetum sylvatici Passarge 1955. Toutefois, cette dernière association a été décrite en contexte agro-pastoral pâturé extensivement et intègre un grand nombre d'espèces prairiales. Il nous a donc paru souhaitable de conserver un nom correspondant aux communautés de mégaphorbiaies intraforestières.

Par ailleurs, cette association n'a été que récemment décrite et seulement à partir de relevés du Sud -Est de la région. Elle mériterait donc d'être réétudiée à l'échelle du Nord de la France, ce qui permettrait probablement de différencier une race planitiaire plus atlantique sans Polygonum bistorta ni Impatiens noli-tangere notamment, et de préciser la composition floristique sur une aire de répartition plus vaste. Telle qu'elle a été décrite, cette association correspondrait à la race submontagnarde présente dans le Boulonnais, le Haut -Artois, la Fagne et l'Ardenne.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association présente dans le domaine nord à sub -atlantique, aux étages planitiaire et collinéen. Elle est remplacée à l'étage montagnard et en domaine médioeuropéen par le Polygono bistortae - Scirpetum sylvatici.

Dans le Nord-Pas de Calais, association mentionnée dans le Boulonnais, le Montreuillois, la plaine de la Lys, la plaine du Bas-Cambrésis et de Gohelle et surtout à l'est de la région dans la Fagne et l'Ardenne. A rechercher dans toute la région, à l'exception du district maritime et du Haut -Cambrésis.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F             | R ?  | R     | NT ? |

Association de grande valeur patrimoniale régionale, même si sa répartition mérite d'être précisée, susceptible d'héberger des espèces d'intérêt patrimonial ( Scirpus sylvaticus, Polygonum bistorta), toutes deux protégées en région Nord-Pas de Calais.

## Gestion

Type de végétation sensible à une intensification de la fauche, à une eutrophisation des eaux et/ou des sols (par gyrobroyage notamment) aux travaux et dispositifs modifiant le régime local des eaux et l'inondation hivernale.

Pour l'entretien, pratiquer une fauche exportatrice automnale (cf. fiche), selon une fréquence à étudier, de l'ordre de 2 -5 ans ou un débroussaillage/dessouchage tous les 5 -15 ans si la surface est suffisante pour permettre le maintien de la mégaphorbiaie malgré l'agressivité des ligneux.

Végétation liée à une certaine humidité atmosphérique. Proscrire les grandes coupes qui supprimeraient le microclimat forestier de la station. Restaurer ce type de végétation et d'autres végétations liées (végétations annuelles en particulier) par la création de chemins pour le décloisonnement des parcelles et le maintien de clairières dans des vallons et secteurs hygrophiles sur substrats hydromorphes.

Association très généralement intégrée dans une mosaïque de végétations préforestières et forestières. Toute réflexion sur la gestion de cette association doit être rapportée à l'ensemble des végétations et intégrée à la gestion sylvicole.

## Références

ZANELLA, 1993  
DECOCQ, 1997  
de FOUCAULT, 1997

# Prairie acidycline mésohygrophile intraforestière à Jonc diffus et Lotier des fanges

Junco effusi - Lotetum pedunculati

CORINE biotopes 37.21/ 37.25

UE NI

Cahiers d'habitats NI

- Lotus pedunculatus (Lotier des fanges), Cirsium palustre (Cirse des marais), Juncus effusus (Jonc épars), Symphytum officinale subsp. officinale (Consoude officinale), Deschampsia cespitosa (Canche cespiteuse)
- Equisetum palustre (Prêle des marais), Lythrum salicaria (Salicaire commune), Holcus lanatus (Houlque laineuse), Juncus conglomeratus (Jonc aggloméré), Lathyrus pratensis (Gesse des prés), Ranunculus repens (Renoncule rampante)

## Physionomie

Végétation dominée par des dicotylédones (en particulier Lotus pedunculatus, Lythrum salicaria et Symphytum officinale) et par Juncus effusus. Ce sont l'abondance et l'exubérance de Lotus pedunculatus qui sont les plus caractéristiques.

Végétation peu stratifiée, structurée dans le plan horizontal par les touffes des diverses plantes. 10 à 15 espèces par relevé.

Végétation peu à moyennement haute (50 cm à 1 m environ). PASSARGE (1988) souligne l'absence de Filipendula ulmaria. Un grand nombre d'espèces de mégaphorbiaie sont d'ailleurs absentes ou ont un développement limité.

Floraison estivale très colorée (floraisons jaune et pourpre).

Végétation à développement linéaire à spatial.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3        | 3       | 3          | 4-5      | 3-4     | 1        |

En bordure des fossés, en lisière des forêts, dans les chemins forestiers et certaines clairières intraforestières.

Sol méso-eutrophe légèrement acide, de type pseudogley.

Sol humide. Battement de nappe à étudier.

Ce type de végétation supporte assez bien l'ombrage. Les relevés de PASSARGE ont été réalisés dans un contexte peu arrosé (500 mm). Il serait nécessaire d'étudier l'importance du facteur climatique dans le déterminisme de cette association.

L'homme intervient dans certains cas, en créant des chemins forestiers, en entretenant les lisières et en créant des coupes et éclaircies dans les forêts.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation correspondant probablement au premier stade dynamique d'une série de recolonisation intraforestière dont la mégaphorbiaie à Scirpe des forêts pourrait être le stade ultérieur, dans certaines conditions. Le fourré arbustif lui succédant n'est pas connu, mais le stade forestier correspond probablement soit à une forêt du Fraxino excelsioris – Quercion roboris (du type Stellario holosteaee – Carpinetum betuli) soit à une forêt de l'Alnion incanae au niveau de bas de versant ou de vallon (du type Carici remotae - Fraxinetum excelsioris).

Les contacts sont divers mais il peut s'agir notamment de végétations herbacées de l'Impatiens noli-tangere – Stachyon sylvaticae, de prairies hygrophiles du Juncion acutiflori voire de bourniers du Caricion remotae, ceci au contact de végétations forestières mésophiles (Carpinion betuli) ou plus hygrophiles, comme celles évoquées précédemment.

## Variations

Aucune variation n'a été décrite mais cette végétation mériterait d'être étudiée plus en détail dans les différents contextes écologiques où elle a été observée et là où elle est à rechercher.

## Répartition géographique et distribution régionale

Ourlet décrit dans la vallée de l'Oder (Nord-Est de l'Allemagne). A rechercher ailleurs. Mentionné par JULVE (1997) dans les Yvelines. Observé dans la Fagne et le bocage Avesnois.

A rechercher dans la région. Potentiel dans la plupart des territoires.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | R?   | R     | VU ? |

Végétation dont le niveau d'intérêt patrimonial intrinsèque reste à préciser.

Pas d'espèces d'intérêt patrimonial (*Juncus acutiflorus*...).

Intérêt écologique probable pour l'entomofaune des milieux ouverts en contexte forestier (végétation riche en dicotylédones aux couleurs vives, ne subissant pas de traitements phytosanitaires... sauf peut-être lors de replantations de clairières !).

## Gestion

Type de végétation sensible à une intensification de la fauche, à une eutrophisation des eaux et/ou des sols et aux travaux et dispositifs modifiant le régime local des eaux et l'inondation hivernale.

Pour l'entretien, pratiquer une fauche exportatrice automnale (cf. fiche), selon une fréquence à étudier, de l'ordre de 2-5 ans ou un débroussaillage/dessouchage tous les 5-15 ans si la surface est suffisante pour permettre le maintien de cette végétation malgré la recolonisation forestière.

Restaurer ce type de végétation et d'autres végétations liées (végétations annuelles en particulier) par la création de layons forestiers et le maintien de petites clairières humides non replantées. En particulier, la valorisation de ces coupes sur sol humide par la plantation de peupliers est à éviter si l'on veut préserver cette végétation préforestière autrement que sous forme linéaire.

Association très généralement intégrée dans une mosaïque de végétations préforestières et forestières. Toute réflexion sur la gestion de cette association devra donc être rapportée à l'ensemble des végétations et intégrée à la gestion sylvicole.

## Références

PASSARGE, 1988

JULVE, 1997

# Prairie hygrophile pâturée à Jonc à fleurs aiguës et Cynosure crételle

|                                         |       |
|-----------------------------------------|-------|
| Junco acutiflori - Cynosuretum cristati |       |
| CORINE biotopes                         | 37.21 |
| UE                                      | NI    |
| Cahiers d'habitats                      | NI    |

- Juncus acutiflorus (Jonc à fleurs aiguës), Cynosurus cristatus (Cynosure crételle), Lolium perenne (Ivraie vivace), Carex hirta (Laiche hérissée)
- Lotus pedunculatus (Lotier des fanges), Ranunculus repens (Renoncule rampante), Lychnis flos-cuculi (Lychnide fleur-de-coucou), Holcus lanatus (Houlque laineuse), Poa trivialis subsp. trivialis (Pâturin commun), Trifolium pratense (Trèfle des prés), Cerastium fontanum subsp. vulgare (Céraiste commun), Anthoxanthum odoratum (Flouve odorante), Rumex acetosa (Patience oseille), Cardamine pratensis subsp. pratensis (Cardamine des prés), Myosotis scorpioides (Myosotis des marais), Filipendula ulmaria (Filipendule ulmaire)



E. CATTEAU

## Physionomie

Prairie combinant un lot important d'espèces prairiales à large amplitude, des espèces hygrophiles ( Myosotis scorpioides, Filipendula ulmaria), des espèces mésotrophes (Anthoxanthum odoratum) et quelques rares espèces de bas-marais (Juncus acutiflorus en particulier). 20 à 30 espèces par relevé réparties de manière équitable : souvent un certain nombre d'espèces ont un recouvrement équivalent. Seul Juncus acutiflorus peut dominer de manière importante. Végétation dense de recouvrement proche de 100 %, d'une hauteur optimale de l'ordre de 50 cm. La hauteur moyenne peut être bien moindre après le passage du bétail, qui ne laisse souvent que les touffes de juncs. Végétation vivace peu fleurie, d'optimum en début d'été. Végétation d'extension spatiale, occupant des parcelles entières ou uniquement les niveaux les plus bas des parcelles.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 2        | 3-4     | 4          | 4-5      | 4       | 1        |

Prairies humides pâturées, dans des vallées alluviales plus ou moins importantes, ou simplement au niveau de suintements d'eaux pauvres en bases. Substrats mésotrophes à méso-eutrophes acides, d'origines diverses : alluvions, argiles à silex, sables, limons argileux, sols paratourbeux. Substrats assez brièvement inondés, avec un engorgement proche de la surface en été. Toujours en situation assez ensoleillée. Rôle de l'homme important, lié au pâturage assez extensif et dans certains cas au drainage des parcelles. Amendements occasionnels.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation dérivée de communautés de bas-marais, stabilisée par le pâturage (souvent bovin). Dynamique progressive ralentie par l'humidité et le tassement du sol, potentiellement vers une aulnaie acidocline de l'Alnion glutinosae ou de l'Alnion incanae, selon le niveau d'engorgement du sol et la situation topographique (fond de vallée ou vallon, versant avec suintements latéraux). En cas d'intensification des pratiques (augmentation de la charge de pâturage, amendements) ou d'amélioration du drainage, la communauté s'appauvrit fortement et aboutit finalement à une prairie pâturée eutrophile (Loto uliginosi - Cynosuretum cristati). Inversement, en cas d'abandon, cette prairie évolue vers une mégahorbiaie du Junco acutiflori – Filipenduletum ulmariae. Dans les dépressions, on trouve fréquemment une communauté à Glycérie flottante et Renoncule flammette (Glycerio fluitantis - Sparganion neglecti) ou, en situations plus mésotrophes, des prairies maigres du Juncion acutiflori. Souvent en contact avec d'autres prairies pâturées, eutrophiles (Lolio perennis - Cynosuretum cristati) ou acidoclines mésophiles (Polygalo vulgaris - Cynosurenion cristati).

## Variations

Deux sous-associations ont été décrites :

- sous-association pulicarietosum dysentericae, neutrocline

*Pulicaria dysenterica*

- sous-association scorzoneretosum humilis, des sols à horizon supérieur plus riche en matière organique

*Scorzonera humilis*, *Agrostis canina*, *Succisa pratensis*, *Carex panicea* et autres espèces de bas-marais.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association d'aire subatlantique, décrite en Belgique et mentionnée particulièrement en Basse -Normandie (presqu'île du Cotentin).

Dans la région, association assez largement répartie, mentionnée dans le Boulonnais et sur le littoral Boulonnais, le Montreuillois, le Pays de Mormal et la Thiérache, la Fagne, l'Ardenne. A rechercher dans le reste du territoire, à l'exception des régions crayeuses du Haut -Artois, de l'Artois méridional, de l'Artois septentrional, de la Cuesta, du Haut -Cambrésis et du Cambrésis oriental.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | AR   | R     | NT   |

Association d'un certain intérêt patrimonial même si elle dérive effectivement de la dégradation trophique de prairies mésotrophes d'un intérêt patrimonial bien supérieur (*Juncion acutiflori*). À cet égard, la sous-association scorzoneretosum humilis abrite diverses espèces plus rares (*Scorzonera humilis*, *Carex panicea* ...).

## Gestion

Végétation résultant d'un pâturage intensif, à convertir par restauration d'un pâturage extensif (cf. fiche) en prairies beaucoup plus diversifiées du *Juncion acutiflori*. Il est préférable d'étudier les potentialités des stations préalablement, en analysant la banque de semences du sol (cf. fiche) et en étudiant les végétations environnantes. Un étrépage peut se révéler nécessaire (cf. fiche), si la banque de semences héberge encore des espèces intéressantes (espèces d'intérêt patrimonial, espèces structurantes de la communauté végétale à restaurer).

## Références

SOUGNEZ, 1957  
de FOUCAULT, 1984



# Gazon amphibie acidiphile à Agrostide des chiens et Laîche déprimée

Carici demissae - Agrostietum caninae

CORINE biotopes 37.312

UE 6410

Cahiers d'habitats 6410-15

-  Carex demissa (Laîche déprimée), Agrostis canina (Agrostide des chiens), Scutellaria minor (Scutellaire naine)
-  Potentilla erecta (Potentille tormentille), Molinia caerulea subsp. caerulea (Molinie bleue), Juncus acutiflorus (Jonc à fleurs aiguës), Juncus effusus (Jonc épars), Cirsium palustre (Cirse des marais), Juncus conglomeratus (Jonc aggloméré)



B. VALENTIN

## Physionomie

Végétation assez basse composée d'hémicryptophytes dont la majorité appartiennent aux familles des Joncacées, Poacées, Cypéracées. Nombreuses espèces cespiteuses et prostrées.

Structure variable : recouvrement de 50 à 95 %, présence occasionnelle d'une strate supérieure atteignant 40 cm. Espèces caractéristiques dans la strate basse (10 -20 cm). C'est généralement Agrostis canina qui domine.

Végétation vivace globalement assez terne, mais la phénologie est plutôt estivale, avec quelques floraisons colorées.

Végétation souvent linéaire dans les chemins et sur les berges, en bordure des étangs.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 2        | 2       | 2          | (3)-4-5  | 3-4     | 1        |

Chemins dans les landes et les layons herbeux des massifs forestiers, ceintures supérieures des étangs.

Substrats minéraux (sables, argiles, argiles à silex, schistes...) ou légèrement paratourbeux , mésotrophes, acides.

Végétation amphibie inondée en hiver, exondée en été.

Ensoleillement variable : très ensoleillé ou assez ombragé.

Végétation liée à des perturbations dans les paysages de landes et de forêts sur sols pauvres : chemins, sentiers, fossés, berges de mares. ...

## Dynamique et végétations de contact

Végétation de transition, assez stable en cas de maintien de la fréquentation du chemin ou du battement du niveau de l'étang mais capable d'évoluer rapidement vers une prairie hygrophile dense ( Junco acutiflori - Molinietum caeruleae) si ces perturbations disparaissent.

Susceptible de se dégrader si le chemin est surfréquenté ( Prunello vulgaris - Ranunculetum repentis).

Les formes peu denses voisinent fréquemment avec des végétations thérophytiques établies dans les ouvertures ( Centunculo minimi - Radioletum linoidis ou Scirpo setacei - Stellarietum uliginosae).

Les chemins sont souvent des biotopes d'une grande complexité où se juxtaposent différents niveaux topographiques et différents stades dynamiques.

Des forêts du Molinio caeruleae - Quercion roboris, des landes du Groupement à Genista anglica et Erica tetralix, d'autres bas-marais du Juncion acutiflori et/ou des pelouses hygrophiles des Nardetalia strictae sont souvent au contact de ce gazon amphibie oligotrophe.



## Variations

Deux sous-associations ont été décrites :  
- sous-association à *Erica tetralix*, des paysages de lande ;  
*Erica tetralix*, *Juncus conglomeratus*, *Calluna vulgaris* .  
- sous-association typique, liée plutôt à des fossés à niveau d'eau variable.  
Pas d'espèces différentielles.

## Répartition géographique et distribution régionale

De Foucault (1984) nous indique que « l'aire géographique du *Carici demissae* - *Agrostietum* est encore imprécise : l'association relaie le *Lobelio* - *Agrostietum* et le *Carici binervis* - *Agrostietum* dans les régions nord et subatlantiques. L'association a été relevée dans le pays d'Auge, le Boulonnais, les landes du nord de la France. Elle est à étudier dans le pa ys de Bray et le Vexin. Sa présence est très probable en Belgique, en Hollande et en Allemagne. »  
Dans le Nord-Pas de Calais, association liée aux substrats acides, mentionnée dans le Boulonnais, les collines de Flandre intérieure, le Montreuillois, le Pévèle, la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, la Fagne, l'Ardenne. A rechercher dans la plaine de la Lys (forêt de Nieppe) et peut -être la plaine de Gohelle.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | AR   | R     | NT   |

Association d'intérêt patrimonial, inscrite à l'annexe I de la directive Habitats, mais représentant une des formes les moins rares du *Juncion acutiflori* dans la région. Susceptible d'héberger des espèces également d'intérêt patrimonial comme *Scutellaria minor*, protégée dans le Nord-Pas de Calais .

## Gestion

(d'après les Cahiers d'Habitats Natura 2000, tome 4, Habitats agro-pastoraux, 2005, modifié)  
Association typiquement dynamisée par le pâturage et surtout la surpression au sol liée au piétinement du troupeau et au passage d'engin s agricoles et forestiers, dans des contextes mésotrophes toutefois.  
Située en bordure de layons et de sentiers, cette végétation est sensible à leur aménagement (empierrement, herbicides, etc.). Eviter tout labour et toute artificialisation des chemins... de même que leur drainage latéral !  
Sensibilité à toute forme de travaux réduisant ou empêchant l'inondation hivernale.  
Restauration de ce type de végétation et d'autres végétations liées (végétations annuelles en particulier) par la création de chemins pou r l'exploitation du bois et un décapage superficiel par un simple passage d'engin ; le tonnage des engins est cependant à limiter pour éviter un tassement excessif des sols voire leur destruction totale (profondes ornières... ).  
Association très généralement intégrée dans une mosaïque de végétations (végétations de landes, de forêts ou de bords d'étangs). Toute réflexion sur la gestion de cette association doit être rapportée à l'ensemble des végétations (et le cas échéant, intégrée à la gestion sylvicole) ou à celle du système landicole.

## Références

de FOUCAULT, 1984  
ALARD et al., 2005. - Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 4, Habitats agro-pastoraux

Prairie mésohygrophile acidiphile à Jonc à fleurs aiguës et Molinie bleue

Junco acutiflori - Molinietum caeruleae

CORINE biotopes 37.312

UE 6410

Cahiers d'habitats 6410-13

-  Molinia caerulea subsp. caerulea (Molinie bleue), Juncus acutiflorus (Jonc à fleurs aiguës), Juncus conglomeratus (Jonc aggloméré), Succisa pratensis (Succise des prés), Juncus effusus (Joinc épars)
-  Agrostis canina (Agrostide des chiens), Cirsium palustre (Cirse des marais), Lotus pedunculatus (Lotier des fanges), Anthoxanthum odoratum (Flouve odorante), Nardus stricta (Nard raide), Holcus lanatus (Houlque laineuse), Potentilla erecta (Potentille tormentille), Galium uliginosum (Gaillet des fanges), Carex panicea (Laïche bleuâtre), Valeriana dioica (Valériane dioïque), Luzula multiflora (Luzule multiflore)



Physionomie

Végétation hautement graminéenne, avec la dominance très nette de Molinia caerulea subsp. caerulea. Présence également de nombreuses Joncacées (Juncus acutiflorus, J. conglomeratus, J. effusus, Luzula multiflora ). Éricacées occasionnelles (Erica tetralix, Calluna vulgaris). Végétation bistratifiée. La strate supérieure est composée de la Molinie bleue et de Joncs. La strate inférieure comporte notamment Potentilla erecta, Agrostis canina, Lotus pedunculatus . Molinia caerulea subsp. caerulea peut former des faciès très recouvrants. Diversité spécifique assez variable, de 10 à 30 espèces.

Végétation dense : recouvrement le plus souvent supérieur à 80 %, souvent égal à 100 %. Hauteur moyenne des organes végétatifs : 40 à 80 cm. Les chaumes de Molinia caerulea subsp. caerulea peuvent constituer une "strate" supplémentaire atteignant 100 cm.

Communauté vivace pauvre en floraisons, mais de phénologie globalement tardi -estivale.

Végétation souvent linéaire, dans les chemins forestiers. Éventuellement sur de petites surfac es, dans les paysages de landes ou dans des clairières de forêts hygrophiles acides.

Développement optimal : fin d'été

Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 2        | 2       | 4-5        | 5        | 3-4     | 1        |

Lisières forestières, layons forestie rs, landes et clairières intraforestières.

Substrats tourbeux, paratourbeux ou minéraux, mésotrophes, acides, notamment sur des roches -mères argileuses, sableuses ou limoneuses avec des silex.

Sol asphyxiant, à nappe d'eau stagnante subissant de grandes va riations verticales au cours de l'année. Inondé en hiver, le substrat peut être très sec en surface en été.

Climats nord-atlantiques à subatlantiques planitiaux et collinéens. Supporte un certain ombrage.

Végétation liée à des perturbations dans les pays ages de lande et de forêt : incendie, fauche des chemins, piétinement, déboisement...

Dynamique et végétations de contact

Végétation issue de la série régressive des chênaies acidiphiles hygrophiles à Molinie bleue par dégradation directe de la forêt ou pa r l'intermédiaire d'une lande à Calluna vulgaris et Erica tetralix (Groupement à Genista anglica et Erica tetralix). Relativement stable si la pression biotique (fauche, pâturage, piétinement) est maintenue. Peut aussi dériver de bas-marais acides par drainage.

En cas d'abandon de la pression biotique, évolue vers la Chênaie acidiphile à Molinie bleue par l'intermédiaire de fourrés à Frangula alnus (Ulici europaei - Franguletum alni, Frangulo alni - Salicetum auritae à confirmer).

Contacts variables selon le contexte (forêt, lande) et la nature du substrat, les plus fréquents étant avec les végétations déjà citées mais au ssi avec des pelouses hygrophiles des Nardetalia strictae, le Carici demissae - Agrostietum caninae et des ourlets acidiphiles plus ou moins hygrophiles ( Holco mollis - Pteridion aquilini, Potentillo erectae - Holcion mollis).

## Variations

Aucune variation n'a été décrite.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association d'aire nord à subatlantique septentrionale s'étendant sur la France septentrionale et orientale, l'Allemagne occidentale, la Belgique, la Hollande (de Foucault, 1984).

La répartition régionale de cette association est liée aux substrats acides : signalée dans le Boulonnais, les collines de Flandre intérieure, le Pévèle, le Montreuillois, la plaine maritime picarde et la plaine de la Scarpe et de l'Escaut ; elle est à rechercher dans le Pays de Mormal et la Thiérache, la Fagne, l'Ardenne, et peut-être également dans la plaine de la Lys et la plaine du Bas-Cambrésis et de Gohelle.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | R    | R     | VU   |

Communauté d'intérêt patrimonial inscrite à l'annexe I de la directive Habitats, dont le cortège floristique n'héberge que peu d'espèces rares (*Juncus acutiflorus*, *Nardus stricta*... cette dernière étant toutefois rarissime dans le Nord-Pas de Calais).

## Gestion

La menace majeure pesant sur ce type de végétation est le reboisement. Dans les stations déjà fortement embroussaillées, procéder à un débroussaillage éventuellement accompagné d'un dessouchage (cf. fiche « contrôle de la végétation ligneuse »). Pour l'entretien, maintenir une fauche exportatrice automnale (cf. fiche), selon une fréquence à étudier, de l'ordre de 2-5 ans.

Végétation sensible à toute forme de drainage réduisant ou empêchant l'inondation hivernale.

Association très généralement intégrée dans une mosaïque de végétations (végétations de landes, de forêts ou de bords d'étangs). Toute réflexion sur la gestion de cette association doit être rapportée à l'ensemble des végétations (et le cas échéant, intégrée à la gestion sylvicole ou à celle du système landicole dont elle dérive).

Située en bordure de layons et de sentiers, cette végétation est sensible à leur aménagement (empierrement, herbicides, etc.). Eviter tout labour et toute artificialisation des chemins... notamment la réduction de leur hydro-morphie naturelle.

Restauration de ce type de végétation et d'autres végétations liées (végétations annuelles en particulier) par la création de chemins pour l'exploitation du bois ou le maintien de clairières herbacées inondables.

## Références

TÜXEN, 1954  
OBERDORFER, 1957  
de FOUCAULT, 1984  
DUHAMEL, 1996  
BLANCHARD, 1997  
CHOISNET, FRACHON et coll., 1999  
BASSO et BALIGA, 2002  
ALARD et al, 2005. - Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 4, Habitats agro-pastoraux

# Prairie alluviale acidiphile à Jonc aggloméré et Scorsonère humble

|                                            |         |
|--------------------------------------------|---------|
| Junco conglomerati - Scorzoneretum humilis |         |
| CORINE biotopes                            | 37.312  |
| UE                                         | 6410    |
| Cahiers d'habitats                         | 6410-13 |

- Juncus acutiflorus (Jonc à fleurs aiguës), Scorzonera humilis (Scorsonère humble), Lotus pedunculatus (Lotier des fanges), Juncus conglomeratus (Jonc aggloméré), Persicaria bistorta (Renouée bistorte)
- Myosotis scorpioides (Myosotis des marais), Ranunculus repens (Renoncule rampante), Lychnis flos-cuculi (Lychnide fleur-de-coucou), Holcus lanatus (Houlque laineuse), Anthoxanthum odoratum (Flouve odorante), Festuca pratensis (Fétuque des prés), Ranunculus acris (Renoncule âcre (s.l.)), Filipendula ulmaria (Filipendule ulmaire)

## Physionomie

Prairie combinant un grand nombre de Poacées, des Joncacées, des Cypéracées, et un certain nombre de dicotylédones de différentes familles. Comme dans toutes les prairies, ce sont les hémicryptophytes à port graminéoïde qui dominent.

Les principales caractéristiques du cortège floristique sont sa diversité (jusqu'à 45 espèces par relevé) et son équilibre (peu d'espèces dominent vraiment la communauté). Au contraire, la diversité structurale est assez faible, avec une seule strate et peu de variations horizontales.

Prairie assez basse (20 à 30 cm), plus ou moins dense (70 à 100 %).

Végétation vivace à plusieurs stades phénologiques : c'est début juin, juste avant les fenaisons, que les floraisons sont les plus diversifiées, avec en particulier Scorzonera humilis et les Orchidées ; en été, après la fauche ou le pâturage, la physionomie est beaucoup plus terne, mais à la fin de l'été, les floraisons tardives et les regains redonnent quelques couleurs discrètes à la végétation (Apiacées, Succisa pratensis, Achillea ptarmica).

Végétation souvent relictuelle, dans les secteurs les moins accessibles des vallées alluviales siliceuses.



B.DESTINE

Développement optimal : de la fin du printemps à la fin de l'été, en plusieurs phases

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 2        | 2       | 4          | 5        | 4       | 1        |

Prairies de petites vallées alluviales peu exploitées intensivement.

Substrats mésotrophes, acides, tourbeux.

Niveaux topographiques moyens, à pseudogley plus ou moins profond. Inondations hivernales.

Cette communauté, décrite initialement dans les vallées sous-vosgiennes, possède un caractère submontagnard souligné par la présence de Polygonum bistorta et Alchemilla xanthochlora.

Végétation liée à des pratiques agropastorales extensives de fauche ou de pâturage. Les amendements sont très faibles ou nuls.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation alluviale tributaire du maintien de pratiques agropastorales très extensives.

Si ces pratiques sont abandonnées, la prairie évolue naturellement vers une mégaphorbiaie acidiphile à Scirpe des forêts et Reine des prés (Junco acutiflori - Filipenduletum ulmariae), puis vers une aulnaie-frênaie (Alnion incanae). Il semble que ce type prairial soit issu de prairies plus eutrophiles (Bromion racemosi) par enrichissement du substrat en matières organiques et oligotrophisation, ceci du fait des caractères particuliers du substrat (argiles ou schistes hydromorphes bloquant la minéralisation de l'azote).

Évolue vers des prairies méso-eutrophiles à eutrophiles du Bromion racemosi (Junco acutiflori - Brometum racemosi) par amendement. Évolue vers des prairies du Cynosurion cristati (Junco acutiflori - Cynosuretum cristati) en cas d'intensification du pâturage.

En contact avec les prairies et la mégaphorbiaie acidiphiles citées précédemment ou, dans certains contextes particuliers, avec la Prairie mésohygrophile mésotrophe à Sélin à feuilles de carvi et Jonc à fleurs aiguës décrite page suivante.

## Variations

Malgré la grande diversité floristique de cette prairie, aucune variation n'a été décrite.

## Répartition géographique et distribution régionale

Cette association n'est actuellement connue que des vallées sous -vosgiennes où elle a été décrite, du Nord et de l'Aisne. Elle a probablement une distribution subatlantique mais se limite aux têtes de vallées siliceuses peu soumises à l'alluvionnement, sous climat submontagnard.

Dans la région, l'association a été reconnue dans le Pévèle, dans le Pays de Mormal et la Thiérarchie, dans la Fagne et dans l'Ardenne. Elle est à rechercher dans le Montreuillois (peu probable), dans la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, dans la plaine du Bas -Cambrésis et de Gohelle, dans le Bocage aversnois.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F             | RR   | R     | EN   |

Végétation d'intérêt patrimonial majeur, tant à l'échelle régionale (syntaxon très rare, cortège floristique très diversifié, nombreuses espèces d'intérêt patrimonial) qu'à l'échelle nationale (syntaxon manifestement peu répandu) et communautaire (habitat inscrit à l'annexe I de la directive Habitats). Communautés presque toujours très limitées en surface et en forte régression sous la pression de l'agriculture intensive.

## Gestion

Végétation sensible à toute modification de l'écoulement des eaux (voir fiche dynamique fluviale et espace de liberté) et à tout assèchement (proscrire les drainages).

Substrat mésotrophe, sensible à l'eutrophisation. Veiller à la qualité physico -chimique des eaux du bassin versant (cf. fiche), proscrire les intrants (engrais, pesticides, amendements) et en cas de fauche, toujours exporter les produits (cf. fiche).

Le pâturage extensif (cf. fiche) est le mode de gestion le plus adapté pour l'entretien, voire pour la restauration de cette végétation. Appliquer une charge de l'ordre de 0,5 UGB/ha/an.

Cette végétation étant souvent relictuelle, envisager des programmes de restauration à proximité des communautés connues ou dans des milieux à fortes potentialités (cf. fiche Étude et restauration de la banque de semences d'un sol). Restaurer le niveau d'inondabilité en bouchant les drains existants, éventuellement en mettant en place un dispositif de gestion des niveaux d'eau (cf. fiche). Dans les parcelles remblayées, réaliser les travaux nécessaires pour retrouver le niveau d'origine (cf. fiche étrépage). Certaines parcelles ont été plantées, supprimer alors les ligneux (cf. fiche Contrôle de la végétation ligneuse).

## Références

GÉHU, 1961  
TRIVAUDEY, 1997  
CATTEAU, 2004  
ALARD et al, 2005. - Cahiers d'habitats Natura 2000. Tome 4, Habitats agropastoraux

# Prairie mésohygrophile acidocline à Sélin à feuilles de carvi et Jonc à fleurs aiguës

|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| Selino carvifoliae - Juncetum acutiflori |         |
| CORINE biotopes                          | 37.312  |
| UE                                       | 6410    |
| Cahiers d'habitats                       | 6410-13 |

-  Selinum carvifolia (Sélin à feuilles de carvi), Succisa pratensis (Succise des prés), Molinia caerulea subsp. caerulea (Molinie bleue), Stachys officinalis (Épiaire officinale), Juncus acutiflorus (Jonc à fleurs aiguës)
-  Lotus pedunculatus (Lotier des fanges), Achillea ptarmica (Achillée sternutatoire), Danthonia decumbens (Danthonie décombante (s.l.)), Potentilla erecta (Potentille tormentille), Holcus lanatus (Houlque laineuse), Galium uliginosum (Gailllet des fanges)

## Physionomie

Communauté prairiale associant des espèces des pelouses hygrophiles et bas -marais mésotrophes plus ou moins acides, quelques espèces de mégaphorbiaies et un lot d'espèces prairiales hygrophiles à large amplitude. Il s'agit presque exclusivement d'hémicryptophytes. Prairie basse (40-60 cm) monostrate, assez dense. Communauté diversifiée (30 -40 espèces par relevé) et équitable (les espèces sont en proportions comparables). Juncus acutiflorus et les autres espèces de bas-marais dominant généralement la végétation. Optimum phénologique printanier, avant l'exploitation de la parcelle. Nombreuses floraisons tardi -estivales (Selinum carvifolia, Succisa pratensis, Stachys officinalis). Végétation relictuelle souvent ponctuelle ou occupant de petites surfaces au sein de systèmes prairiaux.

Développement optimal : printemps

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3        | 2       | 4          | 5        | 3-4     | 1        |

Ponctuel au niveau de zones humides de pente dans les systèmes prairiaux.  
Substrats mésotrophes, légèrement acides. Les conditions de substrat propices à cette unité seraient à étudier finement.  
Systèmes de versants humides avec écoulements latéraux (bas de versants, versants riches en suintements).  
Conditions atmosphériques à étudier.  
Pâturage extensif sans aucun apport d'intrants.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation de la série dynamique régressive, stabilisée par un pâturage extensif (défrichement des forêts neutro -acidoclines du Poo chaixii - Carpinetum betuli par exemple). Les analogies floristiques et écologiques avec le Succiso pratensis - Silaetum silai suggèrent des liens dynamiques sans qu'il soit possible ici d'en préciser la nature. Cependant, il est clair que la texture de certains substrats géologiques (schistes ou argiles plus ou moins riches en bases, psammites...) est un facteur déterminant de l'évolution soit vers cette communauté, soit vers le Succiso pratensis - Silaetum silai, ceci sous des conditions climatiques méditerranéennes et/ou à tendance submontagnarde.  
La dynamique naturelle progressive permet l'installation d'un fourré mésohygrophile acidocline des Prunetalia spinosae (à analyser), peut-être par l'intermédiaire d'une mégaphorbiaie acidiphile ( Achillea ptarmicae - Filipenduletum ulmariae ou Junco acutiflori - Filipenduletum ulmariae) ou d'ourlets du Potentillo erecti - Holcion mollis.  
Communauté dépendante du maintien d'un pâturage extensif. En cas d'intensification et/ou d'engraissement modéré, elle peut évoluer en Junco acutiflori - Cynosuretum cristati.  
En mosaïque au sein d'autres types prairiaux plus mésophiles et souvent plus eutrophiles, fauchés ( Colchico autumnalis - Arrhenatherion elatioris) ou pâturés (Polygalo vulgaris - Cynosuretion cristati).  
Prairie pouvant également se développer au contact de végétations du Molinion caeruleae, sur des substrats hydromorphes plus basiques ( Succiso pratensis - Silaetum silai notamment) ou au voisinage de pelouses oligotrophiles acidoclines du Violion caninae.

## Variations

Aucune variation n'a été décrite mais celles-ci seraient à étudier au regard de la diversité et de l'originalité du cortège floristique, probablement en relation avec les communautés auxquelles cette végétation est liée sur le plan dynamique ou topographique.

## Répartition géographique et distribution régionale

L'association a été reconnue en Belgique, en Allemagne, dans le Perche et le Nord-Pas de Calais. Son aire de distribution devrait être encore étudiée. Le *Selino carvifoliae* - *Juncetum acutiflori* a été relevé dans le Montreuillois, le Pévèle, la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, la Fagne et l'Ardenne. Il devrait être recherché dans le Pays de Mormal et la Thiérache, le bocage Avesnois et dans la plaine du Bas-Cambrésis et de Gohelle.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F             | RR   | R     | EN   |

Végétation d'intérêt patrimonial majeur, tant à l'échelle régionale (syntaxon très rare, nombreuses espèces d'intérêt patrimonial) qu'à l'échelle nationale (syntaxon manifestement peu répandu) et communautaire (habitat inscrit à l'annexe I de la directive Habitats). Communautés presque toujours très limitées en surface et en forte régression sous la pression de l'agriculture intensive. Cortège floristique très diversifié comprenant de nombreuses espèces oligotrophes, certaines devenues rares et menacées (*Selinum carvifolia*, *Galium uliginosum*, *Danthonia decumbens*...).

## Gestion

Végétation sensible à tout assèchement (proscrire les drainages) et à toute élévation du niveau trophique. Veiller à la qualité physico-chimique des eaux de résurgence (cf. fiche), proscrire les intrants (en grais, pesticides, amendements) et en cas de fauche, toujours exporter les produits (cf. fiche). Le pâturage extensif (cf. fiche) est le mode de gestion le plus adapté pour l'entretien, voire pour la restauration de cette végétation. Appliquer une charge de l'ordre de 0,5 UGB/ha/an et si nécessaire, faucher et exporter les refus. Cette végétation étant souvent relictuelle, envisager des programmes de restauration à proximité des communautés connues ou dans des milieux à fortes potentialités (cf. fiche Étude et restauration de la banque de semences d'un sol). Restaurer le niveau d'inondabilité en bouchant les drains existants, éventuellement en mettant en place un dispositif de gestion des niveaux d'eau (cf. fiche). Dans les parcelles remblayées, réaliser les travaux nécessaires pour retrouver le niveau d'origine (cf. fiche étrepage). Certaines parcelles ont été plantées, supprimer alors les ligneux (cf. fiche Contrôle de la végétation ligneuse).

## Références

PHILIPPI, 1960  
de FOUCAULT, 1984  
de FOUCAULT et al., 1999  
de FOUCAULT et al., 2000  
CATTEAU, 2005



Pelouse-ourlet mésohygrophile sur schistes à Succise des prés et Silaüs des prés

|                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| Succiso pratensis - Silaetum silai |         |
| CORINE biotopes                    | 37.312  |
| UE                                 | 6410    |
| Cahiers d'habitats                 | 6410-13 |

- Senecio erucifolius (Séneçon à feuilles de roquette), Silaum silaus (Silaüs des prés), Succisa pratensis (Succise des prés), Carex tomentosa (Laïche tomenteuse)
- Carex panicea (Laïche bleuâtre), Danthonia decumbens (Danthonie décombante (s.l.)), Agrostis capillaris (Agrostide capillaire), Potentilla erecta (Potentille tormentille), Festuca filiformis (Fétuque capillaire), Carex flacca (Laïche glauque), Achillea millefolium (Achillée millefeuille), Leucanthemum vulgare (Leucanthème commune (s.l.)), Prunella vulgaris (Brunelle commune), Colchicum autumnale (Colchique d'automne), Juncus conglomeratus (Jonc aggloméré), Calluna vulgaris (Callune commune)

Physionomie

Pelouse-ourlet hébergeant de nombreuses Cypéracées et Joncacées, ainsi que des Poacées. La majorité des espèces sont des hémicryptophytes mais on trouve également des chaméphytes indicatrices des liens avec les landes.

Végétation globalement monostate malgré la présence de quelques espèces hautes ( Molinia caerulea subsp. caerulea, Juncus conglomeratus), extrêmement diversifiée (30-40 esp.). Seule Succisa pratensis abonde fréquemment dans cette végétation. Molinia caerulea subsp. caerulea, Brachypodium pinnatum et Calluna vulgaris forment rarement des faciès.

Végétation dense, de hauteur modérée (10-40 cm).

Végétation ponctuelle à linéaire dans des secteurs à l'écart des activités humaines (talus, coins de prairie, bords de chemins...).

Développement optimal : début d'été

Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3            | 3        | 2       | 2-3        | 4-5      | 4       | 1        |

Végétation relictuelle dans les systèmes bocagers traditionnels, dans les lieux préservés de l'activité agricole intensive : lisières, bordures et coins de prairies, talus, bords de routes et de chemins et au sein de systèmes forestiers oligotrophes (layons, lisières internes).

Roche-mère schisteuse. Sol argileux très compact, mêlé de débris rocheux. Pseudogley de surface. Sol plutôt acide mais dans certains cas riche en bases voire en matériaux calcaires.

Variations d'humidité édaphique très prononcées : en hiver, inondations temporaires ; en été, dessiccation de surface.

Exploitation traditionnelle extensive par fauchage plus ou moins régulier ou pâturage très extensif, à l'origine probablement itinérant.

Dynamique et végétations de contact

Communauté issue de la dégradation des forêts sur schistes. L'apparition de cette végétation suit rapidement la coupe de la forêt mais sa saturation floristique et sa structuration ne s'effectuent qu'au bout de plusieurs années de fauche ou de pacage extensif. Si elle est abandonnée, la prairie s'embroussaille rapidement avant de revenir à la forêt. Les formes les plus sèches laissent la place à un fourré de Prunellier ( Prunus spinosa) ou de Genêt à balais (Cytisus scoparius), les plus humides à un fourré riche en Bourdaine ( Frangula alnus), les deux relevant probablement de végétations arbustives du Pruno spinosae - Rubion radulae ou pour partie du Sarothamnion scoparii.

Ces prairies peu fertiles ont été souvent abandonnées aux fourrés ou "améliorées" par drainage et fertilisation. Un certain nombre d'entre elles ont été plantées.

Au bord des routes forestières, cette communauté voisine avec l'ourlet de l' Agrimonia eupatoria - Brachypodium sylvatici qui occupe les espaces ombragés. J. DUVIGNEAUD (1955) signale la présence de végétations thérophytiques du Centunculo minimi - Radioletum linoidis dans les trouées.

Cette végétation est également à mettre en relation avec les landes mésophiles médioeuropéennes acidoclines à acido-neutroclines du Genistion tinctorio - germanicae, mais celles-ci ont quasiment disparu du Nord-Pas de Calais .

## Variations

Trois sous-associations ont été décrites :

- sous-association molinietosum caeruleae Duvigneaud 1955, sur les sols acides les plus humides ;  
Molinia caerulea subsp. caerulea, Agrostis canina, espèces acidiphiles
- sous-association brachypodietosum pinnati Duvigneaud 1955, mésohygrophile neutrophile  
Brachypodium pinnati, Cirsium acaule, Trifolium medium
- sous-association callunetosum vulgaris Duvigneaud 1955, mésohygrophile acidiphile  
Calluna vulgaris

## Répartition géographique et distribution régionale

Association décrite en Belgique, reconnue ensuite dans le Nord et en Lorraine. L'association semblerait donc avoir une aire subatlantique stricte, mais elle a également été mentionnée dans le Pas-de-Calais et dans divers départements de l'Ouest de la France. Une analyse syntaxonomique ciblée sur les diverses végétations à Silaüs des prés (Silaum silaus) décrites permettrait de déterminer s'il existe un groupe important d'associations vicariantes endémiques de différents terroirs (Dactylorhiza fuchsii - Silaetum silai dans le Boulonnais, Blackstonia perfoliata - Silaetum silai en Normandie, etc.), ou s'il s'agit d'une seule et même association.

Dans le Nord-Pas de Calais, l'association a été signalée dans la Fagne. Elle semble être présente également dans les collines de Flandre intérieure et dans le Montreuillois.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F             | RR   | R     | EN   |

Végétation d'intérêt patrimonial majeur, tant à l'échelle régionale (syntaxon très rare, nombreuses espèces d'intérêt patrimonial) qu'à l'échelle communautaire (habitat inscrit à l'annexe I de la directive Habitats). L'intérêt national de ce syntaxon dépend de son acception (voir paragraphe répartition). Communautés presque toujours très limitées en surface et en forte régression sous la pression de l'agriculture intensive. Cortège floristique très diversifié, probablement favorable à une entomofaune elle aussi riche et diversifiée (absence de traitements et d'amendements).

## Gestion

Végétation essentiellement menacée par l'embroussaillage et la plantation de ligneux, ces parcelles peu productives étant souvent délaissées par l'agriculteur. La principale mesure de gestion à prendre est donc de contractualiser avec le propriétaire ou d'acquérir les terrains afin de pouvoir supprimer les ligneux (cf. fiche contrôle de la végétation ligneuse) et appliquer une gestion conservatoire. Selon la surface, l'accessibilité du site et les possibilités locales, on appliquera une fauche exportatrice automnale [traditionnellement, les végétations riches en Molinie étaient exploitées comme pré à litière non engraisé et fauchées régulièrement vers la fin de l'été ou en automne (Delarze et al., 1998)] ou un pâturage extensif (cf. fiches). Ces végétations sont souvent très relictuelles ; il sera donc nécessaire d'entreprendre des travaux de restauration autour des stations connues, dans des parcelles de même potentialités mais exploitées de manière plus intensive... ou parfois boisées ! Étudier la banque de semences du sol (cf. fiche), et en déduire un programme d'étrépage adapté (cf. fiche).

Substrat oligotrophe, extrêmement sensible à l'eutrophisation. Dans certains cas, veiller à la qualité physico-chimique des eaux de résurgence (cf. fiche) ; proscrire les intrants (engrais, pesticides, amendements), et en cas de fauche, toujours exporter les produits (cf. fiche).

## Références

- J.DUVIGNEAUD, 1955  
GÉHU, 1961  
J.DUVIGNEAUD, 1981  
de FOUCAULT et al., 1999  
ALARD et al, 2005. - Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 4, Habitats agro-pastoraux

# Pelouse-ourlet mésohygrophile marnicole à Dactylorhize de Fuchs et Silaüs des prés

Dactylorhiza meyeri - Silaetum silai

CORINE biotopes 37.311

UE 6410

Cahiers d'habitats 6410-1

-  Silaum silaus (Silaüs des prés), Dactylorhiza fuchsii (Dactylorhize de Fuchs), Succisa pratensis (Succise des prés), Ophioglossum vulgatum (Ophioglosse commune), Genista tinctoria subsp. tinctoria (Genêt des teinturiers)
-  Potentilla reptans (Potentille rampante), Pulicaria dysenterica (Pulicaire dysentérique), Centaurea jacea (Centauree jacée (s.l.)), Achillea millefolium (Achillée millefeuille), Festuca rubra (Fétuque rouge (s.l.)), Lotus corniculatus subsp. corniculatus (Lotier corniculé), Carex flacca (Laîche glauque), Brachypodium pinnatum subsp. pinnatum (Brachypode penné), Senecio erucifolius (Séneçon à feuilles de roquette)



ECATTEAU

## Physionomie

Pelouse-ourlet riche en dicotylédones de diverses familles. Carex flacca, Brachypodium pinnatum subsp. pinnatum, Festuca rubra sont les seules monocotylédones significatives. Les types biologiques sont presque exclusivement hémicryptophytiques.

Végétation globalement monostrate malgré la présence de quelques espèces hautes (sous -association agrimonietosum eupatoriae), diversifiée (25-35 esp.). Une quinzaine d'espèces peuvent abonder dans ces communautés, les autres sont généralement disséminées.

Végétation dense (90-100 %), de hauteur modérée (30-40 cm).

Végétation ponctuelle à spatiale dans des secteurs à l'écart des activités humaines (talus, coins de prairie, bords de chemins, petite parcelle sous - exploitée...).

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3            | 4        | 2       | 2-3        | 5        | 4       | 1        |

Végétation relictuelle dans les systèmes bocagers traditionnels et dans les lieux préservés de l'activité agricole intensive : bordures et coins de prairies, talus, bords de routes et de chemins, petites parcelles non ou peu exploitées...

Roche-mère marneuse (oxfordien, turonien). Sol de texture argileuse et de type pélosol. Pseudogley de profondeur variable.

Variations d'humidité prononcées : en hiver, inondations temporaire s, en été, sécheresse en surface.

Exploitation traditionnelle extensive par fauchage plus ou moins régulier ou pâturage extensif, peut -être itinérant à une époque (moutons berronnais broutant les bords de chemins lors de leurs déplacements entre coteaux).

## Dynamique et végétations de contact

Communauté dérivée de la dynamique naturelle par l'exploitation extensive (fauche, pâturage), susceptible d'évoluer plus ou moins rapidement par embroussaillage vers la forêt, mais possédant une certaine capacité d'î nertie de son cortège floristique depuis les stades pelousaires jusqu'aux ourlets externes.

Pelouse-ourlet probablement issue de la série de la Frênaie à Mercuriale pérenne (Groupement à Fraxinus excelsior et Mercurialis perennis) sur marnes, par coupe et exploitation pastorale. Le fourré succédant à cet ourlet est un Tamo communis - Viburnetum lantanae mésohygrophile (à Viburnum opulus notamment).

Cette végétation est tributaire d'une exploita tion extensive, c'est pourquoi elle est actuellement le plus souvent limitée aux talus, coins de prairies et bords de routes. Une intensification du pâturage la fait évoluer vers une prairie hygrophile du Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi, une intensification de la fauche conduit à un pré de fauche du Colchico autumnalis - Arrhenatherenion elatioris à Silaum silaus. De nombreuses parcelles ont été plantées d'arbres.

Le pâturage favorise parfois l'installation d'un fourré à Juniperus communis. La présence de quelques thérophytes dans l'association suggère la potentialité d'une communauté annuelle à Blackstonia perfoliata et Linum catharticum dans les trouées. Cette communauté relictuelle est souvent en mosaïque avec les prairies et les végétations préforestières ou forestières précitées.

Une végétation chamaephytique à Calluna vulgaris et Genista tinctoria subsp. tinctoria, à rapprocher de l'alliance du Genistion tinctorio - germanicae, a pu être observée très ponctuellement au contact de cette pelouse -ourlet marnicole dans le secteur de Rety.

## Variations

Trois variations peuvent être dégagées :

- à Aigremoine eupatoire dans les stades dynamiques les plus ourliifiés
- Rubus caesius, Agrimonia eupatoria , espèces des ourlets calcicoles (Trifolio medii - Geranietea sanguinei).
- à Menthe aquatique, plus hygrophile
- Mentha aquatica, Angelica sylvestris, Lysimachia nummularia, Molinia caerulea subsp. caerulea, Eupatorium cannabinum.
- à Cirse acaule, dans les stades pelousaires
- Cirsium acaule, Leontodon hispidus , espèces des pelouses calcicoles (Festuco valesiacae - Brometea erecti).

## Répartition géographique et distribution régionale

Association endémique du Boulonnais, peut-être présente également dans le Kent. Il faudrait toutefois étudier de manière globale les diverses végétations à Silaüs des prés (Silaum silaus) afin de déterminer s'il existe un groupe important d'associations vicariantes endémiques de différents terroirs (Dactylorhiza fuchsii - Silaetum silai dans le Boulonnais, Blackstonia perfoliata - Silaetum silai en Normandie, etc.), ou s'il s'agit d'une seule et même association, le Succisa pratensis - Silaetum silai décrite de Belgique par J. Duval en 1955, présentant différentes races et variations écologiques.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F             | RR   | R     | CR   |

Végétation d'intérêt patrimonial exceptionnel, dans la mesure où ce syntaxon est réputé endémique du Boulonnais. Il est de plus inscrit à l'annexe I de la directive Habitats. L'association est assez diversifiée et héberge de nombreuses espèces d'intérêt patrimonial (bien que la plupart ne soient pas très rares). Citons parmi les plus originales Ophioglossum vulgatum et Genista tinctoria subsp. tinctoria.

## Gestion

Végétation essentiellement menacée par l'embroussaillage et la plantation de ligneux, ces parcelles peu productives étant souvent délaissées par l'agriculteur. La principale mesure de gestion à prendre est donc de contractualiser avec le propriétaire ou d'acquérir les terrains afin de pouvoir supprimer les ligneux (cf. fiche contrôle de la végétation ligneuse) et appliquer une gestion conservatoire. Selon la surface, l'accessibilité du site et les possibilités locales, on appliquera une fauche exportatrice automnale ou un pâturage extensif (cf. fiches). Ces végétations sont souvent très relictuelles, il sera donc nécessaire d'entreprendre des travaux de restauration autour des stations connues, dans des parcelles de même potentialités mais exploitées de manière plus intensive... ou reboisées !! Etudier la banque de semences du sol (cf. fiche), et en déduire un programme d'étrépage adapté (cf. fiche). Substrat oligotrophe à mésotrophe, très sensible à l'eutrophisation ; donc, proscrire les intrants (engrais, pesticides, amendements) et, en cas de fauche, toujours exporter les produits (cf. fiche).

## Références

de FOUCAULT, 1986





## MONTIO FONTANAE - CARDAMINETEA AMARAE

Végétations basses des sources, ruisseaux et suintements

### Description de la classe

Végétations à développement essentiellement printanier, dominées par des végétaux vivaces hygrophiles et des bryophytes lui donnant un aspect vert permanent. SCHUBERT et al. (2001) précisent qu'elles sont d'origine naturelle à quasi naturelle.

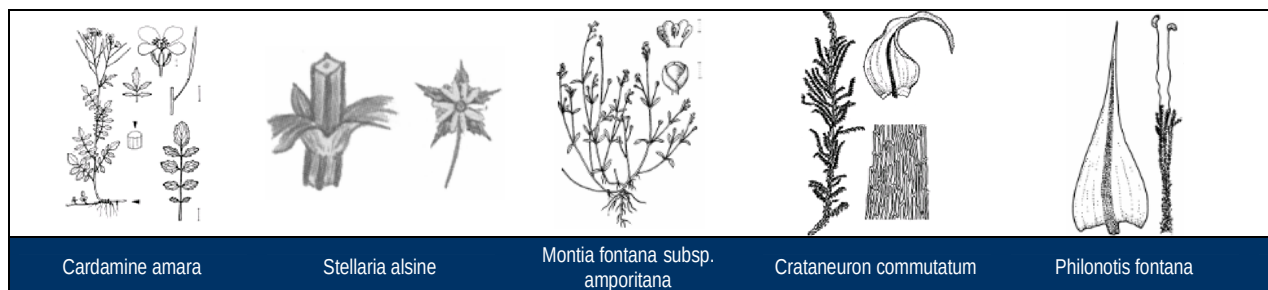
On les observe au niveau de suintements, de sources et de ruisseaux avec des eaux superficielles claires, agitées, bien oxygénées et fraîches ; elles sont disposées en bande linéaire le long des écoulements d'eau ou en anneau à la source de ces ruisseaux. La température de l'eau est basse et beaucoup plus constante que dans les autres zones humides plus éloignées des sources (WILMANN, 1993). On peut également observer ce type de communauté au niveau de suintements sur des parois rocheuses. Les surfaces concernées sont toujours réduites.

Deux types de structures cohabitent dans cette classe : végétations rases parfois "encroûtées", composées essentiellement de bryophytes (mousses, hépatiques) et végétations dressées, dominées par de petits héliophytes.

### Flore caractéristique

La flore dominante des végétations à structure rase est constituée de Bryophytes (mousses et/ou hépatiques) soumises à de fortes variations du niveau d'eau provoquant des périodes d'immersion plus ou moins prolongées. Les espèces les plus adaptées à cette écologie sont caractéristiques des zones de sources : *Cratoneuron commutatum* et *Cratoneuron filicinum*, *Eucladium verticillatum*, *Philonotis fontana*.

La flore dominante des végétations plus ou moins hautes et dressées est constituée de petits héliophytes tels que *Cardamine amara* et *Stellaria alsine*. Ces espèces peuvent être accompagnées de tapis de *Chrysosplenium oppositifolium* et *Chrysosplenium alternifolium*, *Montia fontana* subsp. *amporitana*, *Carex remota*, *Carex strigosa*, *Cochlearia danica*.



## Distribution géographique et statut régional

La plupart des auteurs considèrent que cette classe possède une définition holarctique, incluant l'Amérique du Nord et l'Europe. SCHUBERT & al (2001) indiquent qu'elle est très répandue à l'étage montagnard, mais aussi présente à l'étage planitiaire.

Dans la région, cette classe est peu représentée et mal connue. Les zones de sources où s'exprime une végétation naturelle sont en voie de disparition suite aux pratiques culturales intensives. Il ne subsiste que des fragments ponctuels de ces végétations çà et là dans le Nord-Pas de Calais, souvent en contexte forestier. Les petites clairières à proximité des ruisseaux intraforestiers permettent une expression localisée de cette végétation. Sur le littoral, les suintements le long des falaises favorisent le développement naturel de végétations particulières qui restent à étudier finement, en particulier au niveau des bryophytes et des hépatiques.

## Analyse synsystématique

La différence floristique entre les sources calcaires et les sources siliceuses est telle qu'on distingue deux ordres : Cardamino amarae - Chrysosplenietalia alternifolii sur substrats carbonatés à humo-tourbeux acides et Montio fontanae - Cardaminetalia amarae sur substrats siliceux (non tourbeux) ou pauvres en calcium.

### MONTIO FONTANAE - CARDAMINETEA AMARAE Br.-Bl. & Tüxen ex Klika & Hadac 1944

Cardamino amarae - Chrysosplenietalia alternifolii Hinterlang 1992

Pellion endiviifoliae Bardat in Bardat & al. 2004 prov.

- "Cratoneuretum commutati (Gams 1927) Walther 1942"

- "Fegatelletum conicae Schade 1934"

- Cratoneuro filicinae - Cardaminetum amarae Maas 1959

Riccardio pinguis - Eucladion verticillati Bardat in Bardat & al. 2004 prov.

- "Cratoneuretum filicino - commutati (Kuhn 1937) Philippi & Oberdorfer 1977"

- Eucladietum verticillati Allorge 1922 ex W. Braun 1968

- Groupement à Cochlearia danica et Crataneuron commutatum Géhu & Géhu-Franck 1982

Caricion remotae Kästner 1941

Caricenion remotae Zechmeister & Mucina 1994

Veronico montanae - Caricetum remotae Sykora 1970 in Hadač 1983

Cardamino amarae - Chrysosplenietum oppositifolii Jouanne in Chouard 1929

### Montio fontanae - Cardaminetalia amarae Pawlowski in Pawlowski, Sokolowski & Wallisch 1928

Epilobio nutantis - Montion fontanae Zechmeister in Zechmeister & Mucina 1994

- Stellario alsine - Montietum fontanae variabilis de Foucault 1981

Avec Montia fontana subsp. variabilis dominant, Stellaria alsine et Ranunculus hederaceus. Dans les ruisseaux peu profonds aux eaux acides faiblement minéralisées. Présente uniquement dans le Communal d'Ambleteuse et peut être les prairies de la Warenne.

"Ranunculetum hederacei Schnell 1939"



# Végétations plaquées d'hépatiques à thalles

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| Pellion endiviifoliae |         |
| CORINE biotopes       | 54.12   |
| UE                    | 7220*   |
| Cahiers d'habitats    | 7220*-1 |

-  Pellia endiviifolia (Pellie à feuilles d'endive), Conocephalum conicum (Fégatelle conique), Cratoneuron commutatum (Cratoneuron variable), Cratoneuron filicinum (Cratoneuron fausse-fougère)
-  Carex remota (Laïche espacée), Lysimachia nemorum (Lysimaque des bois), Cardamine amara (Cardamine amère), Chrysosplenium oppositifolium (Dorine à feuilles opposées)

## Physionomie

Végétations essentiellement composées d'hépatiques à thalles, souvent doublées d'une végétation phanérogamique.  
Végétations souvent monospécifiques, intégrant au maximum 2 à 4 espèces bryophytiques et éventuellement quelques phanérogames constituant une strate supérieure.  
Végétations plaquées, pouvant couvrir la totalité du substrat ou laisser des espaces à nu.  
Ponctuelles ou linéaires (5cm x 20 m) le long des cours d'eau.



J.-C. HAUGUEL

Développement optimal : Inconnu

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 4-5      | 2-3     | 2-3        | 2-3      | 3       | 1        |

Berges des ruisseaux, sols suintants, base des ponts, lavoirs, tourbières alcalines.  
Sol organique ou caillouteux, compact et argileux, rarement rocheux, fréquemment érodé. Eaux alcalines mais peu riches en carbonates de calcium, oligo-mésotrophes. Peu de tufigenèse. Végétations très dépendantes de la qualité de l'eau.  
Végétations pouvant être temporairement immergées mais le plus souvent éclaboussées.  
Végétations à tendance sciaphile, mais présentes aussi en pleine lumière (tourbières alcalines). Eaux claires. Ces communautés nécessitent une humidité atmosphérique élevée.  
Le rôle de l'homme est nul dans le déterminisme de ces végétations.

## Dynamique et végétations de contact

Végétations pionnières fugaces et sensibles à la colonisation par les phanérogames. Pour cette raison, ces communautés se maintiennent sur les substrats érodés (bords de cours d'eau) ou difficile à coloniser pour les phanérogames (base de pont).  
Evolution naturelle à étudier.  
En cas d'enrichissement trophique de l'eau, ces communautés sont remplacées par des végétations à Rhynchosyrium riparioides ou à Fissidens crassipes.



## Variations

Végétations peu étudiées et probablement peu développées dans le Nord -Pas de Calais.  
En effet, les spécificités écologiques et biologiques, les difficultés de détermination des bryophytes entraînent une méconnaissance de ces communautés en dehors de quelques travaux ciblés dont il faudrait étudier la valeur pour la région Nord -Pas de Calais.  
Trois associations pourraient être présentes dans la région :  
- Cratoneuretum commutati ;  
- Fegatelletum conicae ;  
- Cratoneuro filicinae - Cardaminetum amarae.

## Répartition géographique et distribution régionale

Communautés surtout présentes en montagne, beaucoup plus disséminées et appauvries en plaine. Répartition générale inconnue, l'association ayant été créée récemment.  
Distribution régionale inconnue.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N             | ?    | ?     | DD   |

Communautés de très grande valeur écologique, avec de nombreuses espèces d'écologie très spécialisée.  
Les éléments sont insuffisants pour évaluer la rareté et la valeur patrimoniale de ces associations. Végétations d'intérêt communautaire prioritaires au niveau européen.

## Gestion

La conservation de ces végétations nécessite non pas une gestion directe mais la préservation du contexte écologique global : maintien de la qualité physico-chimique des eaux (cf. fiche) et surtout de la dynamique du cours d'eau (cf. fiche Restauration de la dynamique fluviale) afin de conserver des plages érodées et de la végétation environnante garantissant l'humidité atmosphérique locale.  
La restauration de ce type de communauté semble par contre extrêmement difficile. On envisagera des étrépages légers (cf. fiche) dans des secteurs à fortes potentialités.

## Références

BARDAT et HAUGUEL, 2002  
BARDAT et al., 2002. - Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 3, Habitats humides

# Végétations de mousses acrocarpes et d'hépatiques des tufs et travertins

Riccardio pinguis - Eucladion verticillati

CORINE biotopes 54.12

UE 7220\*

Cahiers d'habitats 7220\*-1

-  Eucladium verticillatum (Eucladion verticillé), Preissia quadrata (Preissie à quatre angles), Barbula tophacea (Barbule tufeuse)
-  Riccardia multifida (Riccardie à feuilles multiples), Riccardia chamaedryfolia (Riccardie à feuilles de chêne), Cephaloziella baumgartneri (Cephalozielle de Baumgartner), Pellia endiviifolia (Pellie à feuilles d'endive)

## Physionomie

Végétations de mousses acrocarpes (i.e. à tige ramifiée et formant des feutrages ou des coussinets) de physionomie variable : coussinets dressés (Cratoneuron sp.) ou feutrages à même la roche (Eucladium, Bryum).

Végétations très pauvres en espèces. On compte en général 2 à 3 espèces par communauté, mais la juxtaposition de communautés distinctes au niveau des micro-biotopes peut permettre la présence d'une dizaine d'espèces dans un espace très restreint. Les phanérogames constituent très rarement une strate supérieure éparses.

Hauteur faible : 4 à 5 cm pour les coussinets, 5 à 6 mm pour les feutrages. Densité élevée pour les coussinets, variable pour les feutrages.

Très ponctuels au niveau des sources et suintements. Les coussinets occupent une position inférieure, près de l'eau et les feutrages se localisent dans les infractuosités.



B. VALENTIN

Développement optimal : Inconnu

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 5        | 2       | 1          | 5        | 3       | 1        |

Suintements, sources à tufs et travertins.

Substrat riche en carbonate de calcium, oligotrophe à oligomésotrophe. Si l'eau est très riche en carbonate de calcium, le substrat peut être de nature quelconque allant jusqu'au mortier dans les fontaines. Le concrétionnement intense des carbonates de calcium sur les mousses provoque la formation de tufs et de travertins.

Alimentation en eau constante. Les coussinets à Cratoneuron sp. sont localisés près de l'eau tandis que les feutrages sont plutôt situés dans les anfractuosités soumises aux éclaboussures, à hygrométrie élevée.

Végétations à tendance thermophile, évitant les situations froides (pentes exposées au nord), liées à une hygrométrie très élevée mais nécessitant une circulation d'air et ne supportant pas le confinement lié à la colonisation par les hautes herbes. Les coussinets sont plutôt héliophiles et les feutrages sont photophiles à sciaphiles.

Le rôle de l'homme est nul dans le déterminisme de ces végétations.

## Dynamique et végétations de contact

Les feutrages ont un comportement pionnier et se situent sur les marges avant d'être colonisés par les coussinets à Cratoneuron.

Végétations assez stables dans le cadre d'une production de tufs.

Si la nature de l'eau change de telle façon que la tufification s'arrête ou si le substrat subit un apport d'humus, ces végétations sont très vite colonisées par les phanérogames (Végétation hygrophile mésotrophile du Cardamine amarae - Chrysosplenium oppositifolium puis, si le niveau trophique augmente, mégarhobie du Convolvulus sepium ; en milieu tourbeux, une roselière des Phragmites australis - Magnocaricetea elatae, qui reste à caractériser, peut aussi envahir ces végétations). En particulier, la plantation de peupliers à proximité de ces végétations est très préjudiciable puisque la litière change la chimie du substrat et permet l'implantation des phanérogames.

## Variations

Il semble que les coussinets à *Cratoneuron* div.sp. correspondent au *Cratoneuretum filicino - commutati* et que les feutrages correspondent à l'*Eucladietum verticillati*.  
On observe au niveau des suintements des falaises marneuses un Groupement à *Cochlearia danica* et *Cratoneuron commutatum*, qui pourrait avoir valeur d'association (GEHU & GEHU-FRANCK 1982).  
Les spécificités écologiques et biologiques, les difficultés de détermination des bryophytes entraînent une méconnaissance de ces communautés en dehors de quelques travaux ciblés dont il faudrait étudier la valeur pour la région Nord-Pas de Calais.

## Répartition géographique et distribution régionale

Communautés présentes en montagne, beaucoup plus disséminées et appauvries en plaine. Répartition générale inconnue, l'alliance ayant été créée récemment.  
Distribution régionale inconnue.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N             | ?    | ?     | DD   |

Communautés de très grande valeur écologique, avec de nombreuses espèces d'écologie très spécialisée. La formation des tufs et travertins (cf. § écologique) est un processus biologique et géochimique tout à fait original.  
Les éléments sont insuffisants pour évaluer la rareté et la valeur patrimoniale de ces associations. Il faut signaler toutefois que les stations ont toujours une taille limitée et sont donc fort précieuses.  
Végétations par ailleurs d'intérêt communautaire prioritaire au niveau européen.

## Gestion

La conservation de ces végétations nécessite non pas une gestion directe mais la préservation du contexte écologique global : maintien de la qualité physico-chimique des eaux (cf. fiche) du bassin-versant afin de préserver la qualité des eaux des sources où se développent ces communautés, de leur débit (proscription des travaux hydrauliques dans le champ captant), de la végétation environnante garantissant l'humidité atmosphérique locale (proscrire les plantations de peupliers, mais également les coupes d'arbres importantes).  
La restauration de ce type de communauté semble par contre extrêmement difficile et longue, voire tout à fait aléatoire.  
Ces végétations peuvent coloniser des lavoirs communaux, des fontaines, etc. et il conviendrait de sensibiliser les gestionnaires locaux (employés communaux) à leur intérêt patrimonial afin de prévenir des opérations de "nettoyage".

## Références

GEHU et GEHU-FRANCK, 1982  
BARDAT et HAUGUEL, 2002  
BARDAT et al., 2002. - Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 3, Habitats humides

# Petite cariçaie intraforestière à Laîche espacée et Véronique des montagnes

Veronico montanae - Caricetum remotae

CORINE biotopes cf. 54.112

UE NI

Cahiers d'habitats NI



Veronica montana (Véronique des montagnes), Cardamine flexuosa (Cardamine flexueuse), Carex remota (Laîche espacée), Mnium hornum (Mnie annuelle)



Lysimachia nemorum (Lysimaque des bois), Stellaria alsine (Stellaire des fanges), Stellaria nemorum (Stellaire des bois), Epilobium tetragonum (Épilobe tétragone (s.l.)), Galium palustre (Gaillet des marais (s.l.))

## Physionomie

Communauté d'hémicryptophytes dominée par Carex remota, accompagné de petites espèces à cycle de vie assez court (bisannuelles) et à feuilles plus ou moins rondes (Stellaria alsine, S. nemorum, Lysimachia nemorum, etc.).

Végétation monostrate, parfois doublée d'une strate supérieure embryonnaire annonçant la succession dynamique. Communauté assez riche (10-20 espèces dans la strate herbacée), mais généralement dominée par Carex remota, les autres espèces étant relativement discrètes.

Végétation basse (25-50 cm), densité moyenne à élevée (50-100%).

Végétation occupant de petites surfaces ou linéaires, en bordure des cours d'eau forestiers et dans les layons.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4-5          | 3        | 3       | 3-4        | 5        | 2-3     | 1        |

Terrasses des cours d'eau forestiers, layons sur sol hydromorphe.

Substrat colluvionnaire ou alluvionnaire, souvent surmonté d'une couche organique. L'humus est un anmoor ; pH faiblement acide à neutre. Conditions très réductrices.

Hydromorphie de surface.

Végétation sciaphile liée à des vallons peu encaissés garantissant une température légèrement inférieure à la température locale (psychrophilie faible).

Le rôle de l'homme est généralement nul, hormis dans certains cas où une fauche permet le maintien de l'association.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation plus ou moins stable, mais susceptible d'être colonisée assez rapidement par l'Athyrio filicis-feminae - Caricetum pendulae ou d'autres ourlets hygrophiles et mégaphorbiaies, avec développement d'une strate supérieure exubérante, notamment en cas d'abandon des layons intraforestiers (souvent fauchés et/ou pâturés par la faune sauvage) ou par assèchement des terrasses alluviales, qui ne sont plus alimentées par des résurgences latérales au cours d'eau, en bas de pente.

Évolution naturelle vers le Carici remotae - Fraxinetum excelsioris dans les vallons boisés et vers le Groupement à Fraxinus excelsior, Carex pendula et Cirsium oleraceum au niveau des versants engorgés sur marnes ou sur argiles.

Certains individus de végétation pourraient résulter de la fauche de l'Athyrio filicis-feminae - Caricetum pendulae, qui limite le développement de la strate supérieure.

En contact avec le Carici remotae - Fraxinetum excelsioris lorsqu'un layon traverse un vallon. De même, dans les layons au sein du Groupement à Fraxinus excelsior, Carex pendula et Cirsium oleraceum. En intrication avec l'Athyrio filicis-feminae - Caricetum pendulae ou la mégaphorbiaie intraforestière de l'Impatiens noli-tangere - Scirpetum sylvatici, notamment dans la Fagne forestière et l'Ardenne.

## Variations

Association à étudier plus finement dans la région, afin de déterminer s'il s'agit bien du même syntaxon que celui d'Europe de l'Est ( *Veronico montanae* - *Caricetum remotae* ).

## Répartition géographique et distribution régionale

Végétation décrite en Europe de l'Est, mentionnée en Allemagne du Sud sous le nom de *Cardaminetum flexuosae* (Oberdorfer 1957) et en Poméranie sous le nom de *Caricetum remotae* (Berg & al. 2004). Europe tempérée, de l'étage collinéen au montagnard.  
Association présente dans les territoires forestiers à climat humide : Boulonnais, Fagne, Ardenne, Pays de Mormal et Thiérache, Plaine de la Scarpe et de l'Escaut. A rechercher ailleurs. Mentionné en Thiérache (Picardie) et Nord-Pas de Calais, en forêt de Fourmies notamment .

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | AR   | R     | NT?  |

Végétation assez peu répandue en Nord-Pas de Calais, caractérisant bien les forêts sur sol hydromorphe et revêtant pour cette raison une fonction biocénotique de caractérisation de certaines "ambiances" forestières.  
Communauté végétale originale d'un réel intérêt patrimonial intrinsèque, abritant en plus quelques espèces rares et protégées dans le Nord – Pas de Calais (*Stellaria nemorum*, *Chrysosplenium alternifolium* ).

## Gestion

Dans les secteurs où la dynamique est la plus active, appliquer une fauche exportatrice (cf. fiche) en milieu d'été afin de limiter le développement de s hautes herbes (*Carex pendula*, *Scirpus sylvaticus*, *Lysimachia vulgaris*, *Valeriana officinalis* ...), selon une périodicité à définir en fonction de l'état de la communauté et des conditions stationnelles.  
Maintenir le microclimat forestier en proscrivant les coupes à blanc et préserver les layons dans leur état naturel, sans remblaiement ni empiérrage des dépressions engorgées pour faciliter la circulation des engins forestiers.

## Références

OBERDORFER, 1957  
HADAC, 1983  
DECOCQ, 1997

# Microphorbiaie à Cardamine amère et Dorine à feuilles opposées

Cardamino amarae - Chrysosplenietum oppositifolii

CORINE biotopes cf. 54.112

UE NI

Cahiers d'habitats NI

-  Chrysosplenium oppositifolium (Dorine à feuilles opposées), Cardamine amara (Cardamine amère), Chrysosplenium alternifolium (Dorine à feuilles alternes)
-  Stellaria alsine (Stellaire des fanges), Cardamine pratensis subsp. picra (Cardamine à saveur piquante), Stellaria nemorum (Stellaire des bois (s.l.)), Veronica beccabunga (Véronique des ruisseaux), Ranunculus repens (Renoncule rampante), Filipendula ulmaria (Filipendule ulmaire), Glechoma hederacea (Gléchome lierre-terrestre), Galium palustre (Gaillet des marais (s.l.)), Myosotis scorpioides (Myosotis des marais)



C. BLONDEL

## Physionomie

"Microphorbiaie" à la physionomie marquée par les espèces basses à feuilles rondes : Cardamine amara, C. pratensis, Chrysosplenium oppositifolium, C. alternifolium. Végétation monostrate, parfois doublée d'une strate supérieure embryonnaire annonçant la succession dynamique. Communauté moyennement riche (10-20 espèces dans la strate herbacée), dominée par les espèces caractéristiques. Hauteur de végétation très faible (10-20 cm), densité très élevée (90-100%). Les bryophytes sont rares (5%). Géométrie généralement ponctuelle, au niveau des sources et dans les dépressions longuement inondables des terrasses alluviales.

Développement optimal : printemps

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 3        | 3       | 5          | 5        | 2-3     | 1        |

Terrasses des cours d'eau forestiers, résurgences et sources forestières. Chimie de la roche-mère peu déterminante dans la mesure où les racines sont implantées dans l'horizon organique qui peut être très épais (10 -50 cm). Sols peu évolués, fréquemment renouvelés du fait de la présence de sources ou de résurgences. Substrat mésotrophe, de pH neutre à légèrement acide. Sources et résurgences avec nappe affleurante la majeure partie de l'année et eaux fluentes. Eaux courantes. Si la chimie de la roche -mère n'est pas déterminante, il importe que celle -ci favorise l'apparition de suintements et de résurgences (superposition de couches perméables et imperméables). Végétation sciaphile liée à des vallons plus ou moins encaissés garantissant une température légèrement inférieure à la température locale (psychrophilie faible). Le rôle de l'homme est nul.

## Dynamique et végétations de contact

Du fait des contraintes édaphiques, l'évolution progressive de cette association pourrait être bloquée à un stade très précoce (climax stationnel) ou en tout cas très ralentie. En cas d'accumulation de matière organique, de tarissement de la source ou lorsque son régime est intermittent, l'assèchement du substrat peu t autoriser le développement d'une mégaphorbiaie en superposition de la microphorbiaie. Celle -ci peut être proche de l'Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae ou de l'Impatiento noli-tangere - Scirpetum sylvatici voire de l'Athyrio filicis-feminae - Caricetum pendulae selon la nature du substrat et le niveau d'engorgement. Dans certains cas, une cariçaie plus hygrophile à Carex acutiformis, riche en espèces des Phragmiti australis – Magnocaricetea elatae, a pu être observée.

## Variations

Aucune variation notable de l'association n'est connue mais celle -ci mériterait d'être étudiée plus en détail dans le Nord-Pas de Calais.

## Répartition géographique et distribution régionale

De l'étage collinéen à l'étage montagnard. Mentionné en Allemagne.  
Probablement disséminé et toujours ponctuel dans la région, dans les secteurs hébergeant des massifs forestiers importants. Mentionné dans le Boulonnais, la Fagne, l'Ardenne, le Pays de Mormal et la Thiérache. A rechercher ailleurs.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | R    | R     | VU   |

Habitat caractéristique de *Chrysosplenium alternifolium*. Association rare dans la région, avec quelques espèces d'intérêt patrimonial (*Chrysosplenium alternifolium*, *Stellaria nemorum*, *Cardamine amara*).  
L'abondance des dorines au début du printemps marque fortement cette végétation et lui donne une valeur paysagère dans les forêts à lluviales régionales.

## Gestion

La gestion des ces communautés relève essentiellement de l'identification des éléments les plus caractéristiques dans chaque massif forestier afin d'éviter le passage d'engins qui détruisent le substrat.  
Maintenir la qualité physico-chimique des eaux (cf. fiche) à l'échelle du bassin versant afin de conserver des eaux de bonne qualité au niveau des sources et suintements.  
Préserver les biotopes de ces végétations à l'occasion des travaux forestiers : proscrire les coupes à b lanc, détourner les engins de débardage, éviter la chute d'arbres.

## Références

JOUANNE in CHOUARD, 1929  
MAAS, 1959  
DECOCQ, 1997  
SEYTRE et CATTEAU, 1999



# Végétation amphibie à Renoncule à feuilles de lierre

"Ranunculetum hederacei"

CORINE biotopes cf. 54.111

UE NI

Cahiers d'habitats NI

-  Ranunculus hederaceus (Renoncule à feuilles de lierre), Montia fontana subsp. amporitana (Montie du Portugal), Stellaria alsine (Stellaire des fanges)
-  Cardamine amara (Cardamine amère), Veronica beccabunga (Véronique des ruisseaux), Callitriche stagnalis (Callitriche des étangs), Callitriche palustris (Callitriche des marais), Glyceria fluitans (Glycérie flottante), Ranunculus flammula (Renoncule flammette), Glyceria notata (Glycérie pliée), Sagina procumbens (Sagine couchée), Poa annua (Pâturin annuel)

## Physionomie

Communauté d'hémicryptophytes et d'hydrohémicryptophytes. Nombreuses espèces à vie courte (bisannuelles en particulier).

Flore caractéristique assez pauvre (Ranunculus hederaceus, Montia rivularis, Stellaria alsine ), enrichie de nombreuses compagnes de telle manière que la richesse spécifique atteint 10 à 15 espèces par relevé. Végétation basse (10-30 cm), à demi immergée une partie de l'année.

Généralement ponctuelle au bord des petits cours d'eau (ruisseaux plus souvent) ou au niveau de résurgences.

Développement optimal : début d'été



L. SEYTRE

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 2        | 2       | 3          | x        | 5       | 1        |

Bord des cours d'eau, sources et suintements, au niveau des contacts entre sables et argiles notamment .

Substrat oligotrophe acide, sableux ou argileux.

Eaux fluantes ou courantes peu profondes.

Rôle de l'homme nul.

## Dynamique et végétations de contact

Climax édaphique lié à la présence d e l'eau et à la pauvreté en nutriments.

Liens dynamiques à déterminer. Localement, on peut toutefois noter l'évolution du Ranunculetum hederacei vers des prairies amphibies de l'Apion nodiflori par eutrophisation du substrat.

En contact avec des prairies hygrophiles et des bas -marais du Juncion acutiflori voire ponctuellement des végétations proches de l' Ericion tetralicis riches en sphaignes (Communal d'Ambleteuse).

## Variations

Variations non connues, à étudier.

## Répartition géographique et distribution régionale

*Ranunculus hederaceus* a une répartition subatlantique. L'association est mentionnée en Allemagne et au Pays-Bas, mais pas dans la péninsule ibérique.

Dans la région, cette association est établie sur la façade atlantique (littoral boulonnais, littoral flamand, Montreuillois). Elle y est rare et localisée dans les sites de landes ou dans les dunes décalcifiées (dunes de Condette, Communal d'Ambleteuse, prairies de la Warenne à Wimereux) .

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | E    | R     | CR   |

Végétation rarissime dans la région, et probablement dans l'ensemble de son aire de répartition compte tenu de ses exigences écologiques. Deux espèces de haut intérêt patrimonial régional (*Montia fontana* subsp. *amporitana*, *Ranunculus hederaceus*).

## Gestion

En règle générale, une gestion conservatoire directe n'est pas nécessaire.

Préserver la qualité physico-chimique des eaux (cf. fiche) au niveau du bassin versant. Protéger les biotopes des remblaiements. Dans les sites pâturés, éviter le surpâturage qui pourrait entraîner une dégradation et un enrichissement du substrat ; une mise en exclos peut alors être nécessaire .

## Références

TÜXEN et DIEMONT, 1936

LIBBERT, 1940

DUHAMEL et HENDOUX, 1991



## OXYCOCCO PALUSTRIS - SPHAGNETEA MAGELLANICI

### Tourbières hautes

#### Description de la classe

Végétations des bombements de sphaignes dans les tourbières acides et, aux limites de la classe, des landes turficoles (*Erica tetralix*), cette dernière situation correspondant à l'association fragmentaire présente en région Nord-Pas-de-Calais. Les stations sont caractérisées par des horizons supérieurs de tourbe pauvres en éléments nutritifs et à acidité élevée, dus à la nature des eaux imbibant la tourbe et à l'adsorption d'ions sur la paroi cellulaire des sphaignes (ce qui provoque une augmentation relative des ions  $H_3O^+$  dans le milieu). La flore est adaptée aux circonstances extrêmes, comme les faibles températures et les grandes différences de température entre l'été et l'hiver et entre le jour et la nuit, le manque d'oxygène au niveau du système racinaire, et une acidité très élevée (SCHAMINEE & al., 1995). D'autre part, le climat local est toujours très arrosé, de sorte que le bilan hydrique entre les apports (précipitations, ruissellement amont, etc.) et les pertes (évaporation, transpiration, ruissellement aval, percolation) soit positif. Ces caractéristiques sont celles d'un climat boréo-montagnard. De nombreux types de tourbières peuvent être distingués, si l'on prend en compte l'origine et les propriétés de l'eau d'apport. Les tourbières acides du Nord-Pas de Calais sont des tourbières soligènes (ou tourbières de pente), alimentées par des sources (JULVE, 1998, 2004). Il existe ponctuellement (mare à Goriaux) quelques tourbières topogènes (alimentées par l'eau de la nappe), mais celles-ci ont une végétation très mal exprimée. Enfin, la pauvreté en éléments nutritifs favorise les espèces frugales (petite taille, faible croissance annuelle, évapotranspiration limitée par des feuilles petites et sclérifiées), les espèces mycorhiziennes (*Ericacées*), ainsi que des plantes carnivores (*Drosera*) qui trouvent dans la microfaune piégée un complément de ressources en azote.

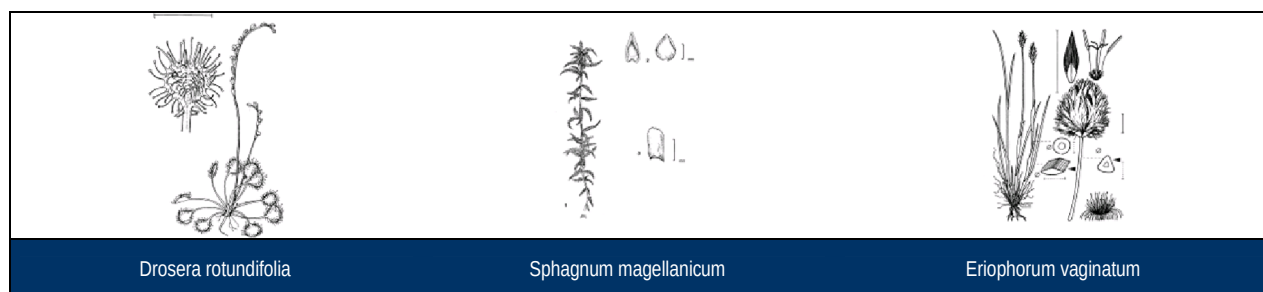
#### Flore caractéristique

MOORE (1968) affirme que cette classe possède peu d'espèces vasculaires caractéristiques. Elle est surtout caractérisée par les chaméphytes, notamment *Erica tetralix*. *Drosera rotundifolia* est l'espèce la plus constante.

Les sphaignes sont abondantes et donnent au substrat son caractère spongieux (en effet les sphaignes peuvent retenir jusqu'à 40 fois leur poids en eau). *Sphagnum tenellum* peut être considérée comme une espèce assez constante (excepté dans l'est de l'Europe). Un certain nombre d'hépatiques feuillées peuvent être fidèles à la classe, mais ces taxons ne sont pas forcément déterminés dans les relevés phytosociologiques.

Dans certaines situations inexistantes dans la région, le processus d'atterrissement provoque un changement d'alimentation de la tourbière : alors qu'elle était alimentée par des eaux du sol, une partie de la tourbière s'affranchit de cette

ressource pour ne plus être alimentée que par les précipitations. Lors de ce processus, on assiste progressivement à un remplacement des herbacées vivaces (géophytes et hémicryptophytes) par des sous-arbrisseaux (chaméphytes) [JULVE, 1999].



### Distribution géographique et statut régional

Cette classe se rencontre dans toute l'Europe, principalement aux étages montagnard et subalpin. L'aire de répartition de la classe est circumboréale-montagnarde, si l'on considère les tourbières élevées nord-américaines comme appartenant aux Oxycocco-Sphagnetea. MIYAWAKI et OKUDA (1975) la citent au Japon et LOUIS & NIMIS (1985) au Canada. JULVE (1999) montre que les tourbières acides d'Europe et du Japon présentent de nombreux phénomènes de vicariance et que leur distinction phytosociologique ne se fait qu'au niveau de l'alliance. En France, cette classe est surtout localisée à l'étage montagnard, avec certaines stations planitiaires en régions très arrosées (climat eu-atlantique) ou froides (BARDAT et al., 2004). Elles sont en forte régression actuellement sous l'effet de certaines pratiques agro-pastorales (drainages, amendements...) et forestières (reboisement en particulier). Elles subsistent en plaine dans les massifs forestiers où la gestion extensive est propice à leur développement. En effet, les forêts subsistent en Europe occidentale sur les substrats les moins adaptés à l'agriculture et en particulier sur les sols acides engorgés favorables aux Oxycocco palustris – Sphagnetea magellanici.

La seule association présente dans le Nord Pas-de-Calais et rapportée à cette classe ne subsisterait que dans le communal du Moulinel, au niveau d'une mare tourbeuse au sein de landes hygrophiles à bruyères de l'Ulicion minoris (classe des Calluno vulgaris - Ulicetea minoris). Les communautés observées ou citées jadis ailleurs (butte de Montfaux, massif forestier de St-Amand...) semblent avoir disparu ou ne plus correspondre aujourd'hui à cette classe.

### Analyse synsystématique

La structure de la classe est essentiellement d'ordre phytogéographique. Elle est donc basée sur la flore phanérogamique puisqu'à l'échelle holarctique les combinaisons muscinales sont stables et traduisent bien l'écologie édaphique fine (pH et humidité des sols), les spermaphytes (fougères et plantes supérieures) étant au contraire variables suivant les régions géographiques et traduisant davantage les caractéristiques climatiques locales (JULVE, 1999).

OXYCOCCO PALUSTRIS - SPHAGNETEA MAGELLANICI Br.-Bl. & Tüxen ex V. West., Dijk & Paschier 1946

Erico tetralicis - Sphagnetalia papilloso Schwickerath 1940

Ericion tetralicis Schwickerath 1933

- Sphagno tenelli - Ericetum tetralicis Allorge 1926



|                    |        |
|--------------------|--------|
| Ericica tetralicis |        |
| CORINE biotopes    | 51.2   |
| UE                 | 7120   |
| Cahiers d'habitats | 7120-1 |

- Erica tetralix (Bruyère quaternée), Drosera rotundifolia (Rossolis à feuilles rondes), Sphagnum papillosum (Sphaigne papilleuse), Sphagnum palustre (Sphaigne des marais)
- Juncus squarrosus (Jonc rude), Trichophorum cespitosum subsp. germanicum (Scirpe d'Allemagne), Eriophorum angustifolium (Linaigrette à feuilles étroites), Carex binervis (Laïche à deux nervures), Calluna vulgaris (Callune commune), Agrostis canina (Agrostide des chiens), Juncus acutiflorus (Jonc à fleurs aiguës), Molinia caerulea subsp. caerulea (Molinie bleue), Potentilla erecta (Potentille tormentille)



B.DESTINE

Physionomie

Landes à structure complexe associant typiquement une strate de chaméphytes avec essentiellement Erica tetralix mêlés d'hémicryptophytes hauts (Molinia caerulea subsp. caerulea, Trichophorum cespitosum subsp. germanicum, Eriophorum angustifolium), une strate d'hémicryptophytes bas (Drosera rotundifolia, Agrostis canina, Potentilla erecta) et une strate muscinale dominée par les sphaignes. Diversité spécifique assez faible (10 espèces phanérogamiques, 5 espèces bryophytiques par relevé). Les espèces des peloues des Nardetea strictae sont presque totalement absentes, remplacées par des plantes de bas-marais et de tourbières. La strate muscinale est souvent continue et peut atteindre une épaisseur importante (formation de tourbe). La strate chaméphytique atteint 40 cm au dessus de la strate muscinale ; elle a une densité de l'ordre de 50 %. La strate hémicryptophytique inférieure est souvent noyée dans les sphaignes et en émerge peu. Dans les formes les plus sèches apparaissent parfois quelques arbustes de 1 à 2 m. Optimum phénologique au début de l'été, souligné par les floraisons "vieux rose" de la Bruyère quaternée. Végétations ponctuelles en ceinture de dépressions sur substrats très organiques, dans les systèmes landicoles tourbeux.

Développement optimal : début d'été

Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 1        | 1       | 5          | 5        | 4       | 1        |

Petites mares siliceuses comblées par les sphaignes, dépressions dans les landes tourbeuses. Tourbe blonde établie sur substrat acide oligotrophe, imperméable. Eau peu minéralisée. Sol engorgé en permanence. Eau d'origine tellurique sur sables tourbeux ou argiles, ou eau d'origine météorique s'accumulant dans des cuvettes. Situations bien ensoleillées. Nécessité d'un climat de type submontagnard à montagnard, à humidité atmosphérique élevée, pour le maintien de cette végétation. Pas d'influence biotique déterminante. L'influence de l'homme est généralement néfaste (drainage, incendie, eutrophisation, construction), hormis la création de milieux favorables (mares issues de l'exploitation artisanale des argiles à silex...) et dans une certaine mesure le débroussaillage.

Dynamique et végétations de contact

Sur les substrats nus, cette communauté se forme au détriment de végétations du Rhynchosporion albae, par colonisation des sphaignes. Dans les cuvettes tourbeuses, elle remplace en général l'Hyperico elodis - Potametum polygonifolii. Dans certains cas, elle peut s'assécher naturellement et laisser la place à une lande mésohygrophile à Bruyère à quatre angles (Groupement à Genista anglica et Erica tetralix) et à un fourré mésohygrophile acidiphile (Ulici europaei - Franguletum alni) ou évoluer directement en saulaie puis en Aulnaie à sphaignes. Le drainage dégrade rapidement la lande à sphaignes et à Erica tetralix et la fait évoluer vers une lande mésohygrophile (Groupement à Genista anglica et Erica tetralix) ou vers une moliniaie (Junco acutiflori - Molinietum caeruleae). Les landes turficoles ont également souvent été plantées de résineux. Dans nos régions, la dynamique d'embroussaillage peut être assez rapide et il s'avèrera alors nécessaire d'opérer des débroussaillages. Généralement ponctuelle et mal exprimée parmi les unités précitées.

## Variations

Communautés appauvries à l'échelle régionale. L'association potentielle serait le *Sphagno tenelli* - *Ericetum tetralicis*, mais nous considérons que les individus de végétations existant sont si fragmentaires qu'ils ne peuvent être rattachés qu'au niveau de l'alliance.

## Répartition géographique et distribution régionale

Les associations de cette alliance ont une distribution atlantique et sub-atlantique. En France, elles sont localisées essentiellement dans le Bassin parisien, la Bretagne et le Massif central.  
Cette alliance ne subsisterait actuellement qu'au pré communal du Moulinel, où elle a profité de travaux de restauration entrepris sur le site entre 1996 et 2002. Ce syntaxon a fortement régressé au cours du 20<sup>e</sup> siècle : d'autres communautés ont été citées par le passé (butte de Montfaux, Massif forestier de Saint-Amand), mais elles ont toutes disparu.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F             | E    | D     | CR   |

Végétation à écologie extrêmement fine, très sensible aux dégradations du milieu. Elle héberge de nombreuses espèces plus ou moins menacées dans le Nord-Pas de Calais. Il s'agit d'un syntaxon de très haut intérêt patrimonial régional, caractéristique des milieux tourbeux acides du Nord-Pas de Calais. On notera toutefois que dans d'autres régions de France, ce type de landes peut correspondre à une dégradation des tourbières actives ; il est alors considéré comme d'intérêt patrimonial moindre. C'est par ailleurs une végétation d'intérêt communautaire au niveau européen.

## Gestion

HENDOUX et WATTEZ indiquent que les travaux réalisés entre 1996 et 2002 sur le communal du Moulinel ont donné de très bons résultats. Une étude de la banque de semences du sol (cf. fiche) a permis de localiser les secteurs où devaient être réalisés les travaux d'étrépage (cf. fiche), de débroussaillage et de dessouchage (cf. fiche), celui-ci produisant un étrépage local non contrôlé. Ils ont entraîné la restauration de lande tourbeuse dans des sites envahis par le *Junco acutiflori* - *Molinietum caeruleae* et l'enrichissement floristique des communautés en place. La même démarche devrait être envisagée dans les sites ayant hébergé ces communautés, là où les potentialités de leur expression existent encore.

## Références

ALLORGE, 1922  
MOORE, 1968  
HENDOUX et WATTEZ, à paraître



## PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE

### Roselières et grandes cariçaies hygrophiles

#### Description de la classe

Végétations hautes d'hélophytes, appelées roselières ou magnocariçaies selon la flore dominante. Les roselières sont ainsi dominées par des espèces graminéides (Poacées, Typhacées, etc.), les magnocariçaies par des laïches et des scirpes (*Carex*, *Scirpus*). Ces espèces dominantes sont très couramment des espèces clonales susceptibles de coloniser des espaces importants par multiplication végétative. Par conséquent, la strate supérieure est pauvre en espèces, tandis que la strate inférieure peut être plus diversifiée.

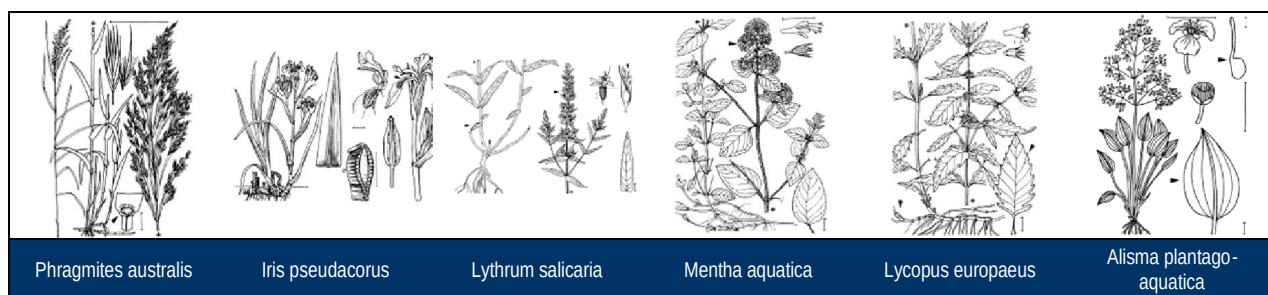
Les diverses associations de la classe peuvent former des ceintures successives au bord des plans d'eau (étangs, lacs, mares) ou des cours d'eau, sur sol mésotrophe à eutrophe, minéral ou tourbeux. Certaines végétations se différencient également sur le littoral sous l'influence de la salinité des sols. Les inondations sont plus ou moins longues et importantes mais le substrat est toujours engorgé en surface.

#### Flore caractéristique

La flore dominante est composée d'espèces présentant de remarquables convergences de formes. Il s'agit la plupart du temps d'espèces de grande taille, soit des graminées, soit d'autres espèces graminéides comme les laïches (*Carex*), les massettes (*Typha*), les scirpes (*Schoenoplectus*). Il s'agit toujours d'hélophytes.

Comme les plantes aquatiques, les hélophytes présentent souvent des aérénchymes développés, qui sont une adaptation à l'asphyxie du sol due à la présence permanente d'une nappe d'eau (WILMANN, 1998). Les graines sont généralement capables de flotter, ce qui leur permet de s'accumuler, au gré du vent, sur les rivages, dans des situations adaptées à leur croissance.





### Distribution géographique et statut régional

Ces végétations sont cosmopolites mais elles n'atteignent pas les zones polaires et montagnardes. *Phragmites australis* est une des espèces les plus cosmopolites de la flore mondiale ; elle est représentée de par le monde par des populations à ploïdie très variée.

Cette classe est distribuée sur l'ensemble du Nord-Pas de Calais . Les districts largement parcourus par les cours d'eau ou occupés par de vastes marécages et autres zones humides hébergent les plus grandes surfaces de cette classe, notamment le Marais audomarois, le marais de Guînes, les marais arrière -littoraux, la vallée de la Scarpe, la vallée de l'Authie et la vallée de la Sensée. Ailleurs, ces végétations sont ponctuelles, de taille modeste et peu diversifiées. Elles colonisent principalement les bords d'étangs et certains fossés à longue durée d'inondation dans les plaines alluviales et maritimes notamment (Flandre maritime, plaine de la Lys, plaine de la Sambre ...).

## Analyse synsystématique

### PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE Klika in Klika & V. Novák 1941

Phragmitetalia australis Koch 1926

Phragmition communis Koch 1926

Scirpetum lacustris Allorge 1922 em. Chouard 1924

syn : Typho angustifoliae - Schoenoplectetum lacustris Passarge 1964

Solano dulcamarae - Phragmitetum australis (Krausch 1965) Succow 1974

- Groupement à Typha latifolia

Caractérisé par Typha latifolia, Sparganium erectum, Alisma plantago-aquatica. Roselière des substrats minéraux eutrophes. Très fréquente. Statut phytosociologique et individu alité à étudier.

- Groupement à Glyceria maxima

Végétation fréquente. Ecologie et valeur syntaxonomique à étudier (roselière de convergence trophique sur substrat hypertrophe, simple faciès ou variante écologique d'autres communautés prairiales, de roselières, etc. témoignant d'une pollution des eaux d'inondation).

Oenanthion aquaticae Hejny ex Neuhäusl 1959

Oenantho aquaticae - Rorippetum amphibiae (Soó 1927) Lohmeyer 1950

Sagittario sagittifoliae - Sparganietum emersi Tüxen 1953

- Groupement à Eleocharis palustris et Hippuris vulgaris

Sur des substrats organiques mésotrophes riches en bases. Signalé dans le Montreuillois, le marais de Guînes et le littoral picard. Valeur syntaxonomique à étudier.

- Groupement à Alisma plantago-aquatica et Sparganium erectum

Bordures d'étangs, de fossés et de chenaux. Proche du Glycerio fluitantis - Sparganion neglecti dans certains cas. A étudier.

- Groupement à Rumex hydrolapathum et Rorippa amphibia Mériaux 1978

Caractérisé par Rumex hydrolapathum, Rorippa amphibia, Solanum dulcamara. Décrit au niveau d'étangs d'affaissement minier mais probablement plus répandu. Substrats minéraux envasés.

- Groupement à Acorus calamus

Végétation amphibie de berges d'étangs et de chenaux hypertrophes envasés. Il pourrait s'agir simplement d'un faciès d'un autre syntaxon de l'Oenanthion aquaticae.

Phalaridion arundinaceae Kopecky 1961

Irido pseudacori - Phalaridetum arundinaceae Julve 1994 ined.

Magnocaricetalia elatae Pignatti 1954

Magnocaricion elatae Koch 1926

Caricetum elatae Koch 1926

Cladietum marisci Allorge 1922

syn : Cladietum marisci Issler 1932

non Mariscetum serrati Zobrist 1935

- Groupement à Carex vesicaria

En bordure d'étangs sur sol minéral envasé non calcaire. Très rare dans la région. A étudier.

Lathyro palustris - Lysimachietum vulgaris Passarge 1978

syn : Peucedano palustris - Calamagrostietum canescentis Weber 1978

"Caricetum paniculatae Wangerin 1916"

- Groupement à Carex rostrata

Sur substrats tourbeux mésotrophes plutôt acides (tourbes à sp. haïgues ou tourbes alcalines acidifiées). Sans doute très rare dans la région (noté dans le Boulonnais avec Menyanthes trifoliata, dans la Fagne en bordure d'étangs...). A étudier.

"Thelypterido palustris - Phragmitetum australis Kuyper 1957 em. Segal & Westhoff in Westhoff & den Held 1969"

- Groupement à Carex appropinquata

Sur substrats tourbeux riches en bases surmontés d'une épaisse litière se décomposant lentement. Eaux stagnantes subaffleurantes. Sans doute rarissime dans la région et en déclin (noté dans la plaine maritime picarde et le Montreuillois). A préserver et restaurer.

Caricion gracilis Neuhäusl 1959

Caricetum gracilis Almquist 1929

Groupement à Carex acutiformis et Carex riparia

non Caricetum ripario - acutiformis Kobendza 1930

Carici pseudocyperiperi - Rumicetum hydrolapathi Passarge 1964

Cicuto virosae - Caricetum pseudocyperiperi Boer & Sissingh in Boer 1942

*Scirpetalia compacti* Hejny in Holub, Hejny, Moravec & Neuhäusl 1967 corr. Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

*Scirpion compacti* Dahl & Hadac 1941 corr. Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

"*Scirpetum maritimi* Van Lagendonck 1931 corr. Bueno & Pietro in Bueno 1997"

*Astero tripolii* - *Phragmitetum australis* (Jeschke 1968) Succow 1974

# Roselière d'eaux profondes à Scirpe des lacs

## Scirpetum lacustris

CORINE biotopes 53.12

UE NI / 2190 (dépressions humides intradunales)

Cahiers d'habitats NI / 2190-5 (dépressions humides intradunales)



*Schoenoplectus lacustris* (Scirpe des lacs), *Typha angustifolia* (Massette à feuilles étroites)



*Equisetum fluviatile* (Prêle des boursiers), *Sparganium erectum* (Rubanier rameux (s.l.)), *Phragmites australis* (Phragmite commun)

## Physionomie

Roselière composée de plantes à base constamment immergée. Les espèces représentées ont des feuilles réduites ou des feuilles dressées dans l'axe de la tige. Il s'agit essentiellement de monocotylédones (une Ptéridophyte : *Equisetum fluviatile*).

Végétation très homogène, avec une composition floristique réduite à quelques espèces (5-10 espèces).

Jusqu'à 3 m de hauteur, densité variable mais souvent très importante.

Optimum phénologique estival. Floraisons discrètes, excepté celles de *Typha angustifolia* et de *Phragmites australis*.

Ceinture interne des étangs, entre les végétations aquatiques et les autres types de végétations amphibies.



T. CORNIER

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 3        | 3-4     | 3-4        | 4-5      | 5       | 1-(2)    |

Eaux calmes ou légèrement fluentes : étangs, an nexes hydrauliques, plus rarement mares.

Plutôt sur des sols vaseux ; eau mésotrophe à eutrophe.

Nappe d'eau permanente, profonde (jusqu'à trois mètres) ; eau trouble, limoneuse.

Situations bien ensoleillées.

Végétation dépendante de la gestion des niveaux d'eau.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation pionnière à caractère transitoire, formant les pr emiers îlots de végétation amphibie initiant le processus d'atterrissement des plans d'eau.

Elle évolue, par dynamique naturelle d'atterrissement progressif des plans d'eau ou par baisse artificielle du niveau d'eau, vers le *Solano dulcamarae* - *Phragmitetum australis*, avec lequel elle est en contact topographique.

Souvent en intrication avec des herbiers aquatiques flottants et/ou enracinés ( *Potametea pectinati*, *Lemnetea minoris*).

## Variations

On rencontre fréquemment des roselières d'eaux profondes monospécifiques (ou paucispécifique) à *Typha angustifolia*, *Equisetum fluviatile*, *Phragmites australis*. Celles-ci contiennent parfois *Schoenoplectus lacustris*. Il semble qu'on puisse donc les considérer comme des faciès très appauvris du *Scirpetum lacustris*.  
PASSARGE (1964) a proposé pour ce syntaxon le nom de *Typha angustifoliae* - *Schoenoplectetum lacustris*. Bien que cette nomenclature binomiale soit plus claire sur les plans écologique et floristique, la règle de priorité impose de conserver le nom de *Scirpetum lacustris*.  
Le *Scirpo lacustris* - *Phragmitetum australis* Koch 1926, fréquemment usité, est un nom ambigu regroupant toutes les ceintures d'hélophytes des bordures d'étangs eutrophes. Il doit donc être rejeté.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association sans doute présente dans toute l'Europe à l'étage planitiaire, si l'on en juge par la répartition de *Schoenoplectus lacustris*. Elle pourrait également être présente en Asie et en Afrique du Nord.  
Dans la région, le *Scirpetum lacustris* est lié aux zones d'étangs profonds. Il a été signalé dans la plaine de Gohelle et du Bas-Cambrésis et dans la Fagne, mais il est probablement présent également dans de nombreux autres territoires (Montreuillois, plaine de la Scarpe et de l'Escaut...).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M,X)        | RR   | R     | VU   |

Végétation assez peu diversifiée mais jouant un rôle fonctionnel clé dans la dynamique des végétations de marais eutrophes en tant que première végétation à caractère terrestre dans le processus de comblement des plans d'eau. Elle a d'ailleurs nettement régressé avec la disparition des marais en bon état de fonctionnement. Elle héberge une faune spécialisée d'oiseaux paludicoles (rallidés, Butor étoilé, etc.), de poissons (cyprinidés d'eaux stagnantes, brochet, etc.), d'invertébrés.

## Gestion

Gérer la qualité physico-chimique des eaux au niveau du bassin versant (cf. fiche).  
La gestion de ce type de végétation hélophytique ne peut s'envisager que dans le contexte global des végétations d'étangs mésotrophes à eutrophes. Elle devra permettre l'expression du plus grand nombre possible de ceintures de végétation.  
Contrôler les niveaux d'eau (cf. fiche) de manière à conserver une lame d'eau constante et à garantir une grande hauteur d'eau pendant la majeure partie de l'année.  
Conserver ou développer l'espace de liberté des cours d'eau (cf. fiche) afin de permettre l'expression de ce type de communauté végétale dans les annexes hydrauliques fluviales.

## Références

ALLORGE, 1922  
CHOUARD, 1924  
PASSARGE, 1964

# Roselière asséchée à Phragmite commun et Morelle douce-amère

|                                            |                                                |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Solano dulcamarae - Phragmitetum australis |                                                |
| CORINE biotopes                            | 53.11                                          |
| UE                                         | NI / 2190 (dépressions humides intradunales)   |
| Cahiers d'habitats                         | NI / 2190-5 (dépressions humides intradunales) |

- Phragmites australis (Phragmite commun), Solanum dulcamara (Morelle douce-amère)
- Schoenoplectus lacustris (Scirpe des lacs), Typha latifolia (Massette à larges feuilles), Typha angustifolia (Massette à feuilles étroites), Lycopus europaeus (Lycopée d'Europe), Calystegia sepium (Calystégie des haies), Rumex hydrolapathum (Patience des eaux), Mentha aquatica (Menthe aquatique)

## Physionomie

Roselière à Phragmites australis, parfois à Phalaris arundinacea, Typha latifolia ou Glyceria maxima, colonisée par des espèces appartenant à la fois aux roselières et cariçaies (Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae) et aux mégaphorbiaies (Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium). La strate supérieure est dominée par les Poacées palustres (Phragmites australis, Phalaris arundinacea), la strate inférieure accueille diverses espèces de taille moyenne, Carex et diverses dicotylédones. On peut également observer une stratification racinaire : une première strate, nitrophile, prend racine sur les radeaux formés par l'entrelacs de rhizomes des grandes graminées, la seconde, plus hygrophile, prend place dans les interstices de ces radeaux. Syntaxon assez pauvre en espèces (10-15 espèces / relevé). La strate supérieure est dense (jusqu'à 100%) et haute (1,5 à 2,5 mètres), la strate inférieure est plus éparse (10 -70%) et mi-haute (30-100 cm). Végétation terne, d'optimum phénologique en été. Végétation pérenne, les chaumes des graminées et les feuilles des Carex persistant à la mauvaise saison. Divers faciès selon la dominance de l'une ou l'autre des espèces de la strate supérieure. Végétation de bordure de plan d'eau, pouvant se limiter à un étroit liseré ou s'étendre sur de grandes surfaces en fonction de la géomorphologie du milieu et de son stade de comblement.

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 3        | 4       | 3          | 5        | 4       | 1        |

Marais, bords d'étangs, annexes hydrauliques. Substrat méso-eutrophe à eutrophe plus ou moins vaseux, enrichi en azote suite à l'exondation des matières organiques liée à l'atterrissement du plan d'eau. Inondation durable, supérieure à 6 mois. Conditions ensoleillées. Il semble que le faciès à Phalaris arundinacea supporte un certain ombrage. L'homme joue un rôle dans l'eutrophisation et l'assèchement des marais.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation transitoire en général vouée au boisement si l'homme n'intervient pas (feu, fauche...), issue du comblement des marais, et peut-être parfois de la convergence trophique de différentes roselières suite à la dégradation de certains marais tourbeux. Par dynamique naturelle, ce type de roselière dérive du Scirpetum lacustris sous l'effet du comblement du plan d'eau qui entraîne l'exondation de grandes quantités de matière organique, laquelle se décompose au contact de l'air et libère de grandes quantités d'azote. Le Solano dulcamarae - Phragmitetum australis est progressivement envahi par les saules et il évolue vers des saulaies du Salicion cinereae, en général le Rubo caesii - Salicetum cinereae. On notera qu'un drainage du marais ou une plantation de peupliers génère le même phénomène dynamique. L'eutrophisation des marais pourrait faire dériver différents types de végétations hélophytiques (Magnocaricion elatae par exemple) vers cette roselière. Végétation souvent en mosaïque étroite avec différentes communautés : on peut trouver dans les interstices d'eau libre des végétations aquatiques enracinées (syntaxon des Potametea pectinati à étudier) ou libres (Lemno minoris - Spirodeletum polyrhizae). Sur les vases exondées prospère une végétation annuelle (Rumici maritimi - Ranunculetum scelerati). On observe en général des îlots de saulaie (Rubo caesii - Salicetum cinereae) parmi cette roselière.

## Variations

Variations non connues, à étudier.

## Répartition géographique et distribution régionale

Végétation mal connue, probablement largement présente en Europe tempérée, de la Grande-Bretagne à l'Europe centrale. Dans le Nord-Pas de Calais, association assez répandue, signalée dans le Boulonnais, le marais de Guînes, le littoral flamand, la plaine maritime flamande, le marais audomarois, le Mélançois et les marais de la Deûle et de la Marque, le Pévèle, la plaine de la Scape et de l'Escaut, la plaine du Bas-Cambrésis et de Gohelle, le Bocage aversnois, la Fagne. Probablement présente dans d'autres territoires (plaine de la Lys, Artois méridional, Montreuillois).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M,H)        | AR   | R     | NT   |

Végétation assez rare et quasiment menacée si l'on ne prend en compte que les stations où celle-ci s'exprime sur des surfaces suffisantes et de manière plutôt spatiale, même s'il s'agit de grandes ceintures de végétations. Elle est par contre probablement peu commune à assez commune et non menacée si l'on considère toutes ses formes plus ou moins fragmentaires le long des fossés et canaux des plaines alluviales et maritimes. Globalement, elle présente cependant un caractère eutrophile et intègre peu d'espèces d'intérêt patrimonial. Toutefois, elle revêt un rôle clé dans le fonctionnement et la dynamique des marais alluviaux eutrophes car elle constitue le terme du comblement des plans d'eau avant la colonisation par les ligneux. De plus, elle peut héberger une faune spécialisée : Blongios nain, fauvettes paludicoles, etc.

## Gestion

La gestion de ce type de végétation héliophytique ne peut s'envisager que dans le contexte global des végétations d'étangs mésotrophes à eutrophes. La gestion devra permettre l'expression du plus grand nombre possible de ceintures de végétation. Gérer les niveaux d'eau (cf. fiche) de manière à conserver une lame d'eau pendant une grande partie de l'année. Conserver ou développer l'espace de liberté des cours d'eau (cf. fiche) afin de permettre l'expression de ce type de communauté végétale dans les annexes hydrauliques fluviales. Éviter l'embroussaillage de la roselière en pratiquant des coupes épisodiques des fourrés de saules (cf. fiche contrôle des ligneux). L'objectif à long terme devrait être de restaurer des types de roselières moins eutrophes. Pour cela, il est indispensable d'engager un programme de gestion de la qualité physico-chimique des eaux à l'échelle du bassin versant (cf. fiche). On pourra alors réaliser une fauche exportatrice hivernale de la roselière (cf. fiche) afin d'abaisser le niveau trophique du substrat par exportation de matières... tout en conservant une bonne dynamique du roseau. Dans certains cas de marais tourbeux altérés et selon les potentialités de restauration écologique et hydrologique, on pourra envisager la conversion de ce type de roselière en d'autres végétations du Magnocaricion elatae.

## Références

KRAUSCH, 1965  
SUCCOW, 1974  
BASSO et BALIGA, 2002  
CATTEAU, 2002



# Végétation pionnière eutrophile à Oenanthe aquatique et Rorippe amphibie

| Oenantho aquaticae - Rorippetum amphibiae |                                                |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------|
| CORINE biotopes                           | 53.146                                         |
| UE                                        | NI / 2190 (dépressions humides intradunales)   |
| Cahiers d'habitats                        | NI / 2190-5 (dépressions humides intradunales) |

- Rorippa amphibia (Rorippe amphibie), Oenanthe aquatica (Oenanthe aquatique)
- Phalaris arundinacea (Alpiste roseau), Glyceria maxima (Glycérie aquatique), Persicaria amphibia (Renouée amphibie), Alisma plantago-aquatica (Plantain-d'eau commun), Sparganium erectum (Rubanier rameux (s.l.))

## Physionomie

Végétation de dicotylédones hélophytiques dominée par Oenanthe aquatica et Rorippa amphibia.

Végétation composée d'une strate haute à Oenanthe aquatique atteignant 70 à 100 cm, souvent assez dense, la strate inférieure regroupant des espèces compagnes empruntées aux mégaphorbiaies, roselières, prairies... Diversité floristique assez faible, entre 8 et 10 espèces par relevé en moyenne.

Physionomie estivale marquée par la floraison dense des ombelles blanches de l'Oenanthe aquatique et des grappes jaunes du Rorippe amphibie.

Végétation recouvrant des surfaces assez variables, en linéaire continu le long des berges ou sur de petites surfaces dans les marais, au niveau de mares ou de dépressions longuement inondables.

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 3-4      | 3-4     | 4          | 5        | 3-4     | 1        |

Plans d'eau stagnante à fort battement de nappe (étangs, mares), bords de rivières abrités, fossés, annexes hydrauliques des fleuves.

Sur substrat vaseux, méso-eutrophe à eutrophe, généralement plus ou moins perturbé, baigné par des eaux riches en nutriments.

Nappe d'eau permanente l'hiver ; battement de nappe important avec exondation estivale mais engorgement permanent du substrat.

Situations ensoleillées mais végétation pouvant se maintenir sous un léger ombrage.

Communauté végétale favorisée par des perturbations d'origine humaine ou biotique.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation pionnière assez instable se maintenant dans les milieux à perturbation fréquente (variation du niveau de la nappe, fréquentation par les animaux ou les hommes, curage périodique...).

Dynamique progressive vers le Solano dulcamarae - Phragmitetum australis en cas d'atténuation des perturbations (léger atterrissement ou stabilisation des niveaux d'eau).

Cette végétation succède par la baisse du niveau d'eau, à des végétations aquatiques ( Lemneta minoris et/ou Potametea pectinati) ou par arrêt du pâturage des bords de plan d'eau au Glycerio fluitantis - Sparganion neglecti.

Cette végétation évolue, par atterrissement important du milieu ou baisse de la nappe phréatique, vers des mégaphorbiaies eutrophiles à nitrophiles (Convolvulion sepium) et vers des fourrés de saules (Salicion cinereae).

Presque toujours en mosaïque avec des herbiers aquatiques flottants et/ou enracinés ou avec des végétations des vases exondées ( Bidenton tripartitae) selon la saison ; en contact avec des végétations de roselières du Phragmiton australis ou des végétations amphibies du Glycerio fluitantis – Sparganion neglecti voire parfois des prairies longuement inondables des Eleocharetalia palustris.

## Variations

Variations non connues, à étudier.

## Répartition géographique et distribution régionale

D'après Schaminée (1995), association présente dans la majeure partie de l'Europe à l'étage planitiaire et collinéen. Végétation très bien représentée sur le plan régional, dans les grandes plaines alluviales : plaine de la Lys, de la Scarpe et de l'Escaut, Mélançois et marais de la Deûle et de la Marque, plaine du Bas-Cambrésis et de Gohelle, marais audomarois. Egalement dans les collines de Flandre intérieure, la Fagne, le Pévèle. A rechercher ailleurs. Semble absente dans l'Ouest de la région.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M(F)          | AR   | R     | NT   |

Végétation d'intérêt patrimonial mais liée à des milieux eutrophes et supportant une certaine perturbation. *Oenanthe aquatica* est protégée régionalement. Cette association s'inscrit dans la mosaïque des communautés des marais eutrophes. Elle doit jouer un rôle non négligeable pour la faune mais celui-ci reste à préciser.

## Gestion

Végétation tributaire des variations du niveau d'eau.

Maintenir le battement de nappe, éventuellement par un dispositif de gestion des niveaux d'eau adéquat (cf. fiche).

En bordure des étangs, des mares ou des fossés, restaurer ou maintenir des berges en pente douce. Dans les grands marais, proscrire les plantations de peupliers, les drainages et les rectifications de cours d'eau.

Dans les systèmes prairiaux, veiller à préserver certaines mares du piétinement par le bétail car l'*Oenanthe aquatique* ne le supporte guère.

## Références

LOHMEYER 1950  
SCHAMINÉE et al., 1995  
CATTEAU, 2002

# Végétation amphibie à Sagittaire flèche - d'eau et Rubanier simple

|                                                |                                                |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Sagittario sagittifoliae - Sparganietum emersi |                                                |
| CORINE biotopes                                | 53.141                                         |
| UE                                             | NI / 2190 (dépressions humides in tradunales)  |
| Cahiers d'habitats                             | NI / 2190-5 (dépressions humides intradunales) |

-  Sagittaria sagittifolia (Sagittaire flèche-d'eau), Sparganium emersum (Rubanier simple)
-  Equisetum fluviatile (Prêle des boursiers), Sium latifolium (Berle à larges feuilles), Glyceria maxima (Glycérie aquatique), Phalaris arundinacea (Alpiste roseau), Alisma plantago-aquatica (Plantain-d'eau commun), Glyceria notata (Glycérie pliée), Rorippa amphibia (Rorippe amphibie), Sparganium erectum (Rubanier rameux (s.l.)), Butomus umbellatus (Butome en ombelles)



D. MERCIER

## Physionomie

Roselière basse constituée d'espèces dressées à feuilles souvent en lanières. Végétation unistratifiée atteignant rarement 1m de hauteur (hauteur moyenne plutôt de 50 à 60 cm).  
Diversité floristique plus importante que dans l'Oenanthe aquatica - Rorippetum amphibiae, environ 10 espèces par relevé en moyenne.  
Végétation pérenne d'optimum phénologique estival. On peut rencontrer divers faciès de cette association. Les feuilles hastées de la Sagittaire flèche - d'eau lorsqu'elles sont hors de l'eau et ses grappes de fleurs blanc rosé forment un faciès de physionomie originale. Les ombelles de fleurs roses du Butome en ombelles ont également un attrait certain. Au contraire, les faciès fleuris à Rubanier simple sont assez ternes. Par contre, la fructification de cette dernière espèce attire l'œil averti.  
Végétation recouvrant des surfaces peu importantes, formant un linéaire continu le long des berges.

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 3-4      | 4-5     | 3-4        | 5        | 3-4     | 1-(2)    |

Fossés, canaux de drainage, cours d'eau lents et étangs.  
Banquettes d'alluvions sablonneuses ou limoneuses humiques déposées en marge des cours d'eau. Eaux méso-eutrophes parfois très minéralisées, riches en bases.  
Nappe d'eau quasi permanente recouvrant le substrat sur 20 à 40 cm, les durées d'exondation sont réduites. Il semble que l'eau soit toujours légèrement fluente (quand il s'agit d'étangs, ce sont en général des étangs de barrage de petit cours d'eau).  
Situations bien ensoleillées.  
Végétations dont le déterminisme écologique reste à préciser, l'influence de la faune sauvage, des animaux domestiques ou de l'homme étant mal connue.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation pionnière plus ou moins stable se maintenant dans les milieux à perturbation fréquente (variation du niveau de la nappe, fréquentation par les animaux ou les hommes).  
Dynamique progressive vers les communautés basses des Glycerio fluitantis - Nasturtietea officinalis ou vers les roselières rivulaires (Phalaridion arundinaceae), avec lesquelles elle est souvent en contact topographique. Dans les secteurs à alluvionnement important, elle peut succéder à des végétations aquatiques des Potametea pectinati, au Sparganietum emersi - Potametum pectinati en particulier.  
L'érosion des berges ou le reprofilage du cours d'eau peut entraîner la disparition des milieux favorables à cette végétation.  
Cette communauté végétale évolue, par atterrissement ou baisse de la nappe phréatique vers certaines cariçaies (Caricion gracilis) ou vers des mégaphorbiaies mésotrophiles à eutrophiles (Thalictrum flavum - Filipendulion ulmariae) puis vers des fourrés de saules (Salicion cinerariae).  
En contact avec les végétations citées ci-dessus, et en contexte bocager, avec des prairies des Agrostietea stoloniferae.  
En cas de fréquentation régulière des berges (pêcheurs, promeneurs...) l'ouverture de cette petite roselière permet souvent le développement en mosaïque de végétation annuelles amphibies relevant soit des Bidentetia tripartitae (conditions les plus eutrophes), soit de formes appauvries des Isoetes duriei - Juncetum bufoni.

## Variations

Variations non connues, à étudier.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association probablement répandue dans toute l'Europe tempérée, signalée en Allemagne, aux Pays -Bas, en France. Absente de la péninsule ibérique . Dans le Nord-Pas de Calais, cette végétation est signalée dans le marais audomarois, la plaine de la Lys, la plaine du Bas -Cambrésis et de Gohelle, le Pays de Mormal et la Thiérache, la Fagne, l'Ardenne et le Montreuillois. A rechercher ailleurs, les deu x espèces caractéristiques étant assez fréquentes dans la région. Elle est par contre absente du littoral.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | AR   | R     | NT?  |

Végétation d'intérêt patrimonial à confirmer, liée à des milieux eutrophes et supportant une certaine perturbation. Cette association s'inscrit dans la mosaïque des communautés d'atterrissement des eaux douces plus ou moins courantes et, de par sa structure constitue un abri non négligeable pour diverses espèces de faune aquatique et d'oiseaux paludicoles.

## Gestion

Conserver une bonne qualité physico -chimique des eaux (cf. fiche).

Eviter les décapages de berges et leur reprofilage avec des rives abruptes peu favorables à cette végétation.

Conserver la dynamique et l'espace de liberté des cours d'eau (cf. fi che).

## Références

TÜXEN, 1953

GÉHU, 1961

WATTEZ, 1968

TOUSSAINT et al., 2003

# Roselière rivulaire à Iris faux-acore et Alpiste roseau

|                                              |       |
|----------------------------------------------|-------|
| Irido pseudacori - Phalaridetum arundinaceae |       |
| CORINE biotopes                              | 53.16 |
| UE                                           | NI    |
| Cahiers d'habitats                           | NI    |

- Phalaris arundinacea (Alpiste roseau), Iris pseudacorus (Iris faux-acore), Lycopus europaeus (Lycope d'Europe)
- Sparganium erectum subsp. erectum (Rubanier rameux), Alisma plantago-aquatica (Plantain-d'eau commun), Carex riparia (Laîche des rives), Rumex hydrolapathum (Patience des eaux), Calystegia sepium (Calystégie des haies), Carex acutiformis (Laîche des marais), Lysimachia vulgaris (Lysimaque commune), Phragmites australis (Phragmite commun), Juncus effusus (Jonc épars), Persicaria hydropiper (Renouée poivre-d'eau)



## Physionomie

Roselière caractérisée par Phalaris arundinacea accompagné de diverses plantes cespitueuses (Iris pseudacorus, Juncus effusus). Les espèces hydrochores dominent très nettement la végétation. Elles sont en effet favorisées par la position de cette végétation sur les berges.

Végétation bistratée nettement dominée par la strate supérieure dense associant des espèces rhizomateuses ( Phalaris arundinacea) associées à diverses espèces cespitueuses en touffes importantes et quelques autres espèces ponctuelles. Strate inférieure plus disséminée, associant diverses espèces fréquentes dans les roselières ( Lycopus europaeus, Lythrum salicaria, Mentha auquatica ). 10-20 espèces par relevé.

Communautés assez denses (70-100%), excepté lorsque la berge très étroite limite la roselière à un simple liseré. Roselière de hauteur moyenne (1 mètre, parfois 2 mètres).

Les grandes fleurs jaunes de l'Iris faux-acore soulignent de manière éclatante l'optimum phénologique estival de cette végétation.

Type de communauté positionné en un linéaire plus ou moins étroit (de quelques dizaines de centimètres à quelques mètres) sur les rives, ou plus étendu en queue d'étang.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 3-4      | 4       | 3          | 4-5      | 3-4     | 1        |

Berges des ruisseaux, des chenaux, des étangs, queues d'étangs, fond des fossés, ces derniers toujours parcourus à un moment ou un autre par des eaux courantes (étangs de barrage sur des rivières, fossés d'écoulement).

Substrat fin, alluvionnaire, eutrophe, parfois bien envasé.

Nappe d'eau affleurante une grande partie de l'année. Il existe donc toujours un certain courant, même lent, qui apporte des alluvions et des semences.

Type de végétation supportant un ombrage temporaire, en particulier lorsque les rives sont boisées.

Rôle de l'homme indirect, par la création de plans d'eau, et de fossés, le recalibrage de chenaux. La pollution trophique des eaux augmente la quantité de particules en suspension dans les eaux et induit donc un alluvionnement plus important.

## Dynamique et végétations de contact

Tant que les niveaux et la durée d'inondation restent relativement stables, même s'il existe une certaine variabilité saisonnière (base de cette végétation presque toujours inondée), cette roselière rivulaire évolue peu. Dans les cas où elle occupe des berges plates suffisamment larges et si le courant est faible elle peut être colonisée par le Saule cendré et apparaître en mosaïque avec des fourrés du Salicion cinereae. Dans d'autres cas, son caractère pionnier et sa stabilité seraient à étudier (eaux vives notamment).

L'accumulation d'alluvions entretient le processus d'atterrissement et fait évoluer ces communautés vers des mégaphorbiaies plus ou moins nitrophiles (Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium). Il semble que cette association puisse évoluer en particulier vers l'Urtico dioicae - Phalaridetum arundinaceae.

Cette végétation est assez résistante aux pollutions minérales. Elle est cependant sensible à des pollutions chimiques rendant les alluvions inaptes au développement végétal. La roselière serait alors beaucoup appauvrie et finirait par disparaître.

En contact avec des végétations aquatiques du Ranunculion fluitantis ou du Nymphaeion albae, dans les étangs avec des végétations de roselières et de cariçaies (Phragmiti australis - Magnocaricetea elatioris. Dans les niveaux supérieurs, présence de mégaphorbiaies diverses selon le substrat, ou de prairies (Agrostietea stoloniferae).

## Variations

Variations non connues, à étudier.

## Répartition géographique et distribution régionale

Répartition européenne inconnue. L'association a été reconnue dans les Yvelines, l'Aisne et le Nord -Pas de Calais. Elle est probablement répandue dans tout le domaine subatlantique.

Dans le Nord-Pas de Calais, l'association est probablement présente dans la quasi -totalité des territoires, à l'exception de ceux où les cours d'eau et les grands fossés d'écoulement des eaux dans les zones à relief sont rares (Haut Cambrésis, Artois septentrional, Cambrésis oriental...). Elle a été reconnue dans les collines de Flandre intérieure (au niveau du réseau de fossés et de "becques") , dans les vallées de la Lys, de la Ternoise, de la Canche, de l'Authie, de la Course...et dans la Fagne.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(N,M)        | AR   | R     | NT?  |

Végétation dont la valeur patrimoniale reste à préciser. Elle est par contre en régression là où elle est connue et présente de réelles potentialités , car les berges des cours d'eau sont de plus en plus artificialisées ou intensifiées, ne permettant plus à cette végétation de s'exprimer de manière optimale sur les marges supérieures du lit mineur (cours d'eau), en bordure de certains étangs favorables ou dans le fond des becques et autres ruisseaux cernés par les cultures. Elle participe à diverses mosaïques paysagères et fonctionnelles : berges de cours d'eau, berges d'étangs.

## Gestion

Dans les cours d'eau naturels, végétation tributaire de la dynamique fluviale (cf. fiche "Dynamique fluviale et espace de liberté") et de l'existence de méandres et d'annexes hydrauliques dans lesquels l'alluvionnement est plus intense.

Dans les fossés et les cours d'eau artificiels, végétation tributaire de curages périodiques (cf. fiche) et d'un profilage favorable des berges.

Dans les étangs, végétation tributaire de la gestion des niveaux d'eau (cf. fiche) et de la fréquentation ou de l'utilisation des berges à des fins récréatives.

Dans toutes ces situations, la pollution chimique des sédiments menace ce type de communauté (cf. fiche qualité physico -chimique des eaux).

## Références

JULVE, 1994  
JULVE, 1997  
CATTEAU, 2004  
CATTEAU, 2005



# Cariçaie à Laîche raide

Caricetum elatae

CORINE biotopes 53.2151

UE NI

Cahiers d'habitats NI

- 
- Carex elata (Laîche raide), Senecio paludosus (Séneçon des marais), Poa palustris (Pâturin des marais)
- 
- Galium palustre (Gaillet des marais (s.l.)), Calamagrostis canescens (Calamagrostide blanchâtre), Lysimachia vulgaris (Lysimaque commune), Lythrum salicaria (Salicaire commune), Phragmites australis (Phragmite commun), Rumex hydrolapathum (Patience des eaux), Carex pseudocyperus (Laîche faux-souchet), Typha angustifolia (Massette à feuilles étroites), Phalaris arundinacea (Alpiste roseau), Mentha aquatica subsp. aquatica (Menthe aquatique)



B. TOUSSAINT

## Physionomie

Végétation caractérisée par la présence de nombreux touradons de Carex elata entre lesquels se développent diverses héliophytes.

Végétation bistratifiée : strate supérieure plutôt discontinue dominée par les touradons (jusqu'à 2 m de haut) et de grandes héliophytes (Senecio paludosus, Phragmites australis), strate inférieure moins diversifiée intégrant des héliophytes de seconde hauteur et quelques espèces prairiales. 15 à 20 espèces par relevé.

Hauteur : 0,8 à 1,5 mètres. Recouvrement en général assez modéré (80 à 90%), des interstices existant entre les touradons de Carex.

Aspect terre de la floraison à la fin du printemps, ponctuée çà et là par les floraisons plus colorées des espèces de mégaphorbiaies et de roselières.

Morphologie linéaire à spatiale, la hauteur des touradons indiquant la fluctuation des niveaux d'eau.

Développement optimal : fin de printemps / début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 3        | 3       | 4          | 5        | 4       | 1        |

Marais alcalins, rives des plans d'eau, queues d'étangs correspondant à des retenues d'eau le long de rivières et ruisseaux.

Sols sablonneux, tourbeux ou argileux, riches en débris organiques et en bases.

Nappe à battement vertical très important avec végétation supportant un assèchement en fin d'été et en automne.

Situations bien ensoleillées.

Semble historiquement avoir été fauchée pour la litière.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation à caractère pionnier, mais susceptible de persister durablement, tant que le battement de nappe se maintient.

En cas d'exondation prolongée du substrat, par changement du régime hydrique ou par baisse du niveau général de la nappe ou du plan d'eau, ce type de communauté évolue assez rapidement vers des mégaphorbiaies (Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium), lesquelles peuvent se trouver envahies par des fourrés du Salicion cinereae.

En contact avec d'autres types de roselières et de cariçaies (Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae), avec des mégaphorbiaies (Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium). Dans l'eau libre, on observe souvent des végétations aquatiques (Groupement à Utricularia gpe vulgaris, Ranunculon aquatilis, Lemneta minoris...) et parfois aussi des végétations amphibies des Glycerio fluitantis - Nasturtietea officinalis. De même, en contexte périforestier, cette cariçaie se développe au voisinage de forêts des Alnetea glutinosae (Salicion cinereae, Alnion glutinosae).



## Variations

Un certain nombre de mentions de cette association correspondent en réalité à des populations de *Carex elata* dans d'autres syntaxons, mais aucunement à cette association turficole.

Dans la région, une partie des stations connues présente une flore appauvrie. On considèrera ici, dans l'attente d'analyses plus approfondies, qu'il s'agit alors de variantes dégradées ou trop pionnières de cette association.

## Répartition géographique et distribution régionale

D'après KOCH, la répartition de cette association va de la Grande-Bretagne à toute l'Europe centrale. Elle est citée dans la péninsule ibérique (RIVAS - MARTINEZ & al., 2001).

Elle a été mentionnée dans la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, dans le Montreuillois, dans le pays de Mormal et Thiérache, le bocage aversnois, la Fagne et l'Ardenne (souvent au niveau des étangs).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | R    | R     | NT ? |

Association d'intérêt patrimonial, indicatrice d'un régime hydrique très fluctuant dans les marais et les étangs concernés.

Elle peut abriter quelques espèces plus ou moins rares et menacées de la flore régionale (*Senecio paludosus*, *Poa palustris* ...).

## Gestion

L'objectif doit être de préserver ou de restaurer les formes optimales de cette association.

Ce type de végétation ne peut se perpétuer que dans des marais et des fonds d'étangs baignés par des eaux peu polluées en nutriments et résidus chimiques, ni trop envasées. Une gestion de la qualité physico-chimique de ces eaux doit donc être entreprise à l'échelle du bassin versant (cf. fiche).

Un des paramètres écologiques essentiels pour ce syntaxon est le battement de nappe. Lorsque cela est possible, mettre en place un dispositif de gestion des niveaux d'eau (cf. fiche) afin de maintenir un battement de nappe adéquat.

Limiter l'envasement des cours d'eau qui traversent les étangs de barrage et les marais alluviaux ou tourbeux par des aménagements adéquats des versants pour freiner l'érosion des sols. Dans certains cas particuliers (carrières), des installations spécifiques de filtrage des eaux seraient à prévoir pour diminuer fortement les pollutions minérales et chimiques.

## Références

KOCH, 1926  
GEHU, 1961  
WATTEZ, 1968  
MERIAUX, 1984  
JULVE, GÉHU et DELISLE, 1984

# Végétation turficole à Cladion marisque

N.B. : notre description est essentiellement basée sur la fiche 7210\*-1 des Cahiers d'Habitats, tome 3 « Habitats humides » qui offre une bonne synthèse des connaissances actuelles.

| Cladietum marisci  |                                                    |
|--------------------|----------------------------------------------------|
| CORINE biotopes    | 53.31 (marais calcaire) / 16.35 (panne dunaire)    |
| UE                 | 7210* (marais calcaire) / 2190 (panne dunaire)     |
| Cahiers d'habitats | 7210*-1 (marais calcaire) / 2190-5 (panne dunaire) |

- Cladium mariscus (Cladion marisque)
- Carex paniculata (Laïche paniculée), Carex rostrata (Laïche ampoulée), Menyanthes trifoliata (Ményanthe trèfle-d'eau), Phragmites australis (Phragmite commun), Lysimachia vulgaris (Lysimaque commune), Comarum palustre (Comaret des marais), Typha angustifolia (Massette à feuilles étroites), Juncus subnodulosus (Jonc à fleurs obtuses), Thelypteris palustris (Thélyptéride des marais), Lythrum salicaria (Salicaire commune)

## Physionomie

Végétation mi-haute, très fermée, envahie par le Cladion marisque, cypéracée très sociable.  
Végétation monostratifiée. Diversité spécifique généralement très faible, le Cladion marisque dominant largement quelques espèces compagnes éparses. La très grande quantité de litière accumulée (jusqu'à 40 cm) empêche le développement des autres espèces et crée des conditions écologiques locales tout à fait particulières.  
Hauteur moyenne avoisinant 1 m à 1,5 m. Végétation souvent très dense et très difficilement pénétrable.  
Optimum phénologique en début d'été. La multiplication du Cladion marisque se fait essentiellement par voie végétative, la reproduction sexuée est rare sous nos latitudes. On distingue habituellement un faciès très fermé, quasiment monospécifique, et un faciès plus ouvert intégrant encore un certain nombre d'espèces des marais alcalins.  
Végétation plus ou moins étendue, selon la surface colonisée par les clones de Cladion marisque.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 4        | 2       | 4-5        | 5        | 4       | 1        |

Dans la région, surtout marais arrière-littoraux mais aussi dunes, tourbières alcalines intérieures et grands marais de plaine.  
Substrats de nature variée, préférentiellement organiques (optimum sur tourbes mésotrophes), mais également sur des substrats minéraux sableux ou graveleux. PH neutre à basique.  
Nappe d'eau affleurante ou subaffleurante avec de faibles fluctuations. Si des périodes d'immersions ne sont pas préjudiciables à cette végétation, un abaissement prolongé de la nappe sera mal supporté.  
Situations ensoleillées.  
Déterminisme indépendant des facteurs biotiques et des activités humaines même si à l'origine, certaines cladiaies ont pu coloniser d'anciennes fosses de tourbage..

## Dynamique et végétations de contact

Une fois installée, la cladiaie est souvent stable d'un point de vue dynamique (subclimax). L'importante accumulation de matière au-dessus du sol constitue une barrière qui rend extrêmement difficile leur colonisation par d'autres espèces, les semences ayant de grandes difficultés à atteindre le sol et à germer en raison de la quasi-absence de lumière sous la litière.  
Cette végétation envahit les végétations de bas-marais alcalins suite à l'abandon des pratiques en assurant l'entretien (fauche, pâturage) : Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis, Junco subnodulosi - Caricicion lasiocarpae. La colonisation des cladiaies denses par les ligneux est difficile pour les raisons évoquées précédemment, sauf si les ligneux ont pu germer avant que la densité de la litière ne les en empêche. Dans ce cas, le Cladion marisque dominera dans un premier temps grâce à son fort pouvoir de croissance, puis il se trouvera rattrapé par les ligneux (souvent Frangula alnus et Alnus glutinosa, plus rarement les saules et les bouleaux) qui finiront par le supplanter en formant un taillis tourbeux (Alno glutinosae - Salicetum cinereae).  
Une ouverture au sein des cladiaies, par exemple par un pâturage, favorisera l'expression de végétations plus diversifiées de l'Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis dans lesquelles Cladium mariscus peut se maintenir. Le drainage est néfaste à cette association qui laisserait alors la place à une moliniaie (Molinion coeruleae ou encore Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis) ou une phragmitaie turficole (Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis) et/ou un fourré (Alno glutinosae - Salicetum cinereae). L'eutrophisation et le feu sont également néfastes au Cladion marisque qui régresse alors au profit du Pragmite commun.  
En dehors des communautés citées ci-dessus, en contact également avec des végétations aquatiques (groupements à Utricularia gpe vulgaris, éventuellement Scirpoid scirpidioidis - Utricularia minoris, Potamion polygonifolii), avec des prairies (Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi) et des mégaphorbiaies (Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium) issues d'une exploitation intensive du marais avec drainages.

Variations

NB : Il existe un autre type de cladiaie primaire correspondant à des végétations d'atterrissements de lacs tourbeux ou d'anciennes fosses d'extraction de la tourbe. Il est probable que ces cladiaies relevant du *Phragmiton australis* aient existé dans le Nord-Pas de Calais à une époque mais les végétations qui subsistent aujourd'hui sont insérées dans des marais tourbeux ou des tourbières basses alcalines déjà évolués et partiellement stabilisés ou correspondent en fait à des végétations secondaires de colonisation de bas -marais paratourbeux, comme dans les dunes notamment.

Répartition géographique et distribution régionale

Végétations essentiellement planitiaies à collinéennes pouvant s'élever jusqu'à l'étage submontagnard, où elles deviennent rares, *Cladium marsicus* étant une espèce thermophile. Distribution assez large dans les plaines calcaires françaises. Dans le Nord-Pas de Calais, cette végétation est surtout développée dans la plaine maritime et secondairement sur le littoral picards. Elle est très rare sur le littoral boulonnais et le littoral flamand. A l'intérieur des terres, elle subsiste dans quelques marais tourbeux (plaine de la Scarpe et de l'Escaut).

Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | E    | D     | CR   |

Végétation de grande valeur patrimoniale au niveau européen (habitat d'intérêt communautaire prioritaire), en grand déclin et très menacée dans la région sous l'effet de la dégradation des marais alcalins.  
La litière très épaisse forme un micro-biotope très favorable aux invertébrés. On y note des espèces thermophiles (mantes religieuses, araignées, orthoptères) trouvant dans cette litière un milieu de vie favorable leur permettant de coloniser des régions plus septentrionales par rapport à leur aire de répartition générale. Toutefois, le caractère monopoliste de l'espèce caractéristique est néfaste à l'expression d'autres végétations diversifiées de bas -marais alcalins. Il conviendra donc d'en limiter l'extension quand il s'agit de cladiaies secondaires se développant au détriment de bas-marais dunaires et de tourbières basses alcalines.

Gestion

La préservation de ce type de végétation ne peut s'appréhender que dans le cadre d'une protection globale des marais alcalins, vis -à-vis des atteintes directes (boisement, mise en culture, drainage, exploitation industrielle de la tourbe, construction, etc.) comme des atteintes indirectes telles que la dégradation de la qualité physico-chimique des eaux à l'échelle du bassin-versant (cf. fiche).  
L'objectif sera de favoriser l'expression de la mosaïque des végétations de marais alcalins. On pourra donc chercher à limiter le développement du *Cladion marisque*, afin de permettre l'expression de végétations moins compétitives. Pour cela, une fauche exportatrice (cf. fiche) pratiquée en automne tous les trois à cinq ans, ou un pâturage extensif (cf. fiche) avec une pression d'environ 0,3 UGB/ha/an sont les pratiques les plus adaptées. Dans tous les cas, l'intensité de l'exploitation devra être adaptée en fonction de la réponse de la végétation.  
Ce type de végétation est particulièrement dépendant d'une alimentation en eau régulière, avec de faibles fluctuations de la nappe, celle -ci étant affleurante ou sub-affleurante (profondeur < 30 cm). Il convient donc de préserver cette alimentation, dans le meilleur des cas en conservant le fonctionnement naturel des ruisseaux et des résurgences qui alimentent les tourbières basses ou par la pose d'un dispositif de gestion des niveaux d'eau (cf. fiche).  
A cet égard, les pompages dans les différentes nappes phréatiques de la plaine maritime picarde à des fins cynégétiques et/ou agricoles perturbent de plus en plus les niveaux et la durée d'inondation des marais arrière littoraux, de même que leur trophie qui tend à augmenter au détriment des végétations oligotrophes d'origine (Cladiaies, tourbières basses), très menacées aujourd'hui.

Références

ALLORGE, 1922  
JULVE, GÉHU et DELISLE, 1985  
MULLIE et BALIGA, 2001  
BARDAT et al., 2002. - Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 3, Habitats humides

Cladietum marisci

# Roselière turficole à Gesse des marais et Lysimaque commune

|                                            |        |
|--------------------------------------------|--------|
| Lathyro palustris - Lysimachietum vulgaris |        |
| CORINE biotopes                            | 54.21  |
| UE                                         | 7230   |
| Cahiers d'habitats                         | 7230-1 |

-  Lysimachia vulgaris (Lysimaque commune), Lathyrus palustris (Gesce des marais), Calamagrostis canescens (Calamagrostide blanchâtre)
-  Carex elata (Laïche raide), Phragmites australis (Phragmite commun), Iris pseudacorus (Iris faux-acore), Peucedanum palustre (Peucedan des marais), Caltha palustris (Populage des marais), Vicia cracca (Vesce à épis), Symphytum officinale (Consoude officinale (s.l.)), Lythrum salicaria (Salicaire commune), Carex acuta (Laïche aiguë), Thalictrum flavum (Pigamon jaune)

## Physionomie

Roselière fermée, marquée par la présence de grande plantes graminoides auxquelles s'accrochent les vrilles de la Gesce des marais (Lathyrus palustris).

Végétation bistratifiée et très dense. Strate supérieure haute (souvent 2 m) dominé par le Phragmite, le Calamagrostide blanchâtre et le Peucedan des marais ; strate inférieure composée de nombreuses espèces à floraison colorée.

Diversité floristique importante pour une végétation de roselière, avec en moyenne entre 15 et 20 espèces par relevé.

Floraison estivale assez terne des espèces graminoides, ponctuée çà et là des fleurs aux couleurs vives des espèces de la strate inférieure.

Végétation couvrant des surfaces assez limitées, correspondant aux anciennes parcelles exploitées.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 3-4      | 2-3     | 5          | 5        | 3-4     | 1        |

Marais et tourbières.

Substrat mésotrophe, neutro-alcalin, tourbeux.

Inondable une partie de l'année et engorgement permanent.

Milieu ensoleillé.

L'exploitation historique ou actuelle du marais (fauche, pâturage) est déterminante pour ce syntaxon.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation secondaire de colonisation de marais tourbeux anciennement ou actuellement exploités par fauche ou pâturage. Elle a une rémanence assez importante après l'abandon de l'exploitation.

Par dynamique progressive, cette végétation est issue soit de l'arrêt de l'exploitation de prairies hygrophiles mésotrophiles ( Oenanthion fistulosae) ou de bas-marais de l'Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi, soit de la fauche de roselières turficoles ( Thelypterido palustris - Phragmitetum australis). Elle évolue vers des fourrés de saules ( Alno glutinosae - Salicetum cinereae) puis vers l'Aulnaie (cf. Peucedano palustris - Alnetum glutinosae). Elle peut également dériver de l'altération de tourbières basses alcalines par baisse significative des niveaux et de la durée d'inondation induisant une augmentation relative du niveau trophique (passage de végétation s oligotrophiles du Caricion lasiocarpae ou du Cirsio dissecti - Schoenetum nigricantis à des végétations mésotrophiles du Magnocaricion elatae).

L'assèchement et/ou la dégradation trophique favorisent l'apparition d'une mégaphorbiaie du Groupement à Filipendula ulmaria et Cirsium oleraceum , ou, dans le cas d'une dégradation plus importante, d'une mégaphorbiaie nitrophile de l' Eupatorio cannabini - Convolvuletum sepium voire de l'Urtico dioicae - Calystegietum sepium .

Cette végétation est en contact inférieur avec des végétations aquatiques ( Potametea pectinati) ou des végétations amphibies ( Cladietum marisci, Elodo palustris - Sparganion), et souvent en mosaïque avec des végétations arbustives à arborescentes du Salicion cinereae ou de l'Alnion glutinosae. Dans les niveaux supérieurs, elle laisse la place à des prairies exploitées ( Bromion recamosi, Mentho longifoliae - Juncion inflexi), des mégaphorbiaies (Thalictrio flavi - Filipendulion ulmariae) ou des aulnaies-frênaies de l'Alnion incanae.

## Variations

Celles-ci restent à étudier dans l'aire de répartition de cette végétation (formes plus ou moins riches en espèces turfciales oligotrophiles à mésotrophiles notamment).

## Répartition géographique et distribution régionale

Végétation considérée par JULVE, GÉHU et DELISLE (1984) comme rare en Europe et décrite seulement de la région rhénane, de basse -Saxe et de l'Allemagne de l'est. Une forme plus eutrophile semble se rencontrer dans les régions plus atlantiques (A udomarois, bassin de Carentan). Végétation peu répandue dans la région. Elle est présente dans les tourbières de Vred et de Marchiennes (Plaine de la Scarpe et de l'Escaut), dans la plaine maritime picarde (marais arrière -littoraux), le Montreuillois (basse vallée de l'Authie) et dans le marais de Guînes. Une forme plus eutrophile semblerait se rencontrer dans le marais audomarois.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | RR   | R     | EN   |

Végétation d'intérêt patrimonial majeur au niveau régional , souvent révélatrice de pratiques agro-pastorales anciennes, lié à des biotopes eux -mêmes rarissimes (tourbières basses alcalines et marais tourbeux en dérivant), parfois déjà en voie d'altération. Il s'agit en effet d'une communauté dérivée mais celle -ci demeure d'intérêt européen au titre de la Directive Habitats. Nombreuses espèces de grande valeur patrimoniale ( *Lathyrus palustris*, *Peucedanum palustre*, *Calamagrostis canescens*, *Thalictrum flavum*, *Cladium mariscus*, *Thelypteris palustris*).

## Gestion

Ce type de végétation ne peut se perpétuer que dans des marais baignés par des eaux peu polluées en nutriments et résidus chimiques. Une gestion de la qualité physico-chimique des eaux doit donc être entreprise à l'échelle du bassin versant (cf. fiche) si l'on veut assurer sa conservation à long terme. Maintenir une exploitation épisodique du marais, par fauche exportatrice (cf. fiche). Cette exploitation empêchera la colonisation par les ligneux et maintiendra les spécificités floristiques de cette végétation. L'envasement des tourbières et marais tourbeux doit également être combattu dans certaines zones où ces milieux sont le réceptacle d'eaux provenant de bassins versants où les cultures prennent le pas sur les prairies, les nappes profondes les alimentant étant elles -mêmes de plus en plus chargées en nitrates.

## Références

PASSARGE, 1978  
JULVE, GÉHU et DELISLE, 1985  
BASSO et BALIGA, 2002  
BASSO et BALIGA, 2004

# Cariçaie à Laîche paniculée des eaux méso-eutrophes fluctuantes riches en bases

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| "Caricetum paniculatae" |        |
| CORINE biotopes         | 53.216 |
| UE                      | NI     |
| Cahiers d'habitats      | NI     |

- Carex paniculata (Laîche paniculée)
- Carex acutiformis (Laîche des marais), Carex riparia (Laîche des rives), Thelypteris palustris (Thélyptéride des marais), Galium palustre subsp. elongatum (Gaillet allongé), Carex pseudocyperus (Laîche faux-souchet), Lysimachia vulgaris (Lysimaque commune), Phragmites australis (Phragmite commun), Lycopus europaeus (Lycophe d'Europe), Lythrum salicaria (Salicaire commune), Cicuta virosa (Cigüe vireuse)

## Physionomie

Grande cariçaie dominée par les touradons de Carex paniculata. Structure assez complexe. Sur le dessus des touradons peuvent se développer des espèces mésohygrophiles (Filipendula ulmaria, etc.) tandis qu'au pied des touradons ne se rencontrent qu'un certain nombre d'espèces hygrophiles communes aux diverses roselières et cariçaies ( Lythrum salicaria, Lycopus europaeus, Lysimachia vulgaris, etc.). La richesse floristique est pour cette raison relativement élevée (10 -15 espèces) mais Carex paniculata domine toujours très nettement. Les touradons peuvent atteindre 0,8 mètres, ce qui rend cette végétation très haute pour une cariçaie (jusqu'à 1,5 mètres). Le recouvrement peut être assez limité (70-100%) au niveau du sol. Optimum phénologique printannier marqué par le développement des gros épis de Carex paniculata. Cette végétation est souvent linéaire le long des chenaux ou des rivières, mais elle peut également s'étendre dans certains marais ou en périphérie d'étangs tourbeux.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 3-4      | 3-4     | 4-5        | 5        | 4       | 1        |

Bordure des cours d'eau dans les grandes vallées alluviales, marais arrière -littoraux et étangs tourbeux. Sol riche en matières organiques et en bases. Substrat et eaux mésoeutrophes à eutrophes non pollués. Alluvions argilo -limoneuses, parfois tourbe alcaline. Fluctuations du niveau de la nappe assez importantes mais base des touradons sur substrat presque toujours inondé ou du moins très engorgé. Rôle de l'homme mineur voire nul dans certains systèmes tourbeux naturels.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation « primaire » d'atterrissement de substrat organique à tourbeux mésotrophe inondé, non stabilisé, qu'elle contribue à assécher progressivement par développement centripète en cas de cariçaie ayant reconquis les pourtours d'étangs correspondant à d'anciennes fosses d'extraction de la tourbe. Une fois cette cariçaie suffisamment développée, en surface et en hauteur, l'exondation temporaire du milieu en été permet la colonisation directe par la saulaie turficole de l'Alno glutinosae - Salicetum cinerea puis l'évolution, souvent lente, vers des forêts longuement inondables de l'Alnion glutinosae. En cas d'altération du fonctionnement hydrologique avec baisse importante du niveau moyen de la nappe phréatique, les touradons asséchés de Carex paniculata peuvent subsister mais la végétation se transforme en mégaphorbiaie eutrophile à nitrophile du Convolvulion sepium, souvent avec des faciès à Laîche des rives ou Laîche des marais. Cette cariçaie est en contact, dans les niveaux inférieurs, avec des végétations aquatiques des Potanetea pectinati ou de l'Hydrocharition morsuranae et dans les niveaux plus ou moins supérieurs, soit avec des boisements de l'Alnion glutinosae, soit avec des mégaphorbiais méso-eutrophiles à eutrophiles du Thalictrum flavi - Filipendulion ulmariae.

## Variations

Certains auteurs distinguent deux associations :

- le *Cicuto virosae* - *Caricetum paniculatae* Succow 1974 ex Jeschke & Müther 1978, sur substrat tourbeux, caractérisé par *Ranunculus lingua*, *Cicuta virosa*, *Carex pseudocyperus* ;
- l'*Eupatorio cannabinae* - *Caricetum paniculatae* (Tüxen 1962) Passarge 1999, sur substrat minéral riche en matière organique, caractérisé par *Equisetum fluviatile* et *Solanum dulcamara*.

Cette distinction, si elle paraît commode sur le plan écologique, n'est pas convaincante sur le plan floristique et mériterait des recherches complémentaires.

## Répartition géographique et distribution régionale

Selon MERIAUX (1984), cette association a été signalée en Lorraine, dans le Nord -Pas de Calais, en Haute-Normandie, en Bourgogne, en Italie, en Allemagne, en Pologne, en Belgique, en Tchécoslovaquie, aux Pays -Bas. Elle est également présente dans la péninsule ibérique. Ce syntaxon admet donc une aire assez étendue en Europe.

Dans le Nord-Pas de Calais, l'association a été notée dans le Montreuillois, dans la plaine maritime picarde, dans la plaine de la Scarpe et de l'Escaut , dans la vallée de la Sambre (bocage avesnois) , dans le marais de Guînes et dans le marais audomarois. Elle est probablement présente ailleurs, dans les grandes vallées.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(N)          | RR?  | R     | VU ? |

Végétation probablement très rare dans la région, liée à un fonctionnement hydrologique particulier (fluctuations importantes), mais révélatrice d'eaux plus ou moins chargées en substances nutritives.

## Gestion

Le paramètre écologique essentiel pour ce syntaxon est le battement de nappe et l'existence d'un engorgement important du substrat si celui-ci vient à s'assécher temporairement en période estivale. Lorsque cela est possible, mettre en place un dispositif de gestion des niveaux d'eau (cf. fiche) afin de maintenir un battement de nappe adéquat.

Ce type de végétation doit être préservé des pollutions significatives en nutriments et résidus chimiques. Une gestion de la qualité physico-chimique des eaux doit donc être entreprise à l'échelle du bassin versant (cf. fiche).

## Références

von ROCHOW, 1951  
GEHU, 1961  
WATTEZ, 1968  
MERIAUX, 1984  
PASSARGE, 1999



# Roselière turficole à Fougère des marais et Phragmite commun

"Thelypterido palustris - Phragmitetum australis"

CORINE biotopes 54.2I

UE 7230

Cahiers d'habitats 7230-1

-  Phragmites australis (Phragmite commun), Thelypteris palustris (Thélyptéride des marais)
-  Carex pseudocyperus (Laïche faux-souchet), Lycopus europaeus (Lycope d'Europe), Lythrum salicaria (Salicaire commune), Lysimachia vulgaris (Lysimaque commune), Carex elongata (Laïche allongée), Carex acutiformis (Laïche des marais), Galium palustre (Gaillet des marais (s.l.)), Peucedanum palustre (Peucedan des marais), Typha angustifolia (Massette à feuilles étroites), Epilobium palustre (Épilobe des marais), Comarum palustre (Comaret des marais), Calamagrostis canescens (Calamagrostide blanchâtre)



F. DUHAMEL

## Physionomie

Roselière dominée et caractérisée par le Phragmite commun et la Thélyptéride des marais, très riche en hélophytes rhizomateuses formant un lacs de rhizomes très dense. Végétation bistratifiée avec d'une part les grandes graminoides que sont Phragmites australis et parfois Typha angustifolia, et une strate mi-haute d'hélophytes d'autre part, dominée par Thelypteris palustris. 8 à 15 espèces par relevé, seuls Phragmites australis et Thelypteris palustris étant vraiment abondants. Végétation haute (150-250 cm) et assez dense (80-100%). Optimum phénologique et biomasse maximale en fin d'été ; les floraisons sont ternes dans cette végétation dominée par des espèces anémophiles. Dans les marais bien conservés, végétation couvrant de grandes surfaces. Malheureusement, la dégradation des marais restreint généralement cette végétation à quelques reliques peu étendues, souvent développées sous forme linéaire le long d'étangs.

Développement optimal : fin d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 3-4      | 3       | 5          | 5        | 3-4     | 1        |

Marais tourbeux plutôt alcalins. L'accumulation des matières végétales mortes et leur très mauvaise décomposition ont généré au fil des siècles une tourbe alcaline sur laquelle prospère désormais l'association. Eaux stagnantes mésotrophes à eutrophes riches en bases. Inondation prolongée et nappe subaffleurante la majeure partie de l'année ; des assèchements brefs sont supportés. Végétation tolérante à l'ombrage. Les facteurs biotiques jouent de manière secondaire dans le déterminisme de cette association (activités anthropiques induisant directement ou indirectement une certaine minéralisation de la tourbe ou l'altération des eaux qui la baignent aujourd'hui).

## Dynamique et végétations de contact

L'origine de cette végétation est floue. Selon WESTHOFF (1973), elle résulte de la fauche hivernale du Caricetum paniculatae. Pourtant, on sait que le Thelypterido palustris - Phragmitetum australis supporte assez mal la fauche (voir ci-dessous). Selon PASSARGE, cette association se développe sur des radeaux de tourbe stabilisés, avec une tendance à la turbification (formation actuelle de tourbe). La différence écologique majeure entre les deux associations semble être le battement de nappe, important dans le cas du Caricetum paniculatae ; il est possible que deux associations "primaires" existent, l'une sur les tourbes soumises à un battement de nappe important, l'autre dans des eaux à niveau assez constant. Par la suite, l'accumulation de matière végétale morte assèche le substrat et permet l'implantation des ligneux arbustifs (Alno glutinosae - Salicetum cineræae) puis arborescents (Peucedano palustris - Alnetum glutinosae). Les drainages et la dégradation de la qualité physico-chimique des eaux de surface font disparaître cette roselière turficole au bénéfice d'autres végétations plus tolérantes (Solano dulcamaræ - Phragmitetum australis, Groupement à Carex acutiformis et Carex riparia). La fauche occasionnelle (ou le pâturage très extensif) du Thelypterido palustris - Phragmitetum australis le fait évoluer vers le Lathyro palustris - Lysimachietum vulgaris. Selon les territoires où cette végétation est développée, les contacts peuvent être très divers : saulaies et boisements des Alnetea glutinosae en mosaïque ou dans les zones légèrement moins inondées ; roselières et cariçaies des Phragmita australis - Magnocaricetea elatae assurant la transition vers les mégaphorbiaies (Thalictrum flavi - Filipendulion ulmariae) ou les prairies hygrophiles (Pulicario dysenthericae - Juncetum inflexi...) des niveaux topographiques supérieurs. Des végétations aquatiques du Potamion pectinati parfois de l'Hydrocharition morsus-ranae voire du Lemnion trisulcae occupent les niveaux inférieurs des étangs et chenaux bordant ces roselières.

## Variations

Celles-ci restent à étudier selon les contextes écosystémiques.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association peu connue, mentionnée aux Pays-Bas, en Hongrie, en Allemagne et en France, dans le Nord-Pas de Calais, la Picardie et l'Île-de-France. Répartition sans doute assez large, dans tout le domaine planitiaire atlantique et subatlantique. Dans la région, végétation présente dans les vallées et plaines tourbeuses : vallées de la Canche et de l'Authie (Montreuillois), plaine maritime picarde, plaine de la Scarpe et de l'Escaut, vallée de la Sensée (Plaine de Gohelle et du Bas-Cambrésis), marais audomarois, marais de Guînes, Fagne (étang du Hayon). Elle était probablement présente dans le Mélançois et les marais de la Deûle et de la Marque, mais elle a aujourd'hui disparu suite à l'eutrophisation des eaux.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | RR   | R     | EN   |

Végétation d'intérêt patrimonial intrinsèque important, de niveau européen (habitat en prendre en compte au titre de la Directive Habitats) dont la valeur tient à la fois à sa raréfaction et à sa composition floristique. Mais cette végétation revêt surtout un rôle primordial (rôle clé) de communauté edificatrice du substrat tourbeux et structurant le complexe paysager de certains marais tourbeux alcalins mésotrophes. Végétation sans doute importante également en tant qu'habitat pour la faune.

## Gestion

Végétation tributaire du bon fonctionnement des marais alcalins. Il est nécessaire de mener des programmes de gestion de la qualité physico-chimique des eaux à l'échelle des bassins versants (cf. fiche) et de préserver ou restaurer le fonctionnement hydrogéologique superficiel afin que le marais soit toujours inondé. Dans certaines situations, on peut également avoir recours à des dispositifs de seuils (cf. fiche) afin de mieux contrôler les niveaux d'eau (cf. fiche). Dans certains cas, il pourra être nécessaire de colmater les fossés de drainage ou au contraire de s'appuyer sur eux pour la gestion des niveaux d'eau. Il n'est pas possible de faucher ce type de communauté qui évoluerait alors probablement vers le *Lathyrus palustris* - *Lysimachietum vulgaris*. La gestion la mieux adaptée pour limiter l'atterrissement et l'envahissement par les ligneux est l'étrépage localisé de la tourbe (cf. fiche) dans les secteurs les plus exondés. On pourra également dessoucher les premiers ligneux à envahir la roselière afin de limiter son embroussaillage (cf. fiche).

## Références

WESTHOFF, 1973  
MERIAUX, 1984  
JULVE, GEHU et DELISLE, 1985  
PASSARGE, 1999

# Cariçaie des substrats minéraux à Laîche aiguë

|                    |                                                |
|--------------------|------------------------------------------------|
| Caricetum gracilis |                                                |
| CORINE biotopes    | 53.2121                                        |
| UE                 | NI / 2190 (dépressions humides intradunales)   |
| Cahiers d'habitats | NI / 2190-5 (dépressions humides intradunales) |

-  Carex acuta (Laîche aiguë)
-  Carex riparia (Laîche des rives), Carex disticha (Laîche distique), Carex acutiformis (Laîche des marais), Galium palustre (Gaillet des marais (s.l.)), Equisetum fluviatile (Prêle des boursiers), Carex vesicaria (Laîche vésiculeuse), Poa palustris (Pâturin des marais), Alisma plantago-aquatica (Plantain-d'eau commun), Lythrum salicaria (Salicaire commune), Ranunculus flammula (Renoncule flammette), Eleocharis palustris (Éléocharide des marais), Oenanthe fistulosa (Oenanthe fistuleuse), Mentha aquatica (Menthe aquatique)

## Physionomie

Cariçaie rhizomateuse dominée par Carex acuta.  
Végétation assez peu diversifiée (10-15 espèces), très nettement dominée par une strate supérieure dense de Carex acuta accompagné de quelques autres grands Carex (C. acutiformis, C. riparia, C. vesicaria). En sous-strate apparaissent Carex disticha et quelques espèces prairiales hygrophiles (Eleocharis palustris, Oenanthe fistulosa, Mentha aquatica, etc.).  
Végétation dense, presque toujours fermée (recouvrement 80-100 %), haute (1-1,5 mètres).  
Physionomie très homogène due au feuillage vert bleuté des laîches, surmonté au printemps par de gros épis brunâtres.  
Végétation linéaire sur les berges ou en nappes pouvant être très étendues dans les marais et les prairies.

Développement optimal : printemps début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 2-3-4    | 3       | 3-4        | 5        | 3-4     | 1        |

Ecologie à étudier. Les paramètres discriminants, en particulier vis-à-vis du groupement à Carex acutiformis et Carex riparia, sont parfois flous. Il conviendrait de réétudier ces deux syntaxons afin d'en préciser l'écologie et la dynamique. Les informations suivantes sont fournies sous réserve d'études complémentaires.  
Berges des cours d'eau, des étangs, marais, prairies abandonnées.  
Cette végétation semble avoir son optimum sur des alluvions minérales, éventuellement couvertes d'une faible couche de vase. Mais elle peut aussi se rencontrer sur des sols organiques à tourbeux, parfois partiellement minéralisés.  
Biotopes inondés 5 à 9 mois par an.  
Rôle de l'homme à étudier. Dans certains cas, cette cariçaie apparaît par colonisation de prairies à l'abandon.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation pouvant correspondre à des stades d'atterrissement de végétations amphibies en bordure d'étangs (Oenanthion aquaticae, Phragmiton communis...) ou à la colonisation de dépressions trop longtemps inondées (Eleocharitetalia palustris, Glycerio fluitantis - Nasturtietea officinalis dans certains cas) délaissées par le bétail ou l'agriculteur dans des systèmes prairiaux exploités.  
Les végétations de contact sont diverses selon le contexte écologique : prairies humides du Bromion racemosi ou du Mentho longifoliae - Juncion inflexi, mégaphorbiaies du Thalictro flavi - Filipendulion ulmariae dans les marais, à des niveaux topographiques supérieurs ; saulaies cendrées du Salicion cinereae ou aulnaies marécageuses de l'Alnion glutinosae en contexte forestier ou périste forestier, prairies du Calthion plaustris en mosaïque ou contigües, dans des niveaux topographiques similaires.

## Variations

Celles-ci seraient à étudier au sein de l'aire de répartition de cette association.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association probablement présente dans une grande partie de l'Europe à l'étage planitiaire.

Dans le Nord-Pas de Calais, le *Caricetum gracilis* est mentionné dans le bassin de la Sambre (Pays de Mormal et Thiérache, bocage aversnois, Fagne), dans la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, dans la plaine maritime picarde et le Montreuillois, dans le Boulonnais et les Collines de Flandre intérieure. A rechercher ailleurs.

N.B. : Il subsiste un problème majeur dans la détermination de cette cariçaie due à l'existence de populations intermédiaires entre *Carex acuta* et *Carex elata*, celles-ci occupant de vastes espaces dans certains systèmes alluviaux régionaux (basse vallée de la Slack notamment).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M(F)          | R?   | R     | NT ? |

La valeur patrimoniale de cette association reste à préciser en l'état actuel des connaissances. Elles semblent cependant rares et plutôt représentées vers le centre et le sud-est de la région.

## Gestion

La maintenance de cette végétation nécessite le blocage ou du moins la limitation de la dynamique forestière. De même, l'absence de gestion agricole est souhaitable, une fauche épisodique (tous les 2 ou 3 ans) pouvant être envisagée dans les systèmes prairiaux encore exploités très extensivement. Des conditions d'inondations optimales d'au moins 5 à 6 mois par an et l'absence de pollution des eaux (nitrates...) seront par ailleurs les conditions premières du maintien de cette cariçaie méso-eutrophe.

## Références

ALMQUIST, 1929  
GRAEBNER et HUECK, 1931  
TÜXEN, 1937  
GEHU, 1961  
WATTEZ, 1962  
MERIAUX, 1984

# Cariçaie des substrats eutrophes à Laîche des rives et Laîche des marais

|                                                 |                                                |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Groupement à Carex acutiformis et Carex riparia |                                                |
| CORINE biotopes                                 | 53.212                                         |
| UE                                              | NI / 2190 (dépressions humides intradunales)   |
| Cahiers d'habitats                              | NI / 2190-5 (dépressions humides intradunales) |

-  Carex riparia (Laîche des rives), Carex acutiformis (Laîche des marais)
-  Galium palustre (Gaillet des marais (s.l.)), Carex disticha (Laîche distique), Iris pseudacorus (Iris faux-acore), Equisetum fluviatile (Prêle des boursiers), Rumex hydrolapathum (Patience des eaux), Filipendula ulmaria (Filipendule ulmaire), Caltha palustris (Populage des marais), Lysimachia vulgaris (Lysimaque commune), Equisetum palustre (Prêle des marais), Symphytum officinale subsp. officinale (Consoude officinale)

## Physionomie

Cariçaie rhizomateuse, intégrant en plus des espèces de roselières, des espèces de prairies et de mégaphorbiaies. La grande majorité de ces autres espèces sont aussi rhizomateuses.

La strate supérieure est très dense et dominée par Carex riparia ou Carex acutiformis. En strate inférieure apparaît un cortège assez diversifié d'hélophytes de petite taille (Galium palustre, Caltha palustris, Equisetum palustre, etc.). Chaque communauté totalise de 5 à 15 espèces, avec toujours une très nette dominance des Carex riparia et acutiformis.

Végétation presque toujours très dense (recouvrement 90 -100%), de hauteur homogène correspondant au sommet des feuilles des laîches (1 -1,2 mètres).

Physionomie très homogène du fait du feuillage vert bleuté des laîches, surmonté au printemps par les gros épis brunâtres de l'un ou l'autre des Carex dominants.

Végétation linéaire se développant sur les berges ou en nappes pouvant être très étendues dans les marais, les prairies et certains sous-bois forestiers clairiérés ou sous peupleraies.

Développement optimal : printemps début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 3-4      | 3-4     | 3-4        | 5        | 3-4     | 1        |

Berges des cours d'eau et des étangs, marais, prairies abandonnées, peupleraies et clairières forestières longuement inondables.

Eaux eutrophes bien minéralisées. Substrats divers : alluvions limoneuses riches en débris organiques et en bases, vases, tourbes minéralisées.

Biotopes inondés environ six mois par an, hauteur d'eau printanière de 0,2 à 0,4 m.

Végétation tolérante à l'ombrage. KOBENDZA signale que les compositions floristiques en sous-bois et en prairie sont identiques.

Rôle de l'homme à étudier. Dans certains cas, cette cariçaie apparaît par colonisation de prairies à l'abandon. Dans d'autres cas, le drainage de marais tourbeux peut mener à ce type de végétation.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation assez stable, intermédiaire dans la dynamique végétale entre des végétations pionnières et des végétations forestières climaciques.

L'origine de cette association est incertaine. Dans certains cas, elle dérive d'anciennes prairies hygrophiles abandonnées (Eleocharitetalia palustris).

Dans d'autres cas, elle apparaît dans le cadre de la dynamique primaire sur des tourbes peu inondées, en amont du Thelypterido palustris - Phragmitetum australis. Certains auteurs enfin, la considèrent comme un vestige d'anciennes aulnaies de l'Alnion glutinosae. La colonisation arbustive fait évoluer cette cariçaie vers le Salicion cinereae.

En cas d'abaissement même léger du niveau d'eau, la cariçaie évolue vers une mégaphorbiaie (Filipendulo ulmariae - Calystegietea sepium).

Végétation assez insensible par ailleurs à une eutrophisation des eaux. Enfin, la fauche fait dériver ce type de communauté vers une prairie hygrophile longuement inondable de l'Oenanthion fistulosae.

Contacts très divers, selon le contexte, depuis des forêts naturelles ou des peupleraies relevant de l'Alnion incanae jusqu'à des prairies hygrophiles fauchées (Bromion racemosi) ou pâturées (Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi, Rumici crisper - Alopecuretum geniculati...), dans des niveaux similaires ou proches, voire des mégaphorbiaies des Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium dans les niveaux topographiques supérieurs.

## Variations

KOBENDZA (1930) a décrit le *Caricetum ripario - acutiformis*. Toutefois, ce syntaxon souvent mentionné dans le Nord-Pas de Calais intègre dans sa description originale un certain nombre d'espèces turfcicoles. Nous avons donc considéré qu'il s'agissait d'un syntaxon différent de celui présent dans la région. Il est également possible que le *Caricetum ripario - acutiformis* admette une forme riche en espèces turfcicoles sur tourbes minéralisées et une forme sans espèces turfcicoles sur substrats minéraux. De plus, les paramètres discriminants vis-à-vis du *Caricetum gracilis* restent à affiner dans certains contextes. Il conviendrait de réétudier ces deux syntaxons afin d'en préciser l'écologie fine et la dynamique. Les groupements très appauvris à *Carex riparia* sur substrats eutrophes ne doivent pas être rattachés à ce syntaxon mais doivent être considérés comme des communautés basales des *Magnocaricetalia elatae*.

## Répartition géographique et distribution régionale

Syntaxon probablement présent dans la plupart des pays d'Europe, dans les grandes vallées et les marais de l'étage pluvial. Dans le Nord-Pas de Calais, ce type de végétation est très répandu, signalé dans la plaine maritime picarde et le Montreuillois, dans le Boulonnais, la plaine maritime flamande, le marais de Guînes et le marais audomarois, dans les collines de Flandre intérieure, dans la plaine de la Lys, la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, la plaine de Gohelle et du Bas-Cambrésis, la Fagne. Sans doute présent dans d'autres territoires.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | AR   | R     | LC   |

Végétation de valeur patrimoniale limitée, sauf peut-être pour les formes tourbeuses qui hébergent quelques espèces d'intérêt patrimonial. Elle constitue néanmoins une bonne frayère pour des poissons comme le rotengle ou le gardon. Elle peut enfin avoir un rôle dans la fixation des berges.

## Gestion

L'objectif n'est pas de conserver ce type de végétation, mais de restaurer des végétations de plus grand intérêt patrimonial quand cela s'avère possible. La dynamique de cette végétation étant mal connue et assez variable, les modalités de gestion seront à préciser selon les situations écologiques. Ainsi, dans certains cas, le retour à une véritable cariçaie turfcicole, par suppression de drainages et éventuellement des plantations des peupliers associées, pourrait être envisagé par gestion des niveaux d'eau. Dans d'autres cas, la fauche annuelle de ces cariçaies sera à prévoir pour restaurer des bas-marais plus diversifiés. Enfin, en système forestier, aucune gestion particulière ne sera à programmer pour laisser cette cariçaie évoluer naturellement selon les conditions d'inondation.

## Références

KOBENDZA, 1930  
GEHU, 1961  
WATTEZ, 1968  
MERIAUX, 1984

# Tremblant vaso-tourbeux à Cicutaire vireuse et Laîche faux-souchet

|                                         |        |
|-----------------------------------------|--------|
| Cicuto virosae - Caricetum pseudocyperi |        |
| CORINE biotopes                         | 53.218 |
| UE                                      | NI     |
| Cahiers d'habitats                      | NI     |

- Cicuta virosa (Cicutaire vireuse), Carex pseudocyperus (Laîche faux-souchet)
- Hydrocharis morsus-ranae (Morrène aquatique), Rumex hydrolapathum (Patience des eaux), Typha angustifolia (Massette à feuilles étroites), Phragmites australis (Phragmite commun), Bidens tripartita (Bident triparti), Rorippa amphibia (Rorippe amphibie), Acorus calamus (Acore odorant), Sparganium erectum (Rubanier rameux (s.l.)), Solanum dulcamara (Morelle douce-amère), Epilobium hirsutum (Épilobe hérissé)

## Physionomie

Caricaie de taille moyenne (40-60cm) structurée par les touradons de Carex pseudocyperus et les grosses touffes de Cicuta virosa, entre lesquels se développent diverses hélophytes, dont quelques rhizomateuses (Typha div.sp., Phragmites australis, Sparganium erectum). Végétation quasiment monostate, les espèces de la strate basse étant très peu recouvrantes. On constate fréquemment la superposition d'une communauté plus ou moins structurée d'annuelles des vases exondées et d'une autre communauté de plantes aquatiques libres. Végétation composée de 15 à 20 espèces en moyenne. Dans la région, cette communauté est souvent mal exprimée et l'une des espèces caractéristiques, la Cicutaire vireuse, manque fréquemment. Végétation vivace à floraison estivale. L'optimum phénologique de Cicuta virosa a lieu généralement en juillet dans notre région. Végétation souvent ponctuelle, dans des clairières de roselières, ou de manière discontinue en bordure de chenal ou d'étang.



C. BLONDEL

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 3-4      | 3-4     | 4          | 5        | 5       | 1        |

Tremblants vaso-tourbeux dans les marais, ceintures d'atterrissement sur vases molles longuement inondées en bordure d'étangs, de fossés ou de rivières au cours lent dans des eaux peu profondes. Substrats vaso-tourbeux ou argilo-limoneux, généralement alcalins, non stabilisés. Eaux mésotrophes à eutrophes. Nappe d'eau permanente engorgeant le substrat. Eaux calmes à légèrement fluentes. Situations bien ensoleillées. Végétation non influencée directement par des éléments biotiques extérieurs...mais l'envasement qui la conditionne est souvent d'origine anthropique.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation pionnière de cicatrization sur sédiments riches en eau non stabilisés, à caractère transitoire. Par dynamique régressive, elle succède à la roselière du Thelypterido - Phragmitetum suite à un envasement conséquent de tourbes déjà altérées (tourbes mésotrophes et non oligotrophes), après un stade pionnier fugace des Bidentetea tripartitae. Souvent en contact avec des roselières ou des caricaies (Phragmites australis - Magnocaricetea elatae) d'une part, et des végétations aquatiques (Hydrocharition morsus ranae, Lemnion trisulcae ...) d'autre part. Le Rumici maritimi - Ranunculetum scelerati se superpose souvent sur les vases exondées. Par stabilisation des vases tourbeuses et des substrats argilo-limoneux riches en matières organiques, ce tremblant peut évoluer vers des caricaies mésotrophes du Magnocaricion elatae (Caricetum paniculatae, Caricetum elatae...). D'autres dynamiques sont probables mais elles restent à étudier (colonisation directe par une saulaie turficole du Salicion cinereae ...).



Variations

Un grand nombre d'auteurs ont distingué une sous association sur substrats eutrophes et une sous -association sur substrats mésotrophes, enrichie en espèces turficoles (Comarum palustre, Thelypteris palustris , etc.). Dans le Nord-Pas de Calais, il semble que la première sous-association soit la plus fréquente, celle mésotrophile ne subsistant que dans quelques vallées tourbeuses (Authie, Sensée...). D'ailleurs, même la sous -association eutrophile est souvent assez mal exprimée, et présente notamment un faciès à Typha angustifolia dans l'Audomarois.

Répartition géographique et distribution régionale

Cicuta virosa est une espèce boréo-eurasiatique. L'association a, selon SCHAMINEE & al. (1995), son optimum dans le nord et l'est de l'Europe moyenne. Elle existe selon MERIAUX (1984) en France, en Allemagne, en Pologne, aux Pays -Bas, en Tchécoslovaquie, en Belgique, mais dans chacun de ces pays elle est rare. Végétation devenue très rare dans le Nord -Pas de Calais, uniquement connue du marais audomarois, de la plaine de Gohelle et du Bas-Cambrésis du Montreuillois et peut être de la plaine maritime picarde et du marais de Guînes. Il semble exister des formes appauvries, sans Cicuta virosa, dans divers territoires et dans le Montreuillois en particulier. On pourrait même dire que les formes basales de cette association, à Carex pseudocyperus et quelques autres hygrophiles dont souvent Lythrum salicaria et des espèces de l'Oenanthion aquaticae, n'est pas si rare que cela (Plaine de la Lys, Marais de la Deûle, Plaine de la Scarpe et de l'Escaut...).

Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | RR   | R     | VU   |

Végétation de grande valeur patrimoniale, très sensible, participant à la mosaïque des végétations des marais alcalins. Elle est souvent utilisée par certains oiseaux paludicoles pour se reproduire (nids dans les « touradons » de Carex pseudocyperus).

Gestion

La première et principale mesure à prendre pour la conservation de ce syntaxon est la gestion de la qualité physico -chimique et du niveau des eaux . En effet, les marais alcalins régionaux subissent de fortes pressions anthropiques (maraîchage en particulier) et leurs eaux sont souvent de plus en plus enrichies en nutriments et chargées de pesticides. Il conviendrait sans doute d'abandonner la culture de certaines parcelles très proches de ces communautés. Cicuta virosa a fait l'objet d'un plan de conservation. Par contre, dans d'autres cas, on peut penser que cette communauté dérive, par envasement, de tremblants tourbeux du Caricion lasiocarpae qu'il serait alors judicieux de restaurer... dans la mesure où l'alimentation en eau et l'amélioration de sa qualité peuvent être envisagées en parallèle d'un désenvasement des étangs par exemple.

Références

BOER, 1942  
WATTEZ, 1968  
MERIAUX, 1984  
SZWAB et al., 2001

# Roselière halophile à Scirpe maritime

"Scirpetum maritimi"

CORINE biotopes 53.17

UE NI / 2190 (dépressions humides intradunales)

Cahiers d'habitats NI / 2190-5 (dépressions humides intradunales)

-  **Bolboschoenus maritimus** (Scirpe maritime)
-  Puccinellia maritima (Atropis maritime), Spartina townsendii (Spartine anglaise), Aster tripolium (Aster maritime), Triglochin maritima (Troscart maritime), Glaux maritima (Glaux maritime)

## Physionomie

Roselière associant le Scirpe maritime et quelques espèces halophiles du schorre. Diversité spécifique extrêmement faible (1-5 espèces), Scirpus maritimus colonisant de manière quasi exclusive le milieu. Végétation de hauteur moyenne (60-100 cm), dense (80-100 %). Phénologie estivale, mais les floraisons sont ternes. Type de communauté souvent peu étendu, dans les cuvettes du schorre et au niveau de marigots et fossés aux eaux salées à saumâtres.



C. BLONDEL

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 3-4      | 3-(4)   | 2-3        | 3-4-5    | 4-5     | (2)-3-4  |

Cuvettes, bras morts dans le haut schorre, parfois en arrière des digues littorales ; plus rarement fossés et canaux dans les plaines maritimes. Substrat imprégné d'eau marine donc salée en contexte estuarien mais plutôt saumâtre dans les polders. Zones de stagnation plus ou moins prolongée d'eau à salinité élevée sauf quand des suintements latéraux d'eau douce viennent l'atténuer. Remontée d'eaux salées en contexte de nappes phréatiques littorales d'eaux douces. Le rôle de l'homme dans le déterminisme écologique de cette association est souvent nul, hormis quand elle se développe en bordure des mares creusées pour la chasse ou des fossés de drainage des polders.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation paraclimacique dans les milieux très salés, transitoire ailleurs et supplantée à terme par la roselière à Aster maritime (Aster tripolii - Phragmitetum australis) qui s'y substitue avec l'augmentation des apports d'eau douce venant des dunes, de cours d'eau littoraux ou de nappes superficielles plus continentales. Peut apparaître en colonisation des végétations du schorre (Puccinellion maritimae) ou par atterrissement des bras morts, fossés et mares, remplaçant alors les herbiers aquatiques des Charetales hispidae ou du Ruppium maritima. En contact avec la roselière à Aster maritime (Aster tripolii - Phragmitetum australis) et les autres végétations d'estuaire (Asteretea tripolii en particulier) en aval ou en périphérie et parfois, en amont, avec des mégaphorbiaies oligohalines de l'Angelicion littoralis voire des bas-marais dunaires saumâtres du Caricion pulchello-trinervis qui restent à étudier. Dégradation par modification de la sédimentologie de l'estuaire, avec évolution possible vers des agropyraies de sols saumâtres atterris (Agropyron pungentis - Althaeum officinalis, voire des formes paucispécifiques à Elymus athericus dominant de l'Agropyron pungentis, souvent dans les fonds d'estuaires. Dans les plaines maritimes, cette roselière peut apparaître au contexte de prairies subhalophiles du Loto tenuis - Trifolium fragiferi et être parfois colonisées par le Saule cendré.

## Variations

Bien que non décrite, il existe une forme de passage à l' *Astero tripolii* - *Phragmitetum australis* qui aurait valeur de sous association liée à des milieux en voie de dessalinisation (régression du *Scirpe maritime* et des espèces les plus halophiles au profit du *Roseau commun* et d'hygrophiles d'eaux douces à subsaumâtres comme *Oenanthe lachenalii*).

## Répartition géographique et distribution régionale

Selon GEHU & GEHU-FRANCK (1982), cette association est répandue sur toute la façade atlantique européenne. Dans le Nord-Pas de Calais, elle est présente sur les trois littoraux, dans les systèmes estuariens et au niveau de certaines plages vertes et de polders avec circulation d'eaux marines (platier d'Oye notamment).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | RR   | R?    | NT   |

Végétation d'intérêt patrimonial intrinsèque bien que d'une faible diversité floristique, jouant un rôle important dans l'ensemble écosystémique des estuaires.

## Gestion

La conservation de ce type de végétation passe par le maintien du fonctionnement hydrologique et sédimentologique de l'estuaire, lequel dépend de la politique globale de gestion de l'érosion des côtes. En dehors de cet aspect, aucune gestion spécifique de cette communauté végétale n'est à envisager. Cependant, son extension devra parfois être contrôlée car cette roselière peut se développer au détriment d'autres végétations plus originales dans les cuvettes inondables (*Plantagini maritimae* - *Limnietum vulgaris* végétation annuelle à *Halimione pedunculata* du *Spergulario mediae* - *Salicornietum brachystachae* ...) et les prairies subhalophiles de bas niveau (*Junco gerardii* – *Agrostietum albae*, *Junco compressi* – *Blysmetum compressi* ...).

## Références

van LANGENDONCK, 1931  
BRAUN-BLANQUET, 1931  
EGGLER, 1933  
CHRISTIANSEN, 1934  
TÜXEN, 1937  
BEEFTINK, 1957  
GEHU et GEHU-FRANCK, 1982  
THERESE, BALIGA, DUHAMEL et coll., 2004

# Roselière subhalophile à Phragmite commun et Aster maritime

|                                          |                                                |
|------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Astero tripolii - Phragmitetum australis |                                                |
| CORINE biotopes                          | 53.17                                          |
| UE                                       | NI / 2190 (dépressions humides intradunales)   |
| Cahiers d'habitats                       | NI / 2190-5 (dépressions humides intradunales) |

-  Phragmites australis (Phragmite commun), Aster tripolium (Aster maritime)
-  Agrostis gigantea (Agrostide géante), Oenanthe lachenalii (Oenanthe de Lachenal), Glaux maritima (Glaux maritime), Samolus valerandi (Samole de Valerandus), Atriplex prostrata (Arroche hastée (s.l.)), Galium palustre (Gaillet des marais (s.l.)), Bolboschoenus maritimus (Scirpe maritime)

## Physionomie

Roselière haute dominée par le Phragmite commun (Phragmites australis).  
Très pauvre (1-4 espèces), souvent monospécifique, parfois accompagnée de petites espèces subhalophiles voire d'hygrophiles d'eaux douces.  
Phénologie estivale, mais les floraisons sont ternes.  
Hauteur de végétation jusqu'à 2,5 m. Recouvrement variable (50 -100%).  
Plus ou moins étendu au fond des estuaires, au contact des dunes ou des digues.

Développement optimal : fin d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 3        | 4       | 3-4        | 4-5      | 4-5     | 3        |

Schorres constamment imprégnés d'eau légèrement salée ; fossés et prairies arrière -littorales des plaines maritimes "poldérisées".  
Eaux légèrement fluentes des estuaires. Par conséquent, dans l'extrême fond des estuaires ou dans les zones de fortes résurgences phréatiques ou encore au débouché des petits ruisseaux issus de systèmes dunaires voisins.  
Inondation temporaire par le flux et le reflux des marées. Selon l es cas, inondations mensuelles à chaque marée de vive eau ou seulement lors des marées d'équinoxes, la mer atteignant ces roselières par les nombreux chenaux et marigots qui drainent l'estuaire , certains remontant au-delà des digues et remlôtures, dans les polders.  
Situations bien ensoleillées.  
Dans certains cas, l'apparition de cette végétation dans l'estuaire est liée à la création d'une digue qui limite les arrivées d'eau salée.  
Végétation naturelle indépendante d'influences biotiques ou anthropiques di rectes.

## Dynamique et végétations de contact

Tant que le milieu n'est pas complètement dessalinisé (arrivée d'eaux phréatiques ne compensant pas les inondations marines périodiques), cette roselière peut être considérée comme une végétation perenne subcl i macique. Dans le cas contraire, la colonisation par une saulaie du Salicion cinereae peut se faire mais celle-ci restera très lente tant que les sols contiendront des sels dissous.  
Dans d'autres cas, l'atterrissement et le rehaussement naturel du substrat conduiront à l'installation de mégaphorbiaies oligohalines comme le Calystegio sepii - Althaeum officinalis voire parfois aussi à des agropyraies d'eaux saumâtres de l' Agropyron pungentis comme précédemment.  
Les contacts se situent la plupart du temps avec des végétations halophiles des Asteretea tripolii ou dans les niveaux inférieurs des mares avec des herbiers d'eaux saumâtres à subsaumâtres des Ruppieteae maritimae ou du Zanichellion pedicellatae ; des pelouses annuelles des Saginetea maritimae peuvent aussi coloniser les berges de ces mares et se développer devant les roselières.  
D'après GÉHU & al. (1983), et comme pour toutes les roselières, le développement de cette communauté est freiné par le pâturage.  
Après arrêt de ce pâturage, cette roselière peut alors recoloniser le Juncetum maritimi - Caricetum extensae ou le Festuco rubrae subsp. littoralis - Juncetum gerardii qui s'étaient développés.  
Dans les prairies arrière -littorales des polders, cette roselière apparaît aussi, au contact de prairies subhalophiles du Loto tenuis - Trifolium fragiferi voire d'herbiers aquatiques du Ranunculetum baudotii au niveau de certaines mares prairiales ou de chasse.

## Variations

Comme l'association précédente, il existe une variation non décrite où subsistent des espèces plus nettement halophiles que celles qui caractérisent l'association. Par ailleurs, des formes quasi monospécifiques à *Phragmites australis* sont parfois rencontrées dans certaines situations d'atterrissement du milieu.

## Répartition géographique et distribution régionale

Selon GEHU & GEHU-FRANCK (1982), cette association est répandue sur toute la façade atlantique européenne. Dans le Nord-Pas de Calais, elle est présente sur les trois littoraux, dans les systèmes estuariens et dans la plaine maritime flamande, au niveau de secteurs ou de fossés saumâtres relictuels (dans les Moères, notamment).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | RR   | S?    | NT   |

Valeur phytocénotique de marqueur des conditions écosystémiques originales de fond d'estuaire, l'intérêt floristique étant limité à quelques espèces comme l'Oenanthe de Lachenal ou la Samole de Valerandus. Valeur biocénotique importante car cette roselière sert de zone de refuge pour l'avifaune (nidification, alimentation...).

## Gestion

La conservation de ce type de végétation passe par le maintien du fonctionnement hydrologique et sédimentologique de l'estuaire et des dunes qui le bordent, lequel dépend de la politique globale de gestion de l'érosion des côtes et des aménagements littoraux (parkings, digues...). Cette roselière peut être laissée à son évolution naturelle si l'estuaire fonctionne bien et que cette végétation subit encore des inondations régulières. Dans le cas contraire, et ce surtout si l'atterrissement est important, une fauche exportatrice épisodique hivernale ou printanière pourra être réalisée ; celle-ci sera à adapter, dans sa fréquence et sa période précises, aux enjeux faune, flore ou habitat de cette roselière. Cependant, la dynamique du roseau est parfois telle qu'il faudra veiller à ce que cette végétation n'envahisse pas et ne menace pas à court terme d'autres végétations aussi précieuses que le *Junco maritimi* - *Caricetum extensae*, l'*Oenanthe lachenalii* - *Juncetum maritimi* ou encore le *Festuco rubrae littoralis* - *Juncetum gerardii*.

## Références

JESCHKE, 1968  
GEHU et GEHU-FRANCK, 1982  
THERESE, BALIGA, DUHAMEL et coll., 2004



## POTAMETEA PECTINATI

### Herbiers enracinés des eaux douces

#### Description de la classe

Végétations de plantes aquatiques enracinées formant des herbiers dans des eaux de profondeurs diverses. Certaines plantes présentent des feuilles flottantes, d'autres ont des feuilles submergées. Les floraisons peuvent être très spectaculaires ("nénuphars", renoncules aquatiques), mais dans beaucoup de cas, les plantes n'ont que des fleurs très discrètes ou même ne fleurissent pas. Ces communautés végétales sont généralement assez simples (une seule strate) et pauvres en espèces, mais il est possible d'en rencontrer certaines beaucoup plus complexes et plus diversifiées (Nymphaeion albae en particulier).

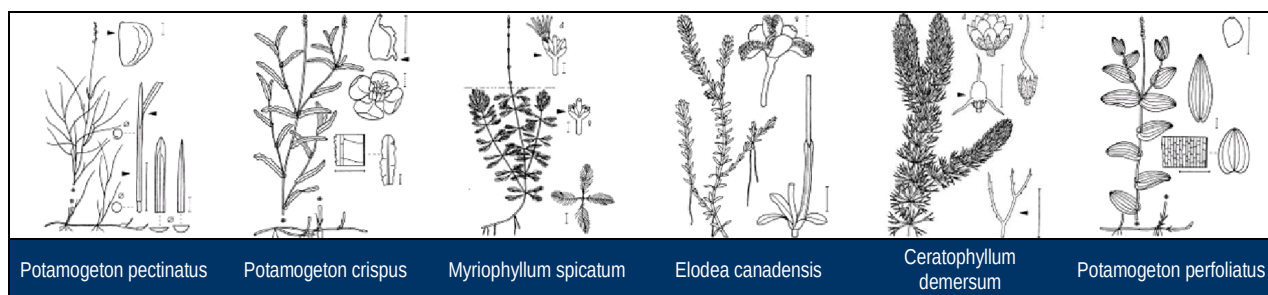
En dehors de la présence plus ou moins permanente de l'eau, les conditions écologiques sont assez diverses : on distingue des végétations liées aux eaux stagnantes, aux eaux courantes, aux plans d'eau à marnage important, des végétations pionnières ou plutôt climaciques, des végétations liées aux eaux profondes ou non ; enfin, on distinguera les végétations en fonction de la richesse de l'eau et du substrat en matières nutritives. La nature du fond (sables, vases, graviers...) peut également jouer un rôle non négligeable.

#### Flore caractéristique

Classe très homogène sur le plan floristique, pour des raisons liées à la nécessité de développer des adaptations à la vie aquatique. Une famille domine largement la flore (Potamogetonaceae), accompagnée de quelques genres d'autres familles (Ranunculus sg Batrachium, Callitriche, Myriophyllum, Nuphar, Nymphaea). Quelques espèces amphibies font une incursion dans cette classe, moyennant des écomorphoses aquatiques (Berula erecta, Polygonum amphibium, Sagittaria sagittifolia, etc.). Un certain nombre de néophytes ont colonisé les milieux aquatiques et se montrent plus ou moins envahissantes : Elodea div.sp., Ludwigia div.sp., Hydrocotyle ranunculoides... Les communautés végétales de cette classe sont souvent paucispécifiques et dominées par une seule espèce, voire monospécifiques.

Certaines espèces liées aux eaux claires sont particulièrement rares et menacées ou même disparues dans le Nord - Pas de Calais, suite à la dégradation de la qualité des eaux.





### Distribution géographique et statut régional

Cette classe de végétation n'est guère influencée par le climat mais bien plus par la contrainte liée à l'adaptation à la vie aquatique (végétation azonale). Une fois la contrainte de l'eau vaincue, le milieu aquatique constitue un tampon vis-à-vis des aléas climatiques. La classe est donc cosmopolite et MIYAWAKI & OKUDA (1975) la signalent au Japon. Par contre, elle est nécessairement ponctuelle dans toute son aire de distribution, puisqu'elle nécessite des plans d'eau douce. Son statut demeure donc assez précaire, en particulier dans les régions dites « développées » où la qualité des eaux est de plus en plus dégradée par l'intensification de l'urbanisation, de l'industrie et de l'agriculture.

Dans le Nord-Pas de Calais, les cours et plans d'eau sont relativement abondants, à l'exception des ruisseaux torrentueux. Toutefois, les pratiques industrielles, agricoles et l'urbanisation ont fortement altéré la qualité des eaux. Un grand nombre de végétations aquatiques ont donc disparu ou se sont banalisées. La directive -cadre sur l'eau (2000) et une certaine prise de conscience permettent actuellement de limiter ces dégradations. Mais un retour en arrière vers des eaux nettement plus pauvres en éléments nutritifs est-il vraiment possible ?



*Myriophyllum spicatum*



*Hippuris vulgaris*, accommodat flottant



## Analyse synsystématique

La délimitation de cette classe est assez claire dans ses grandes lignes : il s'agit de végétations aquatiques enracinées. Des divergences marginales peuvent apparaître sur le rattachement des herbiers liés aux eaux saumâtres (*Ruppiaetea maritimae*), sur le rattachement des voiles de grandes plantes aquatiques non enracinées (*Hydrocharition morsuranae*).

Au sein de la classe, on individualise en général les végétations des eaux courantes (*Batrachion fluitantis*) et les végétations des eaux peu profondes à assèchement estival (*Ranunculion aquatilis*). Par contre, le découpage des communautés des eaux stagnantes permanentes est très diversement abordé (approche structurale, approche dynamique, approche écologique). Le choix du Prodrôme des Végétations de France est mixte entre écologie (*Potamion polygonifolii* des eaux oligotrophes à mésotrophes) et structure (distinction du *Nymphaeion albae* à structure complexe avec éléments flottants et submergés et du *Potamion pectinati* plus ou moins pionnier et en général à une seule strate). Des recherches écologiques et phytosociologiques approfondies seraient nécessaires pour clarifier ces différentes approches et conceptions.

### POTAMETEA PECTINATI Klika in Klika & V.Novák 1941

*Potametalia pectinati* Koch 1926

*Nymphaeion albae* Oberdorfer 1957

*Nymphaeion albae* - *Nupharetum luteae* Nowinski 1928

syn : *Myriophyllo verticillati* - *Nupharetum luteae* Koch 1926 ex Hueck 1931

*Potamo natantis* - *Polygonetum amphibii* Knapp & Stoffers 1962

syn : *Polygonum amphibii* - *Potametum natantis* Soó (1927) 1964

*Potamion pectinati* (Koch 1926) Libbert 1931

*Potamo perfoliati* - *Ranunculetum circinati* Sauer 1937

syn : *Ranunculo circinati* - *Myriophylletum spicati* Tomaszewicz 1969 ex Passarge 1982

*Potametum lucentis* Hueck 1931

syn : *Potametum perfoliati* - *lucentis* Jonas 1933

Groupement à *Ceratophyllum demersum*

*Zannichellietum palustris* subsp. *palustris* (Bauman 1911) Lang 1967

*Najadetum marinae* Fukarek 1961

*Elodeo canadensis* - *Potametum crispum* Pignatti 1954 ex Passarge 1994

*Potametum berchtoldii* Wijsman ex Schipper, Lanjouw & Schaminée 1995

*Potametum trichoidis* Freitag & al. 1958 ex Tüxen 1974

- *Potametum obtusifolii* (Sauer 1937) Carstensen 1955

Herbier annuel enraciné, pionnier dans des eaux douces peu profondes oligo-mésotrophes. Probablement très ponctuel dans le Nord-Pas de Calais, à rechercher (marais audomarois).

*Potamion polygonifolii* Hartog & Segal 1964

- *Potametum colorati* Allorge 1922

Groupement à *Potamogeton gramineus* et characées

- *Myriophylletum alterniflorum* Lemée 1937

- Groupement à *Ceratophyllum submersum*

*Ranunculo trichophylli* - *Groenlandietum densae* (Kohler & al. 1974) Passarge 1994

- Groupement à *Potamogeton polygonifolius*

*Ranunculion aquatilis* Passarge 1964

*Ranunculetum aquatilis* Géhu 1961

syn : Groupement à *Ranunculus aquatilis* Sauer 1945

"*Ranunculetum peltati* (Segal 1965) Weber-Oldecop 1969"

Groupement à *Callitriche obtusangula* et *Callitriche platycarpa*

*Hottonietum palustris* Tüxen 1937 ex Roll 1940

*Batrachion fluitantis* Neuhäusl 1959

"*Sparganio emersi* - *Potametum pectinati* (Hilbig 1971) Reichhoff & Hilbig 1975"

- *Sparganio emersi* - *Ranunculetum fluitantis* (Koch 1926) Oberdorfer 1957

L'association à *Ranunculus fluitans* a été citée dans le Nord-Pas de Calais des cours d'eau du sud-est de la région. Néanmoins cette espèce est actuellement considérée comme disparue du Nord-Pas de Calais ; l'association n'existe donc probablement plus.

*Veronico beccabungae* - *Callitrichetum platycarpae* Mériaux 1978 prov.

- *Ranunculo penicillati penicillati* - *Sietum erecti submersi* Mériaux 1984 prov.

Association des eaux courantes acides. *Ranunculus penicillatus* subsp. *penicillatus* est considérée comme absente de la région donc cette association l'est sans doute également.

*Ranunculo penicillati calcarei* - *Sietum erecti submersi* Mériaux 1984

syn : *Callitrichetum obtusangulae* (Seibert 1962) Mériaux in Mériaux & Verdevoye 1983 non *hydrocharitetosum* Mériaux in Mériaux & Verdevoye 1983

# Herbier flottant à Nénuphar jaune et Nymphéa blanc

|                                    |                                                |
|------------------------------------|------------------------------------------------|
| Nymphaeo albae - Nupharetum luteae |                                                |
| CORINE biotopes                    | 22.13 x 22.431                                 |
| UE                                 | NI / 2190 (dépressions humides intradunales)   |
| Cahiers d'habitats                 | NI / 2190-1 (dépressions humides intradunales) |

- Nuphar lutea (Nénuphar jaune), Nymphaea alba subsp. alba (Nymphéa blanc), Myriophyllum verticillatum (Myriophylle verticillé)
- Ceratophyllum demersum (Cornifle nageant), Myriophyllum spicatum (Myriophylle en épi), Potamogeton natans (Potamot nageant), Spirodela polyrhiza (Spirodèle à plusieurs racines), Lemna minor (Lenticule mineure), Lemna trisulca (Lenticule à trois lobes)

## Physionomie

Herbier d'hydrophytes enracinées, les unes à feuilles flottantes, les autres à feuilles immergées, à fort développement végétatif. Les Nymphéacées et les Myriophyllum sont les plus abondantes. Végétation assez complexe, présentant au moins deux strates verticales (la supérieure à feuilles flottantes, la seconde à feuilles immergées), et constituée, dans sa structure horizontale, de populations contiguës de différentes espèces. Végétation relativement diversifiée (5 -10 espèces), mais dans certains cas limitée à 1 ou 2 espèces. Densité de végétation hétérogène, parfois supérieure à 100 % au niveau des populations de Nymphéacées, mais proche de 0 % dans certaines parties du plan d'eau. En été, la floraison des Nymphéacées peut être spectaculaire et particulièrement esthétique. Végétation occupant le centre des pièces d'eau moyennement profondes, pouvant atteindre une surface importante.

Développement optimal : été



## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 3-4      | 3-4     | 3-4        | 5        | 4       | 1        |

Pièces d'eau moyennement profondes : étangs de forge, de barrage, d'extraction de tourbe, bras morts et anses calmes des rivières. Eaux méso-eutrophes à eutrophes, non polluées. Semble relativement indifférent à l'envasement. La turbidité de l'eau limite l'expression de la strate immergée. Eaux de réaction peu acide à basique (pH 6 -8). Plans d'eau moyennement profonds (0,5 -2 mètres). Les oscillations du plan d'eau sont de faible amplitude. Situations souvent bien ensoleillées. Absent des eaux froides. L'homme n'intervient pas dans le déterminisme de cette association, si ce n'est éventuellement en amont par la création de plans d'eau (fosses d'extraction, étangs de forge, étangs de barrage). Certains plans d'eau d'agrément sont plantés de nénuphars et nymphéas ; il faut donc tenir compte de l'ensemble de la communauté pour identifier l'association, et éventuellement connaître l'histoire du site. Le rat musqué consomme les rhizomes de Nuphar lutea et peut faire disparaître l'espèce des plans d'eau.

## Dynamique et végétations de contact

Cette association correspond à un stade para-climacique en l'absence d'atterrissement naturel des plans d'eau. Cette communauté correspond au dernier stade aquatique de colonisation des plans d'eau, avant leur atterrissement naturel ; celui-ci favorise alors la colonisation par des végétations longuement inondables de type cariçaies, roselières ou saulaies. La pollution de l'eau favorise les végétations polluo-tolérantes telles que le Groupement à Ceratophyllum demersum dans les eaux hypertrophes turbides. Toutefois, cette association peut supporter une pollution limitée, qu'elle soit organique ou minérale, moyennant quelques évolutions de sa composition floristique. Cette végétation est presque toujours en mosaïque avec une végétation de pleustophytes (souvent Lemno minoris - Spirodeletum polyrhizae) et parfois avec des végétations herbacées amphibies (Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae).

## Variations

De nombreuses variations ont été décrites, en fonction du biotope, de la dynamique et du niveau d'altération des communautés selon le degré de pollution. Un certain nombre d'entre elles ont été élevées au rang d'association, d'autres sont considérées comme de simples faciès. En l'absence d'étude très approfondie, nous ne reprendrons pas ces variations.  
Ce syntaxon est couramment dénommé *Myriophyllo verticillati* - *Nupharetum luteae* Koch 1926 ex Hueck 1931. Néanmoins ce nom doit être abandonné pour des raisons nomenclaturales.

## Répartition géographique et distribution régionale

Cette association est mentionnée dans toute l'Europe. Elle est présente de la Scandinavie et de la Sibérie à la péninsule ibérique selon SCHAMINEE & al (1995). Elle s'appauvrit dans les régions boréales et en montagne. Il faudrait analyser les variations floristiques de l'association dans son aire et déterminer la nécessité de distinguer des infrasyntaxons.  
Dans le Nord-Pas de Calais, l'association est mentionnée (sous le nom *Myriophyllo verticillati* - *Nupharetum luteae*) dans les polders de la plaine maritime flamande, dans le marais de Guînes, dans le marais audomarois, dans la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, dans le pays de Mormal et la Thiérache, dans le bocage aversnois, dans la Fagne, dans la plaine du Bas-Cambrésis et de Gohelle, dans le Montreuillois, dans le Boulonnais.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F,M(A)        | R    | R     | VU   |

Végétation d'intérêt patrimonial régional.  
Les feuilles flottantes des espèces caractéristiques fournissent un microhabitat profitable à divers invertébrés.  
L'intérêt esthétique de ces végétations est connu du grand public (cf. "Les Nymphéas" de Claude Monet).

## Gestion

Conserver ou restaurer la qualité physico-chimique des eaux de surface (cf. fiche).  
Lors des opérations de curage ou de faucardage (cf. fiches), préserver des îlots de végétations car ceux-ci sont nécessaires à la recolonisation du plan d'eau.  
Éviter le passage en barque ou en bateau à moteur dans cet herbier pour ne pas le déstructurer en lacérant feuilles et tiges flottantes ou enracinées.

## Références

NOWINSKI, 1928  
MÉRIAUX, 1978  
WATTEZ et MÉRIAUX, 1983  
TOUSSAINT et al., 2003

# Herbier flottant à Potamot nageant et Renouée amphibie

Potamo natantis - Polygonetum amphibii

CORINE biotopes 22.13 x 22.431

UE NI / 2190 (dépressions humides intradunales)

Cahiers d'habitats NI / 2190-1 (dépressions humides intradunales)

-  Persicaria amphibia f. aquatique (Renouée amphibie), Potamogeton natans (Potamot nageant)
-  Elodea canadensis (Élodée du Canada), Lemna minor (Lenticule mineure), Lemna trisulca (Lenticule à trois lobes)

## Physionomie

Herbier d'hydrophytes enracinées, à feuilles flottantes.  
Végétation très pauvre, à deux espèces caractéristiques seulement ( Potamogeton natans, Persicaria amphibia f. aquatique), l'une d'elles pouvant manquer ! Une strate principale de plantes aquatiques à feuilles flottantes. Structuration horizontale en populations disjointes, caractéristique des végétations pionnières.  
Densité de végétation variable selon l'avancement de la colonisation du plan d'eau.  
Floraisons estivales, avec notamment les fleurs roses de Persicaria amphibia.  
Herbier plus ou moins abondant et étendu au centre des pièces d'eau récentes.



L. SEYTRE

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 3        | 3-4     | 3          | 4-5      | 4       | 1        |

Pièces d'eau moyennement profondes récemment creusées ou recreusées.  
Eaux méso-eutrophes à eutrophes, non polluées.  
Plans d'eau moyennement profonds (0,5 -2 mètres). Les oscillations annuelles d u plan d'eau sont de faible amplitude. Par contre, il semble que cette communauté supporte un léger clapotis.  
Situations en général bien ensoleillées.  
L'homme joue un rôle capital dans le développement de cette communauté pionnière, en (re)creusant les plans d'eau.

## Dynamique et végétations de contact

Cette association semble correspondre à un stade pionnier après décapage, creusement ou recreusement de plans d'eau.  
Cette communauté évoluerait vers le Nymphaeo albae - Nupharetum luteae, en s'enrichissant progressivement d'espèces aquatiques.  
La pollution de l'eau favorise les végétations polluo -tolérantes telles que le Groupement à Ceratophyllum demersum dans les eaux hypertrophes turbides.  
Comme l'herbier précédent, cette végétation peut apparaître au contact de végétations herbacées amphibies, de type roselières des Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae, celles-ci recolonisant les plans d'eau de manière centripète après rajeunissement par curage ou recreusement.

## Variations

*Persicaria amphibia* semble indiquer des eaux chargées en phosphates (POTT, 1995). Une étude ciblée permettrait de savoir si *Persicaria amphibia* acc. aquatique et *Potamogeton natans* caractérisent la même association ou si elles correspondent à deux syntaxons d'écologies différentes.  
N.B. : les groupements monospécifiques à *Potamogeton natans* ou *Persicaria amphibia* seraient des communautés basales relevant de cette association ou de la précédente.

## Répartition géographique et distribution régionale

Cette association est probablement présente dans toute l'Europe.  
Dans le Nord-Pas de Calais, l'association est potentielle dans l'aire du *Nymphaea alba* - *Nuphar lutea* mais elle est rarement mentionnée.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | R?   | ?     | VU ? |

Végétation d'intérêt patrimonial régional, celui-ci restant à préciser.  
Les feuilles flottantes des espèces caractéristiques fournissent un microhabitat profitable à divers invertébrés.  
L'intérêt esthétique de ces végétations, s'il est inférieur à celui du *Nymphaea alba* - *Nuphar lutea*, mérite néanmoins l'attention.

## Gestion

Conserver ou restaurer la qualité physico-chimique des eaux de surface (cf. fiche).  
Lors des opérations de curage ou de fauchage (cf. fiches), préserver des îlots de végétations car ceux-ci sont nécessaires à la recolonisation du plan d'eau ; celle-ci se fera rapidement puisqu'une des caractéristiques de ce syntaxon est d'avoir un comportement pionnier.  
On aura soin de laisser évoluer ces communautés vers des stades plus diversifiés.

## Références

KNAPP et STOFFERS, 1962  
POTT, 1995

# Herbier des eaux claires à Potamot perfolié et Renoncule en crosse

|                                            |                                                            |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Potamo perfoliati - Ranunculetum circinati |                                                            |
| CORINE biotopes                            | 22.13 x 22.42                                              |
| UE                                         | 3150                                                       |
| Cahiers d'habitats                         | 3150-2 (plans d'eau) / 3150-4 (rivières, canaux et fossés) |

-  Ranunculus circinatus (Renoncule en crosse), Potamogeton perfoliatus (Potamot perfolié), Myriophyllum spicatum (Myriophylle en épi)
-  Elodea canadensis (Élodée du Canada), Potamogeton crispus (Potamot crépu), Hippuris vulgaris (Pesse commune), Myriophyllum verticillatum (Myriophylle verticillé), Sparganium emersum (Rubanier simple)

## Physionomie

Herbier aquatique enraciné d'hydrohémicryptophytes à feuilles submergées. Les principales familles de plantes aquatiques sont représentées (Ranunculaceae, Potamogetonaceae, Callitricheaceae, etc.). L'essentiel de la biomasse végétale est immergé, mais il peut arriver que quelques plantes aient des feuilles (Nuphar lutea) ou des inflorescences (Potamogeton perfoliatus, Myriophyllum spicatum) à la surface. Le cortège peut être assez peu diversifié dans les formes appauvries (3-7 espèces), mais il peut également atteindre des sommets de diversité aquatique (jusqu'à 20 espèces dans le marais audomarois). Densité de végétation importante (pouvant même gêner la navigation sur certains lacs allemands) : 50-100 %. Hauteur de végétation pouvant atteindre 4 mètres.

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 3        | 3       | 3          | 5        | 3-4     | 1        |

Plans d'eau moyennement profonds (0,25 à 1,7 m dans l'Audomarois), voire très profonds (profondeur de 5 m signalée en Allemagne), parfois grands fossés ou canaux. Courant très faible. Eaux méso-eutrophes, non polluées. Eaux de réaction peu acide à basique. L'envasement peut être important mais les vases sont alors bien minéralisées et non putrides. Probablement lié aux sources issues de la nappe de la craie. Eaux en général claires avec charges limoneuses et organiques faibles (mesures au disque de Secchi réalisées dans le marais audomarois : 102 cm de moyenne dans la variante typique, 110 cm dans la variante à Hippuris vulgaris). L'homme n'intervient pas dans le déterminisme de cette association, si ce n'est au départ par la création de plans d'eau (fosses d'extraction) ou de canaux et de fossés (aux eaux peu courantes).

## Dynamique et végétations de contact

Cette association correspond sans doute à un stade intermédiaire, ni pionnier ni climacique. Sa vitesse d'évolution n'est pas connue. Dynamique naturelle mal connue. En Allemagne, cette association a été signalée dans les eaux les plus profondes de plans d'eau colonisés également par le Nymphaea alba - Nupharetum luteae. Dans l'Audomarois, le Potamo perfoliati - Ranunculetum circinati est localisé dans des secteurs fauchés régulièrement, ce qui pourrait avoir pour effet de bloquer la dynamique progressive. On pourrait alors penser que cette dynamique progressive fait évoluer le Potamo perfoliati - Ranunculetum circinati en Nymphaea alba - Nupharetum luteae, avec peut-être un phénomène d'atterrissement. L'ombre portée par les feuilles flottantes opèrerait alors une sélection sévère parmi les espèces immergées et réduirait la diversité floristique. La pollution de l'eau provoque une perte très importante de biodiversité et favorise les végétations pollu-tolérantes telles que le Groupement à Ceratophyllum demersum ou les communautés basales à Potamogeton crispus ou Elodea canadensis.. Cette végétation a souvent été signalée en mosaïque avec le Nymphaea alba - Nupharetum luteae.



## Variations

Dans l'Audomarois, on a pu isoler une variante à *Hippuris vulgaris* très diversifiée et hébergeant des espèces d'intérêt patrimonial : *Hippuris vulgaris*, *Hottonia palustris*, *Callitriche truncata* subsp. *occidentalis*, *Eleocharis acicularis*, *Potamogeton alpinus*. Les eaux y sont encore plus claires que dans la variante typique.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association connue en Allemagne et en France, probablement présente dans l'ensemble de l'Europe tempérée, aux étages planitiaire et collinéen. Dans le Nord-Pas de Calais, cette association n'a été reconnue que récemment (TOUSSAINT & al., 2003) dans le marais audomarois. Il faudrait la rechercher dans les autres territoires, en particulier dans les secteurs riches en étangs et/ou grands fossés et chenaux alimentés par des résurgences (plaine maritime picarde, polders de la plaine maritime flamande, plaine du Bas-Cambrésis et de la Gohelle...).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | RR?  | ?     | EN ? |

Syntaxon de haute valeur patrimoniale, rare et menacé régionalement, intégrant de nombreuses espèces dont certaines sont rares (*Ranunculus circinatus*, *Hippuris vulgaris*...). Il s'agit par ailleurs d'une végétation d'intérêt communautaire au niveau européen.

## Gestion

Conserver ou restaurer la qualité physico-chimique des eaux de surface (cf. fiche).  
Lors des opérations de curage ou de fauchage (cf. fiches), préserver des îlots de végétations car ceux-ci sont nécessaires à la recolonisation du plan d'eau.

## Références

SAUER, 1937  
PASSARGE, 1982  
TOUSSAINT et al., 2003



Potamogeton lucens (Potamot luisant), Potamogeton perfoliatus (Potamot perfolié)



Potamogeton natans (Potamot nageant), Nuphar lutea (Nénuphar jaune), Ceratophyllum demersum (Cornifle nageant), Myriophyllum spicatum (Myriophylle en épi)

## Physionomie

Herbier d'hydrophytes enracinées submergées. Les Potamogetonacées dominent en diversité et en biomasse.

Végétation assez peu diversifiée (environ 5 espèces par relevé), principalement composée d'une strate immergée, même si quelques espèces peuvent former une strate flottante.

Densité de végétation importante : POTT (1995) parle de « forêt submergée ».

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 4        | 4       | 3-4?       | 4-5      | 4       | 1        |

Rivières à cours très lent, étangs, mares.

Eaux eutrophes, riches en carbonate de calcium, de réaction neutre à basique. Fond sableux, graveleux ou tourbeux recouvert d'une mince couche de vase organique. L'association supporte une pollution minérale en sulfates et chlorures (MÉRIAUX, 1984).

Plans d'eau de profondeur variable (0,5-7 m).

Situations bien ensoleillées, absent sous couvert forestier. Semble lié à une agitation conséquente des eaux par le vent.

L'homme ne joue pas un rôle déterminant.

## Dynamique et végétations de contact

Cette association correspond à un stade transitoire, constituant souvent un palier dans la dynamique liée aux conditions écologiques existantes (profondeur de l'eau, clapotis) mais susceptible d'évoluer rapidement si un de ces paramètres change.

Par sa grande productivité, cette communauté participe activement au processus d'atterrissement par envasement du substrat. Elle permet donc le développement de roselières (Phragmites australis). La présence de brise-vents (haie, roselière, forêt) peut supprimer le clapotis et permettre le développement du Nymphaea alba - Nupharetum luteae.

Végétation tolérante une légère pollution des eaux, tant en nutriments qu'en minéraux. Une pollution excessive conduirait à des associations plus tolérantes : Groupement à Ceratophyllum demersum, Zannichellietum palustris subsp. palustris...

Cet herbier peut se développer au contact de roselières et cariçaies amphibies des Phragmites australis - Magnocaricetea elatae.

## Variations

Variations non connues, à étudier.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association probablement répandue dans l'ensemble de l'Europe, signalée dans la péninsule ibérique (Rivas -Martinez & al., 2001). Dans la région, l'association a été mentionnée dans la plaine maritime flamande, dans le marais de Guînes, dans le marais audomarois, dans la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, dans la plaine du Bas -Cambrésis et de Gohelle, dans la Fagne. Elle semble avoir existé dans le Montre uillois (basse vallée de la Canche).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | R    | R     | VU   |

Syntaxon d'intérêt patrimonial, rare et menacé régionalement. Potamogeton perfoliatus est également rare, vulnérable et protégé dans le Nord -Pas de Calais. Herbier probablement intéressant pour l'entomofaune aquatique et la faune piscicole de par la structure des plantes qui le composent (larges feuilles immergées et flottantes). Végétation par ailleurs d'intérêt communautaire au niveau européen.

## Gestion

Conserver ou restaurer la qualité physico-chimique des eaux de surface (cf. fiche). Lors des opérations de curage ou de faucardage (cf. fiches), préserver des îlots de végétations car ceux -ci sont nécessaires à la recolonisation du plan d'eau.

## Références

HUECK, 1931  
PASSARGE, 1964  
MÉRIAUX, 1984  
POTT, 1995

# Herbier des eaux hypertrophes à Cornifle nageant

Groupement à Ceratophyllum demersum

CORINE biotopes 22.13 x 22.42

UE 3150

Cahiers d'habitats 3150-2 (plans d'eau) / 3150-4 (rivières, canaux et fossés)

-  Ceratophyllum demersum (Cornifle nageant)
-  Lemna minor (Lenticule mineure), Lemna trisulca (Lenticule à trois lobes), Elodea canadensis (Élodée du Canada), Potamogeton crispus (Potamot crépu)

## Physionomie

Herbier submergé dominé par Ceratophyllum demersum. Végétation pauvre en espèces (3-7 espèces), très souvent monospécifique. La stratification dépend de la végétation dont dérive cette communauté... ou des potentialités floristiques selon le niveau trophique des eaux : présence éventuelle d'une strate flottante fragmentaire. L'essentiel de la biomasse est constitué par Ceratophyllum demersum, qui peut finir par se déraciner et flotter à la surface par touffes d'une certaine taille. La densité est fonction de la trophie de l'eau. Ceratophyllum demersum peut réaliser des biomasses énormes, à tel point que les gallinules poules d'eau et les foulques macroules les utilisent comme pontons (MERIAUX, 1984). Optimum phénologique estival, avec le réchauffement des eaux. Communauté pouvant occuper un grand volume dans diverses pièces d'eau.



D.MERCIER

Développement optimal : fin de l'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 3-4      | 4-5     | 4          | 5        | 3-4     | 1-2      |

Tous types de pièces d'eau calme.  
Eaux en général très eutrophes, voire polluées. Réaction peu acide à basique. Fond vaseux.  
Eaux stagnantes à légèrement fluentes, de profondeur variable (30 -150 cm).  
Cette communauté présente une préférence pour les eaux chaudes et supporte un léger ombra ge.  
Communauté liée à l'eutrophisation, voire à la pollution des eaux de surface. Elle supporte notamment des eaux très minéralisées et peut être présente dans des mares ou fossés aux eaux légèrement saumâtres.

## Dynamique et végétations de contact

Sans doute s'agit-il d'une communauté de convergence trophique de végétations aquatiques d'eaux stagnantes sous l'effet de l'hypertrophisation des eaux, celle-ci éliminant toutes les espèces d'eaux mésotrophes acides ou basiques au profit de plantes aquatiques peu sensibles et à large répartition géographique, en général caractéristiques de classe ( Potamogeton pectinatus, Lemnanea minoris ).  
Dérive de diverses communautés aquatiques enracinées et participe au comblement des plans d'eau par env asement. On reconnaît notamment dans les espèces compagnes de ce groupement des vestiges de l' Elodea canadensis - Potamogeton crispus, association des eaux eutrophes. Par la suite, les communautés susceptibles de coloniser ces biotopes sous l'effet de l'atterrissement sont des "roselières" d'eaux eutrophes ( Phragmites australis, Oenanthe aquatica ).  
Cette végétation semble limitée par le faucardage qui permet à quelques autres espèces aquatiques de se réinstaller.  
Végétation fréquemment associée au Lemnanea gibbae, qui constitue de la même manière une association de convergence trophique pour les végétations flottant librement ( Lemnanea minoris ).

## Variations

Cette végétation aurait pu être traitée comme une communauté basale des Potametalia pectinati. Toutefois, comme elle est très fréquente et souvent signalée dans la région (parfois même avec un rang d'association), nous avons souhaité la mettre en évidence sous le nom de « Groupement à Ceratophyllum demersum ».

La position synsystématique de ce syntaxon est diversement appréciée en raison du caractère peu fixé au substrat de l'espèce. Il a été classé tantôt dans les Potametea pectinati, tantôt dans les Lemneta minoris. Den HARTOG & SEGAL (1964) ont même créé la classe spécifique des Ceratophylletea demersi.

## Répartition géographique et distribution régionale

Syntaxon très répandu et très abondant dans l'ensemble de l'Europe tempérée, jusqu'à l'étage montagnard. Probablement assez répandu dans le Nord-Pas de Calais. Signalé dans la plaine maritime flamande, le marais de Guînes, le marais audomarois, la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, le Pévèle, le Montreuillois (bassé vallée de la Canche). A rechercher dans les autres territoires.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | H             | PC   | P     | LC   |

Syntaxon peu commun dans les plans d'eau régionaux, mais sans valeur patrimoniale, d'autant plus qu'il est assez souvent monospécifique. Elle est cependant inscrite à l'annexe I de la Directive Habitats -Faune-Flore. Elle doit par ailleurs jouer un rôle important pour la microfaune et la macrofaune aquatiques (invertébrés, amphibiens au stade larvaire...).

## Gestion

Végétation révélatrice d'une dégradation de la qualité physico-chimique des eaux (cf. fiche). La gestion aura donc pour objectif de restaurer des végétations de plus grand intérêt patrimonial en ayant des actions spécifiques ou plus générales visant à la réduction des sources de pollution et à l'aménagement intégré des cours d'eau et bassins versants pour limiter notamment le ruissellement et l'érosion des sols. Réaliser des curages (cf. fiche) tout en améliorant la qualité physico-chimique (et en particulier le niveau trophique) des eaux.

## Références

Den HARTOG et SEGAL, 1964  
MÉRIAUX, 1984  
TOUSSAINT et al., 2003

# Herbier des eaux minéralisées à Zannichellie des marais

|                                            |                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zannichellietum palustris subsp. palustris |                                                                                                                                  |
| CORINE biotopes                            | 22.13 x 22.42 (eaux stagnantes) / (24.11 / 24.12 / 24.13) x 24.44 (rivières eutrophes)                                           |
| UE                                         | 3260 (eaux courantes) / 3150 (eaux stagnantes)                                                                                   |
| Cahiers d'habitats                         | 3150-1 (plans d'eau) / 3150-4 (rivières, canaux et fossés) / 3260-6 (ruisseaux et petites rivières eutrophes neutres à basiques) |

-  Zannichellia palustris subsp. palustris (Zannichellie des marais), Potamogeton pectinatus (Potamot pectiné)
-  Chara vulgaris var. contraria (Chara opposée)

## Physionomie

Herbier aquatique ayant la physionomie d'un tapis herbacé infra -aquatique.  
Végétation extrêmement peu diversifiée, toujours largement dominée par Zannichellia palustris subsp. palustris, accompagné de quelques espèces relictues.  
Densité de végétation importante mais hauteur assez limitée, Zannichellia palustris subsp. palustris ne dépassant pas 50 cm.  
Zannichellia palustris est en plein développement en été et atteint alors la surface à la faveur d e l'étiage.  
Tapis dense au fond des eaux peu profondes.

Développement optimal : fin de l'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 3-4      | 4-5     | 3-4        | 3-4-5    | 3-4     | 1-2      |

Petites pièces d'eau, bordure des étangs et mares, pl us rarement en cours d'eau. Zannichellia palustris subsp. palustris est une espèce à vie courte et pourrait avoir dans cette végétation un comportement de thérophyte.  
Eaux eutrophes à hypertrophes, peu acides à basiques. Eau très riche en sels minéraux, en particulier en carbonate de calcium, mais également en autres résidus de pollutions urbaines et industrielles.  
Eaux peu profondes, pouvant subir un marnage important.  
Eaux très échauffées en été.  
Végétation caractéristique des pollutions urbaines et indus trielles en nutriments et sels minéraux.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation de convergence trophique liée à des pollutions à la fois minérales et nutritives.  
Évolue par atterrissement vers l' Oenanthion aquaticae ou le Phalaridion arundinaceae (en bordure de cours d'eau).  
Cette communauté pourrait correspondre en particulier à la dégradation des végétations du Ranunculion aquatilis, qui se développent comme elle dans les eaux à marnage important.

## Variations

On notera que *Zannichellia palustris* subsp. *palustris* peut également être présente dans les eaux légèrement courantes du *Ranunculo penicillati calcarei* - *Sietum erecti* submersi Mériaux 1984, présentant une auto-épuration rapide en cas de pollution.  
On ne confondra pas ce syntaxon avec les herbiers à *Zannichellia palustris* subsp. *pedicellata* (*Ruppietia maritima*) en eau saumâtre.

## Répartition géographique et distribution régionale

Répartition générale à étudier. Probablement très répandue en Europe tempérée.  
A rechercher dans le Nord-Pas de Calais. Signalé dans la plaine maritime flamande, le Pévèle et le Boulo nnaïs. Potentiel dans les collines de Flandre intérieure, la plaine de la Lys, la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, la plaine du Bas -Cambrésis et de Gohelle, le Mélantois , les marais de la Deûle et de la Marque et le Montreuillois. Probablement absent ai lleurs.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | H             | AR   | P?    | LC   |

Syntaxon considéré comme assez rare mais non menacé donc de faible valeur patrimoniale au niveau régional.  
Il s'agit cependant d'un habitat d'intérêt communautaire au niveau européen.

## Gestion

Végétation révélatrice d'une dégradation de la qualité physico -chimique des eaux (cf. fiche). La gestion aura donc pour objectif de restaurer des végétations de plus grand intérêt patrimonial en maîtrisant la qualité des eaux des stations concerné es.  
Réaliser des curages (cf. fiche) si l'épaisseur de vase est importante.

## Références

LANG, 1967  
WATTEZ, 1968  
MÉRIAUX, 1984



# Herbier d'eaux profondes à Naïade commune

|                    |                                                            |
|--------------------|------------------------------------------------------------|
| Najadetum marinae  |                                                            |
| CORINE biotopes    | 22.13 x 22.42                                              |
| UE                 | 3150                                                       |
| Cahiers d'habitats | 3150-1 (plans d'eau) / 3150-4 (rivières, canaux et fossés) |

-  *Najas marina* subsp. *marina* (Naïade commune), *Zannichellia palustris* subsp. *palustris* (Zannichellie des marais), *Potamogeton pectinatus* (Potamot pectiné)
-  *Potamogeton perfoliatus* (Potamot perfolié), *Elodea canadensis* (Élodée du Canada)

## Physionomie

Herbier aquatique à tendance thérophytique ayant la physionomie d'une prairie couvrant le fond du plan d'eau. Végétation très peu diversifiée (3-5 espèces), largement dominée par *Najas marina* subsp. *marina*. Densité de végétation importante mais hauteur assez limitée, l'espèce caractéristique ne dépassant pas 50 cm. Optimum phénologique en été mais cette végétation souvent localisée en eaux profondes ne se remarque pas à la surface, si ce n'est par les fragments qu'on retrouve parfois en abondance sur les berges. Tapis dense au fond des eaux profondes.

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 3-4      | 4       | 3-4        | 3-4      | 4       | 1-(2)    |

Etangs d'affaissements miniers et grands chenaux. Eaux plutôt eutrophes, neutres à basiques. Cette communauté peut supporter une minéralisation très importante de l'eau, comme à la Mare à Goriaux où l'abondance des sulfates est en rapport avec l'oxydation de la pyrite des schistes houillers (MÉRIAUX, 1984). Eaux profondes (50-250 cm), plus ou moins claires, les substrats pouvant être très envasés. Les eaux peuvent être échauffées en été, la Naïade commune étant une plante thermophile des zones chaudes. Supporte certaines pollutions, notamment en sels minéraux. Communauté végétale dont le développement est lié à une certaine pollution des eaux.

## Dynamique et végétations de contact

Dynamique à étudier. Herbier favorisé par la sédimentation et l'envasement dans les plans d'eau, en relation avec l'érosion des terres agricoles des bassins versants ou certaines activités humaines particulières. Les végétations de contact observées sont souvent des roselières du *Phragmites communis* ou de l'*Oenanthe aquatica*, ou d'autres végétations aquatiques du *Potamogeton pectinatus*.

## Variations

Variations non connues, à étudier.

## Répartition géographique et distribution régionale

Distribution européenne mal connue du fait d'ambiguïtés taxinomiques concernant la sous -espèce de *Najas marina*.  
Répartition régionale limitée à la plaine de la Lys (à rechercher) et à la plaine de la Scarpe et de l'Escaut (une mention à la Mare à Goriaux).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | H             | E    | S?    | EN   |

Association extrêmement rare dans le Nord-Pas de Calais, mais révélatrice d'une pollution de l'eau en sulfates et d'un envasement des pièces d'eau consécutif à l'érosion des sols. Elle est par conséquent peu "naturel le".  
Végétation par ailleurs d'intérêt communautaire au niveau européen.

## Gestion

Végétation liée à des eaux polluées, en particulier en sulfates, et envasées. Toutefois, la seule station encore connue à l'heure actuelle est située dans un étang d'affaissement minier. Il est donc illusoire d'y envisager une amélioration de la qualité physico -chimique des eaux.

## Références

FUKAREK, 1961  
MÉRIAUX et WATTEZ, 1983  
MÉRIAUX, 1984  
PASSARGE, 1996

# Herbier des eaux eutrophes à Elodée du Canada et Potamot crépu

|                                       |                                                            |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Elodeo canadensis - Potametum crispum |                                                            |
| CORINE biotopes                       | 22.13 x 22.42                                              |
| UE                                    | 3150                                                       |
| Cahiers d'habitats                    | 3150-1 (plans d'eau) / 3150-4 (rivières, canaux et fossés) |

-  Potamogeton crispus (Potamot crépu), Elodea canadensis (Élodée du Canada)
-  Ceratophyllum demersum (Cornifle nageant), Lemna minor (Lenticule mineure), Ranunculus circinatus (Renoncule en crosse), Nuphar lutea (Nénuphar jaune), Potamogeton lucens (Potamot luisant)

## Physionomie

Végétation dominée par les deux espèces éponymes et de manière générale par des espèces à biomasse assez importante ( Ceratophyllum demersum, Ranunculus circinatus ).  
Diversité faible (environ 5 espèces par relevé) ; Potamogeton crispus et Elodea canadensis ne sont accompagnés que de quelques plantes aquatiques dispersées.  
Densité et hauteur variables.  
Végétation vivace d'optimum phénologique estival, bien que les floraisons soient généralement absentes ou discrètes.  
Herbier n'occupant souvent que de petites surfaces plus ou moins discontinues dans les cours d'eau et plans d'eau.

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 3-4      | 4-5     | 3-4        | 4-5      | 3-4     | 1        |

Mares, étangs, fossés, ruisseaux à cours lent.  
Eaux eutrophes riches en bases. Fond sablo-vaseux.  
Eaux profondes de 30-100 cm, légèrement courantes ou stagnantes.  
Eaux claires, modérément réchauffées en été. Supporte un certain ombrage ou une légère turbidité.  
Végétation souvent liée à une pollution des eaux en matières nutritives d'origine anthropique.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation probablement transitoire mais assez stable, pouvant correspondre à une convergence trophique vers une même communauté végétale des différentes végétations d'eaux mésotrophes moyennement profondes à courant nul ou faible.  
Cette communauté devrait pouvoir évoluer en Nymphaeo albae - Nupharetum luteae dans les eaux stagnantes ou en Sparganio emersi - Potametum pectinati dans les eaux légèrement courantes. Il peut dériver de diverses associations aquatiques sous l'effet d'une hypertrophisation des eaux.  
Ce syntaxon est peut-être favorisé par le curage. Il s'agirait alors d'un type de végétation pionnier vivace précédant les communautés aquatiques "climaciques". Il semble également supporter une opacification de l'eau et peut donc apparaître suite à une augmentation de la charge en matières en suspension.  
Souvent en mosaïque avec d'autres types d'herbiers d'eaux eutrophes et en contact avec des roselières ( Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae ) sur les berges.

## Variations

Variations non connues, à étudier.

## Répartition géographique et distribution régionale

Probablement très répandu aux étages planitiaire et collinéen dans l'ensemble de l'Europe.  
Dans le Nord-Pas de Calais, association sans doute présente dans l'ensemble de la région, à l'exception des territoires littoraux et du Haut -Cambrésis quasiment dépourvu de milieux aquatiques.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M(H)          | AR?  | ?     | NT ? |

Végétation dont l'intérêt patrimonial doit être précisé, liée à des eaux assez dégradées toutefois.

*Elodea canadensis* a été introduit en Europe vers 1835 et a rapidement envahi les eaux douces d'une grande partie du continent (LAMBINON & al., 2004). Elle est actuellement considérée comme une plante invasive dans le Nord -Pas de Calais. Végétation inscrite malgré tout à l'annexe I de la Directive Habitats -Faune-Flore.

## Gestion

L'objectif de la gestion sera de favoriser des végétations plus rares d'eaux moins eutrophes.  
On envisagera dans certains cas la restauration d'associations plus mésotrophiles grâce à une gestion de la qualité physico -chimique des eaux (cf. fiche), et localement par curage (cf. fiche).  
Il est nécessaire par ailleurs de laisser évoluer ces communautés afin de permettre l'établissement des communautés climaciques ( *Nymphaea alba* - *Nuphar lutea* dans les eaux stagnantes ou *Sparganium angustifolium* - *Potamogeton amplifolius* dans les eaux courantes).

## Références

PIGNATTI, 1954  
PASSARGE, 1994  
LAMBINON & al., 2004

# Herbier annuel des eaux eutrophes à Potamot de Berchtold

|                       |                                                            |
|-----------------------|------------------------------------------------------------|
| Potametum berchtoldii |                                                            |
| CORINE biotopes       | 22.13 x 22.42                                              |
| UE                    | 3150                                                       |
| Cahiers d'habitats    | 3150-1 (plans d'eau) / 3150-4 (rivières, canaux et fossés) |

- Potamogeton berchtoldii (Potamot de Berchtold), Callitriche platycarpa (Callitriche à fruits plats)
- Elodea nuttallii (Élodée de Nuttall), Elodea canadensis (Élodée du Canada), Potamogeton crispus (Potamot crépu), Callitriche stagnalis (Callitriche des étangs), Potamogeton pectinatus (Potamot pectiné)

## Physionomie

Herbier submergé de petites plantes aquatiques à vie courte : petits potamots, callitriches.  
Végétation peu diversifiée, monistrate, souvent enrichie en espèces vivaces caractéristiques de l' Elodeo canadensis - Potametum crisp (Elodea canadensis, Potamogeton crispus, Ceratophyllum demersum ).  
Densité variable. Hauteur 10-50 cm.  
Optimum phénologique estival, mais les floraisons sont discrètes.

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 3-4      | 3-4     | 3-4        | 3-4-5    | 4       | 1        |

Pièces d'eau stagnante et fossés avec eaux parfois plus ou moins fluentes .  
Substrat minéral sableux ou sablo-limoneux eutrophe, parfois légèrement vaseux, ou substrat organique à tourbeux. Eau dure basique ; les eaux riches en sulfates sont toutefois évitées.  
Eaux profondes (70-300 cm).  
Eaux claires dont la surface est tourmentée par le vent (clapotis).  
Végétation naturelle favorisée par la création d'étangs et de fossés dans certains systèmes de marais tourbeux.

## Dynamique et végétations de contact

Dynamique et contacts à étudier.  
Association annuelle liée à un blocage dynamique sous l'effet du clapotis.  
En cas de réduction du clapotis, l'association pourrait évoluer assez rapidement vers l' Elodeo canadensis - Potametum crisp. On observe d'ailleurs fréquemment un certain nombre d'espèces de cette dernière association dans les communautés du Potametum berchtoldi.  
En cas de pollution minérale des eaux, les communautés évolueraient vers le Najadetum marinae. En cas de dégradation de la transparence des eaux et d'envasement du substrat, le groupement à Ceratophyllum demersum prendrait le dessus.

## Variations

Variations non connues, à étudier.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association reconnue du Holstein (Allemagne) au Danemark, aux Pays -Bas ainsi qu'en France.  
Répartition régionale à préciser. Observée dans le Montreuillois (Vallée de la Canche) , potentielle dans la plaine maritime flamande, la plaine du Bas - Cambrésis et de Gohelle, la Fagne et peut-être aussi le littoral boulonnais et les collines de Flandre intérieure.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M             | RR ? | R     | EN ? |

Syntaxon dont la valeur patrimoniale reste à préciser, abritant le Potamot de Berchtold, espèce végétale rare et quasi menacée. Association caractérisant des eaux de niveau trophique assez élevé.  
Végétation par ailleurs inscrite à l'annexe I de la Directive Habitats -Faune-Flore.

## Gestion

Etudier les potentialités de restauration d'associations plus mésotrophiles grâce à une gestion de la qualité physico -chimique des eaux (cf. fiche). Dans un certain nombre de cas, cet objectif paraît toutefois difficile à atteindre.

## Références

PASSARGE, 1982  
SCHAMINEE et al., 1995  
PASSARGE, 1996

# Herbier annuel des eaux mésotrophes à Potamot capillaire

|                      |                                                            |
|----------------------|------------------------------------------------------------|
| Potametum trichoidis |                                                            |
| CORINE biotopes      | 22.13 x 22.42                                              |
| UE                   | 3150                                                       |
| Cahiers d'habitats   | 3150-1 (plans d'eau) / 3150-4 (rivières, canaux et fossés) |

-  Potamogeton trichoides (Potamot capillaire)
-  Potamogeton obtusifolius (Potamot à feuilles obtuses), Potamogeton pusillus (Potamot fluet), Potamogeton acutifolius (Potamot à feuilles aiguës), Elodea canadensis (Élodée du Canada), Lemna minor (Lenticule mineure), Potamogeton natans (Potamot nageant)

## Physionomie

Herbier annuel de petits potamots filiformes.  
Communauté assez peu diversifiée : Potamogeton trichoides domine, accompagné d'un nombre plus ou moins important de plantes aquatiques dispersées.  
Hauteur : 30-60 cm, recouvrement : 60-100%.  
Ces végétations atteignent leur plein développement en mai -juin, mais cette association est l'une des plus discrètes de cette classe.  
Herbier ponctuel dans les pièces d'eau stagnantes.

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 3        | 3-4     | 3-4        | 3        | 4       | 1        |

Petites pièces d'eau, fossés.  
Eaux mésotrophes, voire eutrophes. Substrat sableux plus ou moins tourbeux.  
Eaux peu profondes (10-50 cm), stagnantes, claires.  
Végétation naturelle dont l'expression peut être favorisée par la création de mares, d'étangs et de fossés dans les milieux qui lui sont favorables.

## Dynamique et végétations de contact

Association dominée par des espèces annuelles, probable ment dotée d'un caractère pionnier.  
Association fréquemment en contact avec les associations du Phragmitum communis ou avec le Sagittario sagittifoliae - Sparganietum emersi, vers lesquels elle évoluera suite au comblement de la pièce d'eau. La présence des éléments de l' Elodeo canadensis - Potametum crispum laisse présager des relations dynamiques entre ces deux associations.  
Le Potametum trichoidis semble apparaître fréquemment dans des situations perturbées : argilières avec battement de la nappe fort et rapide (MERIAUX, 1984), pollution minérale ou organique.



## Variations

Variations non connues, à étudier.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association peu étudiée, mentionnée en Allemagne et aux Pays -Bas. En France, elle est signalée en Lorraine, en Franche -Comté, dans le Bourbonnais, le Nivernais et le Morvan et dans le Nord-Pas de Calais.

Dans la région, l'association est présente dans la plaine de la Scarpe et de l'Escaut (vallées de l'Hayne et de l'Hogneau), dans la plaine de Gohelle et du Bas-Cambrésis (étang du petit Bequerel), dans le marais de Guînes (watergang de la Rivière à Bouzats).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | E,M           | R ?  | R     | VU ? |

Valeur patrimoniale régionale à préciser, cette association étant toutefois d'intérêt communautaire au niveau européen.

Sans doute en voie de raréfaction compte tenu de la dégradation de la qualité des eaux de surface.

## Gestion

Maintenir ou restaurer la qualité physico -chimique des plans d'eau (cf. fiche). Dans les petites pièces d'eau, procéder régulièrement (tous les 10 -20 ans) à un curage (cf. fiche) afin de limiter l'atterrissement.

## Références

FREITAG et al., 1958  
TÜXEN, 1974  
BAREAU, 1983  
MÉRIAUX, 1984  
POTT, 1995

# Herbiers flottants des eaux oligotrophes à mésotrophes

Potamion polygonifolii

CORINE biotopes 22.1 p.p. x 22.433

UE NI / 2190 (dépressions humides intradunales)

Cahiers d'habitats NI / 2190-1 (dépressions humides intradunales)

-  Potamogeton coloratus (Potamot coloré), Potamogeton polygonifolius (Potamot à feuilles de renouée), Potamogeton gramineus (Potamot graminée), Sparganium natans (Rubanier nain)
-  Potamogeton natans (Potamot nageant), Groenlandia densa (Groenlandie dense), Myriophyllum alterniflorum (Myriophylle à fleurs alternes), Nymphaea alba subsp. occidentalis (Nymphéa occidental)

## Physionomie

Herbiers aquatiques riches en Potamo gétonacées et en Characées (les espèces restent à préciser au niveau régional) . Végétations moyennement diversifiées (5 -10 espèces), dominées souvent par une espèce. Une strate de plantes à feuilles flottantes, parfois deux strates lorsque les Characées fo rment un tapis au fond de l'eau. Herbiers pouvant couvrir la surface de petits plans d'eau ou subsister plus ponctuellement de manière relictuelle .

Développement optimal : été



B.TOUSSAINT

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| (5)-6        | 2-(3)-4  | 1-2     | 1 à 5      | 1 à 5    | 4       | 1        |

Mares peu à moyennement profondes (10 -60 cm), pannes, gouilles des tourbières... Substrat sableux, tourbeux ou caillouteux selon les associations, non vaseux. Réaction basique ou acide, rarement neutre. Trophie faible (c onditions oligotrophes à mésotrophes).  
Nappe d'eau souvent fluctuante, stagnante, d'origine météorique ou phréatique, non polluée.  
Eau limpide.  
Herbiers naturels dont l'expression optimale dépend souvent des variations saisonnières annuelles et interannuel les de la nappe phréatique superficielle (pannes, mares perchées des buttes et plateaux argilo -sableux acides...). Ils peuvent être favorisés par la création de petites mares et trous d'eau.

## Dynamique et végétations de contact

Végétations relativement stables en l'absence d'atterrissement, mais celui -ci peut s'enclencher assez rapidement en eaux peu profondes. Un certain nombre de ces végétations succèdent à des herbiers à Characées ( Charetea fragilis) et évoluent vers des végétati ons amphibies, le plus souvent de l'Elodo palustris - Sparganion.  
La pollution des eaux fait disparaître ces communautés au profit d'herbiers plus tolérants ( Potamion pectinati).  
Contacts principaux : variables selon les associations, souvent les végétations amphibies précédemment citées puis des bas -marais soit de l'Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis pour les herbiers des eaux basiques, soit du Juncenion acutiflori et de l'Elodo palustris - Sparganion pour les herbiers des eaux acides.

## Variations

Différentes associations sont présentes en région Nord -Pas de Calais.

- Potametum colorati, dans les tourbières alcalines ;  
Potamogeton coloratus, Sparganium natans.
- Myriophylletum alterniflori, des étangs oligotrophes acides, sur substrat minéral ;  
Myriophyllum alterniflorum, Nitella translucens, Nitella flexilis, Nitella confervacea , Callitriche hamulata.
- Groupement à Ceratophyllum submersum, dans les eaux mésotrophes chargées en minéraux et en acides organiques ;  
Ceratophyllum submersum.
- Groupement à Potamogeton polygonifolius, dans les landes et tourbières acides ;  
Potamogeton polygonifolius.

## Répartition géographique et distribution régionale

Cette alliance est sans doute présente dans toute l'Europe, mais elle y est toujours très ponctuelle. Dans la région, ces associations sont toutes extrêmement rares, certaines sont peut-être même disparues. Elles sont toujours très localisées et occupent de faibles surfaces, dans le district maritime (littoral flamand, littoral picard, plaine maritime flamande, plaine maritime picarde ), le marais de Guînes, le Montreuillois (plateau de Sorrus – Saint-Josse), l'Artois septentrional, les collines de Flandre intérieure (Plateau d'Helfaut à Racquinghem), la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, la Fagne et l'Ardenne.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(N,M)        | R    | R     | VU   |

La valeur patrimoniale des différentes végétations de cette alliance est extrêmement élevée. Elles sont toutes rares et menacées. Elles hébergent des espèces rares, voire exceptionnelles (presque toutes les plantes qui caractérisent cette alliance) . Elles se développent de plus dans des biotopes très sensibles aux perturbations. Alors qu'il s'agit d'habitats bien plus menacés que le Potamion pectinati, seules les associations présentes dans les pannes et plaines dunaires sont d'intérêt communautaire au niveau européen.

## Gestion

La gestion devra être adaptée à chaque association et même à chaque situation. On veillera en règle générale à la qualité physico-chimique (cf. fiche) des eaux les baignant. Il faudra notamment être particulièrement vigilant vis-à-vis de l'alimentation en eau des mares concernées (pompages dans d'autres nappes phréatiques lorsque ces mares sont utilisées pour la chasse, dérivation de ruisseaux aux eaux eutrophes pour maintenir des niveaux d'eaux plus élevés... à proscrire !), celle-ci devant rester naturelle (eaux de pluie, nappe superficielle...). Dans certaines situations, on pourra envisager un curage ou un étrépage (cf. fiches), après avoir étudié la banque de semences du sol (cf. fiche) si la communauté a disparu. De même, le maintien de végétations peu denses et peu élevées en périphérie est souhaitable pour limiter l'évolution de ces végétations par atterrissement ou modification de la qualité de l'eau. Cependant, la perturbation profonde et durable du fonctionnement hydrologique superficiel des sites qui abritent encore l'une ou l'autre des communautés végétales de cette alliance est la menace principale qui risque d'affecter à moyen terme la conservation de ces végétations très menacées dans le nord de la France. Dans certains cas, le recréusement de mares pourrait être envisagé si l'on a l'assurance de la pérennité de leur alimentation en eau de qualité.

## Références

ALLORGE, 1922  
LEMÉE, 1937  
PASSARGE, 1964  
PASSARGE, 1994  
DUHAMEL, 1996  
BLANCHARD, 1997

- 

Potamogeton gramineus (Potamot graminée), Chara aspera (Chara rude), Chara globularis var. globularis (Chara globuleuse (var.))
- 

Ranunculus baudotii (Renoncule de Baudot), Fontinalis antipyratica (Fontinale antipyrétique), Myriophyllum spicatum (Myriophylle en épi)

Physionomie

Végétation immergée flottante.  
Végétation peu diversifiée, dominée souvent par une espèce (Potamogeton gramineus). Une strate de plantes à feuilles flottantes, parfois deux strates lorsque les Characées forment un tapis au fond de l'eau.  
Densité variable en fonction de la dynamique des populations des différentes espèces. Hauteur fonction de la profondeur de l'eau (30 -120 cm).  
Végétation spatiale dans les niveaux les plus bas des dépressions dunaires longuement inondées.



F. DUHAMEL

Développement optimal : été

Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 4        | 1-2     | 2-3        | 3        | 4       | 1        |

Dépressions et mares dunaires.  
Eaux oligotrophes basiques. Substrat sableux plus ou moins enrichi en matière organique, voire paratroubeux.  
Nappe d'eau permanente ou à émerision brève, stagnante, non polluée.  
Végétation liée aux conditions climatiques littorales, en position abritée.  
L'homme peut être à l'origine du creusement de certaines mares dunaires. Il est également responsable, dans certains cas, d'une dégradation de la qualité physico-chimique des nappes phréatiques littorales (drainage, pompage dans d'autres nappes, eutrophisation).

Dynamique et végétations de contact

Végétations moyennement stables, menacées de disparition par l'abaissement du niveau moyen des nappes phréatiques, celui -ci dynamisant et accélérant la colonisation arbustive de l'ensemble de la panne par le Saule des dunes.  
L'assèchement prolongé des mares dunaires induit l'évolution de cet herbier soit vers la Végétation amphibie à Samole de Valerandus et Littorelle des étangs (Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae) ou la Végétation à Laïche à trois nervures (Drepanoclado adunci - Caricetum trinervis) selon la topographie de la panne, ceci sur sables minéraux non ou peu organiques, soit vers la Végétation amphibie à Scirpe des marais et Baldellie fausse-renoncule (Groupement à Eleocharis palustris et Baldellia ranunculoides) sur sables organiques à paratourbeux.  
L'eutrophisation des eaux fait disparaître la végétation à Potamot graminée au profit d'herbiers du Potamion pectinati à Potamogeton crispus ou Potamogeton natans. Par contre, le maintien ou la restaura tion de la dynamique dunaire pourrait favoriser le développement de cette communauté végétale, à condition que les niveaux d'inondation soient élevés. Dans le cas de mares creusées dans les plaines dunaires et régulièrement rajeunies par curage et parfois recréusement, cet herbier peut également facilement réapparaître.  
Contacts principaux : végétations en liens dynamiques avec cette communauté citées dans les paragraphes précédents.

## Variations

Celles-ci restent à étudier plus finement... de même que la car actérisation syntaxonomique précise de cette communauté végétale.

## Répartition géographique et distribution régionale

Syntaxon inféofé aux dunes côtières, très rare sur les côtes françaises (répartition à préciser).  
Dans la région, syntaxon mentionné sur les littoraux picard et boulonnais.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(N)          | RR   | R     | VU   |

Communauté peu diversifiée mais d'une grande originalité écologique et phytocoenotique inscrite à l'annexe I de la Directive Habitats -Faune-Flore.

## Gestion

Maintien ou restauration de la qualité physico -chimique des eaux, celles-ci devant être oligotrophes.  
Recreusement possible des mares artificielles des plaines dunaires mais pas des pannes dont la géomorphologie naturelle, parfois complexe, devrait être préservée.  
Dans les sites ne faisant pas l'objet d'une gestion conservatoire, en général privés, la conservation/restauration de cet herbier passe par la suppression d'élevages éventuels d'anatidés, de l'agrainage, du pompage dans des nappes souterraines aux eaux enrichies en nitrates et le maintien ou le retour à une alimentation exclusive par les eaux de pluie (nappe phréatique des sables, très superficielle).  
Dans certains sites gérés, quelques mares dunaires artificielles (anciens trous de bombe, mares -abreuvoirs creusées pour le gibier par les anciens propriétaires...) pourraient être favorables à cet herbier si elles étaient débroussaillées et rajeunies (cf. fiche gestion "contrôle de la végétation ligneuse").

## Références

WATTEZ & WATTEZ, 1989  
DUHAMEL, 1996

# Herbier phréatophile à Groenlandie dense et Renoncule à feuilles capillaires

|                                                |                |
|------------------------------------------------|----------------|
| Ranunculo trichophylli - Groenlandietum densae |                |
| CORINE biotopes                                | 22.12 x 22.433 |
| UE                                             | NI             |
| Cahiers d'habitats                             |                |

- Groenlandia densa (Groenlandie dense), Ranunculus trichophyllus (Renoncule à feuilles capillaires)
- Potamogeton pectinatus (Potamot pectiné)

## Physionomie

Herbier soit complètement immergé, soit en partie hors de l'eau au niveau des ruisseaux aux eaux flue ntes peu profondes.  
Herbier dominé par Groenlandia densa et Ranunculus trichophyllus, pauvre en espèces, en général assez peu dense, structuré par les différentes populations des espèces constitutives.  
Herbier linéaire à spatial selon le type de milieu occ upé.

Développement optimal : début de l'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 4        | 3       | 3          | 5        | 4       | 1        |

Plans d'eau, fossés, chenaux, ruisseaux, mares dunaires.  
Eaux claires, peu polluées, riches en bases (pH 7,5 -8,5). Substrat oligo-mésotrophe à méso-eutrophe. En général, dans des eaux alimentées par des sources.  
Eaux stagnantes à légèrement courantes, moyennement profondes (30 -80 cm).  
Température constante : eaux froides en été, non gelées en hiver.  
Rôle de l'homme lié au creusement de plans d'eau ou de chenaux et de fossés pour l'écoulement des eaux dans les zones marécageuses et certains systèmes prairiaux alluviaux.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation pionnière à caractère intermédiaire, relativement stable tant que l'alimentation en eau ne subit pas de fluctuations trop importantes de manière prolongée.  
Pourrait succéder à des végétations à Characées ( Nitellion syncarpo - tenuissimae ou Charion vulgaris).  
Semble supporter une légère eutrophisation des eaux mais, en cas de pollution plus importante, laisse la place à un herbier du Potamion pectinati ou du Ranunculion aquatilis, notamment le Groupement à Callitriche obtusangula et Callitriche platycarpa.  
Souvent en contact avec des cressonnières à Apium nodiflorum ou Berula erecta (Glycerio fluitantis - Nasturtietea officinalis) et, au-delà, des prairies hygrophiles des Agrostietea stoloniferae (Eleocharitetalia palustris notamment...) ou des bas-marais de l'Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis.

## Variations

Variations non connues, à étudier.

## Répartition géographique et distribution régionale

La répartition générale de cette association est indéfinissable en l'état des connaissances. L'espèce *Groenlandia densa* a une répartition euro-ouest-asiatique mais une étude phytosociologique serait nécessaire afin d'analyser si les communautés du sud, de l'ouest et du centre de l'Europe relèvent de la même association.

Répartition régionale inconnue. Association signalée sur le littoral picard, dans la plaine maritime picarde et dans le Montreuillois (basse vallée de l'Authie). Sans doute présente ailleurs.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | R ?  | R     | VU ? |

Pas d'autre espèce d'intérêt patrimonial que *Groenlandia densa*. L'association révèle des eaux de bonne qualité, souvent d'origine phréatique, qu'il importe de conserver. Cet herbier est probablement favorable à la diversité de l'entomofaune aquatique du fait de sa structure.

## Gestion

Conservation de la qualité physico-chimique des eaux (cf. fiche) à l'échelle du bassin versant, afin de conserver la qualité des eaux phréatiques. Éviter l'alimentation par des eaux d'origine externe qui gommeraient les caractéristiques des eaux phréatiques (température, trophie, etc.). Dans certains cas, préserver les mares et ruisseaux concernés de l'abreuvement du bétail pour éviter la déstructuration de cette communauté végétale.

## Références

PASSARGE, 1994  
POTT, 1995  
SCHAMINEE et al., 1995  
DUHAMEL, 1997



# Herbier des eaux eutrophes à Renoncule aquatique

Ranunculetum aquatilis

CORINE biotopes (22.12 et 22.13) x 22.432

UE NI

Cahiers d'habitats NI / 2190-1 (dépressions humides intradunales)

-  Ranunculus aquatilis (Renoncule aquatique)
-  Callitriche platycarpa (Callitriche à fruits plats), Callitriche obtusangula (Callitriche à angles obtus)

## Physionomie

Herbier aquatique enraciné.  
Végétation très peu diversifiée, dominée essentiellement par Ranunculus aquatilis, accompagné de Callitriche platycarpa. Les feuilles flottantes de Ranunculus aquatilis, les rosettes des callitriches parvenant à la surface et parfois les feuilles flottantes de Glyceria fluitans ou G. plicata forment une strate flottante clairsemée.  
Densité variable.  
Optimum phénologique vernal : les floraisons blanches de Ranunculus aquatilis sont très esthétiques.  
Communauté couvrant souvent les mares prairiales.



E. CATTEAU

Développement optimal : printemps

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 3        | 4       | 4-5        | 5        | 3-4     | 1        |

Mares, fossés et étangs de faible profondeur.  
Eaux eutrophes parfois minéralisées mais non polluées. Réaction peu acide à basique.  
Eaux stagnantes peu profondes à marnage important.  
Biotopes en général ensoleillés.  
L'homme intervient nettement dans le déterminisme de cette association par la création des plans d'eau.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation pionnière dont la pérennité va dépendre de l'entretien de son biotope et du maintien de niveaux d'eau élevés pendant une grande partie de l'année.  
L'atterrissement, l'envasement et/ou l'eutrophisation excessive des mares prairiales conduisent souvent au remplacement de cet herbier aquatique par une prairie amphibie à Glycérie flottante du Glycerio fluitantis - Sparganium neglecti ou des herbiers monospécifiques à Callitriche platycarpa du Ranunculetum aquatilis.  
Selon la topographie des berges des plans d'eau et des fossés, les végétations de contact pourront être des prairies flottantes (Glycerio fluitantis - Nasturtietea officinalis) ou longuement inondables (Eleocharitetalia palustris), des prairies hygrophiles du Potentillion anserinae ou des roselières de l'Oenanthion aquaticae, voire des végétations plus mésophiles dans le cas de berges abruptes. Enfin, cet herbier enraciné est souvent en mosaïque avec des végétations de pleustophytes libres du Lemnion minoris.

## Variations

Pas de variations connues.

## Répartition géographique et distribution régionale

Végétation de répartition subatlantique, sans doute présente dans la majeure partie de l'Europe tempérée. L'association a été mentionnée dans le Boulonnais, dans la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, dans les collines de Frandre intérieure, dans les polders de la plaine maritime flamande, dans la plaine maritime picarde, dans la plaine de la Lys. Elle est à confirmer/rechercher dans les autres territoires phytogéographiques (systèmes semi-bocagers avec mares prairiales).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M(F)          | AR   | R     | NT   |

Communauté végétale d'intérêt patrimonial qui, bien qu'elle s'accommode d'eaux eutrophes, est en régression notable du fait de la disparition ou de l'altération de nombreux systèmes prairiaux et de son corollaire, le comblement des mares. Outre l'intérêt majeur de cet herbier pour les invertébrés (insectes aquatiques, libellules...) et les amphibiens, la floraison des renoncules présente un intérêt paysager certain au sein des systèmes bocagers.

## Gestion

Les mares ont naturellement tendance à se combler. Sur les berges suffisamment sèches, les ligneux colonisent la mare. Ces processus feront disparaître progressivement la végétation à Renoncule aquatique qui nécessite un certain ensoleillement. L'entretien et la restauration de ce type de communauté supposent donc de réaliser des curages (cf. fiche) afin de supprimer la vase accumulée. La fréquence est de l'ordre de 10 à 20 ans en fonction de la vitesse de comblement. On réalisera également des débroussaillages (cf. fiche) des berges aussi souvent que nécessaire. Il est important également de maintenir un marnage suffisant. On évitera donc de connecter la mare à des arrivées d'eau susceptibles de régulariser le niveau d'eau. Dans les grands plans d'eau présentant d'autres enjeux patrimoniaux (végétations des berges, faune), on envisagera la mise en place d'un dispositif de gestion des niveaux d'eau (cf. fiche). Par ailleurs, le maintien optimal de cet herbier ne semble pas compatible avec la fréquentation régulière par la grande faune, les oiseaux, qu'ils soient sauvages ou d'élevage, et certains animaux domestiques qui consomment les végétaux qui le constituent et perturbent de manière trop fréquente le milieu (chevaux notamment). La mise en exclos partielle ou totale de certaines mares et dépressions presque toujours inondées serait ainsi souhaitable dans certains sites.

## Références

SAUER, 1945  
GÉHU, 1961  
GÉHU et MÉRIAUX, 1983

 *Ranunculus peltatus* (Renoncule peltée)

 *Hottonia palustris* (Hottonie des marais), *Ranunculus trichophyllus* (Renoncule à feuilles capillaires), *Glyceria fluitans* (Glycérie flottante), *Agrostis stolonifera* fo. *flottante* (Agrostide stolonifère)

## Physionomie

Herbier aquatique enraciné dominé par *Ranunculus peltatus*.  
Végétation peu diversifiée, dominée essentiellement par cette renoncule. Les feuilles flottantes de *Ranunculus peltatus*, parfois les feuilles flottantes de *Glyceria fluitans* ou *Agrostis stolonifera* forment une strate supérieure clairsemée. L'essentiel de la biomasse se trouve immergé, avec les appareils végétatifs de *Ranunculus peltatus*, parfois mêlés à ceux de *Ranunculus trichophyllus*.  
Densité variable.  
Optimum phénologique vernal : les floraisons de *Ranunculus peltatus* sont très esthétiques (fleurs blanches souvent de diamètre supérieur à 1 cm).  
Communauté couvrant souvent les mares prairiales.

Développement optimal : printemps

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 2-3      | 2-3     | 3          | 5        | 3-4     | 1        |

Mares, fossés, étangs, souvent au sein de systèmes prairiaux.  
Eaux mésotrophes. Réaction légèrement acide à neutre.  
Eaux stagnantes peu profondes à marnage important.  
Biotopes ensoleillés.  
L'homme intervient nettement dans l'apparition de cette association, et dans sa conservation, par la création des mares et le maintien de leur qualité.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation pionnière dont la pérennité va dépendre de l'entretien de son biotope et du maintien de niveaux d'eau élevés pendant une grande partie de l'année.  
L'atterrissement, l'envasement et/ou l'eutrophisation excessive des mares prairiales conduisent souvent au remplacement de cet herbier aquatique par une prairie amphibie à Glycérie flottante du *Glycerio fluitantis* - *Sparganium neglecti* ou des herbiers monospécifiques à *Callitriche platycarpa* du *Ranunculon aquatilis*.  
La colonisation par une prairie flottante à *Alopecurus aequalis* est également fréquente dans certains secteurs (bocage avesnois).  
Selon la topographie des berges des plans d'eau et des fossés, les végétations de contact pourront être des prairies flottantes (*Glycerio fluitantis* - *Nasturtietea officinalis*) ou longuement inondables (*Eleocharetalia palustris*), des prairies hygrophiles du *Potentillion anserinae* ou des roselières de l'*Oenanthion aquaticae*... voire des végétations plus mésophiles dans le cas de berges abruptes. Enfin, cet herbier enraciné est souvent en mosaïque avec des végétations de pleustophytes libres du *Lemnion minoris*.

## Variations

Pas de variations connues.

## Répartition géographique et distribution régionale

Herbier de répartition réputée centro-européenne, mais cette assertion mériterait d'être réétudiée de manière systématique. Dans le Nord-Pas de Calais, syntaxon présent dans le pays de Mormal et la Thiérache, le bocage avesnois, la Fagne, la plaine de la Scarpe et de l'Escaut et les collines de Flandre Intérieure (plateau siliceux d'Helfaut à Racquinghem). A rechercher dans l'ensemble du Brabant, dans la plaine du Bas-Cambrésis et de Gohelle, dans le Cambrésis oriental, et peut-être dans le Montreuillois.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M(F)          | R    | R     | VU   |

Syntaxon d'intérêt patrimonial assez important, d'abord par sa rareté et son niveau de menace dans la région, mais également par sa position en limite d'aire, par sa nature et par la qualité des mares qu'il caractérise. Outre l'intérêt majeur de cet herbier pour les invertébrés (insectes aquatiques, libellules...) et les amphibiens, la floraison des renoncules présente un intérêt paysager certain au sein des systèmes bocagers. Aujourd'hui, le maintien voire la restauration des mares prairiales du bocage du sud-est de la région, notamment au sein du Parc naturel régional de l'Avesnois, conditionneront la conservation à long terme de cet herbier sensible à l'eutrophisation des eaux suite à l'intensification des herbages. La floraison des renoncules présente un intérêt paysager certain au sein des systèmes bocagers.

## Gestion

Les mares ont naturellement tendance à se combler. Sur les berges suffisamment sèches, les ligneux peuvent coloniser la mare et, dans les niveaux inférieurs, les végétations amphibies prairiales ou certaines roselières envahissent l'ensemble de la mare en cas d'abandon. Ces processus feront alors disparaître progressivement la Végétation à Renoncule peltée. L'entretien et la restauration de ce type de communauté supposent donc de réaliser des curages (cf. fiche) afin de supprimer la vase accumulée. La fréquence est de l'ordre de 10 à 20 ans en fonction de la vitesse de comblement. On réalisera également des débroussaillages (cf. fiche) des berges aussi souvent que nécessaire. Il est nécessaire également de maintenir le marnage naturel des mares et, dans certains cas, il serait souhaitable de les maintenir totalement ou pour partie en exclos pour limiter le piétinement et les perturbations trop fréquentes par le bétail.

## Références

GÉHU, 1961  
WATTEZ & GEHU, 1982  
GÉHU et MÉRIAUX, 1983  
TOUSSAINT et al., 2004

# Herbier des eaux peu profondes à Callitriche à angles obtus et Callitriche à fruits plats

Groupement à Callitriche obtusangula et Callitriche platycarpa

CORINE biotopes (22.12 et 22.13) x 22.432

UE NI

Cahiers d'habitats NI / 2190-1 (dépressions humides intradunales)

-  Callitriche obtusangula (Callitriche à angles obtus), Callitriche platycarpa (Callitriche à fruits plats)
-  Hydrocharis morsus-ranae (Morrène aquatique), Callitriche truncata subsp. occidentalis (Callitriche occidentale), Ceratophyllum demersum (Cornifle nageant), Elodea canadensis (Élodée du Canada), Lemna minor (Lenticule mineure)

## Physionomie

Herbier annuel structuré par les rosettes flottantes de Callitriche obtusangula et Callitriche platycarpa. Végétation monostrate très peu diversifiée (3-5 espèces). Les callitriches forment des tapis épais qui gênent souvent l'installation d'autres espèces. Végétation très dense (90-100 %), sauf dans les stades pionniers. Optimum phénologique vernal, l'association pouvant disparaître partiellement en été lors de la baisse des niveaux d'eaux. Communauté ponctuelle en bordure d'étangs et de ruisseaux, pouvant coloniser de manière plus importante certaines mares.

Développement optimal : printemps

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| (5)-6        | 3-4      | 3-4-5   | ?          | 5?       | 4       | 1        |

Eaux peu profondes au niveau des sources, en bordure des mares, des ruisseaux, des fossés, des chenaux d'alimentation des étangs et peut-être des étangs eux-mêmes. Eaux en général eutrophes, parfois polluées par les activités humaines. L'association présente une nette tolérance à la pollution minérale. PH neutre. Eaux peu profondes (5-40 cm), en règle générale légèrement fluentes. L'homme intervient assez nettement dans le déterminisme de cette végétation, par la pollution des eaux et l'altération de certains milieux.

## Dynamique et végétations de contact

Herbier pionnier ou secondaire dont le maintien dépendra de niveaux d'eaux suffisants une partie de l'année, ceux-ci limitant l'atterrissement et la dynamique vers d'autres végétations non aquatiques. Il est possible que ce syntaxon succède dans certains cas aux herbiers à renoncules (Ranunculetum aquatilis ou Ranunculetum peltati) par diminution de la profondeur de la mare, suite à son comblement progressif. Selon divers auteurs, l'envasement des sites permet l'implantation de végétations hélophytiques des Glycerio fluitantis - Nasturtietea officinalis, voire l'installation de roselières de l'Oenanthion aquaticae. Les contacts peuvent être divers mais le plus souvent, il s'agit soit des végétations déjà mentionnées, soit de prairies longuement inondées des Eleocharitetalia palustris ou moins hygrophiles (Mentho longifoliae - Juncion inflexi, Potentillon anserinae...).

## Variations

Il est possible qu'il existe en fait deux groupements différents :

- un premier groupement à *Callitriche obtusangula* seul ou avec *Callitriche platycarpa* d'eaux méso-eutrophes à eutrophes, stagnantes à légèrement fluentes, plus lié effectivement aux fossés et chenaux aux eaux claires alimentés par des sources ;
- un deuxième groupement à *Callitriche platycarpa* seul ou avec quelques *Callitriche obtusangula* relictuels lié à des eaux plus eutrophes, parfois fortement minéralisées (étangs d'affaissement miniers par exemple).

N.B. : Ces herbiers à callitriches mériteraient d'être de nouveau étudiés pour préciser la validité syntaxonomique de ce groupement, et d'autres associations parfois décrites (*Callitrichetum obtusangulae*, *Callitrichetum platycarpe* ...), ceci en contexte d'eaux stagnantes.

## Répartition géographique et distribution régionale

Répartition générale à étudier. *Callitriche platycarpa* a une répartition médio-européenne tandis que *Callitriche obtusangula* a une répartition subatlantique.

Syntaxon potentiel dans toute la région. A rechercher.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M(F)          | AR?  | R     | LC ? |

Syntaxon probablement assez rare mais non menacé dont l'intérêt patrimonial éventuel est à confirmer. Son intérêt écologique est par contre indéniable, en particulier pour la microfaune aquatique, les libellules, les amphibiens... et mériterait d'être étudié ou précisé.

## Gestion

Les mares ont naturellement tendance à se combler. Sur les berges suffisamment sèches, les ligneux colonisent la mare. Du fait de sa position marginale, la végétation à callitriches est la première à disparaître.

L'entretien et la restauration de ce type de communauté supposent de réaliser des curages (cf. fiche) afin de supprimer la vase accumulée. Toutefois, le curage, en augmentant la profondeur de l'eau, aura pour effet direct de faire disparaître la végétation à callitriches au profit d'une végétation à renoncules (*Ranunculetum aquatilis* ou *Ranunculetum peltati*). L'herbier à callitriches devrait réapparaître avec le comblement du plan d'eau.

On réalisera également des débroussaillages (cf. fiche) des berges aussi souvent que nécessaire.

Il est important également de maintenir un marnage suffisant. On évitera donc de connecter le plan d'eau à des arrivées d'eau susceptibles de régulariser le niveau d'eau. Dans les grands plans d'eau présentant d'autres enjeux patrimoniaux (végétations des berges, faune), on envisagera la mise en place d'un dispositif de gestion des niveaux d'eau (cf. fiche).

## Références

MERIAUX, 1978  
MERIAUX et VERDEVOYE, 1983  
THIEBAUT et MULLER, 1995

# Herbier humicole hémisciaphile à Hottonie des marais

|                       |                                                |
|-----------------------|------------------------------------------------|
| Hottonietum palustris |                                                |
| CORINE biotopes       | (22.12 et 22.13) x 22.432                      |
| UE                    | NI                                             |
| Cahiers d'habitats    | NI / 2190-1 (dépressions humides intradunales) |

- Hottonia palustris (Hottonie des marais)
- Potamogeton natans (Potamot nageant), Elodea canadensis (Élodée du Canada), Myriophyllum spicatum (Myriophylle en épi), Lemna trisulca (Lenticule à trois lobes), Lemna minor (Lenticule mineure), Ranunculus peltatus (Renoncule peltée)

## Physionomie

Herbier aquatique dominé par l'Hottonie des marais, qui est une hydrohémicryptophyte à rosette de feuilles en général immergées. Seules les fleurs émergent au-dessus de l'eau.

Végétation souvent extrêmement pauvre, parfois même limitée à une seule espèce. Les espèces associées sont des caractéristiques de classe ou d'alliance des Potametea pectinati et des Lemneta minoris.

Densité de végétation variable, pouvant atteindre 100 %. Hottonia palustris ne dépasse pas 50 cm de hauteur.

Au printemps (mai-juin), les inflorescences rosées d'Hottonia palustris donnent une physionomie très esthétique à cette végétation.

Souvent localisé dans les petites pièces d'eau, notamment en forêt.



Développement optimal : printemps

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | (2)-3-4  | 3       | 4-5        | 5        | 3-4     | 1        |

Pièces d'eau peu profondes, en sous-bois clairié ou dans d'autres situations plus éclairées : bras morts, fossés, étangs, mares.

Substrat riche à très riche en matière organique. Eau mésotrophe à eutrophe, de réaction peu acide à neutre. Les eaux sont en principe peu polluées.

L'association supporte un battement important de la nappe d'eau allant jusqu'à l'exondation estivale, à condition que le sol reste engorgé en surface.

Les eaux sont généralement stagnantes, mais la végétation peut être observée dans des fossés de drainage.

Cette communauté présente un optimum sous ombrage moyen (hémisciaphile) et peut pour cette raison être trouvée en sous-bois.

L'homme intervient peu dans le déterminisme de cette association, si ce n'est au départ par la création de ses biotopes aquatiques d'élection (trous de bombes, fossés d'extraction, fossés de drainage).

## Dynamique et végétations de contact

Cette association correspond à un stade assez stable en l'absence d'atterrissement naturel des plans d'eau.

Végétation à la fois pionnière et para-climacique dans les plans d'eau à forte oscillation de la nappe. L'« envasement » naturel, notamment par accumulation de feuilles mortes au fond des mares et fossés, conduit à des végétations hygrophiles (roselières des Phragmiti australis – Magnocaricetea elatae, aulnaies ou saulaies des Alnetea glutinosae). La suppression de l'ombrage (coupe) permet l'installation de végétations plus héliophiles du Ranunculion aquatilis.

La pollution de l'eau détruit cette communauté et laisse généralement le plan d'eau dénué de végétation. L'homme peut contrecarrer l'évolution de cette végétation en limitant le développement des héliophytes afin d'éviter le comblement de la mare, mais des faucardages trop fréquents deviennent néfastes.

Cette végétation est presque toujours en mosaïque avec une végétation de pleustophytes (Lemneta minoris) et au contact de végétations herbacées de roselières (Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae), de prairies amphibies sciaphiles des Eleocharitetalia palustris ou des Glycerio fluitantis - Nasturtietea officinale, voire de végétations forestières (Alnetea glutinosae, Alnion incanae...).



## Variations

Pas de variations connues.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association présente dans toute l'Europe tempérée, reconnue en Allemagne, aux Pays -Bas et en France, présente en Grande-Bretagne. Dans le Nord-Pas de Calais, l'*Hottonietum palustris* est particulièrement bien représenté dans la plaine alluviale de la Scarpe. Il est également mentionné dans le Boulonnais, dans tout le Brabant à l'exception du marais audomarois (à rechercher) et dans la plaine du Bas -Cambrésis et de Gohelle. Il est à rechercher dans le pays de Mormal et la Thiérache, le Montreuillois et la plaine maritime picarde. Il est probablement absent ailleurs (Artois sensu lato).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M,H)        | AR   | R     | NT   |

Syntaxon d'intérêt patrimonial dans le Nord-Pas de Calais. Sur le plan écologique, les mares qui l'hébergent créent une diversité de biotopes au sein des massifs forestiers et, d'autre part, les floraisons abondantes de l'*Hottonie* possèdent un intérêt paysager certain. Enfin, l'*Hottonie* des marais est protégée dans le Nord -Pas de Calais.

## Gestion

Les mares ont naturellement tendance à se combler et ce d'autant plus quand elles sont en contexte forestier (dégradation des feuilles mortes). Sur les berges suffisamment sèches, les ligneux colonisent la mare, d'autant plus rapidement qu'ils sont abondants sur le pourtour. L'entretien et la restauration de ce type de communauté supposent donc de réaliser des curages adaptés (cf. fiche) afin de supprimer une partie des vases accumulées, tout en préservant un fond riche en matière organique. On réalisera également des débroussaillages (cf. fiche) lorsque l'abondance des arbustes sera telle que la lumière incidente sera insuffisante ou que le processus de comblement se trouvera nettement accéléré. Il est nécessaire également de maintenir un marnage important. On évitera donc de perturber le fonctionnement hydrologique naturel de ces mares et on évitera toute connexion avec des fossés aux eaux polluées qui pourraient par ailleurs dégrader la qualité trophique de ces mares.

## Références

TÜXEN, 1937  
ROLL, 1940

# Herbier des eaux courantes eutrophes à Rubanier simple et Potamot pectiné

"Sparganio emersi - Potametum pectinati"

CORINE biotopes 24.1 x 24.4

UE 3260

Cahiers d'habitats 3260-5 (rivières eutrophes (d'aval)) / 3260-6 (ruisseaux et petites rivières eutrophes)

-  Sparganium emersum acc. rhéophile (Rubanier simple), Potamogeton pectinatus acc. rhéophile (Potamot pectiné), Sagittaria sagittifolia acc. rhéophile (Sagittaire flèche-d'eau), Nuphar lutea acc. rhéophile (Nénuphar jaune)
-  Elodea canadensis (Élodée du Canada), Myriophyllum spicatum (Myriophylle en épi), Ceratophyllum demersum (Cornifle nageant)



D.MERCIER

## Physionomie

Herbier de plantes aquatiques d'amplitude écologique assez large, présentes sous leurs accomodats rhéophiles. Nombreuses plantes rubanées.  
Végétation peu diversifiée (2-7 espèces), limitée à une strate de plantes aquatiques submergées atteignant ou non la surface. Végétation organisée horizontalement et, pour partie, verticalement, sous la forme de populations contiguës des diverses espèces.  
Certaines parties du cours d'eau sont libres de végétation tandis que d'autres peuvent héberger une végétation dense.  
Végétation pérenne aux floraisons rares : les accomodats rhéophiles de la plupart de ces espèces ont perdu la faculté de reproduction sexuée (Nuphar lutea, Sparganium emersum, Sagittaria sagittifolia ). Les autres espèces ont une floraison discrète et infra-aquatique.  
Végétation linéaire ou ponctuelle des cours d'eau, plutôt située dans la partie centrale la plus profonde.

Développement optimal : x

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 3-4      | 4-(5)   | 3-4        | 5        | 4       | 1        |

Rivières, canaux et chenaux plus ou moins larges, souvent dans la partie aval des cours d'eau ou plus en amont quand la traversée des villages et des zones agricoles altère la qualité des eaux.  
Substrat variable mais toujours plus ou moins envasé. Eaux eutrophes, par fois polluées, à la transparence médiocre.  
Eaux courantes lentes, moyennement profondes (50 -90 cm).  
Végétation héliophile pouvant tolérer un léger ombrage, apporté par exemple par des arbres de la rive.  
Végétation liée à la pollution trophique des eaux par les activités humaines.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation issue de la convergence de différentes végétations aquatiques rhéophiles mésotrophiles ( Batrachion fluitantis) sous l'effet de l'enrichissement en nutriments du cours d'eau (eutrophisation voire hypertrophisation). Ce stade est probablement assez stable en l'absence de perturbation profonde du biotope.  
La résistance de ce type de végétation aux curages et faucardages devrait être étudiée.  
Souvent en contact avec des prairies amphibies (Glycerio fluitantis - Nasturtietea officinalis) ou des roselières (Phalaridion arundinaceae) sur les berges.  
Parfois également en contact ou en mosaïque avec d'autres végétations aquatiques ( Veronico beccabungae - Callitrichetum platycarpae ...) au niveau de méandres ou d'anses aux eaux peu courantes et peu profondes.

## Variations

Variations à étudier dans l'aire de répartition de cette association.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association probablement présente dans l'ensemble de l'Europe tempérée.  
Ce type de végétation est potentiel dans tout le Nord-Pas de Calais, à l'exception des territoires phytogéographiques particulièrement dépourvus de cours d'eau (Haut-Cambrésis et Cambrésis oriental en particulier). Il est signalé par MERIAUX dans le cours inférieur des rivières suivantes : Aa, Hem (plaine maritime flamande), Lys (plaine de la Lys), Canche, Authie (Montreuillois), Hogneau (Pays de Mormal et Thiérache), Escaut (plaine de la Scarpe et de l'Escaut).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M             | R ?  | P?    | NT ? |

Syntaxon dont l'intérêt patrimonial reste à préciser. Cependant, dans la mesure où il correspond à une dégradation de la qualité physico-chimique des cours d'eau, son intérêt est moindre que celui des végétations auxquelles il s'est parfois substitué. Néanmoins, la dégradation importante de nombreux cours d'eau régionaux et l'évolution peu favorable de la gestion de certains bassins versants (extension des cultures intensives au détriment de systèmes herbagers) semblent désormais menacer également cette association, après avoir fait fortement régresser les autres associations de l'alliance. Il s'agit par ailleurs d'une végétation d'intérêt communautaire au niveau européen. Enfin, sur le plan faunistique, les herbiers formés par cette communauté végétale constituent un milieu très favorable à la reproduction, à l'abri et/ou à l'alimentation de nombreuses espèces animales (macro-invertébrés, poissons, insectes aquatiques...).

## Gestion

La restauration de ce type de communauté semble hypothétique et sera de longue haleine, car elle nécessite une gestion intégrée de la qualité physico-chimique des eaux (cf. fiche) à l'échelle du bassin versant.  
De même, les possibilités de restauration de végétations plus intéressantes à partir du *Sparganio emersi* - *Potametum pectinati* semblent limitées à quelques cas particuliers (amont des vallées).  
L'impact des faucardages et des curages devrait être étudié de manière spécifique car leur répétitivité sans précautions particulières peut être défavorable alors qu'un entretien adapté, selon la nature et la diversité de la végétation, pourrait permettre l'extension de cet herbier.

## Références

HILBIG, 1971  
MERIAUX, 1984

# Herbier d'eaux peu profondes à Véronique des ruisseaux et Callitriche à fruits plats

Veronico beccabungae - Callitrichetum platycarpae

CORINE biotopes 24.1 x 24.4

UE 3260

Cahiers d'habitats 3260-4 (rivières oligo-mésotrophes à méso-eutrophes) / 3260-5 (rivières eutrophes (d'aval)) / 3260-6 (ruisseaux et petites rivières eutrophes)

- Veronica beccabunga acc. rhéophile (Véronique des ruisseaux), Callitriche platycarpa acc. rhéophile (Callitriche à fruits plats)
- Myosotis scorpioides acc. rhéophile (Myosotis des marais), Phalaris arundinacea (Alpiste roseau)

## Physionomie

Végétation aquatique vivace basse, composée de touffes des différentes espèces en accomodats aquatiques, accompagnées de quelques hélophytes.

Végétation extrêmement pauvre (1-5 esp.). En plus des deux espèces caractéristiques figurent quelques plantes aquatiques ou hélophytiques (Phalaris arundinacea).

Végétation en général assez dense (60 -100 %), basse (10-30 cm).

Végétation linéaire ou ponctuelle des petits cours d'eau ou des bordures de cours d'eau plus importants.



C.FARVACQUES

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 3-4      | 4       | 3-4        | (3)-4-5  | 4       | 1        |

Ecologie à préciser.

Ruisselets, ruisseaux, chenaux ; en général sur les marges externes des cours d'eau quand ceux -ci sont plus profonds, une autre association d'eaux vives pouvant alors occuper le lit mineur.

Eaux eutrophes. Végétation tolérant une certaine pollution des eaux : MERIAUX (1978) considère Callitriche platycarpa comme une espèce polluo-résistante.

Le courant est toujours déterminant, et il peut être même assez rapide. La profondeur est faible, de l'ordre de 15 à 20 cm. Les écomorphoses aquatiques des espèces constituant cette végétation permettent de la distinguer des prairies flottantes non constamment submergées des Glycerio fluitantis - Nasturtietea officinalis.

Végétation liée à la pollution trophique des eaux par les activités humaines.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation sans doute assez pionnière, mais susceptible de se maintenir durablement.

L'alluvionnement du cours d'eau permet l'installation d'une végétation amphibie ( Apion nodiflori) qui remplace progressivement cette association aquatique par atterrissement.

En contact, sur les berges, avec des végétations amphibies de l' Apion nodiflori ou parfois des roselières du Phalaridion arundinaceae et, au-delà, des prairies plus ou moins eutrophiles des Agrostietalia stoloniferae ou des Eleocharitetalia palustris selon la topographie des berges.

## Variations

Variations non connues, à étudier.

## Répartition géographique et distribution régionale

Distribution générale inconnue. MERIAUX évoque une possible synonymie de son association avec le *Veronico beccabungae* - *Callitrichetum stagnalis* Müller 1962 (celui-ci aurait commis une erreur de détermination), mais cette hypothèse n'a jamais été vérifiée.

Dans le Nord-Pas de Calais, signalé par MERIAUX (1978) dans la plaine maritime picarde, dans le Haut-Artois, dans la plaine du Bas-Cambrésis et de Gohelle, la plaine de la Scarpe et de l'Escaut ; semble exister également dans le Montreuillois et l'Artois méridional.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M             | AR?  | R?    | NT ? |

Syntaxon dont l'intérêt patrimonial reste à préciser même s'il correspond à des eaux plus eutrophes et qu'il est nettement moins rare que l'Herbier des eaux courantes carbonatées à Renoncule des eaux calcaires et Bérule à feuilles étroites. Néanmoins, la dégradation croissante de nombreux cours d'eau régionaux semble désormais menacer cette association, après avoir fait fortement régresser les autres associations de l'alliance. Il s'agit par ailleurs d'une végétation d'intérêt communautaire au niveau européen. Enfin, sur le plan faunistique, les herbiers formés par cette communauté végétale constituent un milieu très favorable à la reproduction, à l'abri et/ou à l'alimentation de nombreuses espèces animales (macro-invertébrés, poissons, insectes aquatiques...).

## Gestion

La restauration de ce type de communauté nécessite une gestion de la qualité physico-chimique des eaux (cf. fiche) à l'échelle du bassin versant. Elle paraît envisable à moyen terme dans le cas de cours d'eau aujourd'hui très envasés et turbides mais pouvant faire l'objet de travaux spécifiques au niveau du lit mineur et des berges.

Compte tenu de son caractère pionnier, cette association doit pouvoir supporter des faucardages (fiche) et des curages (fiche) suffisamment doux, ceux-ci préservant localement des îlots de végétation pour la recolonisation ultérieure de la rivière ou du ruisseau.

## Références

MERIAUX, 1978

Herbier des eaux courantes carbonatées à Renoncule des eaux calcaires et Bérule à feuilles étroites

Ranunculo penicillati calcarei - Sietum erecti submersi

CORINE biotopes

24.1 x 24.4

UE

3260

Cahiers d'habitats

3260-4 (rivières oligo-mésotrophes à méso-eutrophes) / 3260-5 (rivières eutrophes (d'aval)) / 3260-6 (ruisseaux et petites rivières eutrophes)

- 

Ranunculus penicillatus subsp. pseudofluitans (Renoncule des eaux calcaires), Berula erecta acc. rhéophile (Bérule à feuilles étroites), Ranunculus trichophyllus (Renoncule à feuilles capillaires)
- 

Sparganium emersum acc. rhéophile (Rubanier simple), Fontinalis antipyretica (Fontinale antipyrétique), Elodea canadensis (Élodée du Canada), Groenlandia densa (Groenlandie dense), Hippuris vulgaris acc. aquatique (Pesse commune), Veronica anagallis-aquatica subsp. anagallis-aquatica acc. rhéophile (Véronique mouron-d'eau), Potamogeton pectinatus acc. rhéophile (Potamot pectiné), Sagittaria sagittifolia acc. rhéophile (Sagittaire flèche-d'eau), Callitriche obtusangula acc. rhéophile (Callitriche à angles obtus)



F. BEDOJET

Physionomie

Longues "draperies" de Ranunculus penicillatus (parfois également de R. trichophyllus) ondulant au gré des courants, accompagné d'autres plantes aquatiques plus discrètes ou d'accommodats aquatiques d'espèces hélophytes ( Berula erecta, Hippuris vulgaris, Sagi ttaria sagittifolia).  
Végétation multistratifiée : la strate supérieure ( Ranunculus div. sp., Berula erecta, etc.) présente une forte biomasse tandis qu'une strate inférieure (Callitriche, Veronica, etc.) tapisse le fond du cours d'eau.  
A l'optimum phénologique, ce type de végétation est très dense, et peut atteindre 2,5 mètres de longueur.  
Au début de l'été (juin), les floraisons des Renoncules forment de grands bouquets blancs à la surface de l'eau.  
Végétation linéaire dans le courant des ruisseaux.

Développement optimal : début de l'été

Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 3-4      | 3-(4)   | 2-(3)      | 2-3      | 4       | 1        |

Tronçon amont des ruisseaux et petites rivières entaillant les collines et plateaux crayeux .  
Substrat minéral souvent assez grossier (graviers, cailloux). Eau mésotrophe à eutrophe riche en bases à carbonatée, parfois légèrement polluée en nitrates et en chlorures.  
Développement optimal en situations ensoleillées sous climat nord à subatlantique.  
Eaux vives, à courant rapide, peu à moyennement profondes (0,2 à 1,2 mètres), claires.  
Végétation naturelle peu influencée par les activités humaines.

Dynamique et végétations de contact

Végétation que l'on peut considérer comme climacique des cours d'eau naturel des colline s crayeuses tant que leur qualité demeure relativement préservée.  
Sous l'effet de l'eutrophisation et de l'augmentation de la turbidité, ce syntaxon évolue vers le Sparganio emersi - Potametum pectinati.  
Sur les rives, on observe de manière caractéristique des végétations de cressonnière ( Apion nodiflori) ou de roselière à Baldingère ( Phalaridion arundinaceae).  
Cet herbier peut également se développer dan s certains cours d'eau au contact de l'Herbier d'eaux peu profondes à Véronique des ruisseaux et Callitriche à fruits plats, celui-ci étant lié à des ruisseaux adjacents au cours d'eau principal ou aux marges peu profondes de certains tronçons de la rivière, perturbés localement par les activités agricoles (abreu vement du bétail...).

## Variations

Il semble qu'on puisse distinguer deux variations :

- l'une typique, optimale, différenciée par *Groenlandia densa*, *Hippuris vulgaris* et *Ranunculus trichophyllus* ; elle correspondrait aux eaux les moins polluées en nutriments et les plus claires ;
- l'autre appauvrie, différenciée par *Callitriche obtusangula* et *Zannichellia palustris* subsp. *palustris*, probablement dans des eaux minéralisées, peut-être également dans les anses plus calmes. Cette sous-association a été désignée par MERIAUX & VERDEVOYE (1983) sous le nom de *Callitrichetum obtusangulae*, association initialement décrite par Seibert en 1962. Des recherches spécifiques seraient nécessaires pour déterminer le niveau synsystématique de ces deux syntaxons et leur écologie exacte.

Une ambiguïté taxonomique existe sur le *Ranunculo fluitantis - Sietum erecti submersi* (Roll 1939) Müller 1962 : ce que Müller désigne sous le nom de *Ranunculus fluitans* semble être en fait *Ranunculus penicillatus* subsp. *calcareus* (cf. Oberdorfer & al. 1992). Le *Ranunculo fluitantis - Sietum erecti submersi* (Roll 1939) Müller 1962 serait alors synonyme du *Ranunculo penicillati calcarei - Sietum erecti submersi* Mériaux 1984.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association reconnue en Allemagne, dans le nord de la France et dans le sud de l'Angleterre.

Dans la région, connue dans le Haut-Artois (vallée de l'Aa) et la plaine du Bas-Cambrésis et de Gohelle. A rechercher dans le Montreuillois (peut-être dans la vallée de la Course et dans d'autres cours d'eau de qualité).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(N)          | RR   | R     | CR   |

Association de très haut intérêt patrimonial, non seulement par sa rareté et son niveau de menace, mais également par la fragilité des cours d'eau qu'elle caractérise. Il s'agit en effet de cours d'eau mésotrophes non pollués, ceux-ci étant en grande raréfaction

sous l'impact de l'agriculture intensive notamment. De plus, ces communautés ont un intérêt esthétique et paysager notable, par les nombreuses floraisons blanches et l'ondulation des populations de Renoncules aquatiques, au gré du courant. Il s'agit par ailleurs d'une végétation d'intérêt communautaire au niveau européen. Enfin, sur le plan faunistique, les herbiers formés par cette communauté végétale constituent un milieu très favorable à la reproduction, à l'abri et/ou à l'alimentation de nombreuses espèces animales (macro-invertébrés, poissons, insectes aquatiques...).

## Gestion

Communautés aquatiques à préserver de manière prioritaire, par une maîtrise de la qualité physico-chimique des eaux à l'échelle du bassin versant (cf. fiche). Les curages (cf. fiche) doivent être évités autant que possible.

## Références

MÜLLER, 1962  
SEIBERT, 1962  
MERIAUX & VERDEVOYE, 1983  
MERIAUX, 1984  
OBERDORFER & al., 1992





## RUPPIETEA MARITIMAE

### Herbiers enracinés des eaux saumâtres

#### Description de la classe

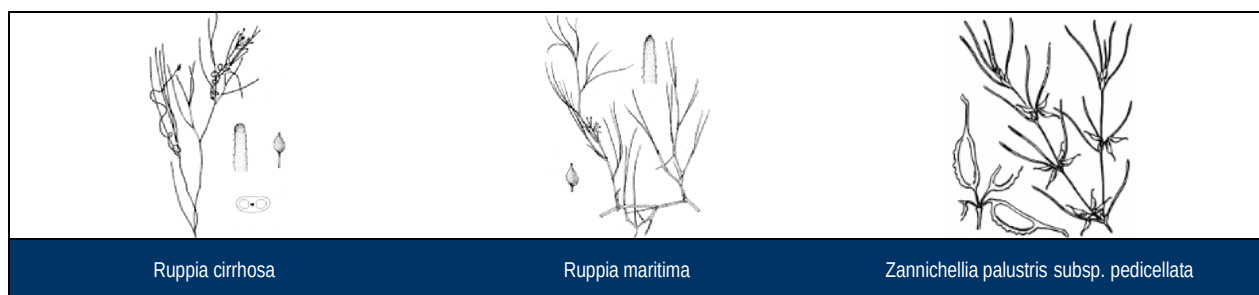
Végétations enracinées immergées des eaux salées à saumâtres claires et mésotrophes, surtout littorale. Ce sont des végétations en général peu denses constituées de très peu d'espèces le plus souvent filiformes.

Les plans d'eau non reliés à la mer (mares de chasse notamment) ont une salinité qui diminue l'hiver avec les précipitations et qui augmente l'été avec la forte évaporation : on note des salinités parfois supérieures à 60 ‰, bien plus que la salinité de l'eau de mer (35 ‰). Elles abritent les communautés à *Ruppia maritima*. Les estuaires et les grands fossés ont une salinité encore assez élevée mais plus stable et accueillent des végétations à *Ruppia cirrhosa*. Les dépressions en contextes poldérien et sublittoral (fossés et étangs), avec des eaux à salinité réduite, abritent une végétation un peu plus diversifiée où les *Ruppia* laissent la place à *Ranunculus baudotii*.

#### Flore caractéristique

D'après SCHUBERT & al. (2001) le genre *Ruppia* est caractéristique de la classe avec les deux espèces halophiles : *Ruppia maritima*, *Ruppia cirrhosa*. De FOUCAULT (in PROVOST 1998) ajoute *Zannichellia palustris* subsp. *pedicellata* parmi les espèces caractéristiques.

Ces végétations sont accompagnées le plus souvent par des Potamogetonacées de la classe des Potametea pectinati comme *Potamogeton pectinatus* et *Zanichellia palustris* subsp. *palustris*.



## Distribution géographique et statut régional

Cette classe a une répartition mondiale, bien qu'essentiellement localisée le long des côtes maritimes. Toutefois il est possible de l'observer dans les terres. En effet, certains territoires possédant des lacs continentaux plus ou moins salés accueillent cette végétation. SCHAMINEE & al. (1995) précisent qu'on peut aussi la rencontrer dans les oasis du Sahara, d'Asie centrale et en Australie.

Dans le Nord-Pas de Calais, ces végétations sont réparties uniquement le long de la côte au niveau des polders, des mares de chasse et des estuaires. Les végétations avec la Ruppie spiralée (*Ruppia cirrhosa*) ne sont connues que des communes de Marck et Grand-Fort-Philippe. Des végétations avec la Ruppie maritime (*Ruppia maritima*) ont été observées à Marck et Loon-Plage ; elles étaient encore connues de la Baie de Canche et du secteur de Camiers au début des années 1960.

## Analyse synsystématique

Certains auteurs ne reconnaissent pas cette classe et en considèrent les associations comme l'extrémité halophile des Potametea pectinati.

RUPPIETEA MARITIMAE J. Tüxen 1960 nom. nud.

Ruppietalia maritimae J. Tüxen 1960 nom. nud.

Ruppiion maritimae Br.-Bl. ex Westhoff 1943 nom. ined.

Ruppietum maritimae Iversen 1934

syn : Zannichellio palustris subsp. pedicellatae - Ruppietum maritimae Frøde 1958 ex Fukarek 1961

Ruppietum spiralis Iversen 1934

syn : Potamo pectinati - Ruppietum cirrhosae Frøde 1958 ex Passarge 1996

syn : Ruppietum cirrhosae Hocquette 1927 nom. inval.

Zannichellion pedicellatae Schaminée, B. Lanjouw & Schipper ex Pott 1992

Ranunculetum baudotii Hocquette 1927

non Ranunculetum baudotii Braun-Blanquet in Braun-Blanquet, Roussine & Nègre 1952

# Herbier halophile à *Ruppia* maritime

## Ruppiumetum maritimae

CORINE biotopes 21 x 23.211

UE 1150 (lagunes côtières) / NI (estuaires et polders)

Cahiers d'habitats 1150-1 (lagunes côtières) / NI (estuaires et polders)

✿ *Ruppia* *maritima* (Ruppie maritime), *Chara* *aspera* (Chara rude)

✿ *Potamogeton* *pectinatus* (Potamot pectiné), *Zannichellia* *palustris* subsp. *pedicellata* (Zannichellie pédicellée), *Lemna* *gibba* (Lenticule gibbeuse), *Lemna* *minor* (Lenticule mineure), *Lemna* *trisulca* (Lenticule à trois lobes)

## Physionomie

Herbier immergé de petits végétaux aquatiques enracinés, dans des plans d'eau calme. Il forme des taches ou des ceintures homogènes.

Végétation souvent quasi monospécifique, la *Ruppia* maritime constituant alors l'essentiel de la végétation. Cette espèce est une des rares plantes supérieures aquatiques à coloniser les plans d'eau saumâtres.

Végétation assez fugace. Au printemps et durant l'été, on observe la formation dans l'eau d'un réseau de filaments verts peu dense jusqu'à 50 cm de hauteur ; puis celui-ci peut disparaître à la fin de l'été suite à l'assèchement du plan d'eau.

Végétation ponctuelle à spatiale mais n'occupant que de très faibles surfaces.



P. HOUSSET

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 4        | 3       | 2?         | 4-5      | 4       | 3-4      |

Dépressions et mares de chasse saumâtres plus ou moins permanentes, peu profondes, dans les estuaires et au niveau de plages vertes.

Substrat vaseux ou sablo-vaseux. Eaux à forte teneur en chlorures de sodium.

Nappe d'eau permanente, s'asséchant parfois l'été, soumise à de fortes variations de salinité.

Situations ensoleillées.

Végétation naturelle mais dépendant parfois de la gestion hydraulique des mares et des dépressions, en partie créées par l'homme.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation à éclipse, pionnière.

L'émersion estivale permet le développement d'une végétation temporaire annuelle à la fin du mois d'août (*Junco bufonii* - *Chenopodium chenopodioides*).

Cette végétation est souvent en contact avec un herbier aquatique submergé à Characées (*Chara canescens*). Au niveau supérieur, développement fréquent d'une végétation annuelle pionnière à *Salicornia* (*Thero* - *Suaedetea splendens*) ou de végétations halophiles vivaces des *Asteretea tripolii*.

L'atterrissement ou la baisse du niveau d'eau favorise le développement d'un *Scirpetum maritimi* ou peut-être de l'*Asteretea tripolii* - *Phragmitetum australis*. Une baisse de l'apport en eaux salées, donc de la salinité du plan d'eau, conduit au *Ranunculetum baudotii*.

## Variations

Variations non connues, à étudier.

## Répartition géographique et distribution régionale

Végétation cosmopolite, présente en Europe des côtes scandinaves aux côtes méditerranéennes. Inféodée aux biotopes halophiles, c'est une végétation très peu représentée dans la région, strictement limitée au district maritime (estuaires des trois littoraux et plages vertes du littoral flamand).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(N)          | E    | D     | CR   |

Végétation rarissime dans le Nord-Pas de Calais, inféodée à des conditions écologiques très spécifiques. Néanmoins, ces communautés sont très pauvres floristiquement. Habitat d'intérêt communautaire prioritaire en situation de lagune côtière (cas des plages vertes). Cet herbier est consommé par les oiseaux d'eaux herbivores (canards notamment).

## Gestion

Ce type de végétation annuelle éphémère ne peut être géré de manière directe. On cherchera à conserver les conditions propices à son expression. On maintiendra des plans d'eau peu profonds par une gestion des niveaux d'eau adaptée (cf. fiche). Cette gestion des niveaux d'eau devra permettre également de préserver les venues d'eau marine salée afin de conserver des plans d'eau à salinité variable et élevée. On veillera à assurer le maintien de la qualité physico-chimique des eaux localement en proscrivant les pratiques d'agrainage et d'élevage d'oiseaux d'eau. En cas d'atterrissement, le recréusement du plan d'eau sera envisagé au cas par cas et réalisé uniquement sur une portion de ce plan d'eau afin de préserver la banque de semences (cf. fiche). Sur le littoral et dans les polders connectés aux eaux marines, il est possible de restaurer des conditions favorables à cette végétation en creusant de petites mares.

## Références

HOCQUETTE, 1927  
IVERSEN, 1934

# Herbier halophile à Ruppie spiralée

|                    |                                                       |
|--------------------|-------------------------------------------------------|
| Ruppietum spiralis |                                                       |
| CORINE biotopes    | 21 x 23.211                                           |
| UE                 | 1150 (lagunes côtières) / NI (estuaires et polders)   |
| Cahiers d'habitats | 1150-1 (lagunes côtières) / NI (estuaires et polders) |

-  Ruppia cirrhosa (Ruppie spiralée)
-  Potamogeton pectinatus (Potamot pectiné)

## Physionomie

Herbier immergé de végétaux aquatiques filiformes enracinés, dans des eaux à courant faible ou nul. Il forme des taches ou des linéaires homogènes. Végétation souvent quasi monospécifique, la Ruppie spiralée constituant alors l'essentiel de la végétation. Cette espèce est une des rares plantes supérieures aquatiques à coloniser les plans d'eau saumâtres. Végétation assez fugace. Au printemps et durant l'été, formation dans l'eau d'un réseau de filaments verts peu dense jusqu'à 50 cm de hauteur ; celui-ci peut disparaître à la fin de l'été suite à l'assèchement du plan d'eau. Végétation très ponctuelle.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 4        | 3       | 2          | 4-5      | 4       | 4-5      |

Dépressions et mares de chasse saumâtres plus profondes que celles qui hébergent la végétation du Ruppietum maritima, régulièrement approvisionnée en eau de mer. Localisation sur le littoral à étudier (plages vertes, estuaires, polders ?). Substrat vaseux ou sablo-vaseux. Nappe d'eau permanente à salinité quasi constante, voisine de celle de l'eau de mer. Situations ensoleillées. Végétation naturelle mais dépendant parfois de la gestion hydraulique des mares et des dépressions, en partie créées par l'homme.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation à éclipse, pionnière. Cette végétation est souvent en contact avec un herbier aquatique submergé à Characées (Charion canescens). Au niveau supérieur, sur le bord des mares, on peut observer des roselières (Scirpetum maritimi, Astero tripolii - Phragmitetum australis) ou des végétations plus ou moins halophiles des Asteretea tripolii, notamment le Puccinellietum maritima si les bordures sont "broutées" par l'avifaune. Une baisse de l'apport en eaux salées, donc de la salinité du plan d'eau, conduit au Ranunculetum baudotii.

## Variations

Les différences écologiques entre cette association et le *Ruppium maritima* sont assez ambiguës : il semblerait que le *Ruppium spiralis* supporte des teneurs très élevées en chlorures, tandis que le *Ruppium maritima* est confronté à des variations de salinité importantes.

## Répartition géographique et distribution régionale

Végétation cosmopolite, présente en Europe des côtes scandinaves aux côtes méditerranéennes. Inféodée aux biotopes halophiles, c'est une végétation très peu représentée dans la région, strictement limitée au district maritime où elle est à rechercher dans les estuaires et au niveau des plages vertes du littoral flamand.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(N)          | E    | D     | CR   |

Végétation rarissime dans le Nord-Pas de Calais, inféodée à des conditions écologiques très spécifiques. Néanmoins, ces communautés sont très pauvres floristiquement. Habitat d'intérêt communautaire prioritaire en situation de lagune côtière (cas des plages vertes). Cet herbier est consommé par les oiseaux d'eaux herbivores (canards notamment).

## Gestion

Ce type de végétation annuelle éphémère ne peut être géré de manière directe. On cherchera à conserver les conditions propices à son expression. On maintiendra des plans d'eau d'une certaine profondeur par une gestion des niveaux d'eau adaptée (cf. fiche). La gestion des niveaux d'eau devra permettre également de préserver les venues d'eau salée afin de conserver une salinité élevée et constante. On veillera à conserver localement la qualité physico-chimique des eaux en proscrivant les pratiques d'agrainage et d'élevage d'oiseaux d'eau. Sur le littoral, dans les situations connectées aux eaux marines, il est possible de restaurer des conditions favorables à cette végétation en creusant de petites mares.

## Références

IVERSEN, 1934



# Herbier subhalophile à Renoncule de Baudot

|                       |                                                       |
|-----------------------|-------------------------------------------------------|
| Ranunculetum baudotii |                                                       |
| CORINE biotopes       | 21 x 23.211                                           |
| UE                    | 1150 (lagunes côtières) / NI (estuaires et polders)   |
| Cahiers d'habitats    | 1150-1 (lagunes côtières) / NI (estuaires et polders) |

- Ranunculus baudotii (Renoncule de Baudot), Chara sp. (Chara)
- Potamogeton pectinatus (Potamot pectiné), Zannichellia palustris subsp. pedicellata (Zannichellie pédicellée), Ranunculus trichophyllus (Renoncule à feuilles capillaires), Myriophyllum spicatum (Myriophylle en épi), Galium palustre (Gaillet des marais (s.l.)), Persicaria amphibia (Renouée amphibie), Oenanthe aquatica (Oenanthe aquatique), Potamogeton pusillus (Potamot fluët)

## Physionomie

Herbier de petits végétaux aquatiques enracinés, dans des plans d'eau calme. Il forme des taches ou des ceintures homogènes. Végétation quasi monospécifique, la Renoncule de Baudot constituant souvent l'essentiel de la végétation. Une strate inférieure est parfois présente, plus ou moins dense, constituée par un tapis de Characées. Végétation assez fugace. Au printemps, formation à la surface de l'eau d'un tapis vert avec une abondante floraison blanche ; cet herbier disparaît presque au cours de l'été mais il peut parfois fleurir de nouveau à l'automne, lorsque les niveaux d'eau dans les mares remontent en période pluvieuse. Développement souvent spatial mais les surfaces occupées restent faibles, étant limitées le plus souvent par la taille des mares.

Développement optimal : printemps

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 4        | 3       | 2-3        | 3-4      | 4       | 2        |

Eaux calmes peu profondes dans les polders : mares, abreuvoirs, fossés, plans d'eau artificiels. Substrat à étudier, souvent sableux. Eaux oligo-mésotrophes, alcalines, faiblement salées. Nappe d'eau permanente, parfois à assèchement estival. Situations ensoleillées. Végétation naturelle mais dépendant parfois de la gestion hydraulique des mares et des fossés , créés par l'homme.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation à éclipse, pionnière. L'émersion estivale permet le développement d'une végétation terrestre annuelle vers la fin août (Junco bufonii - Chenopodietum chenopodioides). Cette végétation est souvent en contact avec un herbier aquatique submergé à Characées (Charetea fragilis). En contact supérieur, au bord des mares, avec le Scirpetum maritimi, l'Astero tripolii - Phragmitetum australis ou des végétations prairiales subhalophiles du Loto tenuis - Trifolion fragiferi voire de l'Oenanthion fistulosae. L'atterrissement ou la baisse du niveau d'eau favorise le développement de ces roselières et prairies qui peuvent complètement envahir les mares. La disparition de l'apport en eaux salées conduit à un herbier aquatique d'eaux douces des Potametea pectinati.



## Variations

Variations non connues, à étudier.

## Répartition géographique et distribution régionale

Répartition générale sur la façade atlantique du Danemark au Maroc, îles britanniques incluses, en méditerranée jusque dans les îles de la mer Egée ; quelques localités médioeuropéennes (Lorraine, Sarre et Autriche). [d'après GEHU & MERIAUX, 1983]  
Inféodée aux biotopes saumâtres, c'est une végétation très localisée dans la région, strictement limitée aux districts maritimes. Signalée sur le littoral picard et dans les polders de la plaine maritime flamande.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(N)          | RR   | R     | VU   |

Végétation très rare dans le Nord-Pas de Calais, inféodée à des conditions écologiques intermédiaires entre celles du *Ruppion maritimae* et celles des *Potametea pectinati* (salinité atténuée). Ces communautés sont très pauvres floristiquement. Habitat d'intérêt communautaire prioritaire en situation de lagune côtière (cas des plages vertes).  
Cet herbier est consommé par les oiseaux d'eau herbivores (canards notamment).

## Gestion

Ce type de végétation éphémère ne peut être géré de manière directe. On cherchera à maintenir les conditions propices à son expression. On favorisera des plans d'eau d'une certaine profondeur par une gestion de s niveaux d'eau adaptée (cf. fiche). On veillera à conserver la qualité physico-chimique des eaux sur l'ensemble du bassin versant (cf. fiche), et localement en proscrivant les pratiques d'agrainage et d'élevage d'oiseaux d'eau. Une eutrophisation excessive des eaux est en effet particulièrement néfaste à cet herbier.  
Sur le littoral, dans les situations en relation avec une nappe d'eau salée, il est possible de restaurer des conditions favorables à cette végétation en creusant de petites mares.

## Références

HOCQUETTE, 1927  
GEHU et MERIAUX, 1983



## SCHEUCHZERIO PALUSTRIS – CARICETEA FUSCAE

### Végétations des tourbières basses acides ou alcalines

#### Description de la classe

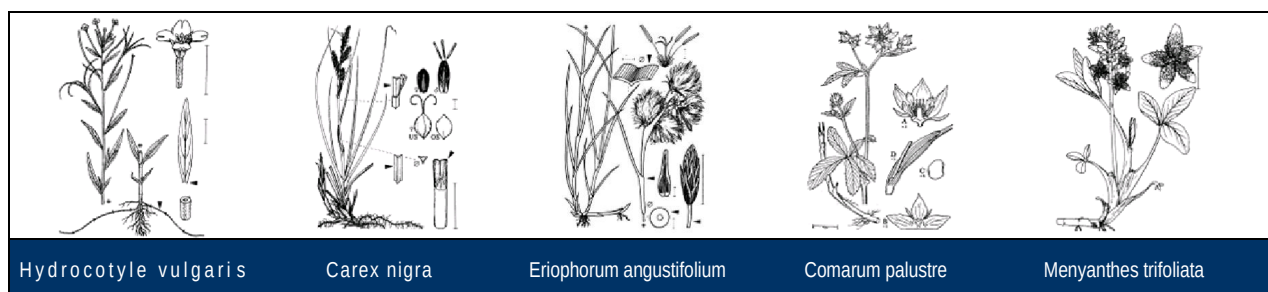
La classe comprend des associations souvent dominées par les cypéracées (laïches, linaigrettes, rhynchospores) et riches en mousses (notamment des sphaignes). Ces végétations se développent sur des sols gorgés d'eau tout au long de l'année, dans des stations naturelles non boisées (dépressions des tourbières, gouilles, pannes dunaires) ou dans des stations secondaires, issues du défrichement, de fauche, de l'extraction de tourbe ou en forêts marécageuses ou en tourbières boisées. Les sols sont tourbeux et plus ou moins pauvres en nutriments. La majeure partie de ces végétations est liée aux différents types de tourbières, qui peuvent être considérées comme des reliques de l'ère glaciaire.

Dans la région Nord-Pas de Calais, compte tenu de la présence restreinte de biotopes favorables (tourbières en particulier), la classe est peu représentée.

#### Flore caractéristique

D'après DIERSSEN (82), la flore caractéristique de la classe se compose de cypéracées de petite taille : *Carex nigra*, *Carex panicea*, *Carex lasiocarpa*, *Eriophorum angustifolium*, ainsi que de *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*, *Equisetum palustre*. Les mousses sont aussi bien représentées : *Sphagnum subsecundum*, *Sphagnum fallax*, *Drepanocladus revolvens*, *Warnstorfia exannulata*, *Pseudoalliergon trifarium*, *Scorpidium scorpioides*, *Bryum pseudotriquetrum*. Les milieux tourbeux sont aussi le refuge de nombreuses espèces d'intérêt patrimonial, souvent rares et menacées.

Dans le Nord-Pas de Calais, toutes les espèces vasculaires caractéristiques sont, à l'exception d' *Equisetum palustre*, assez rares à très rares donc présentent un réel intérêt floristique.



### Distribution géographique et statut régional

La classe a une répartition holarctique limitée aux régions froides (RIVAS-MARTINEZ & al., 2001). Elle est surtout bien représentée dans les pays nordiques (Scandinavie, etc....) et ailleurs, dans les zones d'altitude (moyenne à haute montagne) où les tourbières sont nombreuses.

En Nord-Pas de Calais, les substrats tourbeux sont assez rares : en dehors des marais arrière-littoraux, notamment ceux de la plaine maritime picarde, des vallées et marais tourbeux intérieurs (marais de Guînes, marais audomarois, vallée de l'Authie, vallée de la Sensée...), des plateaux acides (Helfaut, Saint-Josse) et des pannes et plaines arrière-dunaires, les substrats favorables sont extrêmement localisés. A cet état de fait naturel s'ajoutent les multiples dégradations de ces espaces considérés comme « inutiles » : drainage, culture, plantation de peupliers, construction, décharges, etc. Par conséquent, les végétations de cette classe sont très menacées dans la région.

## Analyse synsystématique

La conception de la classe a subi différents changements depuis sa description originelle par NORDHAGEN (1936). DUVIGNEAUD (1949), dans sa "classification phytosociologique des tourbières de l'Europe", suivait le système de NORDHAGEN. Son prodrome incluait à l'époque les classes actuelles des prairies hygrophiles maigres (*Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori*), des mégaphorbiaies (*Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium*), ainsi que des landes turficoles atlantiques à *Erica tetralix* (*Oxycocco palustris* - *Sphagnetum magellanicum*). Actuellement, seuls 3 ordres sont retenus, dans le Prodrome des Végétations de France (2004), conformément à la conception de OBERDORFER & al (1977).

### SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE Tüxen 1937

*Scheuchzeria palustris* Nordhagen 1936

*Rhynchosporion albae* Koch 1926

- *Drosero intermediae* - *Rhynchosporion albae* (Allorge & Denis 1923) Allorge 1926
- "*Lycopodiello inundatae* - *Rhynchosporion fuscae* Allorge & Gaume 1925"

*Caricion lasiocarpae* Vanden Berghen in Lebrun, Noifalaise, Heinemann & Vanden Berghen 1949

*Juncus acutiflori* - *Caricion lasiocarpae* (Julve 1993 nom. inval.) Royer in Bardat & al. 2004 prov.

- Groupement à *Comarum palustre* et *Epilobium palustre* (Wattez 1968) de Foucault 1984

Association caractérisée par *Comarum palustre*, *Epilobium palustre*, *Equisetum palustre*, *Polygonum amphibium*. Ecologie à étudier : décrit comme une unité de platiers à bécassines assez sèches, puis comme un tremblant. Décrit en Picardie, signalé dans le Nord-Pas de Calais, dans la basse vallée de l'Authie (à confirmer) et statut syntaxonomique à préciser.

*Juncus subnodulosi* - *Caricion lasiocarpae* (Julve 1993 nom. inval.) Royer in Bardat & al. 2004 prov.

*Juncus subnodulosi* - *Caricetum lasiocarpae* (Wattez 1968) de Foucault 1984

- Groupement à *Eriophorum gracile* et *Carex limosa* (Wattez 1968) de Foucault 1984

Végétation de la plaine maritime picarde à rechercher dans le Nord-Pas de Calais où *Carex limosa* était connu du Marais de Villers-Cucq mais n'a plus été revu depuis de nombreuses années. Typique des tremblants des tourbières alcalines.

*Caricetalia fuscae* Koch 1926

*Caricion fuscae* Koch 1926

*Caricetum canescenti* - *echinatae* Vlieger 1937

- *Hydrocotylo vulgaris* - *Anagallidetum tenellae* de Foucault, Wattez, Santune 1999 prov.

Végétation pionnière sur tourbe dénudée, précédant le *Comarum palustre* - *Juncetum acutiflori* dans la dynamique. Caractérisé par *Anagallis tenella*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Juncus acutiflorus*. Décrit du Montreuillois et du Boulonnais. À rechercher dans l'aire du *Comarum palustre* - *Juncetum acutiflori*.

- Groupement à *Eleocharis multicaulis* et *Agrostis canina* de Foucault 1984

Caractérisé par *Eleocharis multicaulis*, *Agrostis canina*, *Hydrocotyle vulgaris*. Substrats organiques soumis à des variations horizontales du niveau de l'eau, au-dessus de la ceinture des *Littorelletea uniflorae*. Domaine subatlantique. Signalé sur le plateau d'Helfaut (collines de Flandre intérieure), au niveau des mares du Bibrou et associé à l'*Eleocharitetum multicaulis*. Végétation fragmentaire occupant des surfaces restreintes.

*Comarum palustre* - *Juncetum acutiflori* Passarge 1964

*Caricetalia davallianae* Br.-Bl. 1949

*Hydrocotylo vulgaris* - *Schoenion nigricantis* de Foucault 1984 nom. ined.

*Caricion pulchello* - *trinervis* (Julve 1993 nom. nud.) Bardat & al. 2004 prov.

*Drepanocladum aduncum* - *Caricetum trinervis* Duvigneaud 1947 prov.

*Calamagrostis epigeji* - *Juncetum subnodulosi* Duvigneaud 1947

*Ophioglossum vulgatum* - *Calamagrostietum epigeji* Westhoff & Segal 1961

*Carici scandinavicae* - *Agrostietum maritimae* (Wattez 1975) de Foucault 1984

*Carici trinervis* - *Schoenetum nigricantis* de Foucault 1984 prov.

*Acrocladum cuspidatum* - *Salicetum arenariae* Braun-Blanquet & De Leeuw 1936

- *Samolus valerandi* - *Eleocharitetum quinqueflorae* Julve 1992 prov.

- "*Loto glaberrimum* (tenuis) - *Juncetum subnodulosi* (de Foucault 1984) Julve 1992 prov."

*Hydrocotylo vulgaris* - *Schoenion nigricantis* Royer in Bardat & al. 2004 prov.

*Anagallidetum tenellae* - *Eleocharitetum quinqueflorae* (Bournérias 1952) de Foucault 1984

*Cirsium dissectum* - *Schoenetum nigricantis* (Allorge 1922) Braun-Blanquet & Tüxen 1952

*Hydrocotylo vulgaris* - *Juncetum subnodulosi* (Wattez 1968) de Foucault 1984



Rhynchosporion albae

CORINE biotopes 54.6

UE 7150

Cahiers d'habitats 7150-1

-  Rhynchospora alba (Rhynchospore blanc), Rhynchospora fusca (Rhynchospore brun), Lycopodiella inundata (Lycopodielle inondée)
-  Drosera rotundifolia (Rossolis à feuilles rondes), Erica tetralix (Bruyère quaternée), Molinia caerulea subsp. caerulea (Molinie bleue), Sphagnum denticulatum (Sphaigne denticulée), Sphagnum tenellum (Sphaigne délicat), Sphagnum cuspidatum (Sphaigne cuspidé), Eriophorum angustifolium (Linaigrette à feuilles étroites)

Physionomie

"Pelouses" éparées d'hémicryptophytes en rosettes, en touffes ou rampantes. La pauvreté du substrat limite la biomasse de la végétation et impose des adaptations (plantes carnivores : Drosera sp.). Végétations monostrates assez peu diversifiées (5-10 espèces), structurées par des populations disjointes des différentes espèces constitutives. Dans certains cas, les sphaignes ( Sphagnum sp.) forment un tapis plus ou moins recouvrant. Végétations disjointes, abstraction faite du tapis éventuel de Sphaignes, de recouvrement compris entre 30 et 85 %. Hauteur faible : 30 cm maximum, la majorité des organes végétatifs étant située dans les 5-10 premiers centimètres. Optimum phénologique estival. Végétations le plus souvent ponctuelles dans de petites dépressions en contexte de lande hygrophile à turficole.

Développement optimal : début d'été



F.HENDOUX

Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 1        | 1       | 5          | 5        | 4       | 1        |

Dépressions de faible profondeur au sein des landes tourbeuses : bauges, sentiers, surfaces étreppées, c'est -à-dire dénudées à la suite de l'enlèvement de la couche tourbeuse superficielle ("terre de bruyère") sur 10 cm environ, petites mares. Substrat : argiles à silex, sables tourbeux ou tourbes, oligotrophes, de réaction acide. Eau acide d'origine météorique ou phréatique. Inondations hivernales, gley superficiel. Communautés à caractère climatique atlantique ou boréal, liée à la formation de tourbes acides : humidité atmosphérique élevée, évapotranspiration limitée. Communautés liées à des sols décapés : actuellement, il s'agit essentiellement de décapages anthropiques accidentels (chemins) ou intentionnels (étrépage).

Dynamique et végétations de contact

Végétations pionnières très instables, concurrencées par l'installation des sphaignes qui "étouffent" les espèces basses et rapidement colonisées par la lande hygrophile (Groupement à Genista anglica et Erica tetralix) ou turficole (Ericion tetralicis), les végétations prairiales ou les moliniaies (Juncion acutiflori) voire directement par le Bouleau pubescent. Dynamique naturelle : voir paragraphe "variations". Végétation liée à des décapages épisodiques du substrat (fréquence de l'ordre de 10 ans), peu profonds (10 cm environ). Les espaces favorables à ces communautés végétales ont beaucoup souffert des drainages, des plantations de pins, de l'abandon de l'exploitation traditionnelle avec reboisement important des habitats concernés (landes, pelouses, bas-marais...). Contacts principaux : voir paragraphe "variations".



## Variations

On peut distinguer deux associations d'écologie distincte :

- le "Drosero intermediae - Rhynchosporium albae", caractérisé par *Rhynchospora alba*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium*, *Sphagnum denticulatum*.

Écologie et dynamique : tourbes dénudées en contexte de tourbière à Bruyère quaternée ( *Ericion tetralicis*), vers laquelle elle évolue par dynamique progressive. En relation topographique et temporelle avec les dépressions à Utriculaire ( *Utricularietea intermedio - minoris*), dont elles peuvent résulter par accumulation de matières organiques dans les gouilles.

Présence dans le Montreuillois (plateau de Sorsus).

- le "Lycopodiella inundatae - Rhynchosporium fuscae", caractérisé par *Lycopodiella inundata*, *Rhynchospora fusca*, *Rhynchospora alba*, *Erica tetralix*, *Drosera rotundifolia*.

Écologie et dynamique : sables tourbeux dénudés en contexte de lande humide à Bruyère quaternée (Groupement à *Genista anglica* et *Erica tetralix*) vers laquelle elle évolue par dynamique progressive.

Présence dans la plaine de la Scarpe et de l'Escaut (sablière du Lièvre).

La valeur nomenclaturale de ces deux associations, leur indépendance syntaxonomique (deux associations distinctes ou deux sous-associations d'une même association) et leurs relations avec les végétations méditerranéennes (associations identiques ou vicariantes) devraient être précisées par des travaux de synthèse et des recherches complémentaires à plus grande échelle (aire de répartition potentielle de ces associations).

## Répartition géographique et distribution régionale

Alliance d'affinités montagnardes et subatlantiques. Signalée dans les Pays -Bas, en Allemagne, en Grande -Bretagne, dans la péninsule ibérique.

Dans le Nord-Pas de Calais, alliance présente dans le Montreuillois (plateau de Sorsus/St-Josse), la plaine de la Scarpe et de l'Escaut et à rechercher dans les collines de Flandre intérieure (plateau d'Helfaut).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(N)          | E    | D     | CR   |

Intérêt patrimonial extrêmement élevé. Végétation en forte régression à l'échelle européenne, souvent très localisée. Diversité floristique assez faible mais communautés hautement spécialisées abritant des espèces extrêmement exigeantes dont beaucoup sont exclusives de ce type de végétation et ont donc un intérêt patrimonial exceptionnel. Végétations en outre d'intérêt communautaire au niveau européen.

## Gestion

Une étude de la banque de semences du sol (cf. fiche) permettra de localiser les endroits à fortes potentialités où doivent être réalisés les travaux d'étrépage (cf. fiche), de débroussaillage et de dessouchage (cf. fiche), ce dernier aboutissant en quelque sorte à une forme d'étrépage local non contrôlé. Il est à noter que ce sont des travaux de ce type menés par le Conservatoire des Sites Naturels du Nord et du Pas -de-Calais et/ou l'Office National des Forêts qui ont permis de régénérer pour partie ces communautés végétales là où elles subsistent aujourd'hui.

Les communautés restaurées seront envahies plus ou moins rapidement par la lande à Bruyère quaternée (*Ericion tetralicis*) ou d'autres végétations.

Donc, pratiquer régulièrement des étrépages par placettes afin d'offrir toujours les substrats adaptés à ce type de végétation.

Il serait également souhaitable que les systèmes landicoles relictuels qui abritent ces végétations puissent s'exprimer sur des surfaces plus importantes, ce qui nécessiterait des déboisements conséquents des parcelles périphériques, que ce soit en forêt domaniale de St-Amand ou sur le plateau de Sorsus-St-Josse !

Les stations historiques des principales espèces constitutives ( *Rhynchospora* sp., *Drosera rotundifolia* et *Lycopodium inundatum*) pourraient aussi être un fil conducteur pour rechercher les secteurs qui pourraient encore de nos jours être favorables à la réapparition du *Rhynchosporium albae* dans la région Nord-Pas de Calais .

## Références

ALLORGE et DENIS, 1923  
ALLORGE, 1926  
ALLORGE et GAUME, 1931  
de FOUCAULT, 1984  
de FOUCAULT, 1988  
BLANCHARD, 1997  
GÉHU, 1998  
BOURNÉRIAS et al., 2001  
BASSO et BALIGA, 2002  
HENDOUX et WATTEZ, 2006



# Tremblant turficole neutrophile à Jonc à fleurs obtuses et Laîche filiforme

|                                           |        |
|-------------------------------------------|--------|
| Junco subnodulosi - Caricetum lasiocarpae |        |
| CORINE biotopes                           | 54.51  |
| UE                                        | 7140   |
| Cahiers d'habitats                        | 7140-1 |

- Carex lasiocarpa (Laîche filiforme), Pedicularis palustris (Pédiculaire des marais), Juncus subnodulosus (Jonc à fleurs obtuses), Menyanthes trifoliata (Ményanthe trèfle-d'eau), Carex diandra (Laîche arrondie)
- Scorpidium scorpioides (Scorpidion faux-scorpion), Pedicularis palustris (Pédiculaire des marais), Mentha aquatica subsp. aquatica (Menthe aquatique), Carex elata (Laîche raide), Phragmites australis (Phragmite commun), Lythrum salicaria (Salicaire commune), Hydrocotyle vulgaris (Hydrocotyle commune)

## Physionomie

Radeaux de petites laîches (Carex lasiocarpa, Carex diandra), accompagnées de quelques autres hélophytes parfois abondantes (Menyanthes trifoliata, Phragmites australis, Juncus subnodulosus, Carex elata) et ponctuées de diverses petites espèces de bas-marais (Pedicularis palustris, Hydrocotyle vulgaris).

Végétation assez peu diversifiée (10-15 espèces), plus ou moins structurée en deux strates phanérogamiques : l'une contenant les espèces caractéristiques de bas-marais, l'autre, haute, composée des grandes hélophytes (Phragmites australis, Carex elata). On trouve souvent une strate cryptogamique à Scorpidium scorpioides ou characées.

Densité et hauteur variables.

Le feuillage fin et délicat, souvent agité par le vent, de la laîche filiforme (Carex lasiocarpa) donne à cette végétation un cachet bien particulier. Peu de fleurs ponctuent cette communauté.

Végétation de superficie assez limitée, à la périphérie des mares à bécasses et des trous d'eau.

Développement optimal : printemps

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 4-5      | 2       | 5          | 5        | 4       | 1        |

Tourbières basses alcalines, dans les niveaux topographiques inférieurs non stabilisés (gouilles, trous d'eau, bord de mares...).

Tourbe alcaline (pH 7,5 à 8,1), avec eau très riche en calcium.

Végétation dont la base baigne presque toute l'année dans une nappe d'eau.

Rôle de l'homme important de nos jours, de manière indirecte, par la création de platières à bécassines et de trous d'eau... mais action parfois néfastes (gyrobroyage se substituant à la fauche exportatrice, brûlage des roselières et cariçaies, pompes d'eaux souterraines riches en nitrates pour alimenter les mares de chasse...).

## Dynamique et végétations de contact

Végétation assez pionnière, sur les substrats dénudés par les chasseurs, ou en colonisation des mares creusées dans les bas-marais.

L'évolution de cette association se fait par l'atterrissement, qui favorise d'abord, au sein du Junco subnodulosi - Caricetum lasiocarpae, la variation à Carex diandra. Ensuite, le Phragmite ou les espèces de l'Hydrocotyle vulgaris - Schoenion nigricantis envahissent cette communauté et la font disparaître.

La dégradation des eaux de surface a causé un grand tort à ce type de végétation, en générant une eutrophisation des substrats favorable au développement de communautés plus eutrophes des Phragmites australis - Magnocaricetum elatae notamment du Magnocaricion elatae (Thelypterido palustris - Phragmitetum australis en particulier, mais aussi Caricetum paniculatae ou Caricetum elatae).

Dans les conditions optimales (faible trophie), il se maintient au sein des tourbières alcalines oligotrophes, au contact de cladaies tremblantes (Cladietum marisci), qui lui font souvent concurrence, et de diverses végétations de l'Hydrocotyle vulgaris - Schoenion nigricantis sur les tourbes périphériques plus atterries (cas des marais arrière-littoraux picards). En situation mésotrophe (cas de la plaine de la Scarpe), ce tremblant est relictuel dans des trouées de végétations du Magnocaricion elatae, notamment le Lathyrus palustris - Lysimachietum vulgaris ou le Thelypterido palustris - Phragmitetum palustris déjà mentionné précédemment.

Variations

WATTEZ (1968) distingue un *Caricetum lasiocarpae* amphibie (on y relève quelques relictés des *Potametea pectinati* et des *Characées*) et un *Caricetum diandrae* des substrats atterris. Celui-ci serait caractérisé par la présence parfois en quantité de *Carex diandra*, et celle d'Orchidées (*Dactylorhiza praetermissa*, *Liparis loeselii*, etc.), d'*Hydrocotyle vulgaris* et d'autres espèces hygrophiles. Il conviendrait de réétudier la valeur de cette distinction et la nécessité de créer deux sous -associations.

Répartition géographique et distribution régionale

Répartition générale difficile à déterminer, compte tenu du flou syntaxonomique qui entoure les végétations à *Carex lasiocarpa*, souvent désignées par le seul nom ambigu de *Caricetum lasiocarpae*... au vu de la répartition géographique de cette espèce. Dans le Nord-Pas de Calais, le *Junco subnodulosi* - *Caricetum lasiocarpae* est surtout connu et décrit de la plaine maritime picarde ; il est présent également de manière relictuelle dans la plaine de la Scarpe et de l'Escaut et dans le Montreuillois. Il était historiquement décrit dans le Pévèle et la plaine du Bas-Cambrésis et de la Gohelle.

Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | E    | D     | CR   |

Association de très grande valeur patrimoniale, en grande régression dans le Nord - Pas de Calais, très exigeante sur le plan écologique et pour cette raison révélatrice d'un bon état fonctionnel des tourbières basses alcalines où elle s'exprime sur des surfaces significatives. Très nombreuses espèces végétales d'intérêt patrimonial, à l'échelle régionale, nationale et même européenne (*Liparis loeselii*). Cette association à la limite de la terre et de l'eau révèle enfin un habitat très intéressant pour certains invertébrés (odonates). Enfin, il s'agit d'une végétation d'intérêt communautaire au niveau européen.

Gestion

Cette association a fortement régressé en raison de la dégradation générale de la qualité physico -chimique des eaux à l'échelle des bassins versants (cf. fiche) de la plupart des marais tourbeux régionaux (marais arrière -littoraux, marais de Guînes, marais de la plaine de la Scarpe, basse Vallée de l'Authie...). Une restauration ne peut donc être envisagée que dans le cadre d'une restauration globale de la qualité de ces eaux ! Plus localement (marais arrière -littoraux, marais de Guînes...), le maintien ou la restauration des tremblants oligotrophes passe par une maîtrise des activités sur les sites et en périphérie (surveillance de la qualité des eaux, contrôle de l'alimentation en eau du marais, gestion des niveaux d'eau, fauche éventuelle de végétations menaçant l'intégrité de cette communauté végétale, décapage/étrépage pour favoriser les espèces turficoles pionnières...). Enfin, proscrire toute alimentation des mares de chasse et platières à bécassines par des pompages dans des nappes profondes aux eaux plus eutrophes que celle de la nappe phréatique superficielle alimentée par les eaux de pluie. Le creusement d'étang est également préjudiciable dans la mesure où il réduit l'espace de marais alcalin proprement dit et où il génère un drainage des tourbes. En revanche, cette végétation peut coloniser de petites mares. L'absence d'entretien des marais alcalins menace également ce syntaxon. Il est nécessaire de maintenir un entretien général du marais par fauche exportatrice (cf. fiche) ou pâturage extensif (cf. fiche), éventuellement après avoir supprimé la végétation ligneuses (cf. fiche). Il faut également recréer des conditions pionnières par étrépage (cf. fiche) ; de ce point de vue, la création de platières à bécassines (et leur entretien par fauche exportatrice) dans les propriétés chassées semble tout à fait convenir à ce type de végétation.

Références

WATTEZ, 1968  
de FOUCAULT, 1984

# Parvocariçaie turficole acidiphile à Laîche des chiens et Laîche étoilée

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Caricetum canescenti-echinatae |       |
| CORINE biotopes                | 54.42 |
| UE                             | NI    |
| Cahiers d'habitats             | NI    |

- Carex canescens (Laîche blanchâtre), Carex echinata (Laîche étoilée), Comarum palustre (Comaret des marais), Hydrocotyle vulgaris (Hydrocotyle commune), Menyanthes trifoliata (Ményanthe trèfle-d'eau)
- Agrostis canina (Agrostide des chiens), Carex nigra (Laîche noire), Eriophorum angustifolium (Linaigrette à feuilles étroites) , Carex panicea (Laîche bleuâtre)

## Physionomie

Végétation hémicryptophytique à structure de petite cariçaie. Les espèces caractéristiques sont issues des bas -marais : espèces basses à biomasse faible, floraisons discrètes. Les Cypéracées sont abondantes ( Carex, Eriophorum). La présence de Carex canescens ne constitue pas un diagnostic suffisant, l'association est surtout caractérisée par la présence d'espèces hygrophiles de bas -marais (Hydrocotyle vulgaris, Comarum palustre, Menyanthes trifoliata, Eriophorum angustifolium).

Végétation monostrate laissant souvent paraître de s trouées. Diversité floristique à étudier. Dans certains cas, présence d'une strate bryophytique de sphaignes.

Végétation haute de 20 à 40 cm, peu dense (60 à 100 %).

Végétation pérenne d'optimum en début d'été.

Végétation ponctuelle, souvent dans des cuv ettes dans les paysages de landes et de forêts.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 2        | 2       | 5          | 5        | 3-4     | 1        |

Layons et chemins avec dépressions et creux topographiques longuement inon dés dans les landes humides et les forêts , bas de versants très engorgé en système prairial maigre relictuel.

Humus tourbeux, de réaction acide, oligotrophe, sur sol sableux, argileux, schisteux, quartzeux ou colluvial.

Substrat constamment engorgé, avec présence d'une nappe d'eau une grande partie de l'année.

Rôle de l'homme probablement secondaire dans la genèse de cette association (ouverture de layons et de chemins, prairies maigres non amendées).

## Dynamique et végétations de contact

Végétation secondaire régressive issue probablement du défrichement puis de l'exploitation extensive de milieux ouverts intra ou périforestiers (série du Sphagno palustris - Alnion glutinosae), relativement stable tant que les conditions qui bloque nt la dynamique arbustive restent actives (fréquentation modérée des chemins et layons, pâturage extensif ou fauche).

Par assèchement et/ou eutrophisation modérée des eaux ou des sols, évolue vers des prairies du Juncion acutiflori voire du Calthion palustris (Junco acutiflori - Cynosuretum cristati notamment).

Des ouvertures dans cette parvocariçaie pourraient être colonisées par l' Hydrocotylo vulgaris - Anagallidetum tenellae.

Les végétations en contact peuvent relever du Molinio caeruleae - Quercion roboris voire du Sphagno palustris - Alnion glutinosae en contexte forestier.

En contexte de prairies ou de landes, celles -ci peuvent relever du Juncion acutiflori et de l'Ulici minoris - Ericion ciliaris (en limite orientale de son aire de répartition) ou du Genisto pilosae - Vaccinion uliginosi voire de végétations herbacées très différentes qui restent à préciser.

## Variations

Aucune variation n'a été décrite.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association sans doute présente dans une grande partie de l'Europe moyenne, dans les territoires à climat médioeuropéen à continental à tendance montagnarde. Signalée en Allemagne et aux Pays-Bas.

Dans la région, l'association semble être présente dans la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, dans la Fagne et dans le Montreuillois. Elle est à rechercher dans l'Ardenne et le Boulonnais.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F             | E?   | D?    | CR ? |

Association de très grande valeur patrimoniale, extrêmement sensible aux perturbations du biotope et remarquablement riche en espèces d'intérêt patrimonial (*Carex canescens*, en limite d'aire dans le Nord-Pas de Calais, *Carex echinata*, *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*...). Il est également probable que le biotope qui héberge cette parvocariçaie soit aussi favorable à la conservation d'une entomofaune originale qui reste en partie à étudier (libellules notamment).

## Gestion

Maîtriser la qualité physico-chimique des eaux d'écoulement (cf. fiche) et préserver le fonctionnement hydrologique superficiel (suintements, engorgement des sols...).

Dans les sites dégradés, une étude de la banque de semences du sol (cf. fiche) pourrait mettre en évidence des potentialités qu'il s'agira d'exprimer par un étrépage adéquat (cf. fiche).

La restauration de l'inondabilité des dépressions et cuvettes concernées pourrait aussi permettre de régénérer les espèces concernées, après un éventuel étrépage/décapage des horizons superficiels minéralisés.

Enfin, des débroussaillages/déboisements locaux pourraient être envisagés là où cette communauté végétale s'exprime déjà, ceci pour favoriser son extension spatiale et accroître sa diversification floristique. Enfin, une fauche exprotratrice (cf. fiche) en fin d'été début d'automne peut s'avérer nécessaire pour limiter le développement d'espèces qui témoignent d'une perturbation du milieu (*Juncus acutiflorus*, *Juncus effusus*...).

## Références

TÜXEN, 1937  
VLIEGER, 1937

# Végétation acidiphile à Comaret des marais et Jonc à fleurs aiguës

|                                        |         |
|----------------------------------------|---------|
| Comaro palustris - Juncetum acutiflori |         |
| CORINE biotopes                        | 37.312  |
| UE                                     | 6410    |
| Cahiers d'habitats                     | 6410-12 |

Remarque : Cette association est rangée par certains auteurs dans l'alliance du Juncion acutiflori. Il nous a semblé préférable de l'intégrer au Caricion fuscae. Toutefois, les auteurs des cahiers d'habitats, ayant positionné l'association dans le Juncion acutiflori, l'ont considérée d'intérêt communautaire. Nous avons suivi leur avis sur ce point et avons maintenu les codes "COR INE biotopes", "UE" et "cahiers d'habitats" indiqués dans les cahiers d'habitats. Ils diffèrent donc des codes des autres associations du Caricion fuscae.

- Juncus acutiflorus (Jonc à fleurs aiguës), Agrostis canina (Agrostide des chiens), Comarum palustre (Comaret des marais), Hydrocotyle vulgaris (Hydrocotyle commune)
- Ranunculus flammula (Renoncule flammette), Juncus effusus (Jonc épars), Carex nigra (Laïche noire), Holcus lanatus (Houlque laineuse), Potentilla erecta (Potentille tormentille), Lotus pedunculatus (Lotier des fanges), Cirsium palustre (Cirse des marais), Galium palustre (Gaillet des marais (s.l.)), Anthoxanthum odoratum (Flouve odorante)

## Physionomie

Végétation hémicryptophytique prenant souvent la physionomie d'une prairie à joncs ( Juncus acutiflorus, Juncus effusus). Hydrocotyle vulgaris y est caractéristique et parfois abondant. Comarum palustre manque fréquemment. Végétation moyennement diversifiée (15-25 espèces), dominée et structurée par quelques espèces ( Juncus acutiflorus, Hydrocotyle vulgaris, Comarum palustre, Agrostis canina) et piquetée d'espèces prairiales et d'autres bas-marais beaucoup plus discrètes. Végétation bistratée, les joncs en particulier dominant une strate basse à Hydrocotyle vulgaris et Agrostis canina. Végétation mi-haute, toujours dense (recouvrement 90-100%). Peu de variations saisonnière, floraisons discrètes. Végétation couvrant de petites surfaces, dans des dépressions ou le long de vallons engorgés, au niveau de versants et de bas-fonds le plus souvent.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 2        | 2       | 5          | 5        | 4       | 1        |

Niveaux topographiques inférieurs de marais, de systèmes prairiaux, de landes ou de chemins forestiers. Substrats organiques oligotrophes, de type tourbeux ou paratourbeux, à pH acide. Nappe affleurante. La végétation se développe parfois sous la forme d'un tremblant (tourbes non stabilisées gorgées d'eau). Végétation d'optimum héliophile, capable de supporter un léger ombrage. Végétation naturelle peu influencée par les activités humaines qui demeurent très exotiques mais qui assurent sa conservation à long terme.

## Dynamique et végétations de contact

Type de communauté intermédiaire dans la dynamique, maintenue par les pratiques de fauche ou de pâturage extensif. Végétation susceptible d'évoluer progressivement vers un fourré à Saule cendré et Bourdaine commune ( Frangulo alni - Salicetum auritae) en cas d'abandon. Historiquement issue d'une forêt marécageuse acidiphile du Sphagno - Alnion glutinosae. Pourrait dériver, dans leur aire commune (subatlantique/méditerranéenne) du Caricetum canescenti - echinatae par atterrissement naturel ou diminution de la durée d'inondation. Végétation très sensible à la dégradation trophique du milieu et des eaux, au drainage et au pâturage intensif ou inadapté, évoluant vers une végétation prairiale (groupement à Ranunculus repens et Juncus acutiflorus, puis Juncetum acutiflori - Cynosuretum cristati) en cas d'intensification des pratiques agro-pastorales. En contexte agropastoral, en contact avec la prairie pâturée à Jonc à fleurs aiguës ( Juncetum acutiflori - Cynosuretum cristati). En contexte forestier, en contact avec des forêts marécageuses ou hygrophiles (Alnion glutinosae, Sphagno - Alnion glutinosae, Molinio caeruleae - Quercion roboris) voire plus mésophiles (Quercion roboris). Parfois au voisinage de landes (Ulici minoris - Ericenion ciliaris voire Ericion tetralicis), de prairies acidiphiles (Juncion acutiflori) ou de pelouses des Nardetalia strictae.

## Variations

On peut distinguer des formes enrichies en espèces prairiales dans des sites parcourus par le bétail ou utilisés en fauche et une forme « pure », dépourvue d'espèces prairiales correspondant à des sites faiblement soumis à des influences anthropozoogènes.

## Répartition géographique et distribution régionale

Distribution nord et subatlantique, aux étages planitiaire et collinéen. Connue en Belgique, en Allemagne, aux Pays bas et dans l'est de la France. Dans le Nord-Pas de Calais, association présente dans les territoires hébergeant des tourbes acides : Montreuillois, Boulonnais, littoral boulonnais, collines de Flandre intérieure. Peut-être présente sous une forme dégradée dans la plaine de la Scarpe et de l'Escaut.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F             | RR   | D     | EN   |

Association d'intérêt intrinsèque très élevé, très menacée dans la région et participant à la mosaïque paysagère de milieux de grande valeur patrimoniale. Un des habitats d'élection du Comaret des marais, espèce très rare, gravement menacée d'extinction et protégée dans le Nord-Pas de Calais.  
Végétation d'intérêt communautaire au niveau européen, celle-ci étant positionnée dans le Juncion acutiflori par les auteurs des cahiers d'habitats.

## Gestion

Lutter contre l'embroussaillage de la station par coupe et dessouchage des arbustes (cf. fiche « contrôle de la végétation ligneuse »), tous les 3-4 ans environ.  
Maintien du niveau d'inondation (cf. fiche), qui doit être suffisamment élevé pour redynamiser le bas-marais.  
Pâturage extensif pendant la saison estivale à étudier/expérimenter.

## Références

PASSARGE, 1964  
de FOUCAULT, 1984

Drepanoclado adunci - Caricetum trinervis

CORINE biotopes 16.33 x 54.2

UE 2190

Cahiers d'habitats 2190-3

-  Carex trinervis (Laîche trinervée), Drepanocladus aduncus (Drepanoclade crochu), Juncus subnodulosus (Jonc à fleurs obtuses), Drepanocladus revolvens (Drepanoclade révoluté), Salix repens subsp. argentea (Saulx des dunes), Hydrocotyle vulgaris (Hydrocotyle commune), Mentha aquatica (Menthe aquatique (s.l.))
-  Galium palustre (Gaillet des marais (s.l.)), Juncus articulatus (Jonc articulé)

Physionomie

Prairie inondable, dominée des hémicryptophytes hygrophiles et caractérisée par Carex trinervis. Végétation bistratifiée avec la présence d'une strate bryophytique plus ou moins continue associée à une strate phanérogamique. Les deux strates sont assez pauvres en espèces (10 -15 espèces par relevé pour la strate phanérogamique et 3-5 espèces par relevé pour la strate bryophytique), mais elles sont néanmoins assez diversifiées dans la mesure où plusieurs espèces possèdent des recouvrement significatifs. Végétation plus ou moins ouverte de hauteur moyenne, pouvant atteindre 70 cms. Végétation fréquemment linéaire en ceinture des pannes dunaires, autour de mares et dépressions longuement inondées.

Développement optimal : début d'été



F. DUHAMEL

Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 4        | 2       | 2-3        | 3-4      | 4       | 1        |

Pannes et mares creusées dans les plaines dunaires. Sol sableux minéral à organique avec tourbe peu épaisse (10 cm), de pH basique et riche en calcaire. La présence d'espèces turfigènes (Drepanocladus aduncus, Chrysophyllum div.sp., Carex trinervis, Juncus subnodulosus) génère un épaississement progressif de l'horizon organique. L'amplitude de cette association vis-à-vis du niveau de l'eau est importante : elle peut rester émergée tout l'été ou être inondée la majeure partie de l'année ; cependant, elle se situe toujours dans les niveaux inférieurs de la panne. Végétation naturelle dont l'apparition est liée au creusement des dunes côtières par l'érosion éolienne, parfois favorisée par la création secondaire de mares dans les dunes.

Dynamique et végétations de contact

Végétation transitoire dans la dynamique des pannes dunaires, assez instable car dépendant étroitement de la géomorphologie et de la genèse de ces pannes (pannes en voie de creusement, panne en voie d'ensablement...) ainsi que des niveaux et de la durée d'inondation. Sous l'effet de la diminution du niveau d'inondation (pourtour de mares et dépressions creusées dans les sables par le vent qui décape le substrat jusqu'à l'affleurement de la nappe phréatique superficielle), ce syntaxon succède au Groupement à Potamogeton gramineus et Characées ou dans certains cas rares au Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae et peut évoluer directement vers l'Acrocladio cuspidati - Salicetum arenariae. Si pour des raisons géomorphologiques (profil et surface de la panne...), la baisse des niveaux d'eaux est lente, le Drepanoclado adunci - Caricetum trinervis est progressivement envahi par les espèces sociales que sont Calamagrostis epigejos et Juncus subnodulosus et la végétation évolue en Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi. Il peut arriver aussi que la panne s'ensable et alors ce type de végétation est recouvert par une couche de sables sur laquelle se développe une végétation annuelle ( Centauro littoralis - Saginetum moniliformis). Cette communauté végétale peut perdre beaucoup de son originalité en cas d'eutrophisation ou de perturbation du régime de la nappe (assèchements prolongés). Les végétations en contact sont la plupart du temps celles mentionnées précédemment sur sables peu organiques. Par contre, sur substrat légèrement tourbeux, cette cariçaie dunaire peut évoluer vers ou voisiner avec la mégaphorbiaie turficole de l' Ophioglossos vulgaris - Calamagrostietum epigeji.



## Variations

Aucune variation n'a été décrite mais les tableaux publiés laissent présager l'existence de deux variations l'une sur sables minéraux peu organiques, l'autre sur substrats plus évolués, paratourbeux, avec *Epipactis palustris*, *Parnassia palustris*, *Galium uliginosum* ... Les liens entre cette dernière et d'autres associations du Caricetum pulchello - trinervis, notamment le Carici trinervis - Schoenetum nigricantis seraient à approfondir.  
N.B. : Dans le Nord-Pas de Calais, c'est la variation sur sables minéraux qui est la plus constante dans les dunes littorales. L'association initiale, décrite du seul site des dunes du Westhoek, serait ainsi à redéfinir au regard des autres associations décrites au sein des pannes des dunes calcarifères.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association endémique de la Manche orientale et du sud de la mer du Nord.  
Dans la région, type de végétation présent sur les trois littoraux, mais toutefois rare et qui mériterait d'être de nouveau analysée dans un contexte systémique plus large, l'association n'ayant été décrite que de pannes des dunes du Westhoek, puis reconnue par divers auteurs, sous des formes un peu différentes, dans les dunes du Nord-Pas de Calais et de Picardie.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | RR   | R     | EN   |

Végétation de très haute valeur patrimoniale d'intérêt communautaire, sub -endémique de la région Nord-Pas de Calais. Caractère indicateur de la qualité des eaux et de l'inondabilité des pannes. Végétation typique de l'hygrosère dunaire nord-atlantique oligotrophe.

## Gestion

La principale menace est la dégradation du biotope par certaines pratiques anthropiques (gestion par gyrobroyage pour la chasse...), par des aménagements en périphérie des dunes (risque de pollution de la nappe superficielle voire drainage)... ou par la grande faune (labourage des pannes par les sangliers !).  
Préserver le fonctionnement hydrologique des pannes en maintenant les variations du niveau d'eau (proscrire les pompages dans d'autres nappes plus eutrophes pour maintenir l'inondation de la panne). Conserver la qualité physico -chimique des eaux (cf. fiche).  
La technique de lutte contre le vieillissement des pannes semble être le débroussaillage périodique lorsque la végétation atteint le stade dynamique des fourrés et jeunes boisements (cf. fiche contrôle de la végétation ligneuse), accompagné éventuellement d'un léger étrépage (cf. fiche). Ceci permet de garantir l'expression de l'ensemble des végétations de la séquence dynamique liée à l'atterrissement et à l'embroussaillage des dunes. Dans l'idéal, la redynamisation des dunes pour initier la création naturelle de nouvelles pannes serait à envisager, via les déflations et couloirs d'érosion provoqués par la fréquentation en bord de mer.

## Références

DUVIGNEAUD, 1947  
GEHU et FRANCK, 1982  
de FOUCAULT, 1984  
DUHAMEL, 1994  
DUHAMEL, 1996

Prairie dunaire à Calamagrostide commune et Jonc à fleurs obtuses

Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi

CORINE biotopes 16.33 x 54.2

UE 2190

Cahiers d'habitats 2190-3

- Juncus subnodulosus (Jonc à fleurs obtuses), Calamagrostis epigejos (Calamagrostide commune), Hydrocotyle vulgaris (Hydrocotyle commune), Cirsium palustre (Cirse des marais), Lysimachia vulgaris (Lysimaque commune), Salix repens subsp. dunensis (Saule argenté)
- Lythrum salicaria (Salicaire commune), Galium palustre (Gaillet des marais (s.l.)), Galium uliginosum (Gaillet des fanges), Agrostis stolonifera (Agrostide stolonifère), Ranunculus repens (Renoncule rampante), Calliergonella cuspidata (Calliergonelle cuspidée), Brachythecium rutabulum (Brachythécie à soie raide)

Physionomie

Végétation prairiale de hautes herbes codominée par Juncus subnodulosus et Calamagrostis epigejos.

Végétation bistratifiée : strate supérieure haute d'environ 90 cm, strate inférieure plus disséminée structurée par les espèces rampantes : Hydrocotyle vulgaris, Agrostis stolonifera. Strate muscinale presque nulle. Diversité floristique faible à moyenne : 10 à 15 espèces par relevé et forte dominance des deux espèces éponymes.

Végétation à strate supérieure très dense, fermée, pouvant dépasser le mètre.

Végétation pérenne à phénologie assez peu marquée.

Végétation pouvant couvrir certaines surfaces dans les grandes pannes peu évoluées et quelques plaines arrière-dunaires rajeunies autour de mares de chasse.

Développement optimal : été

Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 4        | 2-3     | 3          | 3-4      | 4       | 1        |

Pannes et localement, plaines arrière-dunaires.

Sables peu organiques mésotrophes, calcaires.

Niveaux topographiques moyens des pannes et plaines dunaires à inondation prolongée (2 à 4 mois).

Végétation au départ naturelle mais probablement favorisée par l'homme (fauche exportatrice puis gyrobroyage notamment, cette dernière pratique participant à l'eutrophisation secondaire de cette végétation).

Dynamique et végétations de contact

Dynamique complexe, difficile à déterminer précisément et nécessitant une analyse approfondie, au cas par cas, intégrant les divers facteurs écologiques. Il est en effet délicat de discerner le rôle de la gestion cynégétique passée ou actuelle (fauche, rajeunissement des dépressions et mares dunaires par décapage superficiel des sables), de la fréquence d'inondation verticale, des déplacements horizontaux de végétation dus aux variations inter-annuelles d'inondation et/ou de la dynamique interne engendrée par les espèces à fort comportement social.

Il semble que cette association puisse succéder au Drepanoclado adunci - Caricetum trinervis suite à l'assèchement de la dépression, puis évoluer vers l'Ophioglossio vulgaris - Calamagrostietum epigeji par développement d'un horizon organique et blocage de la minéralisation sous l'effet de l'inondation. Il est probable que cette végétation puisse également s'embroussailler dans un délai plus ou moins court et évoluer en Acrocladio cuspidati - Salicetum arenariae... ou en Pyrolo rotundifoliae - Hippophaetum rhamnoidis en cas d'assèchement conséquent.

Là encore, les végétations en contact spatial sont en général celles qui précèdent ou succèdent à cette communauté végétale dans la dynamique temporelle.

Voir également le paragraphe gestion pour certains aspects dynamiques.



L. SEYTRE

# Variations

Aucune variation n'a été décrite mais celles-ci seraient à étudier en fonction des contextes géomorphologiques et dynamiques.

# Répartition géographique et distribution régionale

Répartition générale à étudier. Probablement présent des côtes de la mer du Nord à la Manche orientale.  
Dans le Nord-Pas de Calais, l'association est mentionnée sur les trois littoraux, mais c'est sur le littoral picard qu'elle est le mieux exprimée.

# Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | R    | R     | VU   |

Végétation d'intérêt patrimonial tant au niveau régional qu'eupéen (habitat inscrit à l'annexe I de la Directive Habitats-Faune-Flore).  
Végétation assez peu diversifiée et n'hébergeant guère d'espèces d'intérêt patrimonial (hormis *Hydrocotyle vulgaris*). Néanmoins, ce syntaxon occupe une position clé dans le fonctionnement écologique et la caractérisation paysagère des pannes et plaines dunaires du Nord de la France.

# Gestion

Préserver le fonctionnement hydrologique naturel des pannes en maintenant les variations saisonnières et interannuelles des niveaux d'eau. Conserver la qualité physico-chimique des eaux (cf. fiche).  
Il est difficile d'établir des recommandations de gestion sans connaître précisément la dynamique de ce syntaxon. On devrait donc procéder à des recherches sur ce plan. En attendant, la fauche exportatrice (cf. fiche) devrait être assez adaptée. Par contre, le gyrobroyage est particulièrement néfaste, et ce d'autant plus que les niveaux et la durée d'inondation seront fluctuants, car il provoque l'enrichissement trophique du milieu et peut faire évoluer cette végétation, soit vers une mégaphorbiaie dunaire méso-eutrophe qui serait à étudier, soit vers une mégaphorbiaie franchement nitrophile du *Convolvulus sepium*.

# Références

DUVIGNEAUD, 1947  
GÉHU et FRANCK, 1982  
de FOUCAULT, 1984  
DUHAMEL, 1994  
DUHAMEL, 1996  
BASSO et BALIGA, 2001  
CATTEAU et al., 2002

# Mégaphorbiaie dunaire turficole à Calamagrostide commune et Ophioglosse commune

|                                                |              |
|------------------------------------------------|--------------|
| Ophioglosso vulgati - Calamagrostietum epigeji |              |
| CORINE biotopes                                | 16.33 x 54.2 |
| UE                                             | 2190         |
| Cahiers d'habitats                             | 2190-3       |

- Calamagrostis epigejos (Calamagrostide commune), Ophioglossum vulgatum (Ophioglosse commune), Schoenus nigricans (Choin noirâtre)
- Iris pseudacorus (Iris faux-acore), Hydrocotyle vulgaris (Hydrocotyle commune), Lysimachia vulgaris (Lysimaque commune), Salix repens subsp. dunensis (Saule argenté), Carex nigra (Laïche noire), Lythrum salicaria (Salicaire commune), Eupatorium cannabinum (Eupatoire chanvrine), Rubus caesius (Ronce bleuâtre), Cirsium arvense (Cirse des champs), Epipactis palustris (Épipactis des marais), Oenanthe lachenalii (Oenanthe de Lachenal)



F. DUHAMEL

## Physionomie

Prairie à hautes herbes dominée par Calamagrostis epigejos et assez riches en espèces hygrophiles turfcloles (Ophioglossum vulgatum, Hydrocotyle vulgaris, Carex nigra, Epipactis palustris , etc.). Végétation bistratifiée avec une strate haute à Calamagrostis epigejos et une strate basse avec Ophioglossum vulgatum, Hydrocotyle vulgaris . Diversité floristique assez médiocre (15-20 espèces par relevé), Calamagrostis epigejos dominant la végétation. Végétation dense et assez élevée (de 50 à 70 cm). L'optimum phénologique de ce type de végétation est estival, avec le développement des espèces de la strate inférieur et la floraison de Calamagrostis epigejos. Végétation souvent spatiale.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 4        | 2-3     | 4          | 4        | 4       | 1        |

Larges plaines arrière-dunaires et grandes pannes vieilles. Sables enrichis en matières organiques, voire para-tourbeux, mésotrophes à méso-eutrophes. Inondations hivernales de durée variable, expliquant les variations de niveau trophique. Végétation souvent favorisée par l'homme dans les plaines arrière -dunaires fauchées épisodiquement et par rotation pour la création de platiers à bécassines.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation inscrite dans l'évolution des plaines dunaires par assèchement progressif et accumulation de matière organique. L'association dériverait du Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi par évolution des substrats sableux qui s'enrichissent en matières organiques. En cas d'inondations plus importantes et/ou de fauches ou gyrobroyages plus fréquents, le sol devient de plus en plus organique et cette mégaphorbiaie évolue alors en un bas-marais dunaire très original, le Carici trinervis - Schoenetum nigricantis . Elle peut également s'embroussailler et évoluer vers le Groupement à Salix cinerea des dépressions interdunaires (Salicion cinereae) puis vers le Groupement dunaire à Ribes nigrum et Alnus glutinosa (Alnion glutinosae). L'association peut être dégradée par eutrophisation. Elle évolue alors vers une forme dunaire du Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi, vers une mégaphorbiaie eutrophile du Thalictro flavi - Filipendulion ulmariae voire vers une mégaphorbiaie nitrophile du Convolvulion sepium. En contact avec les différentes associations précitées, éga lement avec diverses roselières présentes dans les dépressions (roselière à Phragmite ou Cladietum marisci sur les sols les plus tourbeux).

## Variations

GEHU & FRANCK (1982) ont distingué une sous -association à *Schoenus nigricans* d'évolution vers le *Carici trinervis* - *Schoenetum nigricantis* sur les substrats les plus tourbeux. Elle est différenciée par *Schoenus nigricans*, *Valeriana dioica*, *Carex panicea*, *Juncus subnodulosus*.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association développée des îles de la Frise à l'estuaire de la Somme. Elle existerait encore de manière ponctuelle sur la façade atlantique française. Dans le Nord-Pas de Calais, elle est plus développée sur le littoral flamand et le littoral picard (en particulier entre Canche et Authie), mais elle est également présente sur le littoral boulonnais.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | RR   | R     | VU   |

Association de haute valeur patrimoniale régionale et d'intérêt communautaire au niveau européen, d'aire géographique assez limitée, et très sensible aux modifications du régime hydrique. Elle est de plus caractéristique des systèmes de plaines arrière - dunaires nord-atlantiques.  
Habitat de diverses espèces d'intérêt patrimonial régional comme *Ophioglossum vulgatum*, *Carex nigra*, *Oenanthe lachenalii*, *Hydrocotyle vulgaris* ...

## Gestion

Préserver le fonctionnement hydrologique naturel des pannes, en maintenant les variations saisonnières et interannuelles des niveaux d'eau. Maintenir la qualité physico-chimique des eaux (cf. fiche). Proscrire tout pompage dans des nappes phréatiques profondes pour alimenter les pannes, de même que tout détournement de ruisseau côtier alimenté par la nappe de la craie (eaux toujours plus eutrophes que les eaux de pluie). Restaurer ou conserver ces communautés par une fauche exportatrice (cf. fiche) dont la fréquence et la période devraient être étudiées, ou par un débroussaillage épisodique des pannes dunaires (cf. fiche contrôle de la végétation ligneuse). Dans le cas d'une fauche annuelle estivale, il est probable que cette mégaphorbiaie évolue vers le bas -marais du *Carici trinervis* - *Schoenetum nigricantis* si l'inondation hivernale est suffisante. Cette dynamique serait à favoriser sur un certain nombre de sites. Le gyrobroyage est à éviter en raison des risques d'eutrophisation par minéralisation de la matière organique en période de sécheresse.

## Références

WESHOF, 1947  
WESTHOFF et SEGAL, 1961  
WESTHOFF et KETNER, 1967  
GEHU et FRANCK, 1982  
de FOUCAULT, 1984  
DUHAMEL, 1994  
DUHAMEL, 1996  
BASSO et BALIGA, 2001

# Végétation dunaire amphibie à Laîche verdoyante et Agrostide stolonifère

|                                              |              |
|----------------------------------------------|--------------|
| Carici scandinavicae - Agrostietum maritimae |              |
| CORINE biotopes                              | 16.33 x 54.2 |
| UE                                           | 2190         |
| Cahiers d'habitats                           | 2190-3       |

- ✿ Agrostis stolonifera var. pseudopungens (Agrostide stolonifère (var.)), Carex viridula var. pulchella (Laîche verdoyante (var.)), Anagallis tenella (Mouron délicat), Samolus valerandi (Samole de Valerandus)
- ✿ Salix repens subsp. dunensis (Saule argenté), Hydrocotyle vulgaris (Hydrocotyle commune), Carex trinervis (Laîche trinervée), Galium palustre (Gaillet des marais (s.l.)), Calamagrostis epigejos (Calamagrostide commune), Parnassia palustris (Parnassie des marais), Ranunculus flammula (Renoncule flammette), Mentha aquatica subsp. aquatica (Menthe aquatique), Juncus articulatus (Jonc articulé), Liparis loeselii (Liparis de Loesel)



F. DUHAMEL

## Physionomie

Végétation rase, dominée par des espèces au port rampant (Agrostis stolonifera var. pseudopungens, Mentha aquatica, Anagallis tenella, Hydrocotyle vulgaris) ou de petite taille (Samolus valerandi, Juncus articulatus).  
Végétation plus ou moins ouverte, peu élevée (le recouvrement n'est presque jamais total).  
La phénologie s'étend du printemps au début de l'automne, les floraisons les plus remarquables étant celles de Parnassia palustris et d'Anagallis tenella, en été.  
Végétations occupant de petites surfaces en bordure des pannes dunaires, souvent en auréoles autour des niveaux inférieurs les plus longtemps inondables.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 4        | 2       | 2          | 3        | 4       | 1-(2)    |

Bordure des pannes dunaires récentes.  
Sols sableux minéraux peu évolués.  
Substrats inondés brièvement aux hautes eaux d'hiver par une lame d'eau de faible hauteur et exondés pendant la saison de végétation. Pendant cette exondation, le déficit hydrique est important, d'autant que les substrats sableux ont des réserves en eau réduites.  
Cette association se situe dans la dynamique naturelle des pannes dunaires, mais elle peut également apparaître suite à un décapage dû à l'homme (chemin, travaux, etc.) et constitue alors une végétation de cicatrisation du tapis végétal.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation pionnière pouvant conduire, par dynamique naturelle avec évolution des sols, au bas -marais dunaire du Carici trinervis - Schoenetum nigricantis, dans les mêmes conditions trophiques et sans densification trop importante de la végétation.  
Végétation se déplaçant dans les pannes au gré des variations verticale et horizontale des niveaux d'eau selon les années.  
Dégradation par assèchement, densification de la végétation et embroussaillage ; sensible à tout abaissement prolongé du niveau moyen de la nappe superficielle des sables et à l'eutrophisation des eaux.  
Apparaît en général dans les niveaux topographiques supérieurs à ceux occupés par le Samolo valerandii - Littorelletum uniflorae ou le Drepanoclado adunci - Caricetum trinervis.  
Souvent en mosaïque avec le Centauro littoralis - Saginetum moniliformis, végétation de pelouse annuelle hygrophile présente dans les trouées. En contact avec l'Acrocladio cuspidati - Salicetum arenariae ou le Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi.  
Peut également se développer sur les marges externes des pannes, dans les niveaux topographiques inférieurs à ceux occupés par les fourrés du Pyrolo rotundifoliae - Hippophaetum rhamnoidis.



## Variations

La race nord-atlantique se distingue de la race eu - et thermo-atlantique par *Carex trinervis*, *Galium palustre*, *Parnassia palustris*, *Liparis loeselii* . Une forme originale de cette association a été observée dans des milieux saumâtres au contact direct avec des eaux marines à certaines périodes de l'année. Cette variation subhalophile serait à étudier.

## Répartition géographique et distribution régionale

Syntaxon d'affinité sub-boréale soulignée par la présence de *Parnassia palustris* et *Liparis loeselii*, présent sur les côtes du Cotentin et de Bretagne, en Picardie, dans le Nord-Pas de Calais et en Belgique. Il est sans doute aussi présent aux Pays -Bas et en Grande-Bretagne (Lancashire). Il semble même atteindre les côtes baltes.

Dans le Nord-Pas de Calais, l'association a été notée sur les trois littoraux mais elle est particulièrement bien développée entre Boulogne -sur-Mer et l'Authie.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | R    | R     | VU   |

Végétation vulnérable, participant à la mosaïque des végétations de pannes dunaires nord-atlantiques et occupant une place majeure dans leur identité phytocénotique. Habitat susceptible d'héberger des espèces de haute valeur patrimoniale, notamment *Liparis loeselii*, espèce inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats et *Parnassia palustris*, espèce vulnérable protégée dans le Nord-Pas de Calais .

## Gestion

Préserver le fonctionnement hydrologique naturel des pannes en maintenant les variations saisonnières et interannuelles des niveaux d'eau. Maintenir la qualité physico-chimique des eaux (cf. fiche). Proscrire tout pompage dans des nappes phréatiques profondes pour alimenter les pannes, de même que tout détournement de ruisseau côtier alimenté par la nappe de la craie (eaux toujours plus eutrophes que les eaux de pluie). Il n'est possible d'envisager la gestion de ce syntaxon que dans le contexte global de la mosaïque dynamique des végétations de panne dunaire. Restaurer les pannes dunaires embroussaillées par un débroussaillage et un dessouchage des arbustes (cf. fiche contrôle de la végétation ligneuse) , voire un étrépage léger (cf. fiche) . Les plages ainsi mises à nu seront favorables à cette association pionnière dans les niveaux topographiques moyens.

## Références

WATTTEZ, 1975  
de FOUCAULT, 1984  
DUHAMEL, 1991  
DUHAMEL, 1996  
BASSO et BALIGA, 2001



# Prairie dunaire turficole à Laîche trinervée et Choin noirâtre

|                                           |              |
|-------------------------------------------|--------------|
| Carici trinervis - Schoenetum nigricantis |              |
| CORINE biotopes                           | 16.33 x 54.2 |
| UE                                        | 2190         |
| Cahiers d'habitats                        | 2190-3       |

- Carex trinervis (Laîche trinervée), Schoenus nigricans (Choin noirâtre), Carex panicea (Laîche bleuâtre), Valeriana dioica (Valériane dioïque)
- Hydrocotyle vulgaris (Hydrocotyle commune), Carex flacca (Laîche glauque), Oenanthe lachenalii (Oenanthe de Lachenal), Dactylorhiza praetermissa (Dactylorhize négligée (s.l.)), Galium uliginosum (Gaillet des fanges), Mentha aquatica subsp. aquatica (Menthe aquatique), Pulicaria dysenterica (Pulicaire dysentérique), Potentilla reptans (Potentille rampante), Ranunculus repens (Renoncule rampante), Carex nigra (Laîche noire), Salix repens subsp. dunensis (Saule argenté), Carex pulicaris (Laîche puce), Triglochin palustre (Troscart des marais)



F. DUHAMEL

## Physionomie

Végétation riche en Cypéracées, mais contenant également un nombre important de dicotylédones. Plusieurs groupes d'espèces cohabitent : espèces turficoles basiphiles (Oenanthe lachenalii, Dactylorhiza incarnata, Triglochin palustre), espèces dunaires (Carex trinervis, Salix repens subsp. dunensis), espèces des sols basiques plus minéraux (Pulicaria dysenterica, Juncus inflexus, Dactylorhiza praetermissa). Végétation très diversifiée, accueillant de 30 à 40 espèces en proportions très équilibrées. Présence d'une strate rampante à Hydrocotyle vulgaris et Anagallis tenella. Végétation très dense (recouvrement 100%), mi-haute (50 cm). Optimum phénologique estival, avec la floraison des nombreuses dicotylédones et des Orchidées. Végétation pouvant occuper une certaine surface... mais les cas de figure sont très rares !

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4-5          | 4        | 2       | 4          | 5        | 4       | 1        |

Bas-marais dunaires (dépressions des plaines inter- ou intradunaires et grandes pannes longuement inondables. Sables très enrichis en matières organiques, avec un horizon tourbeux développé. Inondation hivernale prolongée. Probablement lié à des pratiques agro-pastorales extensives très anciennes (pâturage, fauche...) de dunes depuis longtemps stabilisées et végétalisées.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation transitoire, sans doute stabilisée par des pratiques agro-pastorales. Peut dériver de l'Ophioglossum vulgatum - Calamagrostietum epigei ou du Carici scandinavicae - Agrostietum maritimi par évolution pédologique (développement d'un horizon tourbeux), suite à un engorgement plus important des sols dans certains cas. En cas d'eutrophisation due au surpâturage, cette végétation peut évoluer assez rapidement vers un Pulicaria dysentericae - Juncetum inflexi. L'eutrophisation peut également se produire par minéralisation de l'humus suite à un abaissement du niveau moyen de la nappe phréatique entraînant un déficit d'inondation hivernale. L'association est souvent en contact avec l'Ophioglossum vulgatum - Calamagrostietum epigei qui semble occuper les niveaux supérieurs mieux drainés... ou les espaces qui ne sont fauchés qu'irrégulièrement (gestion conservatoire différenciée, platières à bécassines...). Seules les grandes pannes et plaines dunaires anciennement stabilisées semblent favorables au développement de ce bas-marais dunaire.

## Variations

Des communautés dunaires de Merlimont semblent proches du *Cirsio dissecti* - *Schoenetum nigricantis*. On pourrait considérer que cette dernière association marque un nouveau stade d'évolution pédologique dans lequel le substrat tourbeux prend une épaisseur suffisante pour que la végétation s'affranchisse de son caractère littoral et converge vers une association "intérieure". Cette hypothèse devrait être étayée par une étude de grande ampleur dépassant les limites de notre région, où ces communautés sont si peu développées qu'il est difficile de généraliser certaines observations. Par ailleurs, toujours dans les dunes de Merlimont, certaines végétations moins hygrophiles mais toujours aussi oligotrophes évoquent certains relevés du *Cirsio dissecti* - *Molinietum caeruleae* décrit pour partie par Sissingh et De Vries dans des dunes plus ou moins calcaires des îles de la Frise (variation à *Potentilla erecta*, *Sieglingia decumbens*, *Succisa pratensis*, *Molinia caerulea* subsp. *caerulea*...).

## Répartition géographique et distribution régionale

Répartition générale à étudier. Connu en Picardie et dans le Nord-Pas de Calais. Selon de FOUCAULT (1984), cette association est remplacée par le *Junco baltici* - *Schoenetum nigricantis* à partir des Pays-Bas.

Dans la région, ce syntaxon n'est connu que sur le littoral picard où il est particulièrement bien exprimé dans le vaste complexe dunaire s'étendant entre Berck et Merlimont.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | E    | D     | CR   |

Valeur patrimoniale difficile à estimer à l'échelle européenne mais probablement exceptionnelle car la répartition de cette association semble assez limitée. On y relève un lot très important d'espèces d'intérêt patrimonial régional. Cette végétation marque une phase clé dans l'évolution des systèmes dunaires, avec le développement d'un horizon tourbeux significatif.

Végétation par ailleurs inscrite à l'annexe I de la Directive Habitats -Faune-Flore.

## Gestion

Il est indispensable de maintenir le fonctionnement hydrologique naturel des systèmes dunaires et la qualité physico-chimique des eaux (cf. fiche) afin d'éviter une eutrophisation, même limitée, du substrat par minéralisation de la tourbe ou par des apports exogènes d'eaux enrichies en nitrates notamment.

Conserver ces communautés par une fauche exportatrice (cf. fiche) dont la fréquence et la date devraient être étudiées (à adapter au niveau d'inondation et au degré d'engorgement des sols), ou par un débroussaillage épisodique des plaines dunaires (cf. fiche contrôle de la végétation ligneuse).

Maintenir impérativement les sols en place sans étrépage pour éviter le retour à des communautés de substrats plus minéraux... sauf localement et sur quelques centimètres pour favoriser l'*Anagallis tenellae* - *Eleocharitetum quinqueflorae* qui colonise les sols tourbeux dénudés et lui est souvent associé.

## Références

de FOUCAULT, 1984  
DUHAMEL, 1996

-  Salix repens subsp. dunensis (Saule argenté), Calliergonella cuspidata (Calliergonelle cuspidée)
-  Calamagrostis epigejos (Calamagrostide commune), Hydrocotyle vulgaris (Hydrocotyle commune), Juncus subnodulosus (Jonc à fleurs obtuses), Eupatorium cannabinum (Eupatoire chanvrine), Mentha aquatica subsp. aquatica (Menthe aquatique), Rubus caesius (Ronce bleuâtre), Cirsium palustre (Cirse des marais), Carex trinervis (Laîche trinervée), Lysimachia vulgaris (Lysimaque commune)



F. DUHAMEL

Physionomie

Bas fourré inondable dominé par le Saule des dunes accompagné de quelques autres arbustes précurseurs des stades arbustifs et d'espèces des bas -marais dunaires. Végétation bistratifiée, avec une strate buissonnante entrouverte dominée exclusivement par le Saule des dunes et une strate riche en bryophytes sur le sol et les basses branches. Strate herbacée plus ou moins riche en espèces mais souvent assez éparse. Végétation atteignant 0,5 à 1,5 m. Végétation pérenne à floraison printanière à estivale. Bas-fourré localisé dans les dépressions dunaires, sous forme spatiale ou circulaire, en périphérie des pannes.

Développement optimal : printemps et début d'été

Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4-5          | 3-4      | 2-3     | 3          | 4        | 4       | 1        |

Dépressions dunaires humides à longuement inondables (pannes et plaines intra- ou interdunaires). Sur substrat sablonneux, encore calcaire, plus ou moins enrichi en matières organiques voire paratourbeux. Nappe phréatique proche de la surface, inondant pendant une bonne partie de l'année ces dépressions, généralement tout l'hiver mais souvent aussi en automne et au printemps. Situations ensoleillées. Végétation non influencée par des éléments biotiques extérieurs.

Dynamique et végétations de contact

Végétation transitoire dans la dynamique de fermeture des pannes dunaires, mais néanmoins assez durable et marquant un palier dans l'évolution et le reboisement des pannes et plaines dunaires. Sous l'effet de la diminution du niveau d'inondation, ce syntaxon peut succéder directement au Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae et au Drepanoclado adunci - Caricetum trinervis. Ce type de végétation s'appauvrit beaucoup en cas d'eutrophisation des sols ou des eaux. Il peut ensuite se développer au détriment du Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi ou du Carici scandinavicae - Agrostietum maritimi et entre alors en contact avec le Pyrolo rotundifoliae - Hippophaetum rhamnoidis dans les niveaux supérieurs externes. Un assèchement prolongé des pannes peut aussi faire évoluer ce fourré bas vers le Pyrolo rotundifoliae - Hippophaetum rhamnoidis. Enfin, le taillis dunaire à Saule cendré du Salicion cinerea tend à coloniser les pannes les plus évoluées occupées par le bas fourré inondable à Saule argenté.

## Variations

Aucune variation n'a été décrite mais on peut noter l'existence de deux formes, l'une typique longuement inondable et riche en bryophytes, l'autre liée aux pannes en voie d'assèchement dont les bryophytes sont absentes et qui commence à être colonisée par l'Argousier faux -nerprun et des nitrophytes (*Cirsium vulgare*, *Urtica dioica*, *Geranium robertianum*...).

## Répartition géographique et distribution régionale

Association des rivages de la Mer du Nord et de la Manche orientale, des îles de la Frise à la Somme.  
Dans la région, elle est présente sur les trois littoraux, dans les creux de dunes et les plaines dunaires les plus humides.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | AR   | P     | NT?  |

Végétation en raréfaction sous sa forme typique en raison de l'abaissement général des niveaux d'eau dans les dunes. Elle joue un rôle fonctionnel important dans la mosaïque dynamique et paysagère des végétations de pannes dunaires nord -atlantiques mais tend parfois à s'étendre au détriment des bas -marais. Elle est inscrite à l'annexe I de la Directive Habitats -Faune-Flore.

## Gestion

Conserver le fonctionnement hydrologique naturel des pannes en maintenant les variations saisonnières et interannuelles des niveaux d'eau. Préserver la qualité physico-chimique des eaux (cf. fiche).  
La technique de lutte contre la fermeture et l'assèchement des pannes semble être le débroussaillage périodique lorsque la végétation atteint le stade arbustif (cf. fiche contrôle de la végétation ligneuse), celui -ci étant accompagné éventuellement d'un léger étrépage (cf. fiche). Ceci permet de garantir l'expression de l'ensemble des végétations de la séquence dynamique liée à l'hygrosère dunaire.  
Proscrire tout pompage et toute alimentation par des eaux autres que celles de la nappe phréatique superficielle des sables, ceci pour maintenir des niveaux trophiques les plus bas possibles. Veiller également, dans certains cas, à ce que ce fourré soit limité à une auréole concentrique sur les marges externes des pannes afin que son développement ne nuise pas aux végétations herbacées dunaires les plus menacées des niveaux topographiques moyens et inférieurs.

## Références

BRAUN-BLANQUET et de LEEUW, 1936  
GÉHU et GÉHU-FRANCK, 1982  
DUHAMEL, 1996  
BASSO et BALIGA, 2001

# Gazon neutrophile amphibie à Mouron délicat et Eleocharide pauciflore

|                                                    |        |
|----------------------------------------------------|--------|
| Anagallido tenellae - Eleocharitetum quinqueflorae |        |
| CORINE biotopes                                    | 54.2   |
| UE                                                 | 7230   |
| Cahiers d'habitats                                 | 7230-1 |

-  Eleocharis quinqueflora (Éléocharide pauciflore), Anagallis tenella (Mouron délicat), Hydrocotyle vulgaris (Hydrocotyle commune)
-  Mentha aquatica subsp. aquatica (Menthe aquatique), Carex flacca (Laîche glauque), Ranunculus flammula (Renoncule flammette), Juncus articulatus (Jonc articulé), Carex viridula var. pulchella (Laîche verdoyante « naine »)

## Physionomie

Gazon assez ras dont les brins sont constitués par les tiges dressées d'Eleocharis quinqueflora, avec laquelle cohabite un nombre important d'hémicryptophytes de petite taille.

La structure de ce syntaxon révèle son caractère pionnier : le nombre d'espèces est assez faible pour ce type de communauté (15-20 espèces) et Eleocharis quinqueflora domine par son recouvrement, en compagnie de quelques autres espèces ( Anagallis tenella, Carex flacca), tandis que les autres espèces sont plus ponctuelles. On peut distinguer une strate « supérieure » à Eleocharis quinqueflora et une strate inférieure à hémicryptophytes rampants ou simplement de petite taille.

Végétation basse, dépassant rarement 20 cm et ce à la faveur d'espèces compagnes de grande taille ( Molinia caerulea subsp. caerulea, Juncus subnodulosus, etc.), en général assez dense, bien que ce caractère soit assez difficile à établir pour une végétation pionnière.

Phénologie estivale, mais les floraisons sont rares dans cette végétation dominée par des monocotylédones.

Type de communauté souvent assez ponctuel.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4-5          | 4        | 2       | 4-5        | 5        | 4       | 1        |

Marais alcalins, plaines arrière-littorales et interdunaires.

Sols oligotrophes dénudés, tourbeux ou sableux enrichis en tourbe ; pH basique.

Substrat humide inondable : tourbe ou sable frais.

Rôle de l'homme important dans la création de substrats décapés ou dans le rajeunissement volontaire ou involontaire des milieux : pâturage, circulation d'engins, étrépage, gyrobroyage, fauche...

## Dynamique et végétations de contact

Syntaxon pionnier, sans doute assez fugace et très vite envahi par les espèces des stades suivants.

L'association peut se rencontrer dans deux situations physiographiques distinctes, qui conditionnent deux groupes de liens dynamiques :

- dans les marais alcalins, elle représente un stade régressif suite à la destruction du Cirsio dissecti - Schoenetum nigricantis par décapage ; elle évoluera ensuite à nouveau vers cette végétation ;
- sur les sables organiques, elle se comporte plutôt en pionnière colonisant les substrats nus avant le développement d'une communauté oligotrophile du Caricion pulchello - trinervis (Carici trinervis - Schoenetum nigricantis ou Ophioglossosulgati - Calamagrostietum epigeji par exemple).

## Variations

De FOUCAULT (1984) distingue deux variantes :

- la première dans les marais alcalins, différenciée par des transgressives de tourbière : *Molinia caerulea* subsp. *coerulea*, *Carex nigra*, *Cirsium dissectum* ;
- la seconde sur les sables organiques, différenciée par la rareté des espèces turficoles et la présence d'espèces hygro-psammophiles ou simplement hygrophiles (*Carex scandinavica* = *Carex viridula* var. *pulchella*, *Leontodon taraxacoides* = *Leontodon saxatilis*, *Mentha aquatica* ). JULVE (1992) a proposé d'élever cette variante au rang d'association sous le nom de *Samolo valerandi* - *Eleocharitetum quinqueflorae* Julve 1992 prov.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association atlantique connue du Morbihan au Nord-Pas de Calais et du Finistère au Laonnais. Plus au sud, elle pourrait être remplacée par le *Junco subnodulosi* - *Pinguiculetum lusitanicae*, tandis que son vicariant méditerranéen-montagnard est le *Triglochino palustris* - *Scirpetum pauciflorae*. Dans le Nord-Pas de Calais, l'association a été identifiée sur le littoral picard et la plaine maritime picarde. Elle est probablement présente également sur le littoral boulonnais et dans le Montreuillois. Elle pourrait être également exprimée sous forme fragmentaire dans la plaine de la Lys (une station d'*Eleocharis quinqueflora* retrouvée récemment) et dans la plaine de Gohelle et du Bas-Cambrésis.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | E    | D     | CR   |

Association d'intérêt patrimonial majeur, très fugace dans des milieux toujours menacés par les activités humaines. Elle joue un rôle fonctionnel important dans la mosaïque paysagère des marais alcalins atlantiques et représente un bon indicateur du rajeunissement périodique de ces milieux. C'est une association d'intérêt communautaire au niveau européen.

## Gestion

La mesure la plus importante en faveur de ce type de communauté est la protection active des marais alcalins en veillant à préserver la qualité physico-chimique des eaux (cf. fiches), le fonctionnement hydrologique des marais (cf. fiche gestion des niveaux d'eau) et leur rajeunissement régulier dans le cadre de modalités de gestion extensive (fauche exportatrice, pâturage, étrépage...).

De manière plus générale, proscrire tous les aménagements et toutes les pratiques pouvant perturber la trophie des eaux et des sols (pompages dans des nappes souterraines aux eaux enrichies en nitrates et phosphates, dépôts de résidus organiques, inondation par des eaux polluées de fossés périphériques, gyrobroyage, agrainage, élevages pour la chasse, apport de matériaux exogènes polluants pour stabiliser les chemins...).

Dans ce cadre, l'association sera maintenue par le pâturage extensif (cf. fiche), accompagné au besoin d'étrépages superficiels localisés (cf. fiche).

## Références

JOVET, 1949  
BOURNERIAS et RIOMET, 1961  
de FOUCAULT, 1984  
JULVE, 1992  
DUHAMEL, 1996

# Prairie turficole à Cirse anglais et Choin noirâtre

|                                          |        |
|------------------------------------------|--------|
| Cirsio dissecti - Schoenetum nigricantis |        |
| CORINE biotopes                          | 54.2   |
| UE                                       | 7230   |
| Cahiers d'habitats                       | 7230-1 |

- Schoenus nigricans (Choin noirâtre), Dactylorhiza incarnata (Dactylorhize incarnate (s.l.)), Cirsium dissectum (Cirse anglais), Anagallis tenella (Mouron délicat), Euphrasia nemorosa (Euphrase des bois)
- Campyllum stellatum (Campyllum en étoile), Carex panicea (Laîche bleuâtre), Phragmites australis (Phragmite commun), Molinia caerulea subsp. caerulea (Molinie bleue), Cladium mariscus (Cladion marisque), Potentilla erecta (Potentille tormentille), Hydrocotyle vulgaris (Hydrocotyle commune), Epipactis palustris (Epipactis des marais), Succisa pratensis (Succise des prés)



F. DUHAMEL

## Physionomie

Végétation d'hémicryptophytes en touffes, dominée physionomiquement par Schoenus nigricans, et assez riche en monocotylédones (Cypéracées, Joncacées, Poacées, Orchidacées).  
Végétation tristrate : entre les touffes des espèces les plus hautes se développent des végétaux à port rampant ( Anagallis tenella, Hydrocotyle vulgaris, Potentilla erecta ) ; la strate muscinale peut être assez dense. La diversité floristique est moyenne : Schoenus nigricans et parfois Molinia caerulea subsp. caerulea dominent nettement la végétation, la richesse floristique est souvent de l'ordre de 15 -25 espèces par relevé. Néanmoins, une multitude d'espèces compagnes peuvent apparaître avec un faible recouvrement dans ce type de végétation et contribuent à l'enrichir de manière notable.  
Végétation mi-haute (15-50 cm), de densité variable (60-100%).  
Certaines espèces ont des floraisons vives au début de l'été : Orchidacées (Dactylorhiza incarnata, Epipactis palustris ), Succisa pratensis, Cirsium dissectum, Parnassia palustris ...  
Type de végétation susceptible de se développer sur des surfaces importantes dans des parcelles pâturées de manière extensive ; mais dans la région, les biotopes sont souvent dégradés et ce syntaxon se rencontre en général sur des surfaces très limitées.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4-5          | 4        | 2       | 5          | 5        | 4       | 1        |

Grands marais tourbeux alcalins  
Sols tourbeux oligotrophes très carbonatés.  
Substrat humide en permanence, inondable une partie de l'année.  
Végétation héliophile tolérant un ombrage modéré pendant quelques années, sous l'effet duquel il s'appauvrit sur le plan floristique.  
L'homme joue un rôle majeur dans la pérennité de ces végétations, en maintenant un pâturage extensif. Par contre, leur déterminisme initial est probablement naturel.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation à caractère transitoire inscrite dans la dynamique d'atterrissement et de stabilisation des marais tourbeux alcalins.  
Quand le niveau d'eau diminue, le Juncetum subnodulosi - Caricetum lasiocarpae cède la place au Cirsio dissecti - Schoenetum nigricantis qui peut ensuite laisser la place à l'Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi dans certains contextes pâturés, du fait de l'évolution des substrats (léger enrichissement trophique, inondations moins régulières, minéralisation superficielle des tourbes...)  
Végétation très sensible au surpâturage et à l'eutrophisation, remplacée dans ce cas par un Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi turficole.  
Végétation souvent en contact avec le Cladietum marisci et d'autres communautés des tourbières alcalines. Sur les substrats décapés peut se développer l'Anagallido tenellae - Eleocharitetum quinqueflorae. Néanmoins, l'extrême raréfaction de ce syntaxon dans la région limite la diversité des contacts effectifs.



## Variations

Aucune variation particulière n'a été décrite ni observée.

## Répartition géographique et distribution régionale

Végétation nord-atlantique, décrite en Irlande et reconnue dans le nord -ouest de la France : Bretagne, Basse -Normandie, Perche, Vexin, Centre-Ouest. Selon de FOUCAULT (1984), la limite orientale de cette association passe par l'Aisne. Elle pourrait également être présente aux Pays -Bas. Dans le Nord-Pas de Calais, l'association est présente dans le Montreuillois et la plaine maritime picarde. Elle a disparu du Béthunois (collines de Flandre intérieure).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(N)          | E    | D     | CR   |

Intérêt patrimonial de niveau européen (habitats d'intérêt communautaire) : association d'aire géographique assez limitée, susceptible d'héberger *Liparis loeselii* (espèce inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats/Faune/Flore). Héberge également de nombreuses autres espèces d'intérêt patrimonial à l'échelle régionale voire nationale (*Schoenus nigricans*, *Cirsium dissectum*, *Anagallis tenella* ...). Type de communauté caractérisant des marais alcalins bien conservés, sur le plan trophique et hydrologique notamment.

## Gestion

Type de communauté très sensible vis-à-vis de son alimentation hydrique, tant en termes qualitatifs que quantitatifs. On veillera donc à préserver et gérer à la fois la qualité physico-chimique des eaux à l'échelle du bassin-versant (cf. fiche) et le fonctionnement hydrologique du marais (cf. fiche gestion des niveaux d'eau). La gestion de cette végétation doit avoir pour objectif de favoriser la juxtaposition des diverses communautés oligotrophes de la mosaïque paysagère des marais alcalins tourbeux. Proscrire les plantations de peupliers et les pompages de toutes natures (à partir de la nappe de la craie, de la nappe des sables pissarts, des fossés périphériques, des cours d'eau...) risquant de perturber le niveau trophique d'origine des tourbières basses alcalines, particulièrement faible d'où l'extrême sensibilité de cette végétation sous sa forme optimale. La restauration de sites pourra être entreprise par élimination des ligneux (cf. fiche contrôle de la végétation ligneuse) ou, dans le cas de végétations envahies par *Cladium mariscus*, par deux fauches exportatrices par an réalisées entre août et mars. L'entretien peut être réalisé par pâturage extensif (cf. fiche) ou par fauche exportatrice en été, au moyen d'engins légers (cf. fiche). Dans le cas du pâturage, on réalisera des essais pour déterminer la charge adaptée qui sera de l'ordre de 0,3 à 0,5 UGB/ha.

## Références

BRAUN-BLANQUET et TUXEN, 1952  
de FOUCAULT, 1984  
WATTEZ, 1968

Prairie neutrophile à Hydrocotyle commune et Jonc à fleurs obtuses

|                                             |        |
|---------------------------------------------|--------|
| Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi |        |
| CORINE biotopes                             | 54.2   |
| UE                                          | 7230   |
| Cahiers d'habitats                          | 7230-1 |

- Juncus subnodulosus (Jonc à fleurs obtuses), Hydrocotyle vulgaris (Hydrocotyle commune), Anagallis tenella (Mouron délicat), Carex panicea (Laïche bleuâtre), Carex flacca (Laïche glauque)
- Ranunculus flammula (Renoncule flammette), Galium uliginosum (Gaillet des fanges), Lotus pedunculatus (Lotier des fanges), Mentha aquatica subsp. aquatica (Menthe aquatique), Ranunculus acris (Renoncule âcre (s.l.)), Holcus lanatus (Houlque laineuse), Lythrum salicaria (Salicaire commune), Phragmites australis (Phragmite commun), Oenanthe lachenalii (Oenanthe de Lachenal), Lychnis flos-cuculi (Lychnide fleur-de-coucou)



F. HENDOUX

Physionomie

Végétation hémicryptophytique d'aspect prairial induit par l'abondance de Juncus subnodulosus. Diversité floristique très importante. : de 30 à 40 espèces par rel évé, structurées de manière assez complexe. On distingue en effet une strate supérieure d'espèces dressées ( Juncus subnodulosus, Lychnis flos-cuculi, Dactylorhiza praetermissa, Juncus inflexus , etc.), une strate rampante également développée (Hydrocotyle vulgaris, Anagallis tenella, Potentilla anserina , etc.), parfois enfin une strate intermédiaire à petits Carex ( Carex nigra, C. panicea, C. flacca, C. distans ). Notons que Juncus subnodulosus est nettement dominant, les autres espèces ayant des recouvrement s beaucoup moins significatifs. Recouvrement toujours très important (85-100%), en particulier dans la strate supérieure. Hauteur conditionnée par le Jonc, de l'ordre de 60 à 80 cm. Phénologie optimale au début de l'été (fin juin)avec les inflorescences ro sées de Juncus subnodulosus et celles rose vif de Dactylorhiza praetermissa et Lychnis flos-cuculi. Végétation susceptible de couvrir des surfaces conséquentes en conditions préservées, mais souvent fragmentaire sur de petites surfaces épargnées.

Développement optimal : début d'été

Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4-5          | 4        | 2-3     | 4-5        | 5        | 4       | 1        |

Vallées, suintements, plaines maritimes et marais arrière-littoraux. Substrat constitué d'alluvions quaternaires récentes, riches en bases. Sol plus ou moins tourbeux ou argileux très humifère. Engorgement de surface pendant environ six mois de l'année. Communauté héliophile présentant diverses variations floristiques selon le climat local. Pré hygrophile alcalin probablement dérivé de cariçales ou de roselières turfiques mésotrophes par exploitation plus ou moins extensive du milieu par fauche ou pâturage et, dans certains cas, assèchement léger du substrat.

Dynamique et végétations de contact

Végétation relativement stable, si les mêmes conditions d'exploitation demeurent. Cette association peut dériver du Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi par accumulation de matière organique et formation d'un horizon tourbeux. Il y a alors oligotrophisation du milieu. Cependant, elle se développe primitivement dans les vallées peu tourbeuses qui ont été défrichées puis exploitées de manière séculaire par fauche (litière et nourriture pour le bétail) puis par pâturage extensif. Par embroussaillage, elle peut évoluer vers une forêt de l'Alnion glutinosae turficole qu'il conviendrait d'étudier ( Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae ?). L'Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi semble également pouvoir dériver du Cirsio dissecti - Schoenetum nigricantis par assèchement, sans eutrophisation notable du substrat. Ce type de végétation occupe une position de charnière topographique entre le Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi, plus eutrophile cependant et le Cirsio dissecti - Schoenetum nigricantis ou les roselières turfiques (Magnocaricion elatae). Enfin, les liens entre l'Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi et les variantes turfiques de prairies relevant de l'Oenanthion fistulosae restent à préciser. Les contacts majeurs observés correspondent aux végétations évoquées précédemment, notamment le Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi dans les niveaux topographiques supérieurs exploités.

Variations

De Foucault (1984) a distingué un certain nombre de variation s. Dans la région, il semble que seule la sous -association typicum soit représentée, sous une race nord-atlantique. Il conviendrait néanmoins de rechercher la sous -association acidiphile à *Agrostis canina*. Il existe enfin une variante à *Potentilla erecta*, *Molinia caerulea*, *Succisa pratensis* , marquant l'évolution vers les bas -marais tourbeux. JULVE (1992) a proposé de dénommer *Loto glaberi* - *Juncetum subnodulosi* (de Foucault 1984) Julve 1992 prov. le vicariant subhalophile de l'*Hydrocotylo vulgaris* - *Juncetum subnodulosi*. Il conviendrait d'analyser la valeur syntaxonomique de cette association.

Répartition géographique et distribution régionale

L'*Hydrocotylo vulgaris* - *Juncetum subnodulosi* est une association atlantique connue jusqu'à l'estuaire de la Gironde. En domaine subatlantique - médioeuropéen, elle possède un vicariant sous le nom de *Selino carvifoliae* - *Juncetum subnodulosi*, absent du Nord-Pas de Calais. Il est à rechercher hors de France, peut-être en Grande-Bretagne (Norfolk oriental) et en Belgique. Dans la région, l'association est localement bien représentée, surtout sur la façade atlantique : on l'observe dans le Montreuillois, la plaine maritime picarde, le littoral picard, le Bas-Boulonnais, le littoral flamand. Elle est également présente dans les grandes vallées et les marais tourbeux : marais de Guînes, marais audomarois, plaine de la Lys, plaine de la Scarpe et de l'Escaut. Il faudrait l a rechercher dans la plaine du Bas -Cambrésis et de Gohelle.

Valeur patrimoniale et intérêt éc ologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F             | RR   | R     | VU   |

Syntaxon de grand intérêt patrimonial, menacé dans le Nord-Pas de Calais, participant à la mosaïque des végétations de vallée tourbeuse. Son intérêt écologique pour la faune est à étudier ou à rechercher. Cette végétation peut abriter diverses espèces végétales d'intérêt patrimonial (*Anagallis tenella*, *Carex distans*, *Carex nigra*, *Oenanthe lachenalii* ...), *Juncus subnodulosus*, constant, étant par ailleurs protégé dans le Nord-Pas de Calais. Elle est par ailleurs inscrite à l'annexe I de la Directive Habitats -Faune-Flore.

Gestion

Type de communauté très sensible vis-à-vis de son alimentation hydrique, tant en termes qualitatifs que quantitatifs. On veillera donc à la fois à la qualité physico-chimique des eaux à l'échelle du bassin-versant (cf. fiche) et au fonctionnement hydrologique du marais (cf. fiche gestion des niveaux d'eau). Proscrire toute plantation et en particulier celle de peupliers. La gestion de cette végétation doit avoir pour objectif de favoriser la juxtaposition de s diverses communautés de la mosaïque paysagère des marais alcalins, en favorisant les plus menacées donc les plus oligotroph iles. La restauration de sites pourra être entreprise par élimination des ligneux (cf. fiche contrôle de la végétation ligneuse) ou , dans le cas de végétations envahies par *Phragmites australis*, par deux fauches exportatrices par an réalisées entre août et mars. L'entretien peut être réalisé par pâturage extensif (cf. fiche) ou par fauche exportatrice au moyen d'engins légers (cf. fic he). Dans le cas du pâturage, on réalisera des essais pour déterminer la charge adaptée qui sera de l'ordre de 0,3 à 0,8 UGB/ha.

Références

WATTEZ, 1968  
de FOUCAULT, 1984



## UTRICULARIETEA INTERMEDIO - MINORIS

Herbiers des gouilles et chenaux des tourbières

### Description de la classe

Végétations immergées de plantes aquatiques vivaces, à enracinement peu profond. Elles se développent dans de petits plans d'eau oligotrophes à oligo-mésotrophes peu profonds (0,3 à 0,5 m, rarement 1,5 m), d'une surface très réduite (inférieure souvent à 2m<sup>2</sup>). Il s'agit le plus souvent de gouilles et de chenaux de tourbières acides à alcalines et de marécages, ou de zones d'eaux libres dans les landes. Le substrat, riche en matières organiques, est occasionnellement exondé mais jamais desséché en profondeur. Le milieu est toujours pauvre en nitrates et phosphates assimilables, ce qui favorise la présence de plantes carnivores (*Utricularia*) qui compensent ces carences par l'ingestion de petits crustacés.

### Flore caractéristique

D'après de FOUCAULT (in PROVOST, 1998) et SCHAMINEE (1995), cette classe est dominée par des plantes hydrohémicryptophytiques, à feuillage finement ramifié ou découpé en lanières flottantes. L'abondance des plantes aquatiques carnivores (*Utricularia*) constitue un bon critère d'identification. Elle se distingue des groupements à utriculaires flottantes rattachés aux *Lemnetea minoris* (*Hydrocharition morsus-ranae*) par la présence de plantes fixées et, souvent, d'un tapis de mousses tapissant le sol.

SCHUBERT & al. (2001) indiquent que ces végétations sont très pauvres et, selon eux, deux espèces caractériseraient cette classe : *Utricularia minor* et *Utricularia intermedia*. Il s'agit de deux utriculaires enracinées. Le milieu naturel qui héberge ces communautés végétales étant très pauvre en éléments nutritifs, ce sont ces plantes carnivores qui se sont le mieux adaptées à cette niche écologique.



*Utricularia minor*

(*Utricularia intermedia*)

### Distribution géographique et statut régional

Cette classe possède une définition holarctique. On la rencontre dans toute l'Europe, hors contexte méditerranéen. Comme elle est souvent liée aux dépressions des tourbières, la classe des *Utricularietea intermedio - minoris* se situe dans les secteurs propices à l'installation de ces tourbières : vallées tourbeuses et marais arrières-littoraux planitiaire (« bas-marais ») pour les tourbières alcalines, montagnes pour les tourbières acides (« hauts-marais ») avec quelques îlots au sein de landes turfcôles à plus basse altitude.

Dans le Nord-Pas de Calais, cet habitat est extrêmement localisé. La rareté des conditions écologiques requises explique son caractère exceptionnel à l'échelle régionale. Il semble que seul le marais de Cucq-Villiers héberge encore des végétations caractéristiques de cette classe.

### Analyse synsystématique

Cette classe est reconnue par de nombreux auteurs (POTT, 1995 ; SCHUBERT et al., 2001 ; OBERDORFER, 2001 ; JULVE, 1998 f.f. ; de FOUCAULT in PROVOST, 1998 ; RIVAS-MARTINEZ, 2001). Néanmoins, d'autres auteurs (BERG et al., 2004 ; SCHAMINEE et al., 1995) regrettent cette classe, considérant qu'on ne peut pas distinguer les végétations des dépressions des tourbières et la végétation hémicryptophytique environnante (*Scheuchzeria palustris*-*Caricetea fuscae*). Cette divergence correspond à une conception de la communauté végétale plus étendue dans l'espace que la nôtre.

On considère généralement que la classe a un seul ordre en Europe et deux alliances :

- le *Scorpidio scorpidioidis* – *Utricularion minoris* dans les eaux riches en bases,
- l'*Utricularion minoris* dans les eaux acides (alliance absente de la région).

UTRICULARIETEA INTERMEDIO - MINORIS Pietsch ex Krausch 1968

*Utricularietalia intermedio - minoris* Pietsch ex Krausch 1968

*Scorpidio scorpidioidis* - *Utricularion minoris* Pietsch ex Krausch 1968

- *Scorpidio scorpidioides* - *Utricularietum minoris* Müller & Görs 1960
- Groupement à *Sparganium natans*



|                                                |               |
|------------------------------------------------|---------------|
| Scorpidio scorpidioidis - Utricularion minoris |               |
| CORINE biotopes                                | 22.14 x 22.45 |
| UE                                             | 3160          |
| Cahiers d'habitats                             | 3160-1        |

- Utricularia minor (Utriculaire naine), Utricularia intermedia (Utriculaire intermédiaire)
- Sparganium natans (Rubanier nain), Chara sp. (Chara), Scorpidium scorpioides (Scorpidion faux-scorpion)

Physionomie

Herbiers immergés de petites plantes carnivores aquatiques (utriculaires) à feuilles finement découpées et à enracinement peu profond, associées à des mousses (Scorpidium scorpioides, etc.) et des Characées.  
Végétations monostrates infra-aquatiques, très pauvres en espèces (3-7 espèces), souvent dominées par une communauté amphibie d'hélophytes (voir § variations).  
Herbiers faiblement recouvrants (phanérogames 40-80 %, cryptogames 25-50 %).  
Les fleurs des utriculaires sortent de l'eau en juin, ponctuant les mares de nombreuses taches jaunes.  
Végétations recouvrant de très petites surfaces, rarement plus d'un mètre carré au bord de mares peu profondes.

Développement optimal : fin d'été

Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 6            | 4        | 1       | 5          | 5        | 4       | 1        |

Dans les eaux stagnantes peu profondes : mares, petites dépressions, anciens fossés d'extraction de tourbes.  
Substrat vaseux ou tourbeux. Eaux oligotrophes à dystrophes, alcalines, de couleur brune (richesse en acides humiques).  
Nappe d'eau permanente peu profonde (5-20 cm), pouvant s'assécher à la fin de l'été, mais substrat jamais desséché en profondeur.  
Situations bien ensoleillées.  
Végétations indépendantes des facteurs biotiques. Néanmoins, dans la région, la plupart des pièces d'eau dans lesquelles elles se développent ont été aménagées par l'homme (mares de chasse, fosses d'extraction de tourbe, fossés).

Dynamique et végétations de contact

Végétations pionnières et probablement fugaces compte tenu de la faible profondeur de l'eau qui expose ce milieu à un atterrissement rapide.  
Cet atterrissement permet l'installation de tremblants tourbeux (Caricion lasiocarpae) ou de roselières turficoles (Magnocaricion elatae) voire de bas-marais de l'Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis. Toutefois, ces communautés peuvent se maintenir un certain temps au sein de ces végétations amphibies, tant qu'il reste de l'eau libre.  
Ces herbiers disparaissent très rapidement par dégradation trophique, remplacés par d'autres herbiers des Lemnanea minoris ou des Potamogeton pectinatus.  
En contact supérieur et souvent en intrication avec les végétations amphibies basses de tourbières alcalines (Caricion lasiocarpae) ou les roselières turficoles (Magnocaricion elatae) déjà évoquées. De même, en contact inférieur et en intrication avec des végétations aquatiques enracinées (Potamogeton polygonifolius), éventuellement des végétations aquatiques libres (Hydrocharition mosus-ranae).

## Variations

L'association principale est le *Scorpidio scorpidioides* - *Utricularietum minoris* (nomenclature à vérifier), caractérisé par *Utricularia minor*, *Utricularia intermedia* et *Scorpidium scorpioides*, localisé dans les eaux très riches en carbonate de calcium (qui constitue les concrétions des Characées), pauvres en nutriments.

On a décrit un *Sparganietum minimi* des eaux mésotrophes alcalines à faiblement acides, caractérisé par *Sparganium natans*. Toutefois, sa composition floristique est fondamentalement différente (absence des Utriculaires, des Characées, des Bryophytes) et semble correspondre plutôt à un syntaxon aquatique (*Potamion polygonifolii*).

## Répartition géographique et distribution régionale

Il s'agit de végétations à caractère subatlantique à boréal, réparties principalement dans le nord -ouest de l'Europe, mais également présentes dans les montagnes d'une grande partie de l'Europe.

Ces communautés semblent ne subsister que dans la Plaine maritime picarde.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | E    | D     | CR   |

Ces communautés d'une grande originalité phytosociologique (classe spécifique) sont l'habitat d'une flore très menacée dans le Nord -Pas de Calais. Elles semblent héberger également une faune spécifique (larves d'odonates, amphibiens). Ces communautés ont considérablement régressé suite aux atteintes portées aux zones humides (eutrophisation et drainage principalement).

Elles sont par ailleurs d'intérêt communautaire au niveau européen.

## Gestion

La gestion devra être envisagée à l'échelle de la zone humide dans sa globalité.

Il conviendra :

- de garantir le maintien du niveau d'eau et de ses faibles fluctuations saisonnières, assurant une lame d'eau de faible épaisseur, qui peut cependant s'assécher momentanément en période estivale (cf. fiche gestion des niveaux d'eau) ;
- de veiller à la qualité physico-chimique des eaux de surface à l'échelle du bassin versant (cf. fiche), et en particulier de maintenir un niveau trophique le plus bas possible.

## Références

MÜLLER et GÖRS, 1960  
WATTEZ, 1968  
SCHUBERT, HILBIG et KLOTZ, 2001  
BARDAT & al., 2002. – Cahiers d'habitats Natura 2000. Tome 3, Habitats humides







Direction Régionale de l'Environnement  
NORD-PAS-DE-CALAIS



# GUIDE DES VEGETATIONS DES ZONES HUMIDES

DE LA REGION NORD-PAS DE CALAIS



Tome 2 :  
Végétations mésohygrophiles et littorales

Conservatoire Botanique National



CENTRE REGIONAL DE PHYTOSOCIOLOGIE  
AGREE CONSERVATOIRE BOTANIQUE DE BAILLEUL

Photos de couverture

En haut : Végétation de la slikke à Spartine anglaise ( *Spartinetum anglicae* ) ; Wimereux, Dunes de la Slack. (L.SEYTRE, 2001)  
En bas à gauche : Aulnaie-Frênaie alluviale à Lâche espacée ( *Carici remotae* - *Fraxinetum excelsioris* ) ; Forêt Domaniale de Boulogne-sur-Mer (L.SEYTRE, 1999)



Direction Régionale de l'Environnement  
NORD-PAS-DE-CALAIS

# GUIDE DES VEGETATIONS DES ZONES HUMIDES DE LA REGION NORD-PAS DE CALAIS

## Tome 2 : végétations mésohygrophiles et littorales

**Coordination du projet**

**Emmanuel CATTEAU**

**Recherches bibliographiques,  
analyse nomenclaturale et syntaxonomique**

**Marie-Françoise BALIGA  
Francesca BASSO  
Franck BEDOUET  
Emmanuel CATTEAU  
Thierry CORNIER  
Françoise DUHAMEL  
Bertrand MULLIE**

**Rédaction**

**Marie-Françoise BALIGA  
Francesca BASSO  
Franck BEDOUET  
Emmanuel CATTEAU  
Thierry CORNIER  
Françoise DUHAMEL  
Frédéric MORA  
Bertille VALENTIN**

**Direction et coordination scientifiques**

**Françoise DUHAMEL**

Avec la participation de Bruno de FOUCAULT, Philippe JULVE, Daniel PETIT et Jean-Roger WATTEZ concernant l'analyse syntaxonomique et synonymie nomenclaturale des associations, leur évaluation patrimoniale, ainsi que certains textes descriptifs (les unités supérieures – classes, ordres, sous-ordres, alliances, sous-alliances – sont issues du Prodrôme des végétations de France (BARDAT & al., 20 04). Ils n'ont donc fait l'objet ni d'une consultation du comité scientifique ni de leur approbation, dans la mesure où certaines personnes ont une autre approche phytosociologique des végétations et ne reconnaissent pas certains choix faits dans cet ouvrage). Nous tenons d'autant plus à les remercier vivement de leur disponibilité, de leur générosité intellectuelle et de leurs encouragements.

**décembre 2006**

Conservatoire Botanique National



CENTRE REGIONAL DE PHYTOSOCIOLOGIE  
AGREE CONSERVATOIRE BOTANIQUE DE BAILLEUL



## Note liminaire

Les zones humides tiennent une place importante dans le Nord -Pas de Calais, tant sur le plan paysager que dans la préservation de la ressource en eau ou dans les enjeux vis -à-vis du risque d'inondation. Les zones humides sont également des réservoirs majeurs de biodiversité dans un contexte régional très urbanisé.

Pour protéger et gérer correctement ces espaces, il est apparu nécessaire de disposer d'outils de description des composantes de l'écosystème, et en particulier des végétations, dont la valeur synthétique pour l'analyse des habitats n'est plus à démontrer.

Le Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul a donc proposé, en octobre 2002, la réalisation d'un guide des communautés végétales des zones humides du Nord-Pas de Calais. La Direction Régionale de l'Environnement Nord -Pas de Calais a accepté d'allouer une subvention au CRP/CBNBL pour soutenir financièrement ce projet.

Au cours de la préparation du document, il est apparu aux rédacteurs que la description des végétations aquatiques et hygrophiles n'était pas suffisante pour une prise en compte cohérente de l'ensemble des écosystèmes de zones humides. Il était nécessaire de réaliser un document complémentaire décrivant les végétations mésohygrophiles présentes dans les zones humides et les estuaires, qui sont finalement des zones humides littorales en relation étroite avec les zones humides intérieures. En novembre 2004, le CRP/CBNBL a donc décidé d'entreprendre ce nouveau guide. La DIREN Nord -Pas de Calais a de nouveau apporté son soutien financier au projet par une subvention complémentaire.

Le guide des végétations des zones humides du Nord -Pas de Calais a été terminé en novembre 2005 et le guide des végétations mésohygrophiles du Nord -Pas de Calais en décembre 2006.

Compte tenu des liens fonctionnels et écologiques étroits qui unissent les végétations aquatiques et hygrophiles d'une part et les végétations mésohygrophiles d'autre part, et dans un souci de cohérence écosystémique, ceci en accord avec la DIREN, nous avons souhaité rassembler ces deux guides en un seul document. On trouvera donc dans le premier tome les chapitres introductifs et les fiches concernant les végétations aquatiques et hygrophiles, tandis que le second tome rassemble les fiches concernant les végétations mésohygrophiles et estuariennes et les documents de synthèse (tableaux, glossaire, bibliographie, index).

Ces deux programmes ont représenté un travail très important, étalé sur une période de quatre ans. Tous nos remerciements vont à la Direction Régionale de l'Environnement du Nord -Pas de Calais pour la confiance qu'elle nous a accordé dans la réalisation de ces deux missions, pour lesquelles de nombreuses difficultés ont été rencontrées au fil du temps, notamment dans le cadre des recherches bibliographiques approfondies que nous avons souhaité mener au départ afin de valider, sur le plan synnomenclatural notamment, la plupart des noms de communautés végétales habituellement utilisés dans le cadre des travaux phytosociologiques sur les habitats naturels. À l'inverse de la flore, il existe actuellement très peu de synthèses récentes et approfondies à la fois sur les plans syntaxonomique et synnomenclatural et la définition des unités de végétations est encore très instable (la phytosociologie n'a qu'un siècle d'ancienneté). Nous n'avions donc pas à notre disposition de document syntaxonomique de référence sur lequel nous appuyer pour la description des végétations, en dehors du Prodrôme des végétations de France, récemment publié (BARDAT et al., 2004), qui nous a servi de cadre synsystématique pour les unités supérieures de la classification phytosociologique sigmatiste.





## SOMMAIRE DU TOME 2

### Tome 2 : végétations mésohygrophiles et littorales

|                                                          |     |                                                                                                       |     |
|----------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| AGROPYRETEA PUNGENTIS p.p.....                           | 368 | Étude et restauration de la banque de<br>semences d'un sol (analyse des<br>cryptopotentialités) ..... | 522 |
| ARRHENATHEREAE ELATIORIS p.p. ....                       | 374 | Décapage et étrépage .....                                                                            | 525 |
| ASTEREAE TRIPOLII p.p. ....                              | 382 | Création, restauration de roselière par génie<br>écologique .....                                     | 529 |
| CAKILEAE MARITIMAE p.p. ....                             | 398 | Recréation de prairies humides .....                                                                  | 531 |
| CALLUNO VULGARIS - ULICAE MINORIS<br>p.p. ....           | 402 | Faucardage .....                                                                                      | 534 |
| CRATAEAE MONOGYNAE - PRUNAEAE<br>SPINOSAE p.p. ....      | 408 | Fauche avec exportation .....                                                                         | 537 |
| GALIO APARINES - URTICAE DIOICAE<br>p.p. ....            | 420 | Pâturage extensif .....                                                                               | 540 |
| NARDEAE STRICTAE p.p. ....                               | 432 | Contrôle de la végétation ligneuse .....                                                              | 545 |
| QUERCO ROBORIS - FAGAE SYLVATICAE<br>p.p. ....           | 438 | Restauration, réhabilitation écologiques et<br>entretien des ripisylves .....                         | 550 |
| SAGINETAE MARITIMAE p.p. ....                            | 470 | Documents de synthèse .....                                                                           | 554 |
| SALICAE PURPUREAE .....                                  | 476 | Synsystème .....                                                                                      | 554 |
| SALICORNIETAE FRUTICOSAE .....                           | 482 | Correspondances typologiques .....                                                                    | 566 |
| SPARTINETAE GLABRAE .....                                | 486 | Analyse patrimoniale .....                                                                            | 577 |
| THERO-SUAEDAEAE SPLENDENTIS .....                        | 490 | Démarche .....                                                                                        | 577 |
| Gestion .....                                            | 507 | Acception du syntaxon .....                                                                           | 577 |
| Gestion de la qualité physico-chimique de<br>l'eau ..... | 508 | Critères d'évaluation patrimoniale .....                                                              | 578 |
| Dynamique fluviale et espace de liberté .....            | 513 | Tableau d'évaluation patrimoniale .....                                                               | 583 |
| Gestion des niveaux d'eau .....                          | 517 | Glossaire .....                                                                                       | 591 |
|                                                          |     | Bibliographie .....                                                                                   | 601 |
|                                                          |     | Index des noms scientifiques des syntaxons .....                                                      | 624 |



## AGROPYRETEA PUNGENTIS p.p.

### Végétations vivaces graminéennes de haut schorre

#### Description de la classe

Végétations graminéennes colonisant des substrats perturbés par divers types d'événements "catastrophiques" : labours dans les cultures et les vignes, décapages divers dans les friches et les bordures de routes et d'autoroutes, incendies accidentels ou contrôlés (écobuage), crues. Dans les estuaires (les autres situations ne sont pas étudiées ici), ces végétations colonisent le haut du schorre, dans la zone couverte par les laisses de mer. Ce type de végétation tire profit du substrat nu et riche en nutriments créé par la couche de laisses de mer, qu'il colonise rapidement grâce aux puissants systèmes racinaires des espèces le constituant. Ce sont des communautés végétales à très forte productivité, mais peu diversifiées. Les populations d'espèces existantes sont recouvertes par les nouveaux dépôts de laisses de mer, mais elles se régénèrent par des rejets rhizomateux qui traversent la couche de dépôts.

Les espèces fructifient en fin d'été, de telle sorte que les marées d'équinoxe (fin septembre) charrient les différents fruits d'estuaires en estuaires.

La forme des communautés épouse celle des laisses de mer : il s'agit de bandes parfois discontinues d'une végétation dense de hauteur homogène (environ 50 centimètres).

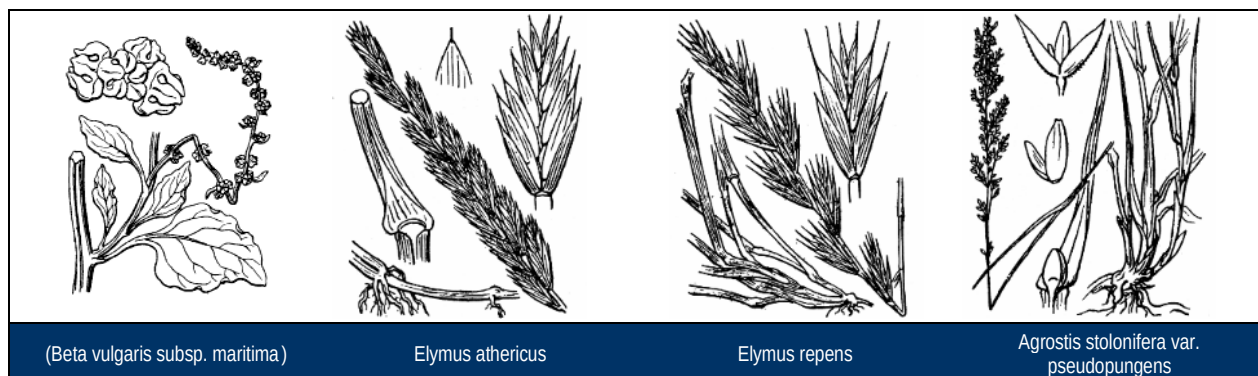
De par leur caractère pionnier, ces végétations entrent en contact et souvent en mélange avec les végétations annuelles des laisses de mer (*Cakiletea maritima*) et avec les "prés salés" (*Asteretea tripolii*).

#### Flore caractéristique

Le genre *Elymus* domine et caractérise la classe : sur le littoral, ce sont *Elymus athericus* (Link) Kerguelen, *Elymus campestris* (Godr. et Gren.) Kerguelen subsp. *maritimus* (Tzvelev) Lambinon, *Elymus repens* (L.) Gould, et les hybrides entre ceux-ci et avec *Elymus farctus* (Viv.) Runemark ex *Melderis* subsp. *boreoatlanticus* (Simonet et Guinochet) Melderis. Ils donnent à la végétation sa teinte bleu-vert caractéristique. Quelques autres graminées peuvent s'ajouter. Les plus fréquentes sont *Festuca rubra* subsp. *littoralis* et *Agrostis stolonifera* L. var. *pseudopungens*. Les dicotylédones sont moins abondantes. On note *Althaea officinalis* dans les basses vallées et les chenaux, *Beta vulgaris* subsp. *maritima*, *Atriplex prostrata*, *Sonchus arvensis*...

Les chiendents constituent un genre extrêmement délicat à déterminer. L'identification de *Elymus campestris*, et des hydrides en particulier, est souvent critique. Il en résulte des incertitudes embarrassantes quant à la composition taxonomique des associations décrites.

Il n'existe guère de taxon caractéristique de la classe en dehors d'*Elymus repens*. Les syntaxons ont en commun la structure et la physionomie graminéenne et la dominance d'espèces à système rhizomateux très puissant. Cette particularité anatomique leur permet de coloniser efficacement les substrats neufs et de se déplacer par les fragments de rhizomes.



### Distribution géographique et statut régional

La classe semble être présente dans toute l'Europe. Elle est signalée en Allemagne, en Italie, en Espagne, en France. Plusieurs auteurs lui accordent un optimum continental lié au caractère steppique de ces végétations (PASSARGE 1999 en particulier). La distribution circumboréale de certaines espèces (*Equisetum arvense*, *Elymus repens*), voire subcosmopolite (*Cardaria draba*, *Convolvulus arvensis*, *Agrostis gigantea*) et la présence d'espèces américaines dans les végétations européennes (*Bromus carinatus*, *B. catharticus*) font penser à une répartition bien plus étendue.

Dans le Nord-Pas de Calais, les végétations littorales sont assez fréquentes dans les estuaires, où elles ont un caractère quasi-naturel. Les végétations intérieures (*Agropyretalia intermedii* - *repentis*) colonisent les cultures, les friches, les gares, les bords de routes et sont étroitement liées aux activités humaines.

### Analyse synsystématique

Comme on l'a déjà indiqué, la classe n'a pas vraiment d'espèces caractéristiques en dehors peut-être d'*Elymus repens* (sa présence dans les prés salés restant à confirmer). Ce sont le genre *Elymus* et la structure graminéenne et rhizomateuse qui font l'homogénéité de la classe. Hormis cela, l'ordre littoral (*Agropyretalia pungentis*) et l'ordre intérieur (*Agropyretalia intermedii* - *repentis*) ont des compositions floristiques assez différentes. Pour cette raison, ils sont positionnés par certains auteurs dans des classes différentes : les *Agropyretalia pungentis* sont parfois intégrés aux *Asteretea tripolii* (prés salés et falaises littorales) tandis que les *Agropyretalia intermedii* - *repentis* sont fréquemment associés aux *Artemisietea vulgaris* (friches). Toutefois, dans ces deux cas, les communautés graminéennes colonisent vigoureusement les végétations précédentes et les espèces considérées comme des caractéristiques de ces deux classes ne sont finalement que des relictés des stades antérieurs.

#### AGROPYRETEA PUNGENTIS Géhu 1968 pro parte

*Agropyretalia pungentis* Géhu 1968

*Agropyron pungentis* Géhu 1968

- *Beto maritimae* - *Agropyretum pungentis* Corillon 1953 sensu Géhu & Franck 1982
- *Atriplici hastatae* - *Agropyretum repentis* (de Litardière et Malcuit 1927) Géhu 1976 sensu Géhu & Franck 1982
- Groupement à *Matricaria maritima* subsp. *maritima* et *Elymus xacutus*
- *Agropyro pungentis* - *Althaetum officinalis* Géhu & Géhu 1976

# Végétations graminéennes à Elyme piquant des fonds d'estuaire s

## Végétations à Elymus athericus

CORINE biotopes 15.35  
UE 1330  
Cahiers d'habitats 1330-5

- ✿ Elymus athericus (Élyme piquant), Elymus campestris subsp. maritimus (Élyme des sables), Beta vulgaris subsp. maritima (Bette maritime), Elymus xacutus nsubsp. obtusiusculus (Élyme à glumes obtuses)
- ✿ Atriplex prostrata (Arroche hastée), Festuca rubra subsp. litoralis (Fétuque littorale), Artemisia maritima (Armoise maritime), Aster tripolium (Aster maritime), Matricaria maritima subsp. maritima (Matricaire maritime)

## Physionomie

"Prairies" denses d'espèces graminéennes rhizomateuses. Il s'agit essentiellement de chiendents (Elymus div.sp.). Communautés monostrates, pauvres en espèces (5 -10 espèces) et très nettement dominées par les chiendents. Densité généralement très élevée (95 -100%), hauteur de l'ordre de 50 cm. Végétation pérenne d'optimum en fin d'été, bien que les floraisons soient ternes. La couleur générale vert glauque conférée par les chiendents n'est pas égayée par les floraisons des rares dicotylédones présentes. Végétations en nappes plus ou moins linéaires.

Développement optimal : fin d'été



B. TOUSSAINT

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3            | 3        | 4       | 3          | 4-5      | 4       | 3        |

Fond des estuaires, dans la partie supérieure du schorre atteinte par les marées d'équinoxe, bordure des marigots. Substrat sablo-limoneux à graveleux enrichi en dépôts organiques. La nature du substrat dépend finalement de la nature du biotope en contact avec l'estuaire : prairies, dunes, cordon de galets, digue... Substrat inondé exceptionnellement lors des plus grandes marées hautes de vives eaux et pouvant subir une forte dessiccation estivale. Estuaires naturels. Le facteur biotique est négligeable dans le déterminisme de ces végétations.

## Dynamique et végétations de contact

Végétations colonisant les laisses de mer assez rapidement après les communautés annuelles des Cakiletea maritimae. Les végétations à chiendents font suite à l'Atriplicetum littoralis dans les années suivant le dépôt d'une couche importante de laisses de mer, et leur laissent à nouveau la place lorsqu'un nouveau dépôt de matières organiques recouvre le substrat. Le ramassage des laisses de mer lors du nettoyage de l'estran empêche l'expression de cette végétation. La fréquentation touristique (pistes équestres, passages de véhicules) détruit cette végétation. Végétations surplombant le plus souvent la Pelouse du haut-schorre à Fétuque littorale (Festucetum littoralis) et généralement en mosaïque avec la Végétation annuelle des laisses d'estuaires à Arroche littorale (Atriplicetum littoralis)... ou celle des laisses de haut d'estran sableux à Arroche laciniée (Beto maritimae - Atriplicetum laciniatae).



Variations

La nomenclature des associations végétales de l' *Agropyron pungentis* est rendue extrêmement délicate par la complexité taxonomique du genre *Elymus* : les différentes associations décrites utilisent des noms de taxons très divers qu'il est difficile de rapporter à des taxons modernes. De plus, de nombreux auteurs ont établi une synonymie entre leur nouveau nom et les anciens noms, sans tenir compte du taxon d'*Elymus* utilisé dans chaque diagnose. Il nous paraît donc impossible de lever les ambiguïtés entourant chacune des associations décrites.

Néanmoins, compte tenu de l'importance du travail de GEHU et FRANCK (1982) pour la compréhension des végétations du littoral du Nord-Pas de Calais, nous avons choisi de conserver les noms cités dans ce document, bien qu'ils ne soient pas conformes au Code International de Nomenclature Phytosociologique :

- ❶ *Beto maritimae* - *Agropyretum pungentis* Corillon 1953 sensu Géhu & Franck 1982, différencié par *Elymus athericus*, dans la partie supérieure des estuaires et en bordure de marigot ;
- ❷ *Atriplici hastatae* - *Agropyretum repentis* (de Litardière & Malcuit 1927) Géhu 1976 sensu Géhu & Franck 1982, dans le fond des estuaires ou au pied des digues ; le taxon dénommé par GEHU (1976, 1982) *Elymus repens* var. littoral n'est pas *Elymus athericus* mais correspond sans doute à *Elymus campestris* subsp. *maritimus*, plus fréquent au contact entre l'estuaire et les autres biotopes ; certains hybrides d'*Elymus* pourraient trouver également dans cette végétation leur habitat préférentiel.

Il est peut-être possible de distinguer un troisième syntaxon, au contact des prés salés et des dunes ou des cordons de galets ensablés :

- ❸ Groupement à *Matricaria maritima* subsp. *maritima* et *Elymus x acutus* nsubsp. *obtusiusculus*, différencié par quelques espèces annuelles des *Cakiletea maritimae* (*Matricaria maritima* subsp. *maritima* en particulier) et par l'hybride entre *Elymus athericus* et *Elymus farctus* subsp. *boreoatlanticus*.

Répartition géographique et distribution régionale

Façade atlantique, de la Scandinavie à l'Espagne.  
Dans le Nord-Pas de Calais, ces syntaxons semblent fréquents dans les estuaires des différents littoraux mais la présence effective des trois syntaxons devra être confirmée dans chacun des estuaires (Authie, Canche, Slack, Aa) et être étudiée au niveau des plages vertes du littoral flamand .

Valeur patrimoniale et intérêt écologique

|   | Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |                                                                                                                                                                                                                              |
|---|-------|---------------|------|-------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ❶ | P     | N             | RR   | R     | NT   | Végétations ne recelant pas d'espèces de très grande valeur patrimoniale, mais révélatrices du fonctionnement géomorphologique de l'estuaire. Habitats inscrits à l'annexe I de la Directive Habitats -Faune-Flore 92/43/CE. |
| ❷ | P     | N             | RR   | R     | VU   |                                                                                                                                                                                                                              |
| ❸ | P     | N             | ?    | ?     | DD   |                                                                                                                                                                                                                              |

Gestion

La gestion de cette végétation doit s'envisager dans le cadre général de l'évolution géomorphologique côtière et des politiques globales de conservation du littoral : vulnérabilité face à la modification des phénomènes sédimentaires liée à des travaux d'urbanisation du littoral (ports de plaisance, digues, constructions d'enrochements ou d'épis...), destruction de l'habitat à des fins d'aménagements portuaires, cynégétiques, piscicoles ou conchylicoles.  
L'altération également fréquente du fait des cheminements privilégiés en haut d'estuaire devrait inciter l'État et les services maritimes à mieux contrôler la pénétration dans les estuaires, la circulation répétée d'engins motorisés et tant dommageable pour bien des végétations halophiles du haut schorre. Supprimer ou limiter au strict minimum les opérations de nettoyage mécanique des hauts d'estuaires au contact de plages.

Références

CHRISTIANSEN, 1927  
de LITARDIERE & MALCUIT, 1927  
ARENES, 1933  
BRAN-BLANQUET & de LEEUW, 1936  
NORDHAGEN, 1940  
CORILLION, 1953  
BEEFTINK, 1962  
GEHU & al., 1976  
GEHU & FRANCK, 1982

# Végétation subhalophile à Guimauve officinale et Élyme piquant

|                                           |        |
|-------------------------------------------|--------|
| Agropyro pungentis - Althaeum officinalis |        |
| CORINE biotopes                           | 15.35  |
| UE                                        | 1330   |
| Cahiers d'habitats                        | 1330-5 |

- ✿ Elymus athericus (Élyme piquant), Althaea officinalis (Guimauve officinale)
- ✿ Atriplex prostrata (Arroche hastée), Scirpus maritimus (Scirpe maritime), Phragmites australis (Phragmite commun), Calystegia sepium (Calystégie des haies), Cirsium arvense (Cirse des champs), Rumex crispus (Patience crépue)

## Physionomie

Végétation haute codominée par la Guimauve officinale et l'Elyme piquant. Végétation presque monostate, à l'exception de quelques plantes basses croissant entre les touffes (Atriplex prostrata, Festuca rubra, Plantago major, etc.). Diversité assez faible : 5-20 espèces, avec la dominance des deux espèces précédemment citées. Densité généralement très élevée (95-100%), hauteur de l'ordre de 1 mètre. Végétation pérenne. La floraison en fin d'été des guimauves ajoute une belle teinte mauve à la végétation gris-bleuté. Végétation souvent linéaire en bordure de chenal, de digue ou de fleuve côtier, au niveau de leur embouchure.



B.DESTINE

Développement optimal : fin d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3-4          | 3        | 4       | 3          | 5        | 4       | 2        |

Limite extrême des estuaires, en bordure de chenal ou de digue. Remonte également le long des berges inondables, de certains fleuves côtiers, lors des grandes marées. Substrat enrichi en matières organiques, subissant exceptionnellement le passage du flot et donc très légèrement enrichis en chlorures. Sols frais à humides, souvent alimentés par les eaux douces provenant des dunes ou des prairies en contact. Estuaires naturels et embouchures de fleuves côtiers non ou peu modifiés par l'homme. Le facteur biotique est négligeable dans le déterminisme de ces végétations.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation relativement stable succédant aux premières végétations qui colonisent les laisses de mer (Atriplicion littoralis puis autres communautés végétales de l'Agropyron pungentis), les conditions édaphiques et écologiques précises déterminant son apparition étant encore à préciser globalement (atterrissement plus marqué et inondation marine plus exceptionnelle, ces eaux marines se mélangeant aux eaux douces du fleuve côtier ou à celles de la nappe des dunes selon nos observations régionales). Cette mégaphorbiaie apparaît souvent au contact supérieur de végétations de l'Armerion maritimae voire du Glaucum maritimae - Juncion maritimi en fonds d'estuaires ou à proximité de roselières subhalophiles du Scirpion compacti alimentées par des suintements latéraux d'eau douce. Lorsqu'elle remonte le long des berges de fleuves côtiers, les contacts sont, soit avec des roselières du Phalaridion arundinaceae côté cours d'eau, soit avec des prairies humides du Loto tenuis - Trifolion fragiferi ou du Potentillon anserinae, en cas de pâturage très intensif. Dans le cas d'espaces inondables abandonnés, des friches de l'Arction lappae ou des mégaphorbiaies nitrophiles du Convolvulion sepium peuvent côtoyer cette végétation originale sur les marges internes.

## Variations

GEHU & FRANCK (1982) distinguent :

- une sous-association à *Phragmites australis* et *Calystegia sepium* qu'il faut sans doute considérer comme synonyme de l' *Althaea officinalis* – *Calystegietum sepium* ;
- une sous-association à *Cirsium arvense*, différenciée par *Cirsium arvense*, *Rumex crispus*, *Hordeum secalinum*, *Agrostis stolonifera*, *Arrhenatherum elatius*, *Lolium perenne*, *Potentilla anserina* et caractérisant les substrats assez secs et les plus déchlorurés.

## Répartition géographique et distribution régionale

L'association est développée de la Gironde au nord de la France, littoral breton exclu, avec un optimum de fréquence dans le golfe normand breton. Dans le Nord-Pas de Calais, cette association est connue dans l'estuaire de la Canche, de la Slack et de l'Authie. Dans ce dernier estuaire, elle est particulièrement développée sur les espaces non exploités de part et d'autre de la partie aval du cours d'eau, dont les inondations marines sont contenues par deux digues longeant le fleuve du Pont à Cailloux jusqu'à l'entrée dans l'estuaire.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N             | E    | R ?   | EN   |

Végétation ne recélant pas d'espèces de très grande valeur patrimoniale, mais inscrite à l'annexe I de la Directive Habitats-Faune-Flore 92/43/CE. Elle héberge cependant la Guimauve officinale (*Althaea officinalis*), plante rare et quasi-menacée dans le Nord-Pas de Calais.

## Gestion

La gestion de cette végétation doit s'envisager dans le cadre général de l'évolution géomorphologique côtière et des politiques globales de conservation du littoral : vulnérabilité face à la modification des phénomènes sédimentaires liée à des travaux d'urbanisation du littoral (ports de plaisance, digues, constructions d'enrochements ou d'épis...), destruction de l'habitat à des fins d'aménagements portuaires, cynégétiques, piscicoles ou conchylicoles.

Cette mégaphorbiaie est souvent altérée en pied de digue ou au fond des estuaires qui sont parcourus par des cheminements pédestres ou équestres. Elle est mieux conservée en bordure des fleuves côtiers non canalisés et doit y être préservée, sans gestion spécifique de l'habitat.

## Références

GEHU & GEHU, 1976

GEHU & FRANCK, 1982





## ARRHENATHERETEA ELATIORIS p.p.

### Prairies mésophiles à mésohygrophiles

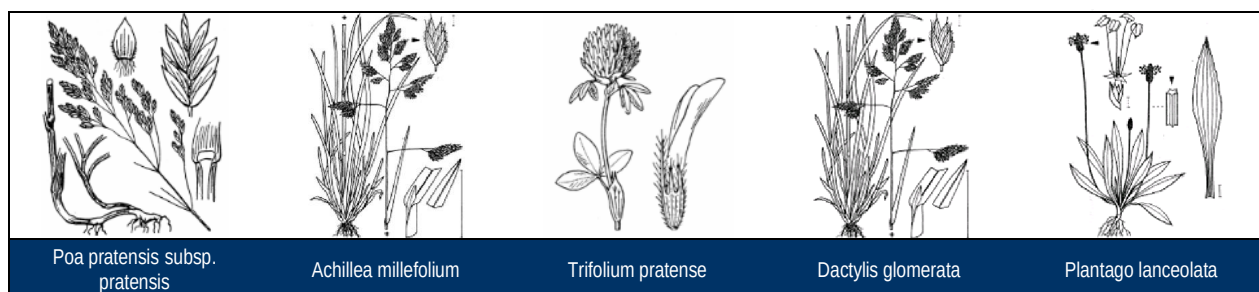
#### Description de la classe

Prairies des sols secs ou brièvement inondables (inondations en général inférieures à un mois). Ces végétations, issues du pâturage des clairières et des sous-bois forestiers ainsi que des défrichements, rassemblent des espèces inféodées à l'origine aux lisières forestières et aux trouées bien ensoleillées, qui ont su prospérer dans ce nouveau milieu. Le traitement en fauche ou en pâturage favorise les plantes dont les bourgeons, situés sous le sol ou au ras du sol (hémicryptophytes et géophytes), échappent à la faux et à la dent. Pour ces raisons, les espèces rhizomateuses et stolonifères prospèrent. Les plantes à fleurs sont pourtant assez abondantes dans les plus mésotrophes de ces prairies, puisqu'elles profitent de la grande abondance des insectes pollinisateurs dans ces espaces ensoleillés. La condition de leur maintien est que leurs graines soient parvenues à maturité au moment de l'exploitation des prairies ou qu'elles soient également dotées d'organes de multiplication végétative. L'intensification récente des pratiques agro-pastorales, avec en particulier l'utilisation massive d'engrais et l'avancée des dates d'exploitation, ont fortement dégradé la diversité floristique de ces milieux au bénéfice de quelques plantes clonales.

#### Flore caractéristique

Quelques familles sont particulièrement bien représentées dans les prairies. Les Poacées, les Astéracées, les Fabacées (Vicia, Lathyrus, Trifolium notamment) expriment ici toute leur diversité et constituent la majorité du cortège floristique des différentes associations. Les Apiacées sont particulièrement caractéristiques des prairies de fauche. La très grande majorité des espèces est issue des lisières et des prairies ou trouées intraforestières où elles étaient probablement assez discrètes et c'est plutôt la fréquence relative de ces espèces qui caractérise cette classe.

Les prairies exploitées de manière extensive sont assez diversifiées, et leur composition floristique est caractéristique des pratiques agro-pastorales et des conditions mésologiques du terroir. Toutefois, leur intensification provoque la disparition de la combinaison floristique caractéristique et la grande banalisation des communautés végétales. Ainsi, les prairies très pâturées et fertilisées (*Lolium perenne* - *Cynosuretum cristati*) ne comptent plus qu'une quinzaine d'espèces résistant au broutage et au piétinement et elles sont à peu près identiques dans toute l'Europe tempérée.



## Distribution géographique et statut régional

Répartition biogéographique dans le domaine tempéré, et en limite des domaines boréal et méditerranéen, avec un optimum eurasiatique. Il semble que la classe puisse être retrouvée dans l'hémisphère sud : ESKUCHE (1998) la signale en Argentine. Répartition altitudinale de la classe de l'étage planitiaire à l'étage subalpin, mais les alliances étudiées ici sont caractéristiques des étages planitiaire à montagnard.

Il semble que les associations de cette classe, à l'exception des plus eutrophes, possèdent une grande sensibilité aux caractères du sol et du climat et présentent donc des territoires biogéographiques assez restreints. Ce caractère territorial leur confère une valeur patrimoniale certaine de révélateur du terroir, et ce d'autant plus que ces végétations sont en voie de grande banalisation sous l'effet des pratiques agro-pastorales intensives.

Dans le Nord-Pas de Calais, ces communautés végétales sont encore assez fréquentes, mais les formes diversifiées sont devenues passablement rares en moins de 40 ans (cf. GEHU 1961, WATTEZ 1968) et se limitent aux régions bocagères les moins atteintes par l'agriculture intensive (Montreuillois, Plaine maritime picarde, Fagne, Bocage aversinois, Boulois).

## Analyse synsystématique

La classe telle qu'envisagée dans le Prodrôme des Végétations de France présente des affinités floristiques et écologiques avec les autres classes de prairies européennes (*Agrostietea stoloniferae*, *Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori*). Ces affinités ont conduit un certain nombre d'auteurs (école allemande notamment) à ne considérer qu'une seule classe de prairies (*Molinio caeruleae* - *Arrhenatheretea elatioris*). Cette classe aux dimensions importantes semble assez peu adaptée à la description de multiples variations existant en milieu prairial. Le choix « français », plus adapté à la description fine des végétations prairiales [on remarquera que la France, considérée depuis l'antiquité comme le grenier de l'Europe occidentale, a engendré plusieurs générations de phytosociologues pastoralistes], pose cependant des difficultés quant au rattachement synsystématique des communautés végétales prairiales mésohygrophiles mésotrophes situées à la charnière des trois classes (voir le cas du *Juncetum acutiflori* - *Cynosuretum cristati*).

La classe des *Arrhenatheretea elatioris*, essentiellement mésophile, n'est que très partiellement traitée ici, pour les végétations mésohygrophiles fauchées (*Colchico autumnalis* - *Arrhenatheretion elatioris*), pâturées (*Ranunculo repens* - *Cynosuretion cristati*) et surpiétinées (*Lolium perenne* - *Plantaginion majoris* p.p.).

*ARRHENATHERETEA ELATIORIS* Br.-Bl. 1949 nom. nud. p.p.

*Arrhenatheretalia elatioris* Tüxen 1931

*Arrhenatherion elatioris* Koch 1926

*Colchico autumnalis* - *Arrhenatheretion elatioris* de Foucault 1989

- *Silao silai* - *Colchicetum autumnalis* de Foucault 1996 prov.

- *Hordeo secalini* - *Arrhenatheretum elatioris* Frileux & al. 1989

- *Alopecuro pratensis* - *Arrhenatheretum elatioris* (Tüxen 1937) Julve 1994

*Trifolium repens* - *Phlegetalia pratensis* Passarge 1969

*Cynosurion cristati* Tüxen 1947

*Cardamino pratensis* - *Cynosuretion cristati* Passarge 1969

- *Lolium uliginosum* - *Cynosuretum cristati* (Tüxen 1937) Julve 1993 prov.

*Plantaginietalia majoris* Tüxen ex von Rochow 1951

*Lolium perenne* - *Plantaginion majoris* Sissingh 1969

- *Prunello vulgaris* - *Ranunculetum repens* Winterhoff 1963

syn : *Prunello vulgaris* - *Plantaginietum majoris* Falinski 1963

- *Agrostis tenuis* - *Anthemidetum nobilis* (Allorge 1922) de Foucault 1984

Association des chemins piétinés de landes et de dunes décalcifiées pâturées, sur des sols de texture sableuse, courtement inondés en hiver ou en automne. Observé exclusivement dans le pré communal d'Ambleteuse où cette végétation est à rechercher suite à l'évolution récente de ce site (incendie, pâturage inadapté, etc.) dont la gestion conservatoire est à revoir.



Colchico autumnalis - Arrhenatherenion elatioris

CORINE biotopes 38.22

UE 6510

Cahiers d'habitats 6510-4

-  Colchicum autumnale (Colchique d'automne), Silaum silaus (Silaüs des prés), Festuca pratensis (Fétuque des prés)
-  Hordeum secalinum (Orge faux-seigle), Crepis biennis (Crépide bisannuelle), Arrhenatherum elatius subsp. elatius (Fromental élevé), Alopecurus pratensis (Vulpin des prés), Centaurea jacea (Centaurée jacée (s.l.)), Holcus lanatus (Houlque laineuse), Festuca rubra subsp. rubra (Fétuque rouge), Lathyrus pratensis (Gesse des prés), Trisetum flavescens (Trisetè jaunâtre (s.l.)), Festuca arundinacea subsp. arundinacea (Fétuque roseau), Filipendula ulmaria (Filipendule ulmaire), Achillea ptarmica (Achillée sternutatoire), Filipendula ulmaria (Filipendule ulmaire)



C. BLONDEL

Physionomie

Prairie haute dominée par une strate de graminées et piquetée d'espèces mésohygrophiles ( Filipendula ulmaria, Colchicum autumnale, Silaum silaus ). Quelques espèces des prairies hygrophiles mésotrophes (Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori) sont parfois présentes : Juncus conglomeratus, Succisa pratensis, etc.

Végétation globalement bistratifiée malgré un certain nombre d'espèces entre deux strates, la strate supérieure accueillant les grandes graminées, quelques espèces de mégaphorbiaies, Crepis biennis, les inflorescences de Silaum silaus, souvent quelques Rumex (R. acetosa, R. crispus, R. obtusifolius). La strate inférieure recèle un certain nombre d'espèces prairiales à large amplitude (Holcus lanatus, Plantago lanceolata, T. pratense, etc.) ou plus spécialisées : espèces mésohygrophiles ( Ranunculus repens, Agrostis stolonifera, Lotus pedunculatus, Achillea ptarmica, etc.), espèces mésophiles (Anthoxanthum odoratum, Achillea millefolium, etc.). Cette stratification permet la coexistence d'un nombre consistant d'espèces : 15-25 espèces par relevé.

Végétation fermée et assez haute (80-100 cm).

Les floraisons peuvent être très abondantes (à condition que l'exploitant n'utilise pas d'herbicides anti-dicotylédones) et esthétiques : floraisons rosées au printemps des cardamines des prés ( Cardamine pratensis), multicolores avant la fenaison ( Centaurea jacea, Crepis biennis, Silaum silaus, Succisa pratensis, Filipendula ulmaria) et à nouveau roses à l'automne avec le fameux Colchique d'automne ( Colchicum autumnale).

L'extension de ces végétations est spatiale, souvent limitée par les limites de parcelles ou les variations topographiques.

Développement optimal : fin de printemps, avant la fauche

Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3-4          | 3        | 3-(4)   | 3          | 3-4      | 4       | 1        |

Vallées alluviales fauchées, souvent dans les parcelles les plus proches du cours d'eau, au niveau du bourrelet de crue ou sur les marges externes des lits majeurs, dans des niveaux topographiques de passage aux végétations mésophiles ; parfois zones de suintement (dans le Bas-Boulonnais en particulier), marais asséchés, bernes routières et chemins forestiers.

Les substrats sont généralement des alluvions sablo-limoneuses à limono-argileuses ou des tourbes alcalines minéralisées. Ils sont mésotrophes à méso-eutrophes et neutro-acidoclines.

Les inondations sont brèves (1 mois maximum selon MULLER, 2001) et le niveau de la nappe est assez profond en été (de l'ordre de un mètre de profondeur).

Prairies de plaine, de composition variable selon que le climat est atlantique ou méditerranéen.

Végétations conditionnées par l'exploitation en fauche peu intensive (quantité d'intrants limitée). La fauche, de la mi-juin à la mi-juillet selon les régions, est parfois suivie d'une fauche des regains ou d'un pâturage extensif en fin de saison (mi-août à mi-octobre).

Dynamique et végétations de contact

Type d'unité dérivé de la dynamique naturelle des forêts alluviales de niveau supérieur et stabilisé par la fauche (exploitation d'ourlets herbacés issus du déboisement).

Le défrichement de ces forêts alluviales du Fraxino excelsioris - Quercion roboris puis leur exploitation ancestrale en fauche ont permis la différenciation de ces prairies. En cas d'abandon des activités agro-pastorales, ces communautés végétales évolueront en ourlets méso-hygrophiles intermédiaires entre les mégaphorbiaies du Thalictrum flavum - Filipendulion ulmariae et des ourlets plus mésophiles et mésotrophes, non vraiment individualisés à ce jour. Cependant, certaines végétations de l'Impatiens noli-tangere - Stachyon sylvatici pourraient être liées dynamiquement à ces prairies de fauche. Ensuite, des fourrés relevant pour partie du Salici cinerea - Rhamnus cathartica se développeront avant le retour de la forêt potentielle.

Une surexploitation avec apport important d'engrais, utilisation d'herbicides et fauches multiples appauvrit beaucoup ces prairies et les fait évoluer vers une végétation du Rumex obtusifolius - Arrhenatherenion elatioris. Lorsque le pâturage prend le pas sur la fauche, ces prairies évoluent vers une

communauté végétale du *Cardamino pratensis* - *Cynosurenion cristati*. Il arrive que ces prairies de fauche résultent de la minéralisation de tourbes alcalines suite à un drainage des marais.

Ces végétations dominent souvent des prairies hygrophiles de fauche (*Bromion racemosi*). On observe fréquemment à leur contact des prairies pâturées (*Cardamino pratensis* - *Cynosurenion cristati*), plus rarement des prairies oligo-mésotrophiles hygrophiles (*Juncion acutiflori*) et, dans les niveaux supérieurs, souvent des prairies mésophiles, parfois fauchées (*Centaureo jaceae* - *Arrhenatherenion elatioris*).

## Variations

La forte dégradation de ces prairies au cours des dernières décennies rend difficile leur analyse phytosociologique au niveau de l'association. Ainsi, beaucoup de ces communautés végétales sont -elles fragmentaires et ne correspondent qu'à des formes basales de la sous-alliance.

Il ne nous a donc pas paru possible d'établir avec précision les associations présentes dans la région et leur répartition. Un certain nombre de relevés locaux (LERICQ 1965, GEHU 1961) et en particulier l'analyse de de Foucault (1996) nous permettent tout de même de tracer les grandes tendances régionales.

La Prairie nord-atlantique à *Silau des prés* et *Colchique d'automne* (*Silao silai* - *Colchicetum autumnalis* de Foucault 1996 prov.) est sans doute le type dominant régional. Il est caractérisé par *Silaum silaus*, *Colchicum automale*, *Festuca arundinacea* subsp. *arundinacea* et l'abondance des espèces de mégaphorbiaies, en particulier *Symphytum officinale*. Il semble lié aux vallées en climat subatlantique (Escaut, Sambre, région de Douai...).

La Prairie subatlantique à Orge faux-seigle et Avoine élevée (*Hordeo secalini* - *Arrhenatheretum elatioris* Frileux & al. 1989) semble présente dans les systèmes alluviaux de la façade occidentale (Canche, Authie, fleuves côtiers du Boulonnais). Elle est caractérisée, dans la description d'origine, par la fréquence d'*Hordeum secalinum* et de *Galium verum*, la présence d'*Oenanthe silaifolia*, *Silaum silaus* et de *Tragopogon pratensis*. Dans le Nord-Pas de Calais, la composition floristique diffère quelque peu, cette prairie étant à rechercher et étudier plus en détail.

Dans les territoires les plus à l'Est de la région (Fagne, Ardenne), on se cherchera la prairie subatlantique/médioeuropéenne à *Colchique d'automne* et *Fétuque des prés* (*Colchico autumnalis* - *Festucetum pratensis* Duvigneaud 1958 em. Didier & Royer 1988), caractérisée par la fréquence de *Galium verum* et *Tragopogon pratensis*.

Les prairies hygrophiles les plus eutrophiles pourraient être rapportées à l'*Alopecuro pratensis* - *Arrhenatheretum elatioris* (Tüxen 1937) Julve 1994. Il serait néanmoins nécessaire de comparer ce type de prairie à l'*Heracleo sphondylii* - *Brometum mollis* de Foucault 1986.

## Répartition géographique et distribution régionale

Répartition planitiaire à submontagnarde, en domaine tempéré atlantique, subatlantique et méditerranéen.

Dans le Nord-Pas de Calais, ces unités de végétations sont présentes, mais souvent mal exprimées, dans la plupart des vallées et plaines alluviales, sous une forme ou une autre (association mésotrophile ou eutrophile) : plaine de la Scarpe et de l'Escaut, plaine de la Lys, vallées de la Canche et de l'Authie (Artois méridional et Montreuillois), Bas-Boulonnais, vallée de la Sambre (Pays de Mormal et Thiérache, Bocage aversnois), sans doute les vallées des deux Hespères (Fagne et bocage aversnois). Dans ces derniers territoires, le nombre des prairies de fauche est encore important et celles-ci se rencontrent également sur des versants hydromorphes indépendamment des systèmes alluviaux. Elles tendent malheureusement à être intensifiées. Cependant, malgré les études faites par le PNR aversnois, de nombreuses lacunes subsistent sur l'originalité et la diversité actuelles de ces prairies de fauche qui mériteraient une étude d'envergure à la bonne époque (mai-juin) et ce, par des phytosociologues avertis.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | R ?  | R     | VU ? |

Intérêt floristique régional avec quelques espèces protégées : *Silaum silaus*, *Achillea ptarmica*, *Colchicum autumnale*, *Thalictrum flavum*.

Intérêt écosystémique en tant que végétation charnière au sein des vallées, en contact avec les prairies de fauche hygrophiles (*Bromion racemosi*) et les prairies mésophiles (*Centaureo jaceae* - *Arrhenatherenion elatioris*) et comme végétation indicatrice de pratiques agro-pastorales traditionnelles. Habitat du Cuivré des marais (*Lycaena dispar*), du Rôle des genêts, du Courlis cendré et du Tarier des prés.

Grande valeur paysagère au sein des vallées, notamment pour les prairies les plus mésotrophiles qui sont les plus diversifiées et les plus colorées.

## Gestion

Conserver ou améliorer la qualité physico-chimique des eaux à l'échelle du bassin-versant (cf. fiche).

Conserver ou restaurer la dynamique fluviale afin de maintenir un régime de crues (cf. fiche).

Pratiquer une fauche extensive en limitant les intrants (cf. fiche). Un pâturage extensif (cf. fiche) d'arrière saison ne semble pas défavorable à condition qu'il ne débute que mi-août pour une fauche qui a lieu fin juin au plus tard.

Proscrire les retournements de prairies et envisager la conversion des cultures situées dans la vallée en prairie (cf. fiche).

Proscrire les boisements en particulier de peupliers, fréquents dans ces biotopes. Restaurer les parcelles boisées par une coupe des arbres et un débroussaillage.

## Références

DUVIGNEAUD, 1958  
GEHU, 1961  
LERICQ, 1965  
DIDIER et ROYER, 1988  
de FOUCAULT, 1996

# Prairie mésohygrophle pâturée à Renoncule rampante et Ivraie vivace

|                                       |      |
|---------------------------------------|------|
| Loto uliginosi - Cynosuretum cristati |      |
| CORINE biotopes                       | 38.1 |
| UE                                    | NI   |
| Cahiers d'habitats                    | NI   |

- Cynosurus cristatus (Cynosure crénelle), Lotus uliginosus, Ranunculus repens (Renoncule rampante), Rumex conglomeratus (Patience agglomérée), Trifolium repens (Trèfle rampant), Lolium perenne (Ivraie vivace), Cardamine pratensis (Cardamine des prés)
- Taraxacum sect. Ruderalia (Pissenlit), Holcus lanatus (Houlque laineuse), Poa trivialis subsp. trivialis (Pâturin commun), Ranunculus acris (Renoncule âcre (s.l.)), Trifolium pratense (Trèfle des prés), Dactylis glomerata (Dactyle aggloméré), Cirsium arvense (Cirse des champs), Agrostis capillaris (Agrostide capillaire), Alopecurus pratensis (Vulpin des prés)



## Physionomie

Prairie pâturée dominée par des hémicryptophytes basses tolérantes à l'humidité du substrat : Ranunculus repens, Trifolium repens, Lolium perenne .  
Végétation monostrate hormis quelques touffes d'Alopecurus pratensis et de Dactylis glomerata, assez peu diversifiée (15-20 espèces) et dominée par un nombre limité d'espèces : Trifolium repens, Lolium perenne, Ranunculus repens, Holcus lanatus, Poa trivialis subsp. trivialis.  
Prairie basse (10-20 cm) et généralement dense (90 -100%).  
Phénologie printanière, avec les floraisons de Cardamine pratensis puis de Ranunculus repens, de Taraxacum sp. de Lotus uliginosus...  
Extension sur des surfaces variables, souvent déterminée par les limites des parcelles, ou par les variations topographiques.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3-(4)        | 3        | 4       | 3          | 4-5      | 4       | 1        |

Vallées, suintements ; prairies sur terrain lourd (argiles, marnes, schistes), amélioré.  
Sol eutrophe neutro-acidicline, souvent alluvionnaire ou hydromorphe.  
Engorgement proche de la surface pendant quelques mois mais inondation de courte durée .  
Type de prairie conditionné par un pâturage assez intensif et des amendements déjà conséquents.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation prairiale relativement stable et pérenne tant que perdure son mode d'exploitation.  
Végétation résultant de la surexploitation de nombreux types de prairies hygrophiles à mésohygrophiles, dans la série des forêts alluviales (Alnion incanae) ou des forêts mésohygrophiles (Fraxino excelsioris - Quercion roboris).  
Ainsi, la mise en pâturage précoce de prairies déjà améliorées relevant du Colchico autumnalis - Arrhenatheretion elatioris aboutit à ce type de végétation, de même que l'eutrophisation et l'assèchement de prairies plus hygrophiles pouvant relever soit du Bromion racemosi, soit du Calthion palustris, soit encore du Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi. On parlera alors de phénomène de convergence trophique de multiples unités de végétation vers une seule et unique, plus ou moins appauvrie sur le plan floristique et où subsistent peu d'espèces végétales différentielles des stades antérieurs. Après abandon, cette prairie évolue soit vers une mégaphorbiaie nitrophile du Convolvulion sepium soit vers un ourlet eutrophe de sols frais à humides des Galio aparines - Urticetea dioicae qui reste à définir. Ensuite, un fourré de l' Humulo lupuli - Sambucenion nigrae paraît le plus probable dans ce contexte à la fois hygrophile et eutrophile... mais il n'est pas certain qu'il s'agisse de l' Humulo lupuli - Sambucetum nigrae dans tous les cas de figure, notamment hors système alluvial.  
Cette végétation est fréquente dans certains systèmes bocagers où elle apparaît au contact de haies des Prunetalia spinosae et de végétations amphibies des Glycerio fluitantis - Nasturtietea dans les dépressions engorgées et au niveau de suintements.

## Variations

À l'origine, cette végétation a été décrite par Tüxen en 1937 comme une sous -association mésohygrophile d'une association méso -eutrophile à large amplitude écologique et chorologique. Elle correspondait à l'amélioration... relative ! de prairies mésotrophiles relevant du Molinion caeruleae de l'époque.

Il serait donc souhaitable de revoir l'étude de cette communauté végétale dans un contexte agro -pastoral qui n'a plus rien à voir avec celui d'avant - guerre, les « révolutions agricoles » des années 1950 à 2000 ayant très fortement modifié les pratiques voire complètement bouleversé certains milieux.

La valeur syntaxonomique de cette communauté végétale devra donc être confirmée et son écologie précisée car peu d'auteurs font encore aujourd'hui référence à ce syntaxon.

Selon nous, il vaudrait mieux renommer cette association, très appauvrie sur le plan floristique comparé au concept d'origine, et analyser plus finement les diverses prairies relictuelles, selon les territoires phytogéographiques, afin d'en dégager la ou les communautés végétales dérivées des pelouses, bas-marais et prairies mésotrophes d'origine, selon le niveau trophique actuel.

## Répartition géographique et distribution régionale

Répartition générale inconnue, sans doute très étendue.

Répartition régionale à préciser car cette association doit être potentielle dans la plupart des territoires phytogéographiques du Nord -Pas de Calais. Elle a en tout cas été reconnue dans le Boulonnais, le Montreuillois, l'Artois méridional, les collines de Flandre Intérieure, la plaine de la Lys, la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, le Pays de Mormal et la Thiérache, le bocage Avesnois et la Fagne.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M(H)          | AR ? | R ?   | LC ? |

Valeur patrimoniale à préciser selon la rareté et le niveau de menaces , mais probablement limitée, ce syntaxon n'hébergeant en général plus d'espèces d'intérêt patrimonial du fait de son niveau trophique élevé.

## Gestion

La conservation de cette végétation prairiale n'est pas un objectif dans la mesure où elle dérive le plus souvent d'associations plus rares et plus originales. Par contre, il serait souhaitable d'envisager la restauration de prairies de fauche mésohygrophiles plus mésotrophiles en pratiquant une fauche exportatrice (cf. fiche), sans amendements, plusieurs fois par an afin de réduire la trophie du substrat.

## Références

TÜXEN, 1937  
GÉHU, 1961  
JULVE, 1997  
SEYTRE, 2000

# Prairie piétinée à Brunelle commune et Renoncule rampante

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| Prunello vulgaris - Ranunculetum repentis |    |
| CORINE biotopes                           | DD |
| UE                                        | NI |
| Cahiers d'habitats                        | NI |

- Ranunculus repens (Renoncule rampante), Prunella vulgaris (Brunelle commune), Poa annua (Pâturin annuel), Plantago major subsp. major (Plantain à larges feuilles)
- Carex sylvatica (Laiche des forêts), Dactylis glomerata (Dactyle aggloméré), Deschampsia cespitosa (Canche cespiteuse), Festuca gigantea (Fétuque géante), Rumex sanguineus (Patience sanguine), Geum urbanum (Benoîte commune), Juncus tenuis (Jonc grêle)

## Physionomie

Prairie ouverte structurée par les touffes de diverses espèces, associant un cortège floristique de prairies piétinées (Plantago major subsp. major, Ranunculus repens, Prunella vulgaris, Juncus tenuis ), un cortège d'ourlets eutrophes (Rumex sanguineus, Geum urbanum, Festuca gigantea , etc.) et un cortège forestier (Carex sylvatica, C. remota, Viola reichenbachiana ).

Végétation monostrate, pauvre en espèces (10 -15 espèces) et souvent mal structurée.

Hauteur souvent faible (10-30 cm), densité de recouvrement variable (50-90%).

Végétation à dominante vivace dont les floraisons sont rares, les espèces présentes ne fleurissant guère sous la double pression de l'ombrage et du piétinement.

Unité souvent linéaire, pouvant même être très étroite (quelques décimètres) dans les chemins forestiers.

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3-4          | 3        | 4       | 3-4        | 4-5      | 3       | 1        |

Chemins, layons, aires de pique-nique et parfois parkings dans les massifs forestiers et les bois.

Sols humides souvent tassés (argiles, limons argileux, marnes...), eutrophes, perturbés par le passage des engins.

Végétation souvent développée sur des substrats hydromorphes.

Végétation hémisciaphile à sciaphile.

Le tassement du substrat (passage des engins) est un facteur déterminant de l'écologie de ce syntaxon.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation stable tant que la fréquentation et le piétinement bloquent toute possibilité d'ourlification et d'embroussaillement.

Végétation dérivée des forêts sur terrain humide ( Alnion incanae, Fraxino excelsioris - Quercion roboris).

Végétation en lien dynamique avec divers types d'ourlets eutrophes intraforestiers pouvant relever de plusieurs alliances, en fonction de la fréquentation du chemin ( Impatiens noli-tangere - Stachyon sylvaticae ou Geo urbani - Alliarion petiolatae si la rudéralisation est importante).

Des ourlets eutrophes (à rapporter aux végétations précédentes) et des végétations amphibies vivaces ( Caricion remotae, Glycerio fluitantis - Sparganium neglecti) ou annuelles (Nanocyperion flavescens) sont souvent en contact, au niveau des lisières et des ornières.



## Variations

Les variations de cette association, jusqu'alors peu reconnue dans le Nord -Pas de Calais alors qu'elle y est assez fréquente, restent à étudier.

## Répartition géographique et distribution régionale

Végétation identifiée en Allemagne et en Pologne, probablement très répandue dans toute l'Europe tempérée. Dans le Nord-Pas de Calais, végétation rarement mentionnée en tant que telle mais souvent observée et probablement présente dans tout le territoire, à l'exception peut-être du district maritime. On peut la noter avec certitude toutefois dans les territoires suivants : Plaine du Bas-Cambrésis et de Gohelle, collines de Flandre intérieure, Bas-Boulonnais, bocage aversnois, Fagne, Pays de Mormal et Thiérache, Plaine de la Scarpe et de l'Escaut, Pévèle, Plaine de la Lys, Boulonnais, Haut-Artois, Montreuillois et Artois méridional.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M(H)          | AC   | S     | LC   |

Valeur patrimoniale très faible, en relation avec l'influence anthropique prédominante.

## Gestion

Pas de gestion particulière pour sa conservation. Cette végétation apparaît et disparaît en fonction de la fréquentation des chemins forestiers. Par contre, dans certaines situations, les potentialités d'expression d'autres végétations de plus grand intérêt patrimonial devraient inciter à revoir l'organisation de la circulation des engins, ou du public, en créant, si nécessaire, des chemins alternatifs... et en évitant toute artificialisation des layons humides (drainage latéral, empiérement partiel localisé...). A cet égard, il serait souhaitable, dans certains massifs forestiers (Boulonnais et Fagne notamment), de limiter le passage des engins pour l'exploitation forestière à certains chemins afin de ne pas trop favoriser l'extension de cette végétation au détriment d'autres communautés végétales plus sensibles (bas-marais, pelouses, landes...) se développant parfois de manière privilégiée dans les lacs et layons intraforestiers herbeux.

## Références

WINTERHOFF, 1963  
FALINSKI, 1963



## ASTERETEA TRIPOLII p.p.

Végétations vivaces des prés salés et pelouses aérohalines

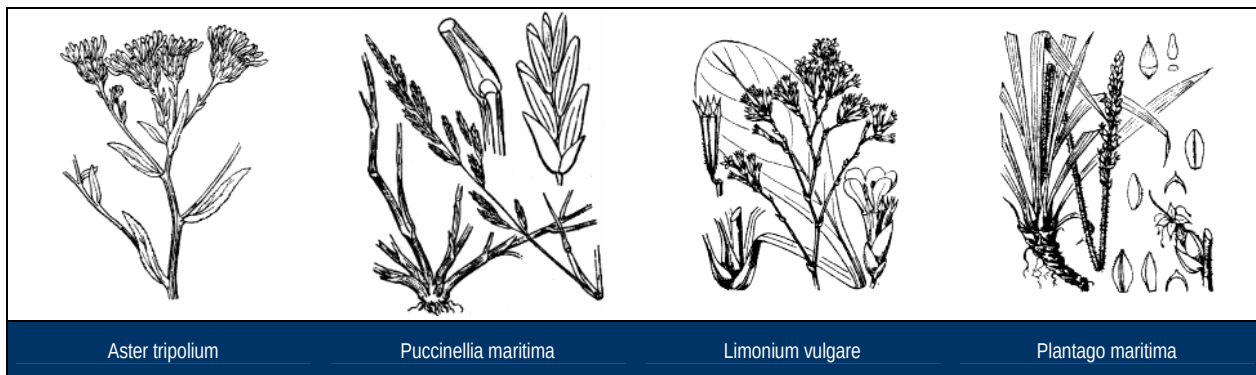
### Description de la classe

Cette classe englobe deux types de végétations littorales bien distinctes : d'une part, les végétations liées aux prés salés du schorre, d'autre part les pelouses pionnières aérohalines des falaises. Ce sont souvent des végétations dominées par des graminées ou des espèces graminéoïdes. Les prés salés couvrent de vastes surfaces au niveau des estuaires. Les végétations liées aux falaises sont linéaires, voire ponctuelles.

### Flore caractéristique

Les espèces caractéristiques de cette classe sont toutes des halophytes : *Aster tripolium*, *Plantago maritima*, *Puccinellia maritima*, *Limonium vulgare*, etc. En effet, la teneur élevée en chlorures de l'eau oblige, paradoxalement, les plantes de ces milieux à développer des adaptations anatomiques à la sécheresse physiologique générée par la difficulté à absorber l'eau. Du fait de la rareté des milieux où elles se développent, la majeure partie de ces espèces est d'intérêt patrimonial, certaines étant toutefois beaucoup plus localisées que d'autres et de ce fait très menacées.

Les associations sont généralement pauvres en espèces.



## Distribution géographique et statut régional

Cette classe a une distribution holarctique, s'étendant de l'hémisphère nord au tropique du cancer. MIYAWAKI & OKUDA (1975) la signalent au Japon. ASRI, HAMZEK & GHORBANLI (1995) mentionnent un *Puccinellietum distantis* en Iran.

Dans le Nord-Pas de Calais, la classe se localise sur le littoral au niveau des différents estuaires (Aa, Slack, Canche, Authie), parfois des plages vertes du Fort Vert au Platier d'Oye et des zones de falaises jurassiques (Cap Gris-Nez, Equihen). Les territoires phytogéographiques concernés sont les littoraux flamand, boulonnais et picard.

## Analyse synsystématique

La classe est très hétérogène sur les plans architectural et floristique. De part leur position topographique, les végétations liées au schorre entrent pleinement dans les végétations de zones humides (ordre des *Glauco maritimae* - *Puccinellietalia maritimae*) ; par contre, dans l'ordre des *Crithmo maritimi* - *Armerietalia maritimae*, végétations des falaises, seules deux associations sont prises en compte. Elles sont liées aux falaises jurassiques. Pour les végétations liées aux estuaires, la classe est en contact avec celles des *Salicornietea fruticosae*, des *Spartinetea glabrae*, et des *Thero-Suaedetea splendentis*.

ASTERETEA TRIPOLII Westhoff & Beeftink in Beeftink 1962 p.p.

*Glauco maritimae* - *Puccinellietalia maritimae* Beeftink & Westhoff in Beeftink 1962

*Puccinellion maritimae* Christiansen 1927 nom. corr.

*Puccinellion maritimae* Géhu in Géhu & Géhu-Franck 1984

- *Puccinellietum maritimae* Christiansen 1927

non *Halimion portulacoidis* - *Puccinellietum maritimae* Géhu 1976

- *Puccinellietum fasciculatae* Beeftink 1965

syn : *Astro tripolii* - *Puccinellietum fasciculatae* (Beeftink 1965) Géhu 1976

Végétation en station unique (plaine maritime picarde) au milieu des polders, sur des sols organiques périodiquement humides et piétinés, alimentés de légères résurgences salées.

*Puccinellion maritimae* - *Spergularienion salinae* (Beeftink 1965) Géhu & Géhu-Franck 1984

- *Puccinellion distantis* - *Spergularietum salinae* Feekes 1936 ex Vlieger 1938

Végétation des dépressions saumâtres arrière littorales (cordons de galets, polders). Signalée dans la plaine maritime flamande, elle semblerait se propager en bordure de route, comme l'indique la présence simultanée de *Puccinellia distans* et de *Spergularia marina* sur les accotements routiers, ceci en liaison avec le salage hivernal des infrastructures routières. A réétudier.

*Armerion maritimae* Br.-Bl. & de Leeuw 1936

*Festucenion littoralis* (Corillion 1953) Géhu 1976

- *Artemisietum maritimae* Hocquette 1927

syn : *Artemisietum maritimae* (Hocquette 1927, Christiansen 1927) Braun-Blanquet & de Leeuw 1936

- *Festucetum littoralis* Corillion 1953 corr. Géhu 1976

- *Festuco rubrae* subsp. *littoralis* - *Juncetum gerardii* Warming 1906 ex Géhu & Franck 1982

*Limonio vulgaris* - *Plantaginienion maritimae* Géhu & Géhu-Franck nom. nud.

- *Plantagini maritimae* - *Limonietum vulgaris* (Christiansen 1927) Westhoff & Segal 1961

*Glauco maritimae* - *Juncion maritimi* Géhu & Géhu-Franck ex Géhu in Bardat & al. 2004

- *Oenanthe lachenalii* - *Juncetum maritimi* Tüxen 1937

- *Junco maritimi* - *Caricetum extensae* (Corillion 1953) Parriaux in Géhu 1976

non *Junco ancipitis* - *Caricetum extensae* Braun-Blanquet & de Leeuw 1936

*Crithmo maritimi* - *Armerietalia maritimae* Géhu 1975

*Sileno maritimae* - *Festucion pruinosa* Géhu in Bardat & al. 2004

- *Apio graveolensis* - *Tussilaginetum farfarae* Géhu in Géhu & Franck 1982 ex Géhu & Géhu-Franck 1984

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| Puccinellietum maritimae |        |
| CORINE biotopes          | 15.31  |
| UE                       | 1330   |
| Cahiers d'habitats       | 1330-1 |

-  *Puccinellia maritima* (*Atropis maritime*)
-  *Plantago maritima* (*Plantain maritime*), *Suaeda maritima* (*Suéda maritime*), *Armeria maritima* (*Armérie maritime* (s.l.)), *Halimione portulacoides* (*Obione faux-pourpier*), *Aster tripolium* (*Aster maritime*), *Limonium vulgare* (*Statice commun*), *Triglochin maritimum* (*Troscart maritime*)

Physionomie

"Pré salé" graminéen dominé par *Puccinellia maritima*.  
En situation primaire sur les bordures du schorre, la combinaison floristique est pauvre (2 à 6 espèces). Elle s'enrichit dans les situations secondaires plus internes (6 à 12 espèces).  
Végétation dense peu élevée, souvent couchée.  
Végétation pérenne peu colorée mais caractéristique par la couleur vert -glauque de *Puccinellia maritima*.  
Dans les estuaires pâturés, la forme secondaire de cette association est étendue. La forme pionnière est beaucoup plus ponctuelle, ou linéaire en bordure de schorre, le long des marigots et au niveau des micro -falaises le séparant de la slikke.

Développement optimal : été

Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3-4          | 3        | 4       | 2          | 4-5      | 4       | 4-5      |

Estuaires. Bas schorre et cuvettes internes en situation primaire, schorre moyen en situation scondaire.  
Substrats limono-argileux à limono-sableux, plus ou moins consolidés et formant des plateaux de sédiments plus ou moins bien drainés, sauf au niveau de cuvettes et dépressions à sédimentation plus fine.  
Substrat inondé lors des marées de vives eaux. Cette végétat ion supporte bien une inondation fréquente et un ressuyage lent générant parfois une certaine asphyxie du substrat.  
Des formes secondaires colonisent le moyen schorre sous l'action du pâturage, au détriment principalement du Groupement à *Halimione portulacoides*.

Dynamique et végétations de contact

Dans ses situations primaires (bas schorre), cette communauté succède aux végétations annuelles à salicornes ( *Thero-Suaedetee splendidis*). Elle est assez stable, tant que le substrat n'est pas colonisé par la *Spartine anglaise* et que la sédimentation n'est pas suffisante pour modifier les conditions d'inondation.  
Elle peut également coloniser le schorre moyen au détriment du Groupement à *Halimione portulacoides* ou du *Plantagini maritimae* - *Limonietum vulgaris* lorsque celui-ci est pâturé. Elle a alors un caractère secondaire et entre en contact avec les diverses végétations p otentielles de ce schorre, qu'elles soient vivaces (*Armerion maritimae*) ou annuelles (*Salicornion europaeo - ramosissimae*). Si les eaux douces aboutissant dans l'estuaire sont chargées en nutriments et en matières en suspension, il arrive que le *Puccinellietum maritimae* soit remplacé par l'*Astero tripolii* - *Suaedetum maritimae*.

## Variations

GEHU & FRANCK (1982) proposent de distinguer deux sous -associations correspondant aux formes pionnières du *Puccinellietum maritimae* (la première à *Salicornia procumbens* var. *procumbens*, la seconde sans espèces différentielles) et une sous -association correspondant aux formes secondaires héritées de l'action du pâturage.

Il semble en effet nécessaire d'isoler les formes secondaires, localisées plus haut sur le schorre, et plus riches en espèces ( *Plantago maritima*, *Limonium vulgare*, *Festuca rubra littoralis* ).

Ces auteurs distinguent également une variante continentalisée à *Spergularia salina*, cantonnée au fond des estuaires (Baie de Canche) et des faciès à *Triglochin maritimum* dans des cuvettes très longuement inondées d'eaux plus ou moins saumâtres (estuaire de la Slack).

## Répartition géographique et distribution régionale

Répartition générale atlantique, du Danemark au nord -ouest ibérique en passant par la Grande -Bretagne.

Répartition régionale évidemment limitée aux trois littoraux picard, boulonnais et flamand.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N,F(M)        | RR   | R     | VU   |

Association relativement fréquente à l'échelle des estuaires régionaux mais néanmoins en raréfaction, d'intérêt communautaire à l'échelle de l'Europe. C'est la végétation la plus productive et la plus appétante pour le bétail.

## Gestion

La gestion de ce type de végétation doit s'envisager dans le cadre général de l'évolution géomorphologique côtière et des politiques globales de conservation du littoral : vulnérabilité face à la modification des phénomènes sédimentaires liée à des travaux d'urbanisation du littoral (ports de plaisance, digues, constructions d'enrochements ou d'épis...), destruction de l'habitat à des fins d'aménagements portuaires, cynégétiques, piscicoles ou conchylicoles.

Les végétations en situation pionnière forment des linéaires trop étroits pour être gérés spécifiquement. En situation secondaire, l'objectif est de régénérer au moins sur une partie du bas schorre et du schorre moyen des végétations plus naturelles (Groupement à *Halimione portulacoides*), en réduisant la pression de pâturage.

Inversement, si ce pâturage est envisagé, son organisation et ses modalités nécessiteront un cadrage et un suivi scientifiques attentifs pour en maîtriser les conséquences, la mise en œuvre de cette pratique devant se faire dans un but de gestion conservatoire et non à des fins économiques.

## Références

RANKIN, 1911  
CHRISTIANSEN, 1927  
GEHU & FRANCK, 1982



# Pelouse du haut-schorre à Fétuque littorale

|                       |        |
|-----------------------|--------|
| Festucetum littoralis |        |
| CORINE biotopes       | 15.33  |
| UE                    | 1330   |
| Cahiers d'habitats    | 1330-3 |

-  Festuca rubra subsp. littoralis (Fétuque littorale)
-  Elymus athericus (Élyme piquant), Limonium vulgare (Statice commun), Halimione portulacoides (Obione faux-pourpier), Plantago maritima (Plantain maritime), Aster tripolium (Aster maritime), Agrostis stolonifera (Agrostide stolonifère), Glaux maritima (Glaux maritime), Atriplex prostrata (Arroche hastée)

## Physionomie

Pelouse dominée par Festuca rubra subsp. littoralis, piquetée de quelques espèces de prés salés.

Végétation bistratifiée, avec une strate basse constituée par les graminées (Festuca rubra subsp. littoralis, Puccinellia maritima, Agrostis stolonifera) et les espèces de petite taille (Glaux maritima). La strate plus haute se compose d'espèces telles que Plantago maritima, Limonium vulgare, Aster tripolium.

Végétation dense et de hauteur variable selon les espèces présentes.

Floraison non spectaculaire si ce n'est celles de Limonium vulgare et d'Aster tripolium quand ceux-ci sont présents.

Végétation plus ou moins linéaire, formant une frange plus ou moins large dans le haut des séquences halophiles, mais elle peut aussi s'étendre plus spatialement quand les conditions topographiques lui sont favorables.



L. SEYTRE

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3            | 3        | 4       | 2-3        | (3)-4-5  | 4       | 3-4      |

Estuaires (haut schorre).

Substrat limoneux, voire limono-sableux, peu ou non enrichi en matières organiques par le flot.

Inondation exceptionnelle lors des marées d'équinoxe. La pente de l'estuaire empêche la stagnation d'eau douce ou salée.

L'association supporte mal le pâturage, son développement étant indépendant de toute action humaine directe (cependant, l'exhaussement du schorre, consécutif à la continentalisation accélérée des estuaires suite aux endiguements successifs, favorise de manière indirecte cette végétation).

## Dynamique et végétations de contact

Dynamique spontanée relativement faible, en dehors du colmatage de l'estuaire.

Ce type de végétation évolue, par atterrissement naturel dû à ce colmatage, vers l'Agropyron pungentis qui peut former des prairies monospécifiques dans certaines zones plus hautes sur le plan topographique. Une réduction de la concentration en chlorures du substrat le fait dériver vers le Festuca rubrae subsp. littoralis - Juncetum gerardii.

Les végétations halophiles sont toujours plus sensibles et déstructurées dans leurs niveaux de contacts supérieurs, soumis à la fréquentation touristique et éventuellement au pâturage intensif.

Végétation typiquement localisée sous l'Agropyron pungentis de bordure du schorre. En contact ou en mosaïque avec diverses végétations du schorre moyen et supérieur (Artemisietum maritimae très rarement, Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris... et épisodiquement Atriplicetum littoralis).

## Variations

Géhu et Franck 1982 ont proposé quatre sous -associations à relier aux diverses végétations en contact, selon leur écologie :

- une sous-association à *Puccinellia maritima*,
- une sous-association à *Limonium vulgare*,
- une sous-association à *Elymus athericus*,
- une sous-association à *Agrostis stolonifera*.

Par ailleurs, on observe de manière exceptionnelle dans la région (baie de Canche , baie d'Authie à confirmer) l'*Artemisietum maritimae* Hocquette 1927 qui occupe des niveaux légèrement supérieurs à ceux du *Festucetum littoralis*, enrichis par de légers apports de matières organiques par le flot. Il supporte bien le pâturage, l'Armoise maritime faisant partie des espèces délaissées par le bétail.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association présente sur toute la façade atlantique, manifestement du Danemark et du sud de la péninsule scandinave au pays basque. Selon CORILLION (1957), son optimum se situe sur les côtes de la Manche (Bretagne et sud -ouest de l'Angleterre). Dans le Nord-Pas de Calais, le *Festucetum littoralis* existe dans les estuaires de la Canche (littoral picard) et de la Slack (litt oral boulonnais). A confirmer sur le littoral flamand et éventuellement sur la rive nord de la Baie d'Authie, côté Pas -de-Calais.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N             | E    | R     | VU   |

Végétation exceptionnelle à l'échelle régionale, mais au cortège floristique d'un intérêt variable selon les espèces présentes ; inscrite à l'annexe I de la Directive Habitats - Faune-Flore 92/43/CE.

## Gestion

La gestion de cette végétation doit s'envisager dans le cadre général de l'évolution géomorphologique côtière et des politiques globales de conservation du littoral : vulnérabilité face à la modification des phénomènes sédimentaires liée à des travaux d'urbanisation du littoral (ports de plaisance, digues, constructions d'enrochements ou d'épis...), destruction de l'habitat à des fins d'aménagements portuaires, cynégétiques, piscicoles ou conchylicoles.

L'altération également fréquente de cette végétation du fait des cheminements privilégiés en haut d'estuaire devrait inciter l'État et les services maritimes à mieux contrôler la pénétration dans les estuaires, la circulation répétée d'engins motorisés étant dommageable pour bien des végétations halophiles du haut schorre.

## Références

CORILLION, 1953  
GEHU, 1976  
GEHU & FRANCK, 1982  
TOUSSAINT, 1995



# Prairie de haut schorre dessalé à Jonc de Gérard

|                                                      |        |
|------------------------------------------------------|--------|
| Festuco rubrae subsp. littoralis - Juncetum gerardii |        |
| CORINE biotopes                                      | 15.33  |
| UE                                                   | 1330   |
| Cahiers d'habitats                                   | 1330-3 |

- Juncus gerardii (Jonc de Gérard), Festuca rubra subsp. littoralis (Fétuque littorale)
- Glaux maritima (Glaux maritime), Plantago maritima (Plantain maritime), Agrostis stolonifera var. marina (Agrostide stolonifère (var.)), Aster tripolium (Aster maritime), Limonium vulgare (Statice commun), Atriplex prostrata (Arroche hastée (s.l.))

## Physionomie

Pré salé physionomiquement dominé par Juncus gerardii.  
Végétation plus ou moins bistratifiée suivant la présence ou non d'espèces de grande taille telles que Limonium vulgare, Aster tripolium , etc. Les espèces de petite taille forment une strate basse rase ( Juncus gerardii, Festuca rubra subsp. littoralis, Glaux maritima ,...)  
Végétation dense, relativement peu élevée, ne dépassant guère quelques dizaines de cm de hauteur.  
Végétation non spectaculaire, en dehors de la floraison de Glaux maritima ou Limonium vulgare quand ils sont bien présents. On remarque quand même la couleur brune caractéristique de Juncus gerardii à l'automne.  
Ces communautés n'occupent souvent que de petites surfaces.

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3        | 3       | 3          | (3)-4-5  | 4-5     | 3-4      |

Estuaires (haut schorre).  
Substrats à granulométrie sablo-limoneuse à sablo-argileuse, très légèrement infiltrés d'eau douce phréatique.  
Inondation bimensuelle à exceptionnelle, lors des marées hautes de vives eaux et/ou des marées d'équinoxe.  
Cette association supporte bien le pâturage.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation relativement stable si la géomorphologie de l'estuaire subit elle-même peu de modifications.  
Cette association dérive du Festucetum littoralis par réduction de la concentration en chlorures du substrat. Cette désalinisation résulte de deux processus éventuellement associés : l'isolement de la station vis-à-vis des marées par un banc de sable et l'alimentation par des eaux douces. Si le processus se perpétue, des végétations de panne dunaire dulçaquicole apparaissent. On peut également observer un retour au Festucetum littoralis par augmentation de la fréquence des submersions marines.  
On peut rencontrer en contrebas la roselière saumâtre à Scirpe maritime ( Scirpetum maritimi), voire l'Astero tripolii - Phragmitetum australis dans certains fonds d'estuaires.  
Les contacts avec les végétations pionnières de bords de mares de chasse aux eaux saumâtres ne sont pas rares ( Junco bufonii - Chenopodietum chenopodioidis), de même qu'avec les communautés de salicornes diploïdes des cuvettes et bords de marigots du haut schorre.  
Enfin, l'extension de prairies saumâtres à Elymus athericus de l'Agropyron pungentis a pu être observé localement.

## Variations

Géhu et Franck (1982) ont distingué une variation de plus bas niveau, à végétation parfois plus ouverte avec *Suaeda maritima*, *Salicornia europaea*, *Halimione pedunculata* et *Spergularia marina*. Celle-ci a été observée aux Hemmes de Marck dans le Nord-Pas de Calais et en Picardie (Baie de la Maye, Baie de Somme et Baie d'Authie).

## Répartition géographique et distribution régionale

Association particulièrement développée sur les côtes de la mer du Nord, qui tend à se réduire vers l'ouest. Dans la région, elle est présente çà et là sur les trois littoraux, dans les anses et estuaires où elle n'occupe jamais que des surfaces de faibles dimensions (estuaires de la Canche, de la Slack, Fort Vert et Platier d'Oye).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N             | E    | R     | EN   |

Végétation exceptionnelle à l'échelle régionale, caractéristique de conditions écologiques très particulières au sein des estuaires (arrivées d'eau douce phréatique). Elle est inscrite à l'annexe I de la Directive Habitats -Faune-Flore 92/43/CE.

## Gestion

La gestion de ce type de végétation doit s'envisager dans le cadre général de l'évolution géomorphologique côtière et des politiques globales de conservation du littoral : vulnérabilité face à la modification des phénomènes sédimentaires liée à des travaux d'urbanisation du littoral (ports de plaisance, digues, constructions d'enrochements ou d'épis...), destruction de l'habitat à des fins d'aménagements portuaires, cynégétiques, piscicoles ou conchylicoles. Ce type de végétation peut tolérer un léger pâturage. On l'envisagera dans les situations où la dynamique conduit à la régression de cette association au profit de végétations subhalophiles moins menacées.

## Références

GEHU & FRANCK, 1982  
HENDOUX, 1994  
TOUSSAINT, 1995  
BALIGA et al., 2005

# Prairie des schorres sableux à Plantain maritime et Statice commun

| Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris |        |
|--------------------------------------------|--------|
| CORINE biotopes                            | 15.33  |
| UE                                         | 1330   |
| Cahiers d'habitats                         | 1330-3 |

- ✿ Limonium vulgare (Statice commun), Plantago maritima (Plantain maritime)
- ✿ Salicornia europaea (Salicorne d'Europe), Puccinellia maritima (Atropis maritime), Spergularia media subsp. angustata (Spergulaire atlantique), Halimione portulacoides (Obione faux-pourpier), Triglochin maritima (Troschart maritime), Suaeda maritima (Suéda maritime), Aster tripolium (Aster maritime)

## Physionomie

Prairie vivace codominée par Limonium vulgare et Plantago maritima. L'aspect bas de cette végétation est liée à la dominance des hémicryptophytes à rosettes (Limonium vulgare, Plantago maritima, etc.).

Végétation peu diversifiée : 7-10 espèces par relevé, dont souvent 1 à 3 espèces annuelles transgressives des Thero-Suaedetetea splendidis.

Communautés assez rases et denses, mais rarement complètement fermées.

Phénologie estivale marquée par la floraison rose spectaculaire de Limonium vulgare (d'où son nom vernaculaire de Lilas de mer).

Végétation du haut-schorre, au niveau de cuvettes plates. Dans les espaces laissés libres s'installent souvent des annuelles telles que les salic ornés.



B.TOUSSAINT

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3-4          | 3        | 3-4     | 3-4        | 4-5      | 4-5     | 4-5      |

Schorres moyens à supérieurs.

Sables striés de vases ou de limons vers le haut du profil.

Inondation bimensuelle à exceptionnelle lors des marées hautes de vives -eaux et/ou des marées d'équinoxe. Le substrat est extrêmement plat, voire légèrement en cuvette de telle sorte que le drainage des eaux après passage de la marée est ralenti.

Végétation naturelle indépendante de toute influence biotique.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation assez stable en l'absence de perturbations stationnelles majeures.

Le creusement naturel ou artificiel de marigots augmente le drainage et entraîne la transformation de cette v égétation en Groupement à Halimione portulacoides ou en Festucetum littoralis. Une forte pression de pâturage déstructure la communauté au profit du Puccinellietum maritimae. Le Lilas de mer est fréquemment cueilli pour réaliser des bouquets secs.

L'association est observée au contact de diverses autres associations de schorre moyen, vivaces ( Armerion maritimae) et annuelles (Salicornietum pusillo - ramosissimae notamment) ou au voisinage de végétations amphibies, également annuelles, en bordure de mares de chasse ( Junco bufonii - Chenopodietum chenopodioidis). Elle peut d'ailleurs recoloniser les fonds plats d'anciennes mares de chasse abandonnées, suite à la mise en réserve naturelle de certains estuaires.

## Variations

Une sous-association à *Glaux maritima* a été individualisée dans le Nord-Pas de Calais par Géhu et Franck 1982. Elle est présente en baie de Canche, en baie d'Authie et, vers la Picardie, en baie de Somme.

## Répartition géographique et distribution régionale

Répartition géographique des îles de la Frise à la Loire.

L'association est présente sur les trois littoraux régionaux, dans la baie de la Canche, la baie de l'Authie, l'estuaire de la Slack et au platier d'Oye. A confirmer au Fort Vert où *Plantago maritima* n'a pas été revu depuis plusieurs décennies alors que *Limonium vulgare* s'y maintient.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N             | E    | R     | EN   |

Au grand intérêt patrimonial intrinsèque de cette végétation s'ajoute une valeur esthétique et paysagère certaine, due aux floraisons de *Limonium vulgare*. En outre, il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire à l'échelle de l'Europe.

## Gestion

La gestion de ce type de végétation doit s'envisager dans le cadre général de l'évolution géomorphologique côtière et des politiques globales de conservation du littoral : vulnérabilité face à la modification des phénomènes sédimentaires liée à des travaux d'urbanisation du littoral (ports de plaisance, digues, constructions d'enrochements ou d'épis...), destruction de l'habitat à des fins d'aménagements portuaires, cynégétiques, piscicoles ou conchylicoles.

La cueillette de Lilas de mer cause beaucoup de tort à cette végétation, directement par la destruction d'une partie des populations de l'espèce et indirectement par le piétinement des récolteurs. Il est important de la limiter à des quantités compatibles avec la survie de l'espèce et la capacité d'accueil du site.

De même, la circulation de véhicules dans les estuaires chassés (Baie de Canche notamment) altère localement l'expression de cette végétation alors que des chemins d'accès aux huttes existent bel et bien sur le Domaine public maritime. Il serait donc souhaitable de réglementer certains usages et de contrôler la fréquentation anarchique au travers des prés salés.

## Références

WESTHOFF & SEGAL, 1961

GEHU & FRANCK, 1982

TOUSSAINT, 1995

# Prairie des hauts de schorre à Jonc maritime et Oenanthe de Lachenal

Oenantho lachenalii - Juncetum maritimi

CORINE biotopes 15.33A

UE 1330

Cahiers d'habitats 1330-3

- Juncus maritimus (Jonc maritime), Oenanthe lachenalii (Oenanthe de Lachenal), Apium graveolens (Ache odorante)
- Carex distans var. vikigensis (Laïche distante var.), Armeria maritima (Armérie maritime (s.l.)), Glaux maritima (Glaux maritime), Triglochin maritima (Troskart maritime), Plantago maritima (Plantain maritime), Juncus gerardii (Jonc de Gérard), Carex extensa (Laïche étirée)

## Physionomie

Végétation prairiale pouvant être dominée physionomiquement par Juncus maritimus.  
Végétation bistratifiée avec une strate basse à moyenn e constituée d'Oenanthe lachenalii, Carex extensa, etc. et une strate haute qui se compose essentiellement de Juncus maritimus.  
Végétation relativement fermée et dont la hauteur correspond à celle de Juncus maritimus (40-80 cm).  
Phénologie marquée par les grosses touffes et les inflorescences du Jonc maritime en fin de saison, celles -ci étant égayées par les ombelles blanchâtres de l'Oenanthe de Lachenal en été.  
Végétation ponctuelle à spatiale, mais occupant des surfaces toujours très limitées.

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité  |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|-----------|
| 4            | 3-4      | 3       | 3          | (3)-4-5  | 4-5     | (2)-3-(4) |

Marges internes des estuaires (souvent derrière les digues ou au niveau d'invaginations encore baignées par des eaux marines au sein des dunes qui ferment l'estuaire)  
Substrats saumâtres riches en bases, dont le taux de chloruration serait plus élevé que celui des sols où se développent les roselières du Scirpion maritimi notamment.  
Par contre, engorgement non constant et moins prolongé que dans les stations des végétations du Scirpion compacti, l'inondation étant probablement bi-mensuelle (marées de vives eaux de fort coefficient) à bi -annuelle (marées d'équinoxe uniquement).  
Végétation ayant son optimum écologique sous climat thermo-atlantique.  
Cette association révélerait un usage agropastoral de l'espace, passé ou actuel.

## Dynamique et végétations de contact

Le déterminisme de cette association est encore mal connu, de même que sa stabilité dans le t emps, celle-ci devant dépendre très fortement du maintien des conditions édaphiques particulières qui l'ont généré (salinité et hydromorphie du sol, durée des inondations...).

Il est possible qu'elle succède au Festuco rubrae subsp. littoralis - Juncetum gerardii par évolution du substrat (enrichissement du sol en matière organique).

La désalinisation du sol, par isolement définitif des pénétrations d'eaux marines suite à la formation de cordons sab leux ou à leur exhaussement, conduit peu à peu à des végétations du Caricion pulchello - trinervis, les espèces les plus halophiles disparaissant tandis qu'apparaissent des espèces oligotrophes turficoles (Schoenus nigricans, Hydrocotyle vulgaris ...) ou de simples hygrophiles d'eau douce (Mentha aquatica subsp. aquatica, Potentilla anserina ...).

Cette dynamique a été observée dans l'estuaire de l'Authie, côté Picardie (dunes de la Pointe de Routhiauville).

## Variations

Cette association serait à étudier plus finement dans le Nord de la France où il semble que l'on puisse distinguer deux variations :

- une nettement halophile avec diverses espèces de l' *Armeria maritima* (*Plantago maritima*, *Armeria maritima*...),
- une subhalophile où apparaissent diverses espèces hygrophiles d'eau douce, faisant la transition avec les bas -marais de l'hygrosère dunaire du *Caricion pulchello - trinervis*.

## Répartition géographique et distribution régionale

Végétation décrite initialement de l'Allemagne du Nord mais semblant avoir son optimum de développement vers l'Ouest .  
Ça et là sur toute la façade atlantique, jusqu'aux îles de la Frise.  
Dans le Nord-Pas de Calais, l'association est présente sur les littoraux picard (estuaire de la Canche) et boulonnais (estuaire de la Slack).  
Elle est à rechercher en baie d'Authie côté Pas-de-Calais, au Fort Vert et au Platier d'Oye.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N             | E    | D     | CR   |

Unité de très grande valeur patrimoniale d'une réelle originalité floristique ; sa distribution géographique et sa répartition régionale seraient à préciser et ce, d'autant plus qu'il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire à l'échelle de l'Europe, abritant diverses espèces rares et menacées dans le Nord-Pas de Calais (*Oenanthe lachenalii*, *Juncus maritimus*, *Carex distans* var. *vikigensis*...).

## Gestion

La gestion de ce type de végétation doit s'envisager dans le cadre général de l'évolution géomorphologique côtière et des politiques globales de conservation du littoral : vulnérabilité face à la modification des phénomènes sédimentaires liée à des travaux d'urbanisation du littoral (ports de plaisance, digues, constructions d'enrochements ou d'épis...), destruction de l'habitat à des fins d'aménagements portuaires, piscicoles ou conchylicoles.  
La gestion spécifique de cette végétation ne peut être définie sur la base des informations actuelles, qui sont insuffisantes pour préconiser des mesures particulières de conservation ou de restauration.

## Références

TÜXEN, 1937  
GEHU & FRANCK, 1982  
DUHAMEL, 1994  
BERG & al., 2004

# Prairie des hauts de schorre dessalés à Jonc maritime et Laîche étirée

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Junco maritimi - Caricetum extensae |        |
| CORINE biotopes                     | 15.33A |
| UE                                  | 1330   |
| Cahiers d'habitats                  | 1330-3 |

- Carex extensa (Laîche étirée), Juncus maritimus (Jonc maritime) [non constant]
- Glaux maritima (Glaux maritime), Plantago maritima (Plantain maritime), Juncus gerardii (Jonc de Gérard), Triglochin maritima (Troschart maritime), Agrostis stolonifera (Agrostide stolonifère), Armeria maritima (Armérie maritime (s.l.)), Aster tripolium (Aster maritime), Phragmites australis (Phragmite commun), Limonium vulgare (Statice commun)

## Physionomie

Végétation prairiale, hérissée des brosses de Carex extensa.  
Végétation bistratifiée, avec une strate haute dominée par Juncus maritimus et une strate basse qui se compose essentiellement de Carex extensa, Juncus gerardii et Glaux maritima. Diversité floristique assez faible (6-10 espèces par relevé).  
Végétation dense, assez élevée du fait de la présence de Juncus maritimus qui peut atteindre 1m.  
Végétation qui n'est plus que très ponctuelle dans notre région.

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3-4      | 3       | 3-(4)      | 3-4-(5)  | 4-5     | 3-4      |

Estuaires (haut schorre).  
Exigences écologiques assez strictes avec substrat sau mâtes relativement dessalé du fait de suintements d'eau douce provenant des nappes phréatiques littorales [nappe(s) des dunes le plus souvent].  
Inondation par les marées très rares (marées d'équinoxe).  
Végétation naturelle indépendante de toute activité humaine.

## Dynamique et végétations de contact

Prairie pouvant dériver du Festuco rubrae subsp. littoralis - Juncetum gerardii par désalinisation des sols suite à des écoulements latéraux d'eau douce et à des submersions marines qui s'estompent... mais sans modification topographique majeure.  
En cas de continentalisation encore plus marquée du milieu, avec disparition des espèces les plus halophiles ( Plantago maritima, Triglochin maritima...), cette prairie doit évoluer vers des communautés végétales du Loto tenuis - Trifolion fragiferi, notamment le Junco gerardii - Agrostietum albae, voire du Potentillion anserinae (Junco compressi - Blysmetum compressi en particulier) en cas de pâturage intensif. C'est notamment le cas lorsqu'il y a eu endiguement des estuaires pour soustraire des terrains à l'influence directe de la mer.  
Les contacts les plus fréquents sont avec les autres prairies halophiles de l' Armerion maritimae, des roselières du Scirpion compacti ou des végétations à Elymus athericus de l'Agropyron pungentis.



## Variations

Deux variantes ont été individualisées par Géhu et Franck 19 82 :

- une variante à *Agrostis stolonifera* var. *marina* et *Festuca rubra* subsp. *littoralis*,
- une variante à *Centaurium pulchellum*, *Potentilla anserina* et *Plantago major* subsp. *intermedia*, de substrats plus tassés correspondant probablement à des zones fréquentées.

## Répartition géographique et distribution régionale

Le *Junco maritimi* - *Caricetum extensae* est présent de façon éparse sur toute la côte atlantique, mais c'est sur les côtes de la Manche occidentale qu' il a son optimum. Cette association semble être un vicariant du *Junco ancipitis* - *Caricetum extensae* des côtes de la mer du Nord, décrit par Braun - Blanquet et De Leeuw en 1936.

Dans la région, l'association est présente sur les trois littoraux, mais elle y est toujours extrêmement ponctuelle (Estuaire de la Canche, de la Slack et Fort Vert).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N             | E    | R     | CR   |

Unité de très grande valeur patrimoniale à réétudier afin d'en préciser l'originalité floristique, la distribution géographique et la répartition régionale. Habitat d'intérêt communautaire à l'échelle de l'Europe, abritant en outre diverses espèces d'intérêt patrimonial dans le Nord-Pas de Calais (*Carex extensa*, *Juncus maritimus* ...).

## Gestion

La gestion de ce type de végétation doit s'envisager dans le cadre général de l'évolution géomorphologique côtière et des politiques globales de conservation du littoral : vulnérabilité face à la modification des phénomènes sédimentaires liée à des travaux d'urbanisation du littoral (ports de plaisance, digues, constructions d'enrochements ou d'épis...), destruction de l'habitat à des fins d'aménagements portuaires, cynégétiques, piscicoles ou conchylicoles.

Communauté végétale à préserver impérativement dans les sites où elle connue, en veillant notamment à proscrire tout cheminement ou tout aménagement dans les secteurs relictuels où elle est présente.

Dans l'estuaire de la Slack, il faudra également veiller à ce que *Baccharis halimifolia*, présent sur le site et en voie d'extension, ne se développe pas au détriment des prairies halophiles de l'*Armeria maritima* et en particulier de cette association.

## Références

BRAUN-BLANQUET et DE LEEUW, 1936  
CORILLION, 1953  
GEHU, 1976  
GEHU & FRANCK, 1982

# Végétation des falaises marneuses à Ache odorante et Tussilage pas-d'âne

|                                              |               |
|----------------------------------------------|---------------|
| Apio graveolensis - Tussilagineturn farfarae |               |
| CORINE biotopes                              | 18.21         |
| UE                                           | 1230          |
| Cahiers d'habitats                           | 1230-3/1230-4 |

- Apium graveolens (Ache odorante), Tussilago farfara (Tussilage pas-d'âne)
- Festuca rubra subsp. pruinosa (Fétuque pruinuse), Agrostis stolonifera var. marina (Agrostide stolonifère (var.)), Silene vulgaris subsp. maritima (Silène maritime), Armeria maritima (Armérie maritime (s.l.)), Cochlearia danica (Cochléaire du Danemark), Plantago coronopus (Plantain corne de cerf)

## Physionomie

Végétation d'aspect graminéen (Festuca rubra subsp. pruinosa, Agrostis stolonifera var. marina) piquetée de dicotylédones (Tussilago farfara, Cochlearia danica, Apium graveolens).  
Communautés assez pauvres en espèces (6 -10 espèces par relevé), mais les espèces les plus fréquentes sont assez abondantes.  
Végétation assez dense, mais relativement peu élevée, ne dépassant guère les 30cm.  
Les floraisons jaunes du Tussilage forment un faciès vernal qui précède les diverses floraisons des autres espèces, s'étalant du début à la fin de l'été.  
Végétation plus ou moins linéaire ou ponctuelle.

Développement optimal : été



## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3-4      | 3-4     | 2-3        | 4-5      | 4       | 2        |

Base des falaises marneuses du Jurassique.  
Substrat soumis aux embruns par grand vent, voire aux aspersions directes d'eau de mer du fait de sa localisation, toujours vers la base de la falaise.  
Sols saturés d'eau douce ; végétation localisée à hauteur de suintements ou en bordure de sources incrustantes. Une fine lame d'eau fluante peut parfois la recouvrir.  
Végétation naturelle indépendante de toute influence biotique.

## Dynamique et végétations de contact

Communauté assez stable, colonisant rapidement les substrats neufs (comportement pionnier) et évoluant ensuite assez peu dans la mesure où le rajeunissement permanent du milieu permet sa conservation, si les conditions édaphiques et l'alimentation en eau ne varient pas trop. Des liens dynamiques doivent cependant exister entre cette végétation plutôt pionnière et la mégaphorbiaie marnicole de l' Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae qui peut lui succéder en cas de modification des écoulements des résurgences et suintements , suite à des glissements de terrain.  
En contact avec les autres pelouses aérohalines du Sileno maritimae - Festucion pruinosa et parfois avec le Groupement à Cochlearia danica et Cratoneuron commutatum des sources incrustantes. La mégaphorbiaie à Prêle d'Ivoire ( Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae) est également localisée à la base des falaises marneuses ou au niveau de certains replats liés à l'effondrement régulier de pans entiers de la falaise du fait de la circulation des eaux dans les différents niveaux géologiques surmontant les marnes.

## Variations

Variations à étudier selon les contacts et la géomorphologie des falaises.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association connue jusqu'à présent uniquement du littoral boulonnais, sur les falaises marneuses du Cap Gris-Nez et d'Equihen. Sa présence est possible sur les côtes normandes et anglaises, à condition que des substrats analogues existent ; mais cette unité de végétation a de toute manière une répartition très limitée.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N             | RR   | S?    | VU   |

Végétation d'intérêt régional élevé, par sa valeur patrimoniale intrinsèque mais également par la caractérisation écologique et paysagère des biotopes où elle se développe. Intérêt européen probable puisque cette végétation a une distribution présumée très restreinte. Bien que non citée dans les cahiers d'habitats côtiers (fiche 1230-5 regroupant les pelouses hygrophiles des bas de falaises), cette association typique des falaises marneuses littorales devrait être considérée comme un habitat d'intérêt communautaire, participant notamment à la diversité et à l'originalité des systèmes écologiques des falaises européennes.

## Gestion

Protection de la qualité physico-chimique des eaux alimentant les sources et suintements (cf. fiche gestion), éventuellement par la conversion en prairie des cultures de la bordure du plateau (cf. fiche "recréation de prairie").

Canalisation du public pour éviter le piétinement des végétations littorales de haut de falaise... et limiter l'érosion qui accélère la fréquence des éboulements et glissements de terrain, ne permettant pas toujours aux différentes végétations potentielles de se structurer du fait de l'instabilité permanente des sols.

Veiller également à préserver ces végétations en bas de falaise car elles sont parfois détruites par les chercheurs de fossiles.

En dehors de ces aspects, aucune gestion spécifique n'est à envisager pour ce type de végétation dont la genèse est indépendante de toute influence anthropique.

## Références

GEHU & FRANCK, 1982  
GEHU & GEHU-FRANCK, 1984  
BECKER & al., 2002  
CATTEAU & al., 2002



## CAKILETEA MARITIMAE p.p.

### Végétations annuelles des laisses de mer

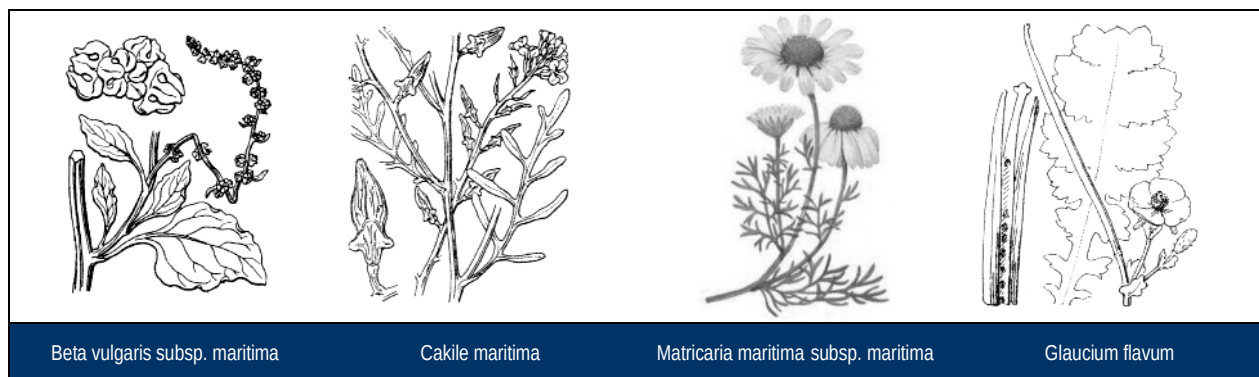
#### Description de la classe

Végétations de plantes annuelles basses tolérant une certaine teneur en chlorures et recherchant des sols enrichis en azote. Elles se développent au niveau des laisses de mer des plages et des estrans sableux, des prés salés, mais aussi des cordons de galets. Elles sont toutes liées au littoral. Végétations ouvertes, habituellement linéaires, mais souvent tronquées et discontinues dans leur situation de haut de plages du fait du nettoyage de ces zones à des fins touristiques, "propreté" des plages oblige. Elles sont pourtant essentielles à l'équilibre du littoral. Ces végétations se "déplacent" et renaissent sans cesse au gré des marées. Phénologie assez tardive, avec un développement maximal en septembre -octobre.

#### Flore caractéristique

Végétations relativement pauvres, dont les espèces caractéristiques sont surtout *Cakile maritima* subsp. *integrifolia* et *Beta vulgaris* subsp. *maritima*, auxquelles s'ajoutent souvent des plantes rudérales. Dans tout le domaine holarctique, les Chenopodiacees (*Salsola*, *Kochia*, *Atriplex*, *Beta*) dominent et caractérisent les végétations de cette classe (WILMANN, 1993).

Présence de quelques espèces d'intérêt patrimonial en région Nord-Pas de Calais : *Beta vulgaris* subsp. *maritima*, *Atriplex littoralis*.



### Distribution géographique et statut régional

La classe des Cakiletea maritimae a une répartition holarctique, s'étendant de l'hémisphère nord au tropique du Cancer. Selon WILMANN (1993), la classe est connue en Europe et sur la côte Est de l'Amérique du Nord, tandis qu'en Asie, la classe vicariante est celle des Salsoletea komarovii.

Dans le Nord-Pas de Calais, la classe est représentée le long de tout le littoral, des dunes flamandes à l'estuaire de l'Authie. Elle est souvent tronquée au niveau des stations balnéaires qui pratiquent un "nettoyage" systématique des hauts de plages. Par contre, elle est mieux représentée dans les parties supérieures des schorres, au niveau des contacts entre les prés salés et les digues ou les dunes qui les bordent.

### Analyse synsystématique

La classe est divisée en deux ordres. Seul celui correspondant aux régions européen-atlantiques et baltiques (Cakiletea integrifoliae) est représenté dans le Nord-Pas de Calais. De même, dans cet ordre, les végétations sur galets et de haut d'estran sableux n'ont pas été considérées comme des végétations de zones humides. Seules les communautés des bordures de prés salés, au sein de l'Atriplicion littoralis, sont décrites ici.

CAKILETEA MARITIMAE Tüxen & Preising ex Br.-Bl. & Tüxen 1952 p.p.

Cakiletea integrifoliae Tüxen ex Oberdorfer 1950 corr. Rivas-Martínez, Costa & Loidi 1992

Atriplicion littoralis Nordhagen 1940

- Atriplicetum littoralis Christiansen 1933 ex Tüxen 1937

- Groupement à "Atriplex hastata var. salina"

Végétation des substrats secs organo-sablonneux, présente sur tout le littoral français. Valeur de l'association de l'Atriplici hastatae - Betetum maritimae (Arènes 1933) Géhu 1976 à étudier.

# Végétation annuelle des laisses d'estuaires à Arroche littorale

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| Atriplicetum littoralis |        |
| CORINE biotopes         | 17.2   |
| UE                      | 1210   |
| Cahiers d'habitats      | 1210-1 |

-  Atriplex littoralis (Arroche littorale), Atriplex prostrata (Arroche hastée (s.l.)), Cakile maritima (Caquillier maritime), Salsola kali (Soude kali (s.l.))
-  Matricaria maritima subsp. maritima (Matricaire maritime), Senecio vulgaris (Séneçon commun), Polygonum aviculare (Renouée des oiseaux (s.l.)), Beta vulgaris subsp. maritima (Bette maritime)

## Physionomie

Végétation annuelle dominée par les chenopodiacées ( Atriplex sp., Suaeda maritima, Beta vulgaris subsp. maritima).  
Végétation ne formant qu'une seule strate, assez peu diversifiée (5 -10 espèces / relevé), souvent dominée par Atriplex prostrata.  
Végétation souvent ouverte, mais parfois dense, pouvant atteindre jusqu'à 90 cm de haut lors de la fructification de certaines espèces (Beta vulgaris subsp. maritima en particulier).  
Végétation à phénologie tardi-estivale, dont les floraisons ternes n'ont rien de spectaculaire.  
Végétation pionnière, linéaire ou ponctuelle, transitoire.

Développement optimal : fin d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3            | 3        | 4-(5)   | 3-4        | (3)-4-5  | 4-5     | 3-4      |

Estuaires (haut-schorre) et partie supérieure des plages vertes.  
Dépôts organiques déposés souvent en épais tapis par les marées (laisses de mer), au niveau des prairies de l'Agropyron pungentis qui subit temporairement le développement de cette frange de végétation.  
Végétation halonitrophile conditionnée par les laisses de mer liées aux marées d'équinoxe, les plus importantes en volume.  
Rôle de l'homme négligeable dans la différenciation de cette communauté végétale... mais l'impact de ses interventions peut être important si ces laisses de mer sont ramassées ; cela est cependant rare en situation d'estuaire, contrairement aux hauts de plage qui sont régulièrement nettoyés.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation pionnière assez fugace.  
Cette association se développe sur les laisses de mer qui forment un tapis écrasant les végétations vivaces pré-existantes (Agropyron pungentis). S'il n'y a pas de nouveau dépôt la deuxième année, la végétation prend un faciès à Bette maritime. Puis, peu à peu, au cours des années, se rétablit la frange vivace à Élyme piquant (Elymus athericus) à moins que de nouveaux dépôts ne viennent amorcer un nouveau cycle.  
Parfois aussi en contact avec des roselières du Scirpion compacti ou des prairies du Glaucum maritima - Juncion maritimi, voire des végétations de dunes blanches de l'Ammophila arenaria au fond de certains estuaires.



## Variations

GEHU (1976) considère qu'il existe un *Beto maritimae* - *Atriplicetum littoralis* des côtes de l'Atlantique et un *Matricario maritimae* - *Atriplicetum littoralis* des côtes de la Mer du Nord. Si cette distinction se révélait justifiée floristiquement, le Nord -Pas de Calais hébergerait les limites d'aire septentrionale et méridionale de ces deux associations.

## Répartition géographique et distribution régionale

L'association, telle qu'entendue ici, a une répartition européenne sur les côtes de la Mer du Nord et de l'Atlantique. Dans le Nord-Pas de Calais, l'association est surtout présente dans les estuaires des trois littoraux (Authie, Canche, Slack et Aa) et accessoirement en haut des plages vertes de Flandre maritime où elle devrait être étudiée plus en détail.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N             | RR   | R     | EN   |

Végétation d'intérêt patrimonial élevé, très localisée dans les sites où elle est présente.  
Lorsqu'elle est bien développée, cette végétation contribue à l'équilibre dynamique des littoraux sédimentaires.  
Cette végétation structure un habitat privilégié pour le Perce-oreilles des rivages (*Labidura riparia*) et certains oiseaux maritimes.

## Gestion

Grande sensibilité au piétinement et au nettoyage systématique des hauts de plages, ce dernier étant toutefois peu pratiqué quand il s'agit de haut d'estuaires... moins favorables à la baignade.  
Veiller à limiter les cheminements et la fréquentation en haut d'estuaires car les passages répétés, voire la circulation d'engins, comme en Baie de Canche ou d'Authie, peuvent nuire fortement au développement de cette végétation.  
Préserver la succession des végétations halophiles et sub halophiles depuis les niveaux inférieurs de la slikke jusqu'aux végétations des schorres supérieurs plus ou moins continentalisés et infiltrés d'eau douce.

## Références

TÜXEN, 1937  
GEHU, 1976  
GEHU & FRANCK, 1982  
BIORET et al., 2004. - Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 2, habitats côtiers  
BALIGA et al, 2005





## CALLUNO VULGARIS – ULICETEA MINORIS p.p. LANDES XEROPHILES A MESOHYGROPHILES

### Description de la classe

Végétations de landes dominées principalement par des chaméphytes ou « bruyères » au sens large et des nanophanéophytes appartenant surtout aux Fabacées (Ulex, Cytisus), ponctuées par les touffes de diverses herbacées. Les sols sont très pauvres en éléments nutritifs et le plus souvent acides. L'humus est épais, voire très épais (de type mor).

Ces végétations sont essentiellement d'origine anthropique et seules des pratiques agricoles complexes et très extensives, actuellement en voie de disparition, ont assuré pendant longtemps le maintien de leur composition floristique originale. Dans le Nord-Pas de Calais, on observe principalement les landes en contexte forestier (lisières, coupes) ainsi que sur certains anciens « communaux » dont l'usage historique a favorisé ces végétations. Selon DECOCQ (1997), « la pratique des coupes à blanc sur des sols pauvres en éléments nutritifs favorise la podzolisation secondaire et l'installation de landes secondaires ». ELLENBERG (1988) précise que le pâturage très extensif favorise les espèces peu appétantes, telles que les chaméphytes. Nous avons là sans doute les deux principaux moteurs de l'apparition des landes dans le Nord de la France. Par la suite, certaines pratiques ont pérennisé ces landes en bloquant la colonisation forestière : fauche (fourrage en période de disette, litière), pâturage, étrépage (terre de bruyère, combustible).

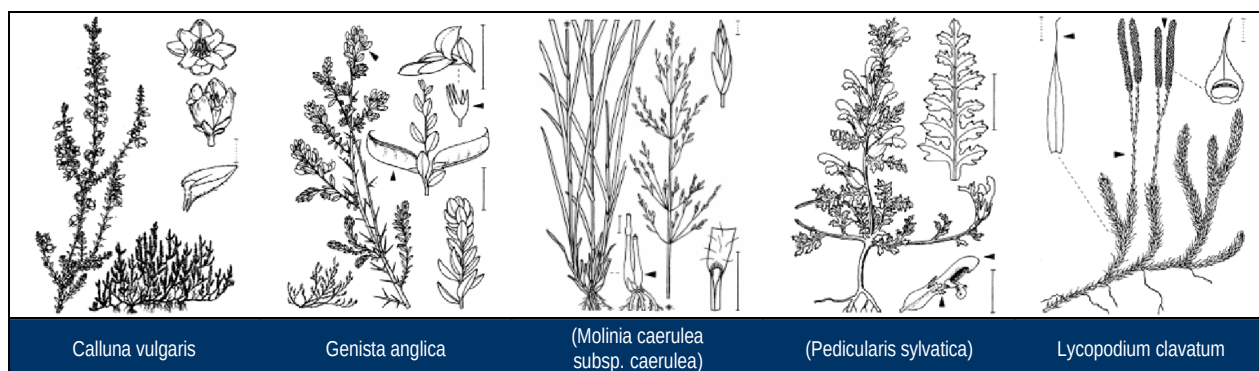
### Flore caractéristique

Végétations d'arbrisseaux et de sous-arbrisseaux dominés par les Ericacées (Calluna vulgaris, Vaccinium myrtillus, Erica cinerea et Erica tetralix) et les Fabacées (Ulex europaeus, Genista sp., Cytisus scoparius). Les landes hygrophiles possèdent constamment Erica tetralix accompagnée d'espèces des Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori (GEHU 1973). SCHUBERT, HILBIG & KLOTZ (2001) considèrent que Calluna vulgaris et Potentilla erecta sont également caractéristiques.

La strate herbacée est composée d'espèces vivaces formant des touffes comme Molinia caerulea subsp. caerulea. Ils s'agit d'espèces acidiphiles héliophiles tolérant un ombrage léger.

Des sphaignes peuvent parfois coloniser cette végétation mais elles ne sont jamais dominantes. Elles indiquent la transition avec les végétations des landes tourbeuses et des tourbières actives (Oxycocco palustris - Sphagnetum magellanicum).

Les espèces indiquées ci-dessous entre parenthèses sont des différentielles issues des *Nardetea strictae* et des *Molinietalia caeruleae*.



### Distribution géographique et statut régional

La classe des *Calluno vulgaris* - *Ulicetea minoris* a une répartition atlantique à subatlantique avec des irradiances ouest-méditerranéenne depuis l'Italie jusqu'au Portugal.

Les landes en général sont très rares dans la région. Elles représentent des surfaces très réduites, et ne couvrent pas plus de quelques hectares au total. Les landes hygrophiles sont encore plus rares.

Les landes étaient autrefois présentes sur des superficies plus importantes comme en témoignent certaines données botaniques du début du 20<sup>ème</sup> siècle. L'arrêt de certaines pratiques agro-pastorales, la dynamique de colonisation forestière et dans certains cas, la destruction des sites ont fait disparaître nos plus beaux fleurons régionaux. Les landes sont en régression importante dans le Nord-Pas de Calais et méritent une attention toute particulière des gestionnaires. Cette classe se révèle être incontestablement d'intérêt patrimonial exceptionnel pour la région. Ce constat doit toutefois être nuancé par l'état de conservation souvent médiocre des habitats concernés (en dehors de quelques sites majeurs) et les faibles superficies qu'elles occupent. (CHOISNET et SEYTRE, 1999).

### Analyse synsystématique

Les landes sont classées selon l'hydromorphie des sols sous l'influence de la nappe phréatique sous-jacente (GEHU, 1973) [pour ce guide sur les zones humides, les landes sèches n'ont bien entendu pas été décrites]. Celle-ci peut inonder la surface et maintenir le sol humide toute l'année, ou bien le sol pourra être asséché sur une courte période estivale. Le niveau trophique différencie aussi certaines landes plutôt liées à des sols mésotrophes. La différenciation de ces landes peut également être d'ordre géographique : affinité atlantique ou méditerranéenne.

La classe regroupe deux ordres, l'un cantabro et méditerranéen à nord-atlantique (*Ulicetalia minoris*), l'autre subatlantique à continental, planitiaire à montagnard (*Vaccinio myrtili* - *Genistetalia pilosae*). Les landes hygrophiles relictuelles du Nord-Pas de Calais ne relèveraient que du premier ordre (sous-alliance de l'*Ulici minoris* - *Ericenion ciliaris* pour des communautés nord à sub-atlantiques). Le positionnement du *Calluno vulgaris* - *Genistetum anglicae* peut cependant être discuté car cette lande se situe vraiment à la charnière entre domaine atlantique et domaine méditerranéen.

CALLUNO VULGARIS - ULICETEA MINORIS Br.-Bl. & Tüxen ex Klika in Klika & Hadac 1944 p.p.

*Ulicetalia minoris* Quantin 1935

*Ulicion minoris* Malcuit 1929

*Ulici minoris* - *Ericenion ciliaris* (Géhu 1975) Géhu & Botineau in Bardat & al. 2004

- Groupement à *Genista anglica* et *Erica tetralix*

syn : *Calluno vulgaris* - *Ericetum tetralicis* Géhu & Wattez 1975 nom. illeg

non *Calluno vulgaris* - *Ericetum tetralicis* (Grosser 1956) Schubert 1960

- *Calluno vulgaris* - *Genistetum anglicae* Tüxen (1928) 1937

*Genista anglica* est très rare dans la région Nord-Pas de Calais. Certaines de ses stations pourraient correspondre à la lande méditerranéenne mésohygrophile du *Calluno vulgaris* - *Genistetum anglicae*. Toutefois, ces landes sont si fragmentaires que le diagnostic en est difficile.

- *Carici trinervis* - *Callunetum vulgaris* de Foucault & Géhu 1978



# Lande hygrophile à Callune commune et Bruyère quaternée

Groupement à *Genista anglica* et *Erica tetralix*

CORINE biotopes 31.11

UE 4010

Cahiers d'habitats 4010-1

 *Erica tetralix* (Bruyère quaternée), *Calluna vulgaris* (Callune commune), *Genista anglica* (Genêt d'Angleterre)

 *Molinia caerulea* subsp. *caerulea* (Molinie bleue), *Potentilla erecta* (Potentille tormentille), *Danthonia decumbens* (Danthonie décombante (s.l.)), *Ulex europaeus* (Ajonc d'Europe), *Erica cinerea* (Bruyère cendrée), *Betula pubescens* (Bouleau pubescent), *Agrostis canina* (Agrostide des chiens), *Carex panicea* (Laîche bleuâtre), *Juncus conglomeratus* (Jonc aggloméré), *Carex binervis* (Laîche à deux nervures)

## Physionomie

Lande dominée par des sous-arbrisseaux, ponctuée de plantes graminoides vivaces parfois en touffes.

Végétation bistratifiée assez basse (20-40 cm) surtout dans sa forme typique et à Bruyère cendrée. La forme à *Carex binervis* où la Molinie est abondante est plus élevée (60-80 cm). La strate des mousses (sphaignes, etc...) et des lichens est en général éparse. La diversité floristique est assez faible, entre 10 et 13 espèces par relevé en moyenne.

La physionomie estivale est marquée par les bruyères, voire la Molinie quant celle-ci est dominante.

Végétation recouvrant en général des surfaces peu importantes dans le Nord-Pas de Calais.

Développement optimal : fin d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4-5          | 1-2      | 1-2     | 5          | 4-5      | 4       | 1        |

Landes, le plus souvent en situation relictuelle au sein de systèmes aujourd'hui essentiellement forestiers.

Substrat acide oligotrophe (argiles à silex, sables...) correspondant parfois à des buttes sablo -argileuses relictuelles du tertiaire, dont l'impluvium est relativement isolé et indépendant des nappes phréatiques des terres crayeuses qui les entourent (cas des landes d'Helfaut et du plateau de Sorrus / St - Josse notamment).

Nappe d'eau permanente mais à forte fluctuation verticale ; cette végétation semble donc supporter un assèchement en fin d'automne.

Situations bien ensoleillées.

Végétation secondaire issue de la dégradation par déboisement de forêts initiales puis de pratiques agro -pastorales ancestrales.

Dans certains cas, végétation de recolonisation suite à l'exploitation de matériaux (argiles à silex notamment).

## Dynamique et végétations de contact

Végétation en relation dynamique avec les chênaies pédonculées acidiphiles des *Quercus robur* - *Fagetea sylvaticae* et plus précisément avec une Chênaie pédonculée-Bétulaie pubescente du *Molinia caerulea* - *Quercus robur*, le plus souvent le *Molinia caerulea* - *Quercetum robur*, végétation forestière hydromorphe potentielle sur les sites concernés. Dynamique régressive par pâturage extensif et/ou étrépage superficiel du sol, après défrichement. La tendance dynamique est redevenue progressive suite à l'arrêt de ces pratiques agricoles traditionnelles.

Seul le maintien de la fauche exportatrice, de l'étrépage ou d'un pâturage très extensif dont les modalités sont encore à préciser, préserveront l'évolution naturelle de cette lande vers la Chênaie pédonculée à Molinie bleue. L'arrêt de la gestion conduit à l'apparition d'un fourré oligotrophe acidiphile à Ajonc d'Europe et Bourdaine (*Ulex europaei* - *Frangulium alni*) puis à cette chênaie hygrophile voire dans certains cas à des bétulaies à sphaignes paratourbeuses (cf *Sphagnum palustre* - *Betuletum pubescentis*).

Les contacts sont multiples : avec la lande sèche de l' *Ulex europaei* - *Ericetum cinereae* ou la lande turficole de l' *Erica tetralix* mais aussi avec divers bas-marais et pelouses plus ou moins hygrophiles, en relation avec la topographie complexe des sites (*Juncus acutiflorus* - *Molinietum caeruleae*, *Polygala vulgaris* - *Caricetum paniceae*, pelouses annuelles amphibies du *Radiolium linoides*...).

## Variations

GÉHU & WATTEZ (1975) ont décrit les landes hygrophiles du nord de la France sous le nom de *Calluno vulgaris* - *Ericetum tetralicis*. Toutefois, ce nom, déjà utilisé par SCHUBERT (1960), est illégitime et doit être abandonné. Nous proposons donc d'utiliser le nom « Groupement à *Genista anglica* et *Erica tetralix* » en attendant des recherches syntaxonomiques et synonymes plus approfondies. GÉHU & WATTEZ (1975) avaient proposé, pour leur association, trois sous-associations :

- sous-association typique (typicum Géhu & Wattez 1975),
- sous-association à Bruyère cendrée (*ericetosum cinereae* Géhu & Wattez 1975),  
*Erica cinerea*, *Hieracium umbellatum*.
- sous-association à Laîche à deux nervures (*caricetosum binervis* Géhu & Wattez 1975),  
*Carex binervis*, *Molinia caerulea*

## Répartition géographique et distribution régionale

Selon les Cahiers d'Habitats (2002), « ces landes se développent sur une grande partie du domaine atlantique, notamment en Basse et Haute - Normandie, en Picardie, dans le Nord-Pas de Calais, en Île-de-France, dans le Centre, les Pays-de-la-Loire, le Limousin et le Poitou ». Hors de France, on trouvera cette végétation en Belgique et en Grande -Bretagne, peut-être aussi aux Pays-Bas.

Dans le Nord-Pas de Calais, l'association est très ponctuelle ; elle subsiste, parfois sous une forme fragmentaire, dans les collines de Flandre intérieure, dans le Boulonnais, dans le Montreuillois, le Pévèle, la plaine de la Scarpe et de l'Escaut et la Fagne.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F             | RR   | R     | CR   |

Ce type de lande est en déclin dans l'ensemble de son aire. Compte tenu de la géologie régionale, elle est naturellement très rare dans le Nord - Pas de Calais, et elle a subi de nombreuses dégradations durant les dernières décennies. Pourtant, cette végétation a un rôle écosystémique majeur de structuration des landes sur sols humides : elle permet l'expression de communautés animales et végétales très spécialisées. Elle revêt également un rôle paysager remarquable.

## Gestion

Protéger les sites contre tout boisement, mise en culture ou construction. La maîtrise foncière est la meilleure solution. Proscrire également tout épandage d'intrants, tout drainage ou creusement de mares et d'étangs. La gestion de la (ou des) nappe(s) qui alimente(nt) cette lande doit dépasser l'échelle du site : veiller à la qualité physico-chimique des eaux à l'échelle du bassin versant (cf. fiche) et au maintien du fonctionnement hydrologique ou hydrogéologique superficiel, notamment pour les landes dépendant de nappes perchées dont l'intégrité devra être impérativement préservée. Historiquement, la création et/ou l'extension de sablières sont à l'origine de la disparition de certaines de ces landes dans le Nord -Pas de Calais. Cette lande peut être gérée par fauche exportatrice (cf. fiche). Le pâturage est délicat à mettre en place, surtout dans des sites restreints. L'étrépage (cf. fiche) permet de régénérer des stades pionniers de la végétation des landes hygrophiles. Une étude de la banque de semences du sol (cf. fiche) permet de choisir les lieux les plus adaptés. Le débroussaillage pourra également s'avérer nécessaire en cas d'envahissement par l'Ajonc d'Europe et les bouleaux, ce qui est souvent fréquent dans la région.

## Références

GÉHU et WATTEZ, 1975  
DUHAMEL, 1996  
BLANCHARD, 1997  
CHOISNET & al., 1998  
BASSO & BALIGA, 2002

# Lande dunaire à Laîche trinervée et Callune commune

|                                        |        |
|----------------------------------------|--------|
| Carici trinervis - Callunetum vulgaris |        |
| CORINE biotopes                        | 16.242 |
| UE                                     | 2150   |
| Cahiers d'habitats                     | 2150   |

- Calluna vulgaris (Callune commune), Carex arenaria (Laîche des sables), Carex trinervis (Laîche trinervée), Viola canina subsp. canina var. dunensis (Violette des chiens (var.))
- Genista anglica (Genêt d'Angleterre), Juncus acutiflorus (Jonc à fleurs aiguës), Nardus stricta (Nard raide), Carex panicea (Laîche bleuâtre), Aira praecox (Aira précoce), Luzula campestris (Luzule champêtre), Potentilla erecta (Potentille tormentille), Hieracium pilosella (Épervière piloselle), Danthonia decumbens (Danthonie décombante (s.l.)), Veronica officinalis (Véronique officinale)



F. DUHAMEL

## Physionomie

Végétation basse dominée par les chaméphytes (Callune commune, Genêt d'Angleterre, rarement l'Ajonc d'Europe ( Ulex europaeus)). Entre les callunes pointent essentiellement des espèces à morphologie de graminées (Laîche trinervée, Laîche des sables, Fétuque à feuilles ténues, Luzule champêtre, etc...). Bien qu'il s'agisse d'une végétation de faible hauteur, on perçoit trois strates : un niveau supérieur très ouvert formé par les chaumes des graminées, un niveau moyen fermé dominé par la Callune commune, et un niveau inférieur de mousses, de recouvrement variable (discret ou très fermé). L'ensemble recouvre densément le sol. Floraison typique de la Callune à la fin de l'été. Végétation très relictuelle n'occupant plus que quelques surfaces ponctuelles sur le littoral.

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3            | 2        | 2       | 2-3        | 3-4      | 4       | 1        |

Vieux systèmes dunaires décalcifiés.  
Sol sableux acide oligo-mésotrophe.  
Nappe(s) superficielle(s) perchée(s) dont les résurgences et l'écoulement dépendent de la pluviométrie, d'où des variations de niveau très importantes selon les saisons et les années.  
Situation ensoleillée.  
Végétation dont le déterminisme écologique est complexe ; sa différenciation semble naturelle mais le pâturage extensif pourrait favoriser son extension, en bloquant notamment la dynamique arbustive vers les fourrés à Ulex europaeus et en accentuant l'acidification du substrat .

## Dynamique et végétations de contact

Végétation dépendante de conditions édaphiques particulières, dont la permanence dans le temps paraît aléatoire (conditions climatiques et conditions écologiques dont les fluctuations jouent, semble-t-il, un rôle important dans l'évolution dynamique de cette lande dunaire, sans que l'on puisse aujourd'hui dire quels sont les facteurs déterminant la conservation optimale de cet habitat, face à l'agressivité actuelle de l'Ajonc d'Europe). Dériverait pour partie du Festuco tenuifoliae - Galietum maritimi par décalcification des sables et acidification du milieu dunaire. Cependant, une autre pelouse bryolichénique, non décrite à ce jour, se substituerait au Festuco tenuifoliae - Galietum maritimi dans des conditions similaires, les liens entre cette pelouse et la lande dunaire restant à analyser. Ultérieurement, en l'absence de gestion ou de blocage de la dynamique arbustive, les fourrés denses à Ulex europaeus et Rubus div. sp. de l'Ulici europaei - Rubion ulmifolii s'installent, au détriment de cette lande dunaire et des pelouses qui lui sont associées.  
Le pâturage extensif ou une fauche exportatrice (modalités à affiner) paraissent préserver cette lande ou du moins retarder l'évolution vers les fourrés. Contact avec les végétations xérophiles du Koelerion albescentis (Festuco tenuifoliae - Galietum maritimi, Viola dunense - Corynephorum canescentis) ou du Carici arenariae - Festucion filiformis, et les diverses végétations hygrophiles du Juncion acutiflori dunaire.

Variations

- sous-association typique (typicum De FOUCAULT et GÉHU 1978) ;
  - sous-association à Aïra précoce et Porcelle glabre ( airtosum praecocis De FOUCAULT et GÉHU 1978), sous-association mésoxérophile des sables les mieux drainés et les plus secs ;
- Cortège caractéristique : Aïra précoce (Aira praecox), Porcelle glabre (Hypochaeris glabra), Ornithope délicat (Ornithopus perpusillus), Gaillet jaune (Galium verum littorale),
- sous-association à Genêt d'Angleterre (genistetosum anglicae De FOUCAULT et GÉHU 1978), des versants de vallons humides à inondables avec Genêt d'Angleterre (Genista anglica), Nard raide (Nardus stricta), Jonc à fleurs aiguës (Juncus acutiflorus) et Laïche bleuâtre (Carex panicea).

Répartition géographique et distribution régionale

D'après De FOUCAULT et GÉHU 1978, cette association aurait une aire limitée aux côtes Boulonnaises. Il s'agirait donc d'une association endémique du Nord-Pas de Calais.

Communauté landicole exclusivement localisée aujourd'hui sur les systèmes dunaires décalcifiés du Communal d'Ambleteuse et du Golf de Wimereux (Bas-Boulonnais), où elle apparaît toujours ponctuellement, s'étendant sur à peine quelques mètres à quelques dizaines de mètres carrés. Les stations historiquement citées dans le Communal d'Ecault (GEHU, 1983) ont disparu suite à des dégradations irréversibles d'une partie de ce site (ce qui n'empêche pas qu'elle pourrait éventuellement réapparaître ailleurs sur le site, si des conditions édaphiques favorables sont maintenues).

Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F             | E    | D     | CR   |

Végétation rarissime ne couvrant que des surfaces très réduites (quelques dizaines de m² au plus), unique en Europe.

Milieux potentiels très rares.

Association endémique hébergeant de nombreuses espèces d'intérêt patrimonial (Carex trinervis, Genista anglica, Nardus stricta, Hypochaeris glabra ...).

Sans gestion adéquate, cette lande très originale est menacée par l'Ajonc d'Europe, aujourd'hui très dynamique sur les communaux, ou la densification de la végétation.

Gestion

Conservation optimale par :

- maintien des espaces ouverts par un pâturage extensif très contrôlé (charges et type de cheptel notamment), accompagné d'un débroussaillage régulier des ajoncs d'Europe qui menacent sérieusement cette végétation.
- interdiction de tout nouvel aménagement, quel qu'il soit, là où cette lande subsiste, même à l'état relictuel (Golf de Wimereux notamment).

Restauration par débroussaillage conséquent dans les autres secteurs potentiels du Communal d'Ambleteuse, de la Garenne d'Ambleteuse et du Golf de Wimereux avec ajustement du pâturage et gestion complémentaire par fauche, à adapter à chaque cas de figure (Ambleteuse) ou mise en place d'un pâturage extensif associé à une fauche exportatrice répétée en été si nécessaire au début (Audresselles).

Dans le cas où un pâturage ne serait pas envisageable (Golf de Wimereux, prairies de la Warenne), se limiter à une fauche exportatrice dont les modalités seront à affiner au fil du temps (périodicité, fréquence), dans le cadre du suivi par quadrats qui serait à prévoir pour tous les espaces gérés, ceci au regard de la grande préciosité de cette lande dunaire et des autres habitats qui lui sont associés.

Références

De FOUCAULT et GÉHU 1978  
GEHU, 1983  
DUHAMEL et HENDOUX, 1992  
CATTEAU et al., 2002

Carici trinervis-Callunetum vulgaris



## CRATAEGO MONOGYNAE – PRUNETEA SPINOSAE p.p. Fourrés arbustifs sur sol non marécageux

### Description de la classe

Végétations d'arbustes à feuilles caduques composant les lisières forestières, les fourrés de recolonisation et les haies. Les substrats sont assez riches à très riches en nutriments (mésotrophes à eutrophes), secs ou humides, mais alors non engorgés durablement.

Dans les zones humides du Nord-Pas de Calais, la classe rassemble des fourrés presque naturels plus ou moins stables et des bosquets secondaires, apparus après abandon de pratiques agricoles ou bien issus de perturbations anthropiques (carrières, étangs d'affaissement minier...). Sur le littoral, elle regroupe des fourrés dunaires de différentes hauteurs. Elle correspond enfin à de très nombreuses végétations linéaires traitées sous forme de haies bocagères régulièrement entretenues.

La strate herbacée est composée essentiellement par des ourlets nitrophiles, des espèces rudérales provenant des cultures voisines ainsi que des espèces forestières pionnières.

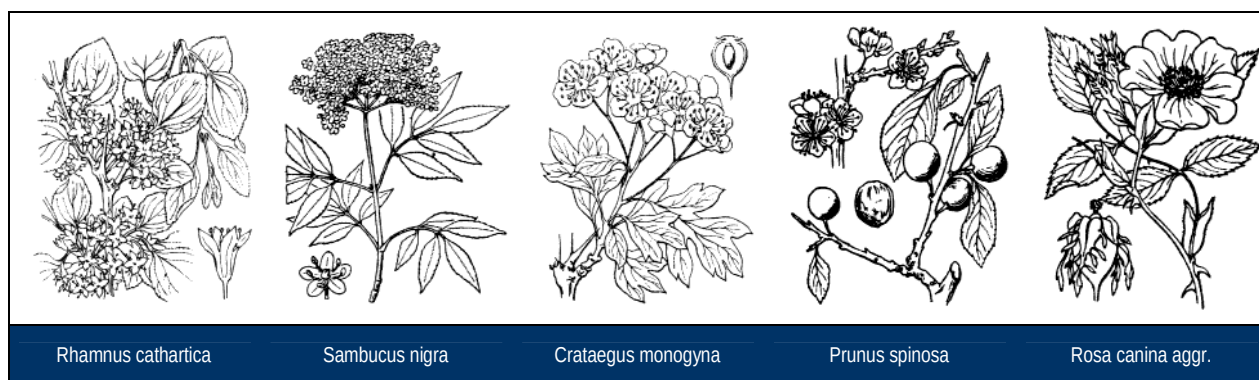
### Flore caractéristique

La flore dominante en zones humides est composée d'arbustes et de lianes supportant des variations plus ou moins grandes de la nappe phréatique, allant jusqu'à des périodes d'inondations brèves.

D'après SCHUBERT & al. (2001), le Noisetier commun (*Corylus avellana*) et le Saule marsault (*Salix caprea*) sont les deux espèces les plus caractéristiques de cette classe. Cependant, elles sont absentes des systèmes dunaires. De Foucault (in PROVOST 1998) ajoute le Groseillier épineux (*Ribes uva-crispa*), la Ronce à feuilles d'orme (*Rubus ulmifolius*) et le Tamier commun (*Tamus communis*). L'ordre des Rosales (*Rubus*, *Rosa*, *Crataegus*, *Prunus*, *Malus*, *Pyrus*, *Sorbus*) est très représenté dans cette classe.

Les végétations très spécifiques des pannes dunaires sont caractérisées par le Saule des dunes (*Salix repens* subsp. *dunensis*) et l'Argousier faux-nerprun (*Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides*).





### Distribution géographique et statut régional

Végétation à large répartition eurosibérienne et méditerranéenne. Dans ce territoire, elle se développe aussi bien dans les plaines qu'à l'étage montagnard.

Cette classe est très commune dans la région. On rencontre les végétations mésohygrophiles de cette classe dans l'ensemble des districts du Nord-Pas de Calais. Tous les territoires marqués par une nappe phréatique proche de la surface du sol sont susceptibles de les héberger. Par contre, au sein des territoires à sol drainant, ils sont plus rares et essentiellement localisés au bord des cours d'eau et des étangs. Les *Salicetalia arenariae* sont limitées aux dunes littorales.

### Analyse synsystématique

La classe compte trois ordres : le premier est exclusivement littoral et comporte deux alliances, dont une seule est présente dans la région. Le deuxième ordre (*Prunetalia spinosae*) est le plus complexe avec onze alliances dont deux seulement sont traitées dans cet ouvrage. Le dernier ordre correspond aux fourrés mésophiles de recolonisation des coupes forestières et n'est pas concerné par ce guide.

CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE Tüxen 1962 p.p.

*Salicetalia arenariae* Preising & Weber in Weber 1997

*Ligustro vulgaris* - *Hippophaion rhamnoidis* Géhu & Géhu-Franck 1983

- *Pyrolo rotundifoliae* - *Hippophaetum rhamnoidis* Géhu & Géhu-Franck 1983

syn pp : *Hippophaeo rhamnoidis* subsp. *rhamnoidis* - *Salicetum arenariae* Braun-Blanquet & de Leeuw 1936

*Prunetalia spinosae* Tüxen 1952

*Ulici europaei* - *Rubion ulmifolii* Weber 1997

- *Ulici europaei* - *Franguletum alni* (Gloaguen & Touffet 1975) de Foucault 1988

*Salici cinereae* - *Rhamnion catharticae* Géhu, de Foucault & Delelis ex Rameau in Bardat & al. 2004 prov.

*Salici cinereae* - *Viburnenion opuli* Passarge 1985

- *Rhamno catharticae* - *Viburnetum opuli* (Bon 1979) de Foucault 1991

- *Crataego monogynae* - *Franguletum alni* Delelis 1979

*Humulo lupuli* - *Sambucenion nigrae* de Foucault & Julve ex Rameau in Bardat & al. 2004 prov.

- *Humulo lupuli* - *Sambucetum nigrae* (Müller 1974) de Foucault 1991

# Fourré dunaire inondable à Pyrole à feuilles rondes et Argousier faux -nerprun

Pyrolo rotundifoliae - Hippophaetum rhamnoidis

CORINE biotopes 16.251

UE 2160

Cahiers d'habitats 2160-1

- Pyrolo rotundifolia (Pyrole à feuilles rondes), Hippophae rhamnoides subsp. rhamnoides (Argousier faux-nerprun), Salix repens subsp. dunensis (Saule argenté)
- Ligustrum vulgare (Troène commun), Rubus caesius (Ronce bleuâtre), Calamagrostis epigejos (Calamagrostide commune), Eupatorium cannabinum (Eupatoire chanvrine), Mentha aquatica subsp. aquatica (Menthe aquatique), Hieracium umbellatum (Épervière en ombelle), Pulicaria dysenterica (Pulicaire dysentérique), Carex arenaria (Laîche des sables)

## Physionomie

Fourré arbustif bas et dense, caractérisé par Hippophae rhamnoides subsp. rhamnoides et souvent aussi Salix repens subsp. dunensis accompagnés d'un cortège mixte d'espèces du naire (Carex arenaria, etc.), d'espèces mésohygrophiles (Rubus caesius, etc.) et d'espèces prairiales (Pulicaria dysenterica, etc.).

Végétation bistratifiée, avec une strate buissonnante entrouverte largement dominée par l'Argousier faux-nerprun et/ou le Saule argenté, qui sont accompagnés discrètement par le Troène commun ou plus rarement le Saule cendré ou le Bouleau pubescent. La strate herbacée est caractérisée par plusieurs espèces parasites et saprophytiques, dont l'espèce nominale du groupement : la Pyrole à feuilles rondes. 15-20 espèces par relevé.

Végétation atteignant 0,5 à 1,5 m de hauteur, ponctuée par quelques arbustes de taille supérieure.

Végétation pérenne à floraison estivale.

Fourré localisé dans les dépressions dunaires, sous forme spatiale ou circulaire à la marge des panes.

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3-4          | 3-4      | 2-3     | 2-3        | 3-4      | 4       | 1        |

Dépressions dunaires humides à inondables (panes), en général sur leurs marges externes, au contact de la xérosère dunaire.

Sur substrats sablonneux, encore calcaire, plus ou moins enrichis en matières organiques voire parfois paratourbeux.

Nappe phréatique proche de la surface, pouvant affleurer parfois une petite partie de l'année.

Situations ensoleillées.

Végétation non influencée directement par des éléments biotiques extérieurs.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation de stade dynamique pionnier à intermédiaire, à caractère transitoire à permanent dans certaines conditions écologiques (blocage de la dynamique forestière), marquant la transition entre l'hygrosère et la xérosère. Elle fait suite, par dynamique progressive d'atterrissement et de colonisation arbustive du milieu, aux pelouses hygrophiles du Centauro littoralis - Saginetum moniliformis et parfois, aux bas-marais de niveau supérieur du Carici scandinavicae - Agrostietum maritimi. Elle peut, dans certains cas, évoluer vers des boisements jeunes qui relèvent du Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis dans ses sous-associations mésophile à mésohygrophile.

Évolue, par baisse du niveau de la nappe phréatique, vers les fourrés dunaires mésophiles du Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis.

Elle entre en contact topographique supérieur avec la pelouse dunaire du Phleo arenarii - Tortuletum ruraliformis ou le fourré dunaire précédemment cité, et en contact inférieur, surmonte le fourré longuement inondable à Saule argenté et Calliergon cuspidatum (Acrocladio cuspidati - Salicetum arenariae).

## Variations

- variante à Calamagrostide commune, sur substrat plus humide.  
Calamagrostide commune (*Calamagrostis epigejos*) abondant,  
- variante à *Brachythecium albicans*, sur substrat plus sec.  
*Brachythecium rutabulum* (bryophyte) abondant, *Myosotis ramosissima* (Myosotis rameux)  
N.B. : Une association proche de ce fourré dunaire, l' *Hippophaeo rhamnoidis* - *Salicetum arenariae*, a été décrite en 1936 par Braun-Blanquet et de Leeuw. Toutefois, le contexte systémique (dunes plus ou moins décalcifiées) et certaines différences floristiques (fourré nordique plus mésophile globalement) nous ont fait considérer ces deux associations comme bien distinctes, même si elles présentent certaines similitudes écologiques et floristiques. Leur regroupement éventuel serait à réétudier à la lumière de données nouvelles sur les systèmes dunaires côtiers du Nord de l'Europe.

## Répartition géographique et distribution régionale

Décrite dans le Nord de la France, cette association de dunes calcaires admet une aire de répartition probablement nord-atlantique, en limite vers le sud sur les côtes de la Manche orientale (Basse-Normandie).  
Elle serait à rechercher vers le nord (Belgique, Pays-Bas...) dans des systèmes dunaires équivalents.  
Dans le Nord-Pas de Calais, l'association est présente sur les trois littoraux.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N             | R    | S?    | VU   |

Association rare et de grande préciosité pour le littoral régional. Elle est en forte régression en raison de l'abaissement général de la nappe phréatique des dunes. Les plantations de conifères accélèrent cette évolution néfaste.  
Ces fourrés fournissent abri et nourriture à de nombreux passereaux hivernants ou migrants, en particulier lors de la mauvaise saison.

## Gestion

Fourré ne nécessitant pas de gestion spécifique dans la mesure où il y a effectivement préservation de l'intégrité des systèmes dunaires et de leur fonctionnalité hydrogéologique et écologique.  
Proscrire toutefois toute opération de drainage ou d'assèchement des arrières-dunes au contact des espaces aménagés et abandonner toute velléité de plantations de pins dans ces dunes. À terme, certaines pinèdes dunaires devraient même être restaurées en pelouses et fourrés naturels pour limiter l'assèchement.

## Références

BRAUN-BLANQUET & DE LEEUW, 1936  
TÜXEN, 1937  
GÉHU et FRANCK, 1982  
GÉHU et al., 1983  
DUHAMEL, 1992  
DUHAMEL, 1995  
CATTEAU et al., 2002

# Fourré oligotrophe acidiphile à Ajonc d'Europe et Bourdaine

Ulici europaei - Franguletum alni

CORINE biotopes 31.83

UE NI

Cahiers d'habitats NI

 Frangula alnus (Bourdaine commune), Ulex europaeus (Ajonc d'Europe)

 Lonicera periclymenum (Chèvrefeuille des bois), Salix atrocinerea (Saule roux), Quercus robur (Chêne pédonculé), Rubus sp. (Ronce), Pteridium aquilinum (Ptéridion aigle), Salix cinerea (Saule cendré), Populus tremula (Peuplier tremble), Betula pendula (Bouleau verruqueux)

## Physionomie

Végétation arbustive caractérisée par la présence constante de la Bourdaine commune (Frangula alnus).  
Végétation bistratifiée, avec une strate arbustive ouverte et une strate herbacée typique des pelouses et/ou des landes.  
Strate arbustive de 2 à 3 m de haut.  
Végétation pérenne marquée par la floraison printanière des ajoncs.  
Fourré spatial de recolonisation des pelouses et landes hygrophiles.

Développement optimal : printemps

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3-(4)        | 2        | 2       | 3-4        | 3-4-5    | 4       | 1        |

Végétation associée aux landes hygrophiles.  
Sol acide oligotrophe.  
Substrat humide à engorgement hivernal sur sables, argiles et argiles à silex (nappe perchée subaffleurende en période hivernale).  
Dans les stations ensoleillées.  
Développement consécutif à l'arrêt des pratiques agricoles extensives de gestion des landes et pelouses.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation de stade dynamique intermédiaire à caractère transitoire en relation avec la Chênaie pédonculée à Molinie bleue (Molinio caeruleae - Quercetum roboris), forêt potentielle des argiles et sables acides hydromorphes. Elle fait suite, par dynamique progressive, à la lande hygrophile à Calluna vulgaris et Genista anglica suite à l'abandon des pratiques agricoles traditionnelles. Ce fourré acidiphile semble également coloniser directement certaines pelouses hygrophiles du Polygalo vulgaris - Caricetum paniceae.  
Contacts principaux avec la lande mésophile à xérophile de l'Ulici européen - Ericetum cinereae... ou la lande hygrophile dont ce fourré dérive, le fourré inondable du Frangulo alni - Salicetum auritae et les diverses forêts relevant du Quercion roboris ou du Molinio caeruleae - Quercion roboris au sein des paysages de landes nord-atlantiques.

## Variations

- sous-association typique (typicum de FOUCAULT 1988) des sols mésophiles, qui ne devrait pas être prise en compte dans le cadre du guide des végétations des zones humides du Nord-Pas de Calais ;
  - sous-association à Saule roux (salicetosum atrocinerea de FOUCAULT 1988), des sols humides.
- Espèce différentielle : *Salix atrocinerea*

## Répartition géographique et distribution régionale

Répartition à étudier. Vicariant de l' *Erico scopariae* - *Franguletum alni* J.-M. et J. Géhu 1975, thermo-atlantique.  
Association signalée dans les collines de Flandre intérieure (plateau d'Helfaut) et le Montreuillois (plateau de Sorrus/St-Josse). A rechercher ailleurs, dans le contexte de systèmes forestiers acidiphiles abritant des landes relictuelles (forêt domaniale de Raismes -St-Amand-Wallers, forêts de la Fagne, Bois de Busigny...).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N             | R    | P?    | NT   |

Végétation rare, participant à la mosaïque de végétations des landes hygrophiles, mais à développement parfois très dynamique et pouvant se révéler néfaste au maintien de ces landes et de nombreuses autres végétations associées (pleouses, bas-marais, végétations amphibies annuelles à vivaces...).

## Gestion

La conservation de ce type de végétation doit être réalisée dans le cadre d'une gestion dynamique préservant chaque stade d'évolution phytocénotique afin de maintenir une mosaïque mouvante de végétations herbacées et préforestières.  
Maîtriser le développement de ce fourré afin qu'il n'empiète pas sur l'espace vital des landes et autres végétations rases associées (cf. fiche « contrôle de la végétation ligneuse »).

## Références

GLOAGUEN et TOUFFET, 1975  
de FOUCAULT, 1988  
de FOUCAULT, 1994  
DUHAMEL, 1996  
BLANCHARD, 1997

Fourré alluvial neutrophile à Viorne obier

et Nerprun purgatif

 Rhamnus cathartica (Nerprun purgatif), Viburnum opulus (Viorne obier)

 Salix cinerea (Saule cendré), Calystegia sepium (Calystégie des haies), Solanum dulcamara (Morelle douce-amère), Alnus glutinosa (Aulne glutineux), Cornus sanguinea (Cornouiller sanguin), Ligustrum vulgare (Troène commun), Crataegus monogyna (Aubépine à un style), Prunus spinosa (Prunier épineux), Humulus lupulus (Houblon grim pant), Sambucus nigra (Sureau noir)

Physionomie

Fourré assez bas composé d'arbustes divers.  
Végétation bistratifiée, avec une strate arbustive structurée par la Viorne obier, le Saule cendré, l'Aubépine à un style, le Prunier épineux et le Cornouiller sanguin. La strate herbacée est assez riche en espèces hygrophiles.  
Hauteur maximale : 6 à 8 m.  
Végétation pérenne à floraison printanière.  
Végétation établie de manière linéaire le long des cours d'eau et sous forme de haie, de manteau préforestier ou de fourré alluvial de recolonisation , dans les vallées ou sur substrat hydromorphe.

Développement optimal : printemps

Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3-4      | 3-4     | 3-4        | 4-5      | 4       | 1        |

Vallée alluviales, bord des cours d'eau et territoires présentant des sols hydromorphes.  
Sols riches en bases.  
Substrats humides, en contexte alluvial (niveau topographique moyen des lits majeurs inondables) ou sur substrat hydromorphe particulier, indépendamment de tout contexte alluvial (marnes et argiles non acides par exemple).  
Végétation indépendante du microclimat.  
Végétation en général non influencée par des éléments biotiques extérieurs mais, dans certains cas, plantée à l'origine ou issue de défrichements (haies).

Dynamique et végétations de contact

Végétation en relation dynamique progressive avec les forêts alluviales à grandes herbes de l'Alnion incanae ou les forêts plus ou moins hygrophiles développées sur les pentes et les bas de versants où affleurent des craies marneuses voire des marnes.  
Végétation de stade dynamique intermédiaire à caractère transitoire ou permanent (haies, lisières forestières externes). Elle fait suite, par dynamique progressive, à l'arrêt des pratiques agricoles sur les prairies humides, lesquelles évoluent ensuite vers les mégaphorbiaies du Thalictrum flavum - Filipendula ulmariae, stade herbacé ultime avant l'arrivée de ce fourré. Puis celui-ci est remplacé par une forêt relevant de l'Alnion incanae ou, dans certains cas, du Fraxino excelsioris - Quercion roboris.  
En cas de dégradation environnementale par augmentation du niveau trophique, ce fourré peut évoluer vers l'Humulus lupulus - Sambucetum nigrae, beaucoup plus nitrophile.  
Contacts possibles avec le fourré mésophile de la variante à Viorne obier du Tamo communis - Viburnetum lantanae ou les fourrés hygrophiles du Salix cinerea en contexte forestier. Dans les systèmes bocagers ou en lisière externe des forêts, cette végétation arbustive peut cotoyer des prairies hygrophiles du Mentha longifoliae - Juncus inflexus, du Bromus racemosus... ou des mégaphorbiaies du Thalictrum flavum - Filipendula ulmariae (le Groupement à Cirsium oleraceum et Filipendula ulmaria le plus souvent).

## Variations

Une variation à *Carpinus betulus*, *Crataegus laevigata*, *Rosa arvensis* de contact avec le *Carpino betuli* - *Prunetum spinosae* de l'Avesnois a été décrite (de FOUCAULT, 1991).

## Répartition géographique et distribution régionale

Distribution atlantique à subatlantique, répandue au moins du Périgord au nord de la France. Fourré vicariant du *Salici nigricantis* - *Viburnetum opuli* Moor 1958.  
Dans le Nord-Pas de Calais, l'association a été reconnue dans le Bas-Boulonnais, le Montreuillois, le Haut-Artois, l'Artois méridional, la plaine de la Lys, le Mélandois, les marais de la Deûle et de la Marque, le Pévèle, la Plaine de la Scarpe et de l'Escaut, le Pays de Mormal et la Thiérache, la Fagne. Elle est probablement plus répandue et on la recherchera dans les autres territoires.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | PC   | R     | LC   |

Valeur patrimoniale limitée mais association en nette régression suite à l'évolution des pratiques agropastorales et à l'eutrophisation excessive de certains systèmes alluviaux. Association participant à la mosaïque de végétations des vallées atlantiques à subatlantiques. Rôle structurant dans les systèmes bocagers.

## Gestion

La préservation de cette végétation doit être abordée à l'échelle du complexe hydrographique : préserver la dynamique fluviale, vérifier la pertinence des ouvrages d'art (cf. fiche "Dynamique fluviale et espace de liberté"), gérer la qualité physico-chimique des eaux à l'échelle du bassin versant (cf. fiche).  
Selon les situations, on pourra souhaiter tailler ce fourré sous la forme de haie, le limiter, le supprimer pour favoriser des végétations herbacées (cf. fiche "contrôle de la végétation ligneuse"), ou le laisser évoluer en végétation arborescente.  
Dans les systèmes bocagers, ce fourré est à préserver sous forme de haies ou de lisières forestières... qui jouent par ailleurs un rôle écologique indéniable, pour l'avifaune notamment.

## Références

BON, 1979  
De FOUCAULT, 1991  
CATTEAU et al., 2002



# Fourré hygrophile neutrophile à Bourdaine commune et Aubépine à un style

|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| Crataego monogynae - Franguletum alni |       |
| CORINE biotopes                       | 31.81 |
| UE                                    | NI    |
| Cahiers d'habitats                    | NI    |

- Crataegus monogyna (Aubépine à un style), Frangula alnus (Bourdaine commune)
- Sambucus nigra (Sureau noir), Ligustrum vulgare (Troène commun), Cornus sanguinea (Cornouiller sanguin), Viburnum opulus (Viorne obier), Salix cinerea (Saulle cendré), Fraxinus excelsior (Frêne commun), Glechoma hederacea (Gléchome lierre-terrestre), Rubus caesius (Ronce bleuâtre), Galium aparine (Gaillet gratteron), Urtica dioica (Ortie dioïque)

## Physionomie

Fourré ou haie-taillis dominé par l'Aubépine à un style (Crataegus monogyna).  
Absence totale d'espèces de lianes ligneuses ( Hedera helix, Solanum dulcamara, Calystegia sepium ...) et très peu de rosacées épineuses [Eglantie r (Rosa canina aggr.), Prunier épineux (Prunus spinosa), Ronces (Rubus sp.)]. Strate herbacée très peu recouvrante. Strate bryophytique couvrant le sol presque à 100%.  
Fourré atteignant 8 à 10 m de hauteur au maximum, très dense, impénétrable.  
Végétation pérenne à floraison printanière voire en début d'été.  
Fourré de recolonisation récente au niveau d'affaissements ou haie -taillis entre les parcelles agricoles

Développement optimal : printemps et début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3-4          | 4        | 3-4     | 3-4        | 4-5      | 3       | 1        |

Zones d'affaissement dans le bassin minier.  
Sols riches en bases avec parfois un niveau trophique important.  
Nappe d'eau fluctuante, avec inondation hivernale. L 'humidité est quasi-permanente.  
Haies-taillis favorisées par les exploitations agricoles à proximité. Fourrés non influencés par des éléments biotiques extérieurs... sauf lors de la constitution naturelle de ce fourré (rôle de la faune dans la dissémination des graines des deux espèces typiques !).

## Dynamique et végétations de contact

Stade préforestier transitoire.  
Par dynamique régressive, végétation pouvant être issue soit de boisements hydromorphes ( Alnion incanaea) soit de peupleraies artificielles contribuant à assécher le milieu. Évolution possible vers une chênaie-frênaie du Fraxino excelsioris - Quercion roboris par atterrissement rapide du milieu.  
En mosaïque très fine avec des boisements en contact les uns avec les autres, la différence de composition floristique ne s'expliquant que par quelques centimètres de dénivelé sur le plan topographique.  
Contacts, en conditions plus sèches avec une chênaie-frênaie du Fraxino excelsioris - Quercion roboris, parfois le Primulo elatoris - Carpinetum betuli, et en conditions plus humides avec des boisements hydromorphes ( Alnion incanaea).

## Variations

- sous-association typique (typicum DELELIS-DUSOLLIER 1979), des eaux mésotrophes à méso-eutrophes.
- sous-association à Sureau noir (sambucetosum DELELIS-DUSOLLIER 1979), des sols plus eutrophes.

## Répartition géographique et distribution régionale

Répartition inconnue, cette végétation ayant été décrite uniquement dans le Nord-Pas de Calais, dans le bassin minier (plaine de la Scarpe et de l'Escaut, plaine de Gohelle et du Bas-Cambrésis) et jamais mentionnée ailleurs depuis.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | R    | ?     | NT?  |

Association actuellement rare dans la région, sans doute exceptionnelle dans le reste de l'Europe.

Association participant à la mosaïque des végétations résultant de l'affaissement minier des substrats, phénomène d'un intérêt scientifique remarquable.

## Gestion

Dans les secteurs où les affaissements miniers sont encore actifs, il est illusoire d'entreprendre quelque gestion conservatoire que ce soit. Dans les secteurs à dynamique d'affaissement plus lente ou stabilisée, il peut s'avérer nécessaire de couper une partie du fourré pour favoriser des végétations herbacées plus intéressantes ou de le régénérer périodiquement par endroits afin de contenir la colonisation arborescente (cf. fiche "contrôle de la végétation ligneuse").

Afin d'éviter une banalisation de la végétation, il est indispensable de préserver ces milieux d'une eutrophisation excessive due à l'exploitation agricole intensive des parcelles connexes ou à la pollution de la nappe phréatique (cf. fiche "gestion de la qualité physico-chimique des eaux").

## Références

DELELIS-DUSOLLIER, 1979

# Fourré hygrophile eutrophile à Sureau noir et Houblon grimpant

Humulo lupuli - Sambucetum nigrae

CORINE biotopes 31.81

UE NI

Cahiers d'habitats NI

Humulus lupulus (Houblon grimpant), Sambucus nigra (Sureau noir)

Calystegia sepium (Calystégie des haies), Salix cinerea (Saule cendré), Viburnum opulus (Viorne obier), Rubus caesius (Ronce bleuâtre), Ulmus minor (Orme champêtre), Clematis vitalba (Clématite des haies), Crataegus monogyna (Aubépine à un style), Solanum dulcamara (Morelle douce-amère), Bryonia dioica (Bryone dioïque), Salix alba (Saule blanc), Fraxinus excelsior (Frêne commun)

## Physionomie

Végétation arbustive dominée par le Sureau noir (Sambucus nigra). Les lianes partent à l'assaut des arbustes, principalement le Houblon grimpant (Humulus lupulus), parfois la Bryone dioïque (Bryonia dioica) et la Clématite des haies (Clematis vitalba).

La strate herbacée est peu développée. Seules les espèces nitrophiles parviennent à la conquérir sporadiquement.

Hauteur maximale : 8 à 10 m.

Végétation pérenne à floraison estivale

Sous forme de haies ou de fourrés de taille réduite.



F. BEDOJET

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| (3)-4        | 3        | 4-5     | 3-4        | 4-5      | 4       | 1        |

Vallées alluviales, territoires à sols hydromorphes.

Sol eutrophe à hypertrophe.

Engorgement prolongé du sol, celui-ci subissant des inondations de courte à moyenne durée.

Microclimat humide dû à l'ombrage des arbres, à la proximité du cours d'eau et parfois au confinement de certains vallons.

Végétation favorisée par l'augmentation du niveau trophique des sols (épandage d'engrais azotés dans les cultures, ceux-ci étant ensuite lessivés vers les zones basses).

## Dynamique et végétations de contact

Végétation de stade dynamique intermédiaire à caractère transitoire, constituant un stade de convergence de diverses séries trophiques par « sur-eutrophisation ».

Elle fait suite, par dynamique progressive, à l'arrêt des pratiques agricoles sur les prairies humides méso-eutrophes à eutrophes, lesquelles évoluent ensuite vers les mégaphorbiaies du Convolvulus sepium, stade herbacé ultime avant l'arrivée de ce fourré. Puis celui-ci est remplacé par une végétation forestière de l'Alnus incanae, souvent le groupement à Fraxinus excelsior et Humulus lupulus (= Aegopodio podagrariae - Fraxinetum excelsioris Noirfalise et Sougnez 1961 nom. inval.).

En cas de dégradation du milieu par augmentation du niveau trophique, le Rhamno catharticae - Viburnetum opuli peut évoluer vers l'Humulo lupuli - Sambucetum nigrae.

Seule la gestion par l'homme maintient cette végétation par entretien des haies et apport périphérique d'engrais azotés.

Contacts fréquents avec le fourré mésophile du Fraxino excelsioris - Sambucetum nigrae et avec des boisements plus hygrophiles du Salicion cinereae, des mégaphorbiaies nitrophiles du Convolvulus sepium ourlant le plus souvent ce fourré eutrophile.

## Variations

Aucune variation de cette association n'a été décrite.

## Répartition géographique et distribution régionale

Végétation probablement très répandue en Europe tempérée puisqu'elle résulte de la sureutrophisation de milieux hébergeant divers types de fourrés (*Salici nigricantis* - *Viburnetum opuli* en Europe centrale, *Rhamno catharticae* - *Viburnetum opuli* en domaine atlantique et subatlantique), reconnue en Allemagne, dans l'Orne, le Loiret, le Loir-et-Cher, l'Eure-et-Loire, les Yvelines, l'Essonne, la Somme.

Dans le Nord-Pas de Calais, l'association est connue dans les collines de Flandre intérieure, le Boulonnais, le Haut-Artois, le Montreuillois, la plaine maritime picarde, les polders de la plaine maritime flamande, le Mélandtois et les marais de la Deûle et de la Marque, le Pévèle, la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, la plaine de Gohelle et du Bas-Cambrésis, le Pays de Mormal et la Thiérache. A rechercher ailleurs.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M(H)          | PC   | P     | LC   |

Végétation de faible intérêt patrimonial développé au détriment de divers fourrés mésohygrophiles plus originaux et banalisant de ce fait le paysage des vallées régionales.

Fourré dense utilisé par l'avifaune en période de nidification et comme source de nourriture (baies de Sureau noir).

## Gestion

Végétation révélant l'eutrophisation excessive du substrat. L'objectif est donc de restaurer des fourrés moins dégradés et de limiter l'extension de cette association en adoptant un protocole de gestion de la qualité physico-chimique des eaux à l'échelle du bassin versant (cf. fiche). Dans d'autres cas, l'eutrophisation résulte d'un drainage favorisant la minéralisation des matières organiques du sol ; il sera alors important d'adopter une gestion hydraulique adaptée, soit par la pose d'un système de contrôle des niveaux d'eau (cf. fiche), soit en garantissant le maintien de la dynamique fluviale (cf. fiche).

## Références

de FOUCAULT, 1991  
de FOUCAULT & MATYSIAK, 1995  
de FOUCAULT, 1997  
CATTEAU & al, 2001



## GALIO APARINES – URTICETEA DIOICAE p.p.

Ourlets vivaces des sols eutrophes

### Description de la classe

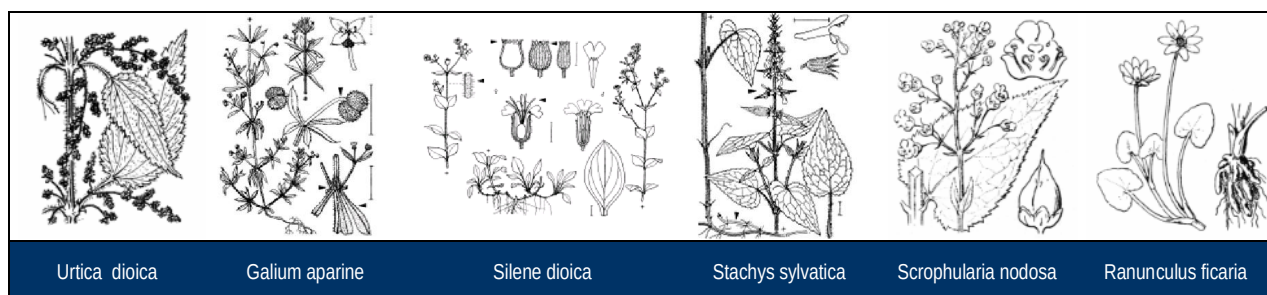
Communautés végétales vivaces luxuriantes dominées par une ou quelques espèces à forte multiplication végétative. La richesse du sol en nitrates est la condition de l'installation de ces végétations, ainsi qu'un certain ombrage pour une bonne partie d'entre elles. Les nitrates du sol peuvent avoir une origine naturelle car la décomposition est particulièrement intense dans des sols riches en matière organique morte et en microfaune, à pH moyen, à bonne réserve en eau mais non engorgés et en présence de lumière. Les nitrates du sol peuvent également avoir une origine artificielle : pollution agricole, domestique, industrielle, mais aussi fauche sans exportation des produits ou gyrobroyage. Les situations les plus propices au développement de ces végétations sont donc les lisières forestières, les rives des cours d'eau, les bords de route gyrobroyés, les prairies abandonnées. Dans les trois premiers cas, ces ourlets se développent de manière linéaire, dans le dernier cas ils colonisent l'espace en nappe. La richesse du sol en eau et en matières nutritives favorise les plantes à grandes feuilles et à forte production de biomasse (multiplication végétative intense, grande taille).

### Flore caractéristique

Cortège floristique de l'*Impatiens noli-tangere* - *Stachyon sylvaticae* caractérisé, en plus des cortèges floristiques de la classe et de l'alliance, par un lot d'espèces des sous-bois, un lot d'espèces prairiales et un lot d'espèces de mégaphorbiaies. Contrairement au reste de la classe, les communautés de cette alliance sont assez diversifiées, avec un certain équilibre dans l'abondance des espèces.

Dans cette alliance, on compte très peu d'espèces exotiques (néophytes). Certaines espèces d'intérêt patrimonial peuvent par contre y trouver refuge (*Impatiens noli-tangere*, *Mysostis sylvatica*). Ces végétations sont en effet préservées des dégradations anthropiques par leur position intraforestière. En cas d'ouverture de la forêt, à l'occasion par exemple d'une création de route, il est fréquent que ces communautés s'enrichissent en espèces rudérales et néophytes ; elles évoluent alors vers d'autres alliances de cette classe.





## Distribution géographique et statut régional

Tandis que la classe est manifestement subcosmopolite dans le domaine holarctique tempéré, l'alliance de l' *Impatienti noli tangere* - *Stachyion sylvaticae* semble avoir une répartition plutôt eurasiatique subocéanique.

Dans le Nord-Pas de Calais, l'alliance est assez bien exprimée dans les laies et routes forestières, ainsi qu'au niveau de certaines lisières externes bien préservées. Ces ourlets à caractère subnaturel sont toutefois menacés par l'intensification de la pression humaine dans la région, leur reconstitution après destruction étant très délicate. Ils sont alors remplacés par des ourlets nitrophiles d'autres alliances des *Galio aparines* - *Urticetea dioicae*. Du fait de la position de la région Nord-Pas de Calais à l'interface entre domaine atlantique et méditerranéen, il serait utile d'étudier finement la distribution de chacune des associations, certaines d'entre elles ayant sans doute une répartition assez limitée. Compte tenu de leur caractère forestier, les associations de cette alliance manquent ou sont assez rares dans le district picard et le district maritime.

## Analyse synsystématique

Classe très diversement acceptée. Un certain nombre d'auteurs considèrent une méga-classe regroupant l'ensemble des communautés vivaces rudérales (*Artemisietea vulgaris*), y incluant ou non les mégaphorbiaies nitrophiles (*Convolvuletalia sepium*), les communautés à chiendent (*Agropyreteea pungentis*), les végétations de coupes (*Epilobietea angustifolii*), etc. Ces végétations présentent en effet un certain nombre d'affinités floristiques, mais celles-ci sont en grande partie liées au processus dynamique et un certain nombre d'espèces caractéristiques légitiment l'individualisation de cette classe. Nous ne traitons dans ce guide que d'une seule alliance (*Impatienti noli-tangere* - *Stachyion sylvaticae*), qui regroupe des ourlets intraforestiers sur sols légèrement plus humides que le reste de la classe.

GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE Passarge ex Kopecky 1969 p.p.

*Impatienti noli - tangere* - *Stachysetalia sylvaticae* Boulet, Géhu & Rameau in Bardat & al. 2004

*Impatienti noli - tangere* - *Stachyion sylvaticae* Görs ex Mucina in Mucina, Grabherr & Ellmauer 1993

- *Brachypodium sylvatici* - *Festucetum giganteae* de Foucault & Frileux 1983 ex de Foucault in Provost 1998
- *Sileno dioicae* - *Myosotidetum sylvaticae* Géhu & Géhu-Franck 1983
  - syn : *Senecio ovati ovati* - *Myosotidetum sylvaticae* (de Foucault 1994) Decocq 1997
- *Galio aparines* - *Impatientetum noli-tangere* (Passarge 1967) Tüxen in Tüxen & Brun-Hool 1975
- *Athyrio filici-feminae* - *Caricetum pendulae* Jouanne in Chouard 1929 ex Julve 1993 ex 1997 ined.
- *Dipsacetum pilosi* Tüxen 1942 apud. Görs 1974

# Ourlet intraforestier à Brachypode des forêts et Fétuque géante

Brachypodio sylvatici - Festucetum giganteae

CORINE biotopes cf. 37.72

UE cf. 6430

Cahiers d'habitats cf. 6430-7

-  Festuca gigantea (Fétuque géante), Brachypodium sylvaticum (Brachypode des forêts), Bromus ramosus (Brome rude (s.l.)), Angelica sylvestris (Angélique sauvage), Filipendula ulmaria (Filipendule ulmaire)
-  Rubus sp. (Ronce), Hedera helix subsp. helix (Lierre grimpant), Geranium robertianum subsp. robertianum (Géranium herbe-à-Robert), Geum urbanum (Benoîte commune), Glechoma hederacea (Gléchome lierre-terrestre), Heracleum sphondylium (Berce commune), Dactylis glomerata (Dactyle aggloméré), Stellaria holostea (Stellaire holostée), Poa nemoralis (Pâturin des bois), Urtica dioica (Ortie dioïque)



## Physionomie

Végétation pérenne d'hémicryptophytes souvent rhizomateuses, caractérisée par l'abondance des Poacées de grande taille ( Brachypodium sylvaticum, Festuca gigantea, Bromus ramosus), dont les inflorescences élevées sont orientées vers la lumière. Présence également d'un certain nombre d'espèces des ourlets et mégaphorbiaies ( Filipendula ulmaria, Carex pendula), 20 à 30 espèces par relevé. Structure verticale à deux strates, la strate supérieure comprenant les grandes graminées et les grandes espèces d'ourlets (Angelica sylvestris, Filipendula ulmaria, Carex pendula, Heracleum sphondylium ), la strate inférieure intégrant des espèces basses ou rampantes et en particulier les espèces du sous-bois (Fragaria vesca, Hedera helix, Stellaria holostea ). Végétation dense (recouvrement toujours supérieur à 85%). Hauteur végétative de 70 -80 cm, mais les diverses inflorescences peuvent atteindre, en été, 150 cm. Ourlet linéaire, souvent en lisière interne des massifs boisés, en bordure de pistes et de chemins forestiers, souvent plus ou moins encaissés.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3        | 3-4     | 3-4        | 4-5      | 3       | 1        |

A l'intérieur des massifs forestiers, souvent en lisière ensoleillée, en bordure des pistes et grandes laies. Semble supporter assez mal l'eutrophisation et la rudéralisation des milieux. Substrat riche en bases et en matières nutritives, à granulométrie fine (marnes, calcaires marneux, limons, argiles). Humus de type eumull. Sol engorgé une partie de l'année (pseudogley). Probablement lié à des atmosphères à hygrométrie élevée (mésoclimat atlantique, microclimat forestier). Communauté hémisciaphile. Végétation entretenue par la fauche périodique des bernes forestières, supportant sans doute un certain tassement des sols (stationnement d'engins), mais guère la rudéralisation (décapage, modification du substrat) qui favorise les espèces des ourlets nitrophiles (Aegopodium podagrariae).

## Dynamique et végétations de contact

Végétation non climacique, sans doute assez stable en cas de maintien de la fauche des bernes. Évolue spontanément vers l'Endymio non scriptae - Carpinetum betuli ou vers le Groupement à Fraxinus excelsior et Mercurialis perennis par l'intermédiaire d'un fourré hygrocline souvent riche en Viburnum opulus mais ne relevant pas encore du Rhamno catharticae - Viburnetum opuli. Se transforme en un ourlet nitrophile (Aegopodium podagrariae) par rudéralisation et eutrophisation des substrats. Disparaît en cas de destruction du microclimat forestier, sans doute au profit d'une mégaphorbiaie du Thalictrum flavum - Filipendulion ulmariae (remontée de la nappe phréatique superficielle). Ourlet linéaire pouvant se développer en mosaïque plus ou moins complexe avec diverses végétations en bandes successives, en fonction de la géomorphologie de la berme forestière : prairies intraforestières mésophiles non eutrophes, non vraiment décrites à ce jour (groupement à Carex sylvatica et Sanicula europaea...), mégaphorbiaies de l'Equisetum telmatei - Epilobietum hirsuti, prairies hygrophiles du Mentha longifoliae - Juncion inflexi...



## Variations

Les auteurs signalent une forme "pure" caractérisée par des espèces forestières ( *Viola reichenbachiana*, *Fragaria vesca*, *Potentilla sterilis*) et une forme eutrophisée (*Circaea lutetiana*, *Urtica dioica*, *Rumex sanguineus* , etc.).

## Répartition géographique et distribution régionale

Végétation décrite dans le Calvados, le Pas-de-Calais, la Seine-Maritime et l'Oise ; elle est également signalée par JULVE en Ile-de-France. Sa répartition est sans doute nord-ouest-atlantique, mais elle évite les massifs cristallins et se cantonne aux substrats riches en bases. Dans le Nord-Pas de Calais, l'association est signalée dans le Bas-Boulonnais, la Cuesta, le Haut-Artois, le Montreuillois, le Pays de Licques, l'Artois septentrional, le Haut-Cambrésis et la Fagne ; on devrait la rechercher dans le Mélantois.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | PC   | R     | LC   |

Cortège floristique d'intérêt patrimonial moyen mais communauté végétale participant à la mosaïque de végétations des systèmes forestiers et bocagers sur substrats humides riches en bases. Elle caractérise des biotopes peu eutrophisés. Aire géographique apparemment assez limitée.

## Gestion

Végétation tributaire du couvert arborescent ou arbustif qui maintient un microclimat humide de type forestier donc proscrire les coupes à blanc et les arrachages de haies.  
Limiter d'une manière générale les interventions humaines (piétinement, décapages, dépôts de grumes ou de matériel, etc.), qui favorisent des végétations rudérales banales.  
Pratiquer une fauche exportatrice automnale (cf. fiche) d'une fréquence de l'ordre de 3 ans.

## Références

de FOUCAULT et FRILEUX, 1983  
SEYTRE, 1998  
SEYTRE & BASSO, 1998  
SEYTRE, 1999

# Ourlet intraforestier des sols limoneux à Silène dioïque et Myosotis des forêts

Sileno dioicae - Myosotidetum sylvaticae

CORINE biotopes cf. 37.72

UE cf. 6430

Cahiers d'habitats cf. 6430-7



Myosotis sylvatica (Myosotis des forêts), Silene dioica (Silène dioïque), Ranunculus repens (Renoncule rampante), Ajuga reptans (Bugle rampante)



Urtica dioica (Ortie dioïque), Glechoma hederacea (Gléchome lierre-terrestre), Stachys sylvatica (Épiaire des forêts), Geranium robertianum subsp. robertianum (Géranium herbe-à-Robert), Filipendula ulmaria (Filipendule ulmaire), Heracleum sphondylium (Berce commune), Poa trivialis subsp. trivialis (Pâturin commun), Circaea lutetiana (Circée de Paris), Potentilla sterilis (Potentille faux-fraisier), Geum urbanum (Benoîte commune)

## Physionomie

Végétation d'hémicryptophytes. Nombreuses plantes à morphologie typique d'ourlet : feuilles nombreuses, lancéolées, de taille moyenne, insérées dans le milieu ou tout le long de la tige.

25 à 35 espèces par relevé. Structure verticale assez homogène ; on peut néanmoins dégager une strate rampante riche en espèces forestières.

Végétation dense (recouvrement 90-100%). Hauteur végétative 50-70 cm.

Végétation pérenne, à floraison caractéristique en mai-juin, avec les inflorescences bleues de Myosotis sylvatica et roses de Silene dioica.

Ourlet linéaire, souvent en lisière interne des massifs forestiers, en bordure des pistes et des layons intraforestiers.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3-4          | 3        | 4       | 3          | 4        | 3       | 1        |

A l'intérieur des massifs forestiers, au niveau de lisières assez ensoleillées, en bordure des pistes et grandes laies.

Substrat riche en matières nutritives, généralement limoneux. Réaction neutre à légèrement acide. Humus de type eumull.

Sol à bonne réserve en eau, engorgé brièvement en période hivernale.

Probablement lié à des atmosphères à hygrométrie élevée (microclimat forestier dans le domaine du Hêtre). Communauté hémisciaphile.

Végétation entretenue par la fauche périodique des bernes forestières, supportant sans doute un certain tassement des sols (stationnement d'engins) et une eutrophisation modérée qui renforce le caractère nitrophile du cortège floristique sans en changer la nature.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation non climacique à dynamique d'embroussaillage manifestement assez active, et maintenue sur les bernes forestières par la fauche.

Évolue spontanément vers le Primulo elatioris - Carpinetum betuli par l'intermédiaire d'un roncier. Se transforme en un ourlet nitrophile (Aegopodion podagrariae) par rudéralisation et eutrophisation des substrats. Disparaît en cas de destruction du microclimat forestier, sans doute au profit d'une mégaphorbiaie du Thalictrum flavum - Filipendulion ulmariae suite à la remontée de la nappe phréatique après déboisement.

Ourlet linéaire pouvant apparaître ou se développer en mosaïque plus ou moins complexe avec diverses végétations en bandes successives, en fonction de la géomorphologie de la berme forestière : végétation du Potentillon anserinae en bordure de chemin humide tassé et piétiné, mégaphorbiaie souvent mal caractérisée en bordure de fossé côté interne de la berme (Thalictrum flavum - Filipendulion ulmariae ou Convolvulion sepium selon le niveau trophique du substrat), prairie intraforestière à Agrimonia repens qui reste à caractériser (cf. Agrimonia repens - Brachypodietum sylvatici)... En mélange avec une végétation de roncier en cas de fauche irrégulière.

Ourlet parfois en contact avec des fourrés du Pruno spinosae - Carpinetum betuli ou directement en contact avec la forêt [Galio odorati - Fagetum sylvaticae, Primulo elatioris - Carpinetum betuli, autre(s) végétation(s) forestière(s) du Carpinion betuli].

## Variations

De Foucault (1994) a distingué un *Senecio ovati* - *Myosotidetum sylvatici* sur des substrats plus mésotrophes. Toutefois, la composition floristique demeure très proche. On pourra néanmoins individualiser une forme mésotrophile du *Sileno dioicae* - *Myosotidetum sylvatici*, sans doute plus naturelle, dont dériverait la forme nitrophile par eutrophisation (fauche sans exportation ou gyrobroyage).

## Répartition géographique et distribution régionale

Végétation mal connue, signalée dans le Nord et l'Aisne, probablement présente également en Belgique et en Champagne -Ardenne. Dans la région, cette association est limitée à l'est du territoire : Pays de Mormal et Thiérache, Bocage aversnois, Fagne.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | RR   | R     | VU   |

Intérêt floristique moyen, rehaussé par la présence de *Myosotis sylvatica*, espèce protégée dans le Nord-Pas de Calais.  
Végétation caractéristique des lisières forestières peu perturbées et peu eutrophisées.  
Aire de répartition très limitée à l'échelle régionale autant qu'à l'échelle européenne semble-t-il.

## Gestion

Végétation tributaire du couvert arborescent qui maintient un microclimat de type forestier. Les coupes à blanc sont donc à proscrire à proximité des layons et pistes qui abritent cet ourlet.

Limiter d'une manière générale les interventions humaines (piétinement, décapages, dépôts de grumes ou de matériel, etc.), qui favorisent des végétations rudérales banales.

Un dispositif de gestion expérimentale mis en place en forêt de Mormal (CATTEAU, 2003) a mis en évidence l'intérêt de la fauche exportatrice (cf. fiche) pour ces ourlets. La périodicité reste à étudier ; elle serait de l'ordre de trois à cinq ans. Bien que cette végétation puisse supporter une fauche non exportatrice, elle sera mieux exprimée si elle est gérée avec une exportation des produits de coupe, car ceci limitera l'eutrophisation du substrat, permettant ainsi une plus grande originalité floristique de cet ourlet.

## Références

GEHU et GEHU-FRANCK, 1983  
de FOUCAULT, 1994  
DECOCQ, 1997  
CATTEAU, 2003

# Ourllet annuel à Gaillet gratteron et Balsamine n'y-touchez-pas

Galio aparines - Impatientetum noli-tangere

CORINE biotopes cf. 37.72

UE cf. 6430

Cahiers d'habitats cf. 6430-7

-  Impatiens noli-tangere (Balsamine n'y-touchez-pas), Galium aparine (Gaillet gratteron), Geranium robertianum subsp. robertianum (Géranium herbe-à-Robert), Urtica dioica (Ortie dioïque), Galeopsis tetrahit (Galéopse tétrahit)
-  Festuca gigantea (Fétuque géante), Circaea lutetiana (Circée de Paris), Stachys sylvatica (Épiaire des forêts), Glechoma hederacea (Gléchome lierre-terrestre), Poa trivialis subsp. trivialis (Pâturin commun), Alliaria petiolata (Alliaire officinale), Geum urbanum (Benoîte commune), Rubus sp. (Ronce), Rumex sanguineus (Patience sanguine), Ranunculus repens (Renoncule rampante)



T. CORNIER

## Physionomie

Végétation combinant des plantes pérennes et annuelles, dominée par des espèces à feuillage positionné dans la partie supérieure de la plante, constituant une "canopée" dense sous laquelle croissent difficilement quelques espèces tolérant l'ombrage. Dans les trouées apparaissent quelques espèces des ourlets eutrophes.

15 à 25 espèces par relevé. Végétation dense fortement bistratifiée culminant à 80 centimètres , avec une strate basse (5-20 cm) plus ou moins dense d'espèces rampantes.

Les plantes annuelles se développent à partir de mai. L'optimum des floraisons a lieu de juillet à septembre, avec des faciès parfois très colorés (jaune de la Balsamine, rose des Galeopsis et Epiaire).

Végétation à caractère pionnier, formant souvent de petites taches dans les clairières ou les lisières.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3-4          | 3        | 4       | 3          | 4-5      | 3       | 1        |

A l'intérieur des massifs forestiers, au sein de petites clairières ou le long des lisières (laies, pistes, routes forestières).

Sol riche en matières organiques. Réaction basique à légèrement acide. Matériaux : argiles, limons.

Sol engorgé brièvement. Dans les clairières, montée de nappe due à la suppression des arbres.

Nécessité d'atmosphères à hygrométrie élevée (microclimat forestier dans le domaine du Hêtre). Communauté d'optimum hémisclaphile supportant un ombrage important, à caractère plutôt méditerranéen, voire à tendance submontagnarde.

Végétation liée à la création de clairières de petite surface, apparaissant éventuellement sur les anciens dépôts de grumes.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation à caractère pionnier, se développant à l'occasion d'une mise en lumière (clairière, retrait de grumes sur une berme forestière), éventuellement après un léger décapage du substrat. Sans doute assez fugace et nomade.

Sur les bermes, remplace temporairement l'ourlet local. Dans les clairières, fait suite au sous-bois herbacé.

Végétation liée à la création de clairières limitées en surface (futaie irrégulière), au dépôt de grumes sur les bermes forestières. La fauche fait disparaître cette communauté au profit d'ourlets totalement vivaces.

Du fait de son caractère temporaire, cette végétation est fréquemment en mélange avec d'autres végétations d'ourlets des Galio aparines - Urticetea dioicae, de sous-bois des forêts du Fraxino excelsioris - Quercion roboris ou du Carpinion betuli et de ronciers, le plus souvent du Sambuco racemosae - Salicion capreae.

## Variations

Aucune variation n'a été décrite.

## Répartition géographique et distribution régionale

Végétation décrite en Allemagne du Nord-Ouest et en Suisse, présente d'après JULVE dans tout le quart nord-est de la France. Dans le Nord-Pas de Calais, association signalée dans le Boulonnais, la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, la Thiérache et le Pays de Mormal et la Fagne. A rechercher dans l'Ardennais en particulier.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | R    | R     | NT   |

Intérêt patrimonial et esthétique d'Impatiens noli-tangere au sein d'un ourlet lui-même d'une réelle valeur synécologique même s'il est en partie composé d'espèces végétales nitrophiles.  
Végétation intraforestière tributaire du microclimat créé par la strate arborescente ; elle caractérise assez bien les massifs forestiers en bon état de conservation.

## Gestion

Végétation pionnière et nomade ne nécessitant pas de mesures de conservation spécifiques.  
Maintenir le microclimat forestier, tout en favorisant les petites ouvertures.  
Maintenir le fonctionnement hydrologique naturel des vallons forestiers.  
La fauche fait disparaître cette végétation au profit d'autres types d'ourlets.

## Références

TÜXEN et BRUN-HOOL, 1975  
de FOUCAULT, 1997  
CHOISNET, FRACHON & coll, 1999

# Ourllet des sols tassés à Fougère femelle et Laîche pendante

Athyrio filici-feminae - Caricetum pendulae

CORINE biotopes cf. 37.72

UE cf. 6430

Cahiers d'habitats cf. 6430-7

-  Carex pendula (Laîche pendante), Athyrium filix-femina (Athyrium fougère-femelle), Juncus effusus (Jonc épars), Carex remota (Laîche espacée)
-  Deschampsia cespitosa (Canche cespiteuse), Circaea lutetiana (Circée de Paris), Rubus sp. (Ronce), Urtica dioica (Ortie dioïque), Ranunculus repens (Renoncule rampante), Rumex sanguineus (Patience sanguine), Geum urbanum (Benoîte commune), Scrophularia nodosa (Scrofulaire noueuse), Poa trivialis subsp. trivialis (Pâturin commun)



ECATTEAU

## Physionomie

Végétation hémicryptophytique structurée par des espèces en touffes (Carex pendula, Carex remota, Athyrium filix-femina, Juncus effusus) entre lesquelles s'insinuent quelques espèces rhizomateuses.

Végétation dense d'une hauteur de 1 mètre. 15 à 20 espèces par relevé. Dans les espaces laissés entre les grandes touffes disjointes s'installent quelques espèces de taille plus modeste (Ranunculus repens, Geum urbanum). C'est cependant toujours Carex pendula qui domine et forme faciès.

Toutes les espèces ont des floraisons discrètes, ternes, ou ne fleurissent pas dans ces conditions. Cette végétation a donc un aspect vert assez uniforme structuré par les énormes hampes florales (jusqu'à 1,5 m) du Carex pendula.

Végétation formant des nappes dans les clairières et les layons ombragés, sur des substrats tassés riches en bases.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3-(4)    | 3       | 3-4        | 5        | 2-3-4   | 1        |

A l'intérieur des massifs forestiers, en sous-bois, dans les clairières et les layons ombragés à semi-ombragés.

Substrat argileux à marneux riche en bases et en éléments nutritifs.

Sol tassé générant un pseudogley en surface.

Nécessité d'atmosphères à hygrométrie élevée (microclimat for estier dans le domaine du Hêtre). Communauté relativement indifférente à la luminosité, supportant des stations ombragées même si dans ces conditions, certaines espèces ne fleurissent pas ou peu.

Végétation liée à l'utilisation d'engins forestiers lourds tassant des sols déjà naturellement hydromorphes.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation capable de s'installer en pionnière sur les substrats tassés (après travaux de débardage par exemple) grâce aux fortes capacités de germination des espèces qui la composent. Cette communauté peut également constituer une phase assez durable en s'opposant à l'installation des véritables espèces forestières.

Apparaît sur les substrats hydromorphes des forêts à bonne réserve hydrique (Fraxino excelsioris - Quercion roboris) et des forêts alluviales (Alnion incanae). Probablement assez rare dans le cadre d'une dynamique primaire.

Fréquent en dynamique secondaire à la suite d'un tassement des sols par les engins forestiers. Il est probable qu'alors une série déviante soit initiée et que la forêt remplaçant l'Athyrio filici-feminae - Caricetum pendulae (sans doute le Groupement à Fraxinus excelsior, Carex pendula et Cirsium oleraceum) soit différente de la forêt initiale.

Présente en nappe ou sous forme linéaire (layons, chemins) au sein des différents types forestiers déjà mentionnés (Carpinion betuli...) sur sol sensible au tassement.

## Variations

On pourrait utilement distinguer une sous-association à Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*) et différentes espèces de mégaphorbiaie : Cirse maraîcher (*Cirsium oleraceum*), Filipendule ulmaire (*Filipendula ulmaria*). Cette variation est localisée dans les espaces mieux éclairés, en lisière ou dans les grandes coupes.

## Répartition géographique et distribution régionale

Végétation mal connue, décrite dans les Yvelines, reconnue dans le Nord -Pas de Calais et la Picardie, ainsi qu'en Basse-Normandie. Dans la région, l'association est bien représentée dans le Bas -Boulonnais et dans la forêt de Saint-Amand (plaine de la Scarpe et de l'Escaut). Elle devrait être recherchée dans la forêt de Nieppe et dans celles de Mormal et de Bois l'Évê que. Plus à l'est, *Carex pendula* devient exceptionnel et les substrats sont moins favorables, sauf en forêt domaniale de Fourmies où cet ourlet pourrait aussi être présent.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | AR   | S?    | LC   |

Intérêt patrimonial limité sur le plan floristique et phytocénotique.  
Intérêt et rôle écologiques à ne pas négliger en lisières internes et externes des boisements car ces végétations représentent des corridors biologiques structurants et fonctionnels pour la microfaune (invertébrés divers, insectes, mollusques...).

## Gestion

Ce type de végétation ne nécessite pas de gestion spécifique. Il apparaît suite aux travaux forestiers et se maintient assez longtemps. On veillera simplement à conserver le microclimat forestier et à favoriser des lisières herbacées suffisamment larges pour que cette communauté végétale puisse s'exprimer de manière optimale.

## Références

JULVE, 1993  
JULVE, 1997  
DECOCQ, 1997



# Ourllet intraforestier nitrophile à Cardère poilue

|                    |            |
|--------------------|------------|
| Dipsacetum pilosi  |            |
| CORINE biotopes    | cf. 37.72  |
| UE                 | cf. 6430   |
| Cahiers d'habitats | cf. 6430-7 |

- Dipsacus pilosus (Cardère poilue), Stachys sylvatica (Épiaire des forêts), Urtica dioica (Ortie dioïque)
- Glechoma hederacea (Gléchome lierre-terrestre), Rubus caesius (Ronce bleuâtre), Calystegia sepium (Calystégie des haies), Solidago gigantea (Solidage glabre), Humulus lupulus (Houblon grimpant), Galium aparine (Gaillet gratteron)

## Physionomie

Végétation à physionomie de mégaphorbiaie structurée par les tiges de Dipsacus pilosus drapées d'un voile de Calystegia sepium. 10 à 20 espèces par relevé. Structure assez complexe, avec une strate supérieure composée d'espèces de mégaphorbiaie (Dipsacus pilosus, Urtica dioica et Solidago gigantea en particulier), un voile à Calystegia sepium et éventuellement Galium aparine et Humulus lupulus posé sur cette strate supérieure, et une strate inférieure riche en espèces des ourlets nitrophiles. Végétation dense (rec. 100%) pouvant atteindre 1,5 m. Végétation pérenne d'optimum estival, avec la formation du voile à Calystegia sepium et les diverses floraisons. Végétation forestière généralement linéaire en bordure de cours d'eau et au niveau de lisières hygrophiles ou ponctuelle dans les coupes forestières, également sur sols humides.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3        | 4       | 3          | 4-5      | 3       | 1        |

A l'intérieur des massifs forestiers, dans les petites coupes, en bordure des cours d'eau et de lisières. Généralement dans des situations récemment perturbées. Substrat argileux ou limoneux riche en bases et en éléments nutritifs. Humus de type eumull ou hydromull. Sols frais à humides. Communauté de demi-ombre. Végétation probablement liée à des perturbations du substrat et à de petites ouvertures : coupes forestières, curage et recalibrage de fossés.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation probablement assez pionnière, capable de s'installer assez rapidement sur des substrats perturbés. Cet ourlet est souvent associé à des forêts alluviales de l'Alnion incanae, notamment les ormaies-frênaies nitrophiles du Groupement à Humulus lupulus et Fraxinus excelsior voire à des peupleraies de substitution. Communauté végétale apparaissant probablement à la faveur de coupes de petites surfaces ou, dans les lisières, suite aux travaux de curage et de recalibrage des fossés. Contacts fréquents avec d'autres végétations herbacées des Galio aparines - Urticetea dioicae et des fourrés des Prunetalia spinosae, en particulier l'Humulo lupuli - Sambucetum nigrae vers lequel il semble naturellement évoluer en cas d'embroussaillage. En fait, cette communauté végétale assure la transition entre les ourlets hygrophiles de l'Impatienti noli-tangere - Stachyion sylvaticae et les mégaphorbiaies nitrophiles du Convolvulion sepium auxquelles elle est parfois rattachée.

## Variations

La présence de *Dipsacus pilosus*, bien que spectaculaire, est assez aléatoire. Il conviendrait d'étudier la possibilité de communautés de cette association sans *Dipsacus pilosus*, et de les comparer au syntaxon dénommé *Symphyto officinalis* - *Rubetum caesii* Passarge 1982.

## Répartition géographique et distribution régionale

Végétation méconnue, signalée en Allemagne, dans l'Aisne, les Yvelines, le Nord -Pas de Calais. Aire de répartition à étudier.  
Association présente dans le Bas-Boulonnais, le Mélantois et les marais de la Deûle et de la Marque, la plaine de la Scarpe et de l'Escaut (forêt de Saint-Amand), le Pays de Mormal et la Thiérache (Forêt de Mormal). Également observé en lisière de forêts dunaires hygrophiles du *Ligustro vulgaris* - *Betuletum pubescentis*, sur les littoraux boulonnais et picard. A rechercher dans le reste de la région.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | RR   | S?    | NT   |

Intérêt floristique limité mais rehaussé par la présence de *Dipsacus pilosus* (AR/NT). Participe à la mosaïque des végétations alluviales ou hygrophiles de sols eutrophes, constituant des lisières forestières herbacées permettant notamment le déplacement de la microfaune (rôle de corridors écologiques fonctionnels).

## Gestion

La gestion devrait être redéfinie à la faveur des connaissances nouvelles sur l'écologie et la dynamique de cette végétation :

- maintien du microclimat forestier,
- conservation du fonctionnement hydrologique naturel des vallons forestiers (cf . fiche),
- gestion de lisières herbacées suffisamment larges sur les marges externes et le long des layons intraforestiers pour favoriser l'expression des différents ourlets potentiels.

## Références

GORS, 1974  
OBERDORFER, 1957  
JOUANNE in CHOUARD, 1929

## NARDETEA STRICTAE p.p.

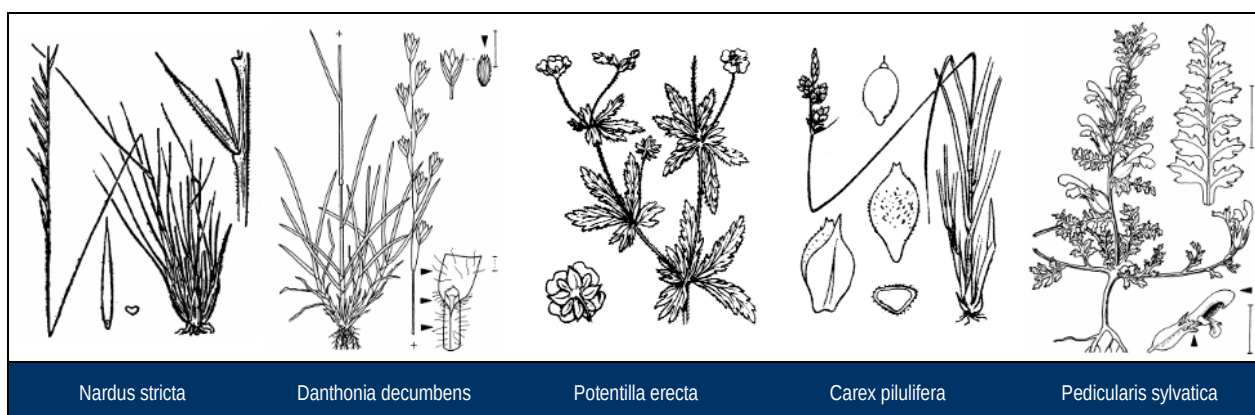
### Pelouses acidiphiles

#### Description de la classe

Pelouses maigres et rases développées sur des sols acides et pauvres en nutriments. Les substrats sont souvent des sables et des argiles riches en silex. Ces communautés végétales sont maintenues par un pâturage extensif et, en contexte forestier, par l'entretien des layons ou le broutage de la faune sauvage. La faible trophie des substrats favorise les espèces frugales. Un grand nombre d'entre elles développe des rosettes ou de petites touffes de feuilles afin d'occuper l'espace avec un faible investissement de biomasse.

#### Flore caractéristique

Espèces de petite taille typiques de ces pelouses qui apparaissent souvent en mosaïque avec les végétaux de lande : *Nardus stricta*, *Danthonia decumbens*, *Potentilla erecta*, *Carex pilulifera*, *Luzula campestris*, *Festuca filiformis*. Certaines sont d'intérêt patrimonial et protégées dans le Nord-Pas de Calais : *Nardus stricta*, *Danthonia decumbens*.



## Distribution géographique et statut régional

Classe à répartition eurosibérienne, essentiellement atlantique à subatlantique, avec une extension en domaine ouest-méditerranéen. Dans certaines régions (Massif Central), ces végétations peuvent couvrir des surfaces très importantes sous l'effet du pâturage et poser des problèmes de qualité du fourrage. Sa répartition altitudinale s'étend de l'étage planitiaire à l'étage montagnard, essentiellement en domaine atlantique à subatlantique. En montagne, au-dessus de la limite de la forêt, les *Nardetea strictae* sont remplacées par les *Caricetea curvulae*.

Dans le Nord-Pas de Calais, la classe est peu représentée faute de substrats favorables, en particulier si l'on ne considère que les zones humides. Le *Polygalo vulgaris* - *Caricetum paniceae* est principalement connu du Béthunois et du plateau d'Helfaut à Racquinghen. Toutefois, il s'agit d'une association récemment décrite (MISSET, 2001) qu'il faudra rechercher dans le reste de la région. Le *Carici trinervis* - *Nardetum strictae* est exclusivement littoral, présent au communal d'Ambleteuse et sur les marges des prairies de la Warenne, au contact du golf de Wimereux dont le développement s'est probablement fait au détriment de cette végétation qui s'est ici installée sur des sables dunaires décalcifiés plaqués sur une falaise fossile.

## Analyse synsystématique

La classe occupe surtout des milieux secs et seules les deux associations hygroclines des *Nardetea strictae* seront traitées ici. En France, elle ne compte qu'un seul ordre.

NARDETEA STRICTAE Rivas Goday in Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963 p.p.

*Nardetalia strictae* Oberdorfer ex Preising 1949

*Nardo strictae* - *Juncion squarrosi* (Oberdorfer 1957) Passarge 1964

- *Polygalo vulgaris* - *Caricetum paniceae* Misset 2002

*Carici arenariae* - *Festucion filiformis* de Foucault 1994

- *Carici trinervis* - *Nardetum strictae* de Foucault et al. 1978

# Pelouse hygrophile à Polygala commun et Laîche bleuâtre

|                                        |              |
|----------------------------------------|--------------|
| Polygalo vulgaris - Caricetum paniceae |              |
| CORINE biotopes                        | 37.32 / 35.1 |
| UE                                     | 6230*        |
| Cahiers d'habitats                     | 6230*-2      |

- Carex panicea (Laîche bleuâtre), Pedicularis sylvatica (Pédiculaire des forêts), Molinia caerulea subsp. caerulea (Molinie bleue), Carex flacca (Laîche glauque), Polygala vulgaris (Polygala commun (s.l.))
- Danthonia decumbens (Danthonie décombante (s.l.)), Potentilla erecta (Potentille tormentille), Festuca rubra subsp. commutata (Fétuque variable), Anthoxanthum odoratum (Flouve odorante), Luzula campestris (Luzule champêtre), Succisa pratensis (Succise des prés), Holcus lanatus (Houlque laineuse), Hypochaeris radicata (Porcelle enracinée (s.l.)), Dactylorhiza maculata (Dactylorhize tachée (s.l.))

## Physionomie

Pelouse dominée par des Poacées et des Cypéracées et combinant trois groupes sociologiques : bas -marais (Carex panicea, Dactylorhiza maculata, Molinia caerulea subsp. caerulea, etc.), pelouses vivaces acidiphiles (Polygala vulgaris, Pedicularis sylvatica, Carex pallescens, Luzula campestris, Danthonia decumbens, Festuca rubra subsp. commutata, etc.), pelouses vivaces basophiles (Carex caryophyllea, Carex flacca, Briza media, Lotus corniculatus subsp. corniculatus, etc.). Parmi les très nombreux hémicryptophytes, on notera la présence d'un contingent de chaméphytes ( Calluna vulgaris, Polygala sp., Genista anglica).

Végétation riche et diversifiée (25-35 espèces), monostrate.

Tapis herbacé généralement très dense (90-100%) mais ras (5-20cm).

Floraisons en général peu spectaculaires bien qu'assez diverses ( Succisa pratensis, Potentilla erecta, Pedicularis sylvatica ).

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 2-(3)    | 2       | 3-4        | 4-5      | 4       | 1        |

Clairières, chemins, prairies pâturées non amendées.

Sols argileux compacts, pauvres en bases, en matières organiques et en matières nutritives.

Substrats fortement engorgés l'hiver, mais asséchés en été (végétation mésohygrophile à hygrophile).

Végétation d'optimum héliophile mais supportant un certain ombrage. Climat subatlantique à tendance méditerranéenne et montagnarde selon la description originale de l'association. Peut-être des investigations chorologiques mettraient-elles en évidence un caractère plus atlantique, toujours avec une nuance submontagnarde.

Syntaxon lié à une exploitation extensive de terrains naturellement pa uvres (pâturage extensif, fauche avec exportation, clairières forestières, layons peu à moyennement fréquentés...).

## Dynamique et végétations de contact

Pelouse conditionnée par une exploitation extensive suite aux défrichements ou au rajeunissement de milieux évolués (landes, fourrés...).

Végétation en lien dynamique avec la lande à Erica tetralix (Groupement à Genista anglica et Erica tetralix). Toutes deux s'inscrivent dans la série dynamique de la Chênaie à Molinie bleue (Molinio caeruleae - Quercetum roboris).

Une exploitation plus intense de ces milieux fait dériver la pelouse vers une prairie mésohygrophile eutrophile du Cynosurion cristati (peut-être le Junco acutiflori - Cynosuretum cristati).

Selon l'auteur, cette association est en contact avec la pelouse mésoxérophile du Polygalo vulgaris - Caricetum caryophylleae et avec la prairie turficole du Junco conglomerati - Scorzonetum humilis . Là où cette association semble s'exprimer, avec toutefois quelques différences floristiques et systémiques, notamment sur le plateau d'argiles à silex d'Helfaut à Racquinghem, les contacts sont un peu différents : pelouse mésoxérophile du Galio saxatilis - Festucion filiformis jusqu'alors rapportée au Galio saxatilis - Festucetum tenuifoliae Rasch ex Stiperaere 1969, mais qui devrait être réétudiée dans le Nord de la France et bas-marais du Junco acutiflori - Molinietum caeruleae dans les niveaux inférieurs. Ailleurs, cette pelouse hygrophile oligotrophe est le plus souvent fragmentaire.

## Variations

- sous-association typicum, riche en espèces des Festuco valesiacae - Brometea erecti, sur sols un peu moins engorgés s'asséchant d'avantage l'été ;  
- sous-association juncetosum conglomerati, pauvre en espèces des Festuco valesiacae - Brometea erecti, avec Genista anglica, Festuca filiformis, Juncus acutiflorus, Juncus conglomeratus, Carex pilulifera, Carex nigra , sur les sols les plus engorgés. C'est plutôt cette sous -association qui est présente dans la région.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association décrite récemment, absolument inconnue en dehors de France, signalée en France dans l'Argonne (Marne), la Haute -Saône et le Pas-de-Calais. Distribution probablement subatlantique.  
Dans le Nord-Pas de Calais, l'association a été signalée par l'auteur dans les collines de Flandre intérieure (Chocques). Les pelouses hygrophiles des plateaux siliceux d'Helfaut à Racquinghem et de Sorrus/St -Josse peuvent être aussi rapportées à cette association, même si leur diversité floristique n'est pas si élevée que dans les prairies de l'Argonne (surfaces souvent relictuelles). Enfin, l'association devrait être recherchée dans la Fagne et dans certains systèmes forestiers acides (forêt de Raismes/St -Amand et Wallers, forêts de Desvres et d'Hardelo t...).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F             | RR   | R     | EN   |

Cortège floristique riche en espèces d'intérêt patrimonial ( Dactylorhiza maculata, Pedicularis sylvatica, Genista anglica... ).  
Végétation révélatrice de pratiques extensives traditionnelles, très sensible à l'intensification de l'exploitation agro -pastorale.  
Unité très caractéristique de substrats plus ou moins acides et peu drainants, sous climat à tendance générale subatlantique.

## Gestion

Maintenir ou restaurer une exploitation extensive par pâturage (cf. fiche) ou fauche exportatrice (cf. fiche) dans les systèmes forestiers ou landicoles qui semblent favorables à l'expression de ces pelouses oligotrophes.  
Dans certains cas, des décapages superficiels de prairies plus évoluées et ourlifiées pourraient permettre l'extension voire la régénération de ces pelouses rases relativement pionnières, parfois après débroussaillage (ajoncs notamment).

## Références

de FOUCAULT et DUHAMEL, 1988  
DUHAMEL, 1996  
BLANCHARD, 1997  
MISSET, 2002  
CATTEAU, 2003

# Pelouse dunaire acidiphile à Laîche trinervée et Nard raide

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| Carici trinervis - Nardetum strictae |         |
| CORINE biotopes                      | 35.15   |
| UE                                   | 6230*   |
| Cahiers d'habitats                   | 6230*-9 |

- Nardus stricta (Nard raide), Carex trinervis (Laîche trinervée), Danthonia decumbens (Danthonie décombante (s.l.)), Festuca filiformis (Fétuque capillaire), Potentilla erecta (Potentille tormentille)
- Luzula campestris (Luzule champêtre), Luzula multiflora (Luzule multiflore (s.l.)), Holcus lanatus (Houlque laineuse), Agrostis capillaris (Agrostide capillaire), Anthoxanthum odoratum (Flouve odorante), Juncus acutiflorus (Jonc à fleurs aiguës), Pseudoscleropodium purum (Hypne pure), Genista anglica (Genêt d'Angleterre)

## Physionomie

Pelouse dominée par les espèces graminiennes, et notamment par les touffes de Nardus stricta et Danthonia decumbens qui lui donnent un aspect en brosse caractéristique. La Laîche trinervée et les autres espèces apparaissent çà et là entre les touffes. Végétation très faiblement stratifiée : une strate supérieure ouverte, formée par les chaumes des graminées et les tiges de joncs et une strate inférieure fermée. Strate muscinale très discrète. Richesse spécifique assez importante (15 -25 espèces) mais Nardus stricta domine largement. Végétation peu élevée, fermée (le recouvrement est toujours maximal). Végétation très ponctuelle ou développée en linéaire, le long de vallons inondables.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3-(4)        | 2        | 2       | 2          | 3-4      | 4       | 1        |

Vieux systèmes dunaires décalcifiés du Boulonnais.  
Sables littoraux acides et humides.  
Climat littoral de type nord-atlantique.  
Végétation manifestement liée à l'exploitation extensive ancestrale des prés communaux.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation à caractère pionnier stabilisée par le pâturage , occupant certaines situations topographiques particulières (hauts de versants et mi -pente des nombreux vallons qui entaillent les dunes plaquées sur l'ancienne falaise du jurassique et permettent l'écoulement des eaux de ruissellement et des résurgences des différentes nappes superficielles). Cette association peut dériver de la lande dunaire ( Carici trinervis - Callunetum vulgaris) par dégradation due au piétinement. Elle semble également avoir gagné du terrain sur le Festuco tenuifoliae - Galietum maritimi suite à l'acidification progressive des sables. Les fourrés d' Ulex europaeus sont susceptibles d'envahir cette pelouse en l'absence de gestion pastorale. Une pression de pâturage trop importante et/ou une inadaptation du cheptel sont très préjudiciables à la flore de cette association qui perd alors une grande partie de son originalité suite à l'augmentation du niveau trophique et du piétinement. Végétation en mosaïque ou en contact inférieur avec la lande dunaire du Carici trinervis - Callunetum vulgaris et en contact topographique supérieur avec les prairies hygrophiles du Juncion acutiflori qui colonisent les bas de versants et fonds de vallon.



## Variations

Aucune variation n'a été décrite.

## Répartition géographique et distribution régionale

Ce type de pelouse maigre est manifestement endémique du littoral boulonnais. Il ne semble plus connu aujourd'hui que du pré communal d'Ambleteuse et des prairies de la Warenne alors qu'il a existé dans les dunes d'Ecault, où il a été détruit, et dans le pré communal d'Audresselles où il serait à rechercher.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F             | E    | D     | CR   |

Végétation d'intérêt patrimonial exceptionnel, considérée comme endémique du Pas - de-Calais et correspondant à un habitat prioritaire de la Directive "Habitats/Faune/Flore", gravement menacée d'extinction dans son aire de répartition, particulièrement restreinte sur le plan géographique.

De plus, elle caractérise parfaitement les systèmes dunaires décalcifiés nord - atlantiques et participe à leur originalité écologique et paysagère.

## Gestion

Protéger les sites hébergeant encore cette association par une maîtrise foncière et une gestion adaptée.

Restaurer les secteurs dégradés par un débroussaillage des ligneux (cf. fiche) et/ou une fauche exportatrice (cf. fiche) en hiver et en début d'été, pendant un an ou deux, pour amaigrir les sols et régénérer des végétations rases de pelouses et de bas -marais (cas du Communal d'Ambleteuse en particulier).

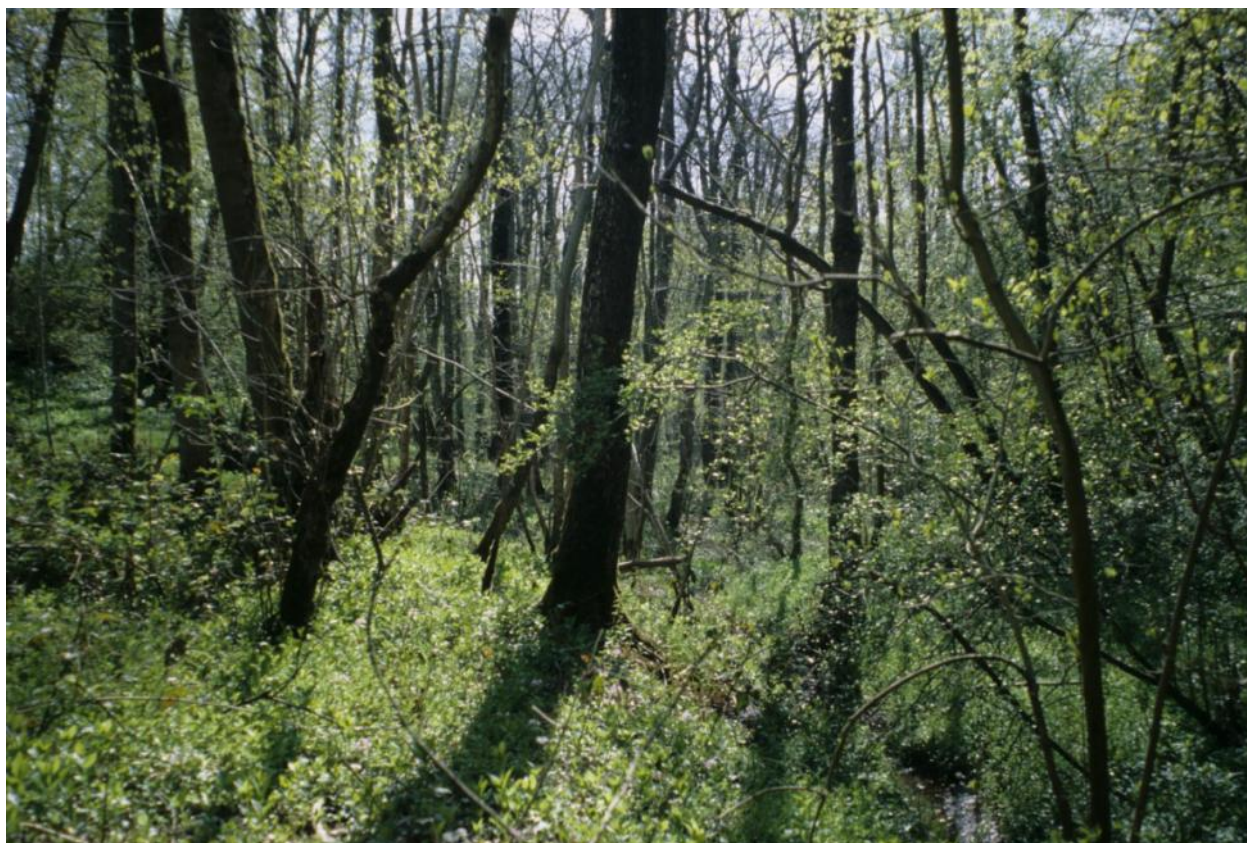
Etudier les possibilités de restauration dans les stations dont la végétation aurait disparu suite à l'embroussaillage (cf. fiche "étude de la banque de semences du sol").

Conserver cette végétation par un pâturage extensif adapté (cf. fiche), avec un suivi fin de son évolution spatio -temporelle pour réagir à toute évolution négative du milieu par des mesures complémentaires de gestion.

Favoriser l'extension optimale de cette végétation en contrôlant de manière permanente le niveau trophique des sols et l'état d'embroussaillage des espaces potentiels pour l'expression de ce type de communauté végétale, rarissime au niveau européen et uniquement connue du Pas-de-Calais à ce jour.

## Références

de FOUCAULT, GEHU et WATTEZ, 1978  
DUHAMEL, 1986 (données inédites)  
DUHAMEL et HENDOUX, 1991



## QUERCO ROBORIS – FAGETEA SYLVATICAЕ p.p.

### Forêts de feuillus caducifoliés sur sol non marécageux

#### Description de la classe

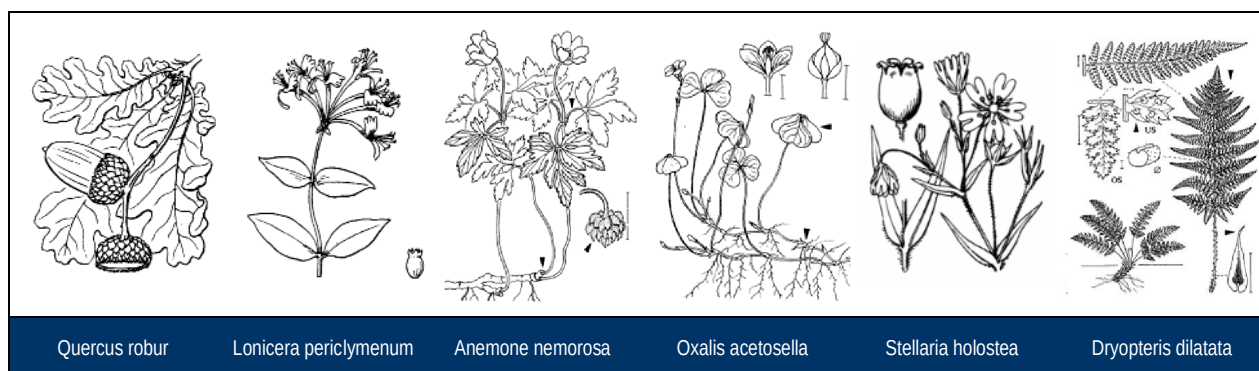
Végétations multistratifiées, chacune des strates principales (arborescente, arbustive, herbacée) pouvant généralement être décomposée en sous-strate haute et sous-strate basse. La strate arborescente est dense et peut atteindre 30 à 40 mètres. La densité et la composition de la strate arbustive dépendent d'une part du régime forestier, et d'autre part de la trophie et du pH du sol (les végétations calcicoles sont globalement plus diversifiées). La densité du couvert arborescent limite fortement la lumière parvenant au sous-bois et oblige les espèces herbacées à s'adapter. On observe au printemps un tapis parfois dense d'espèces à organes de réserve souterrains (géophytes) parvenant à réaliser leur cycle végétatif avant la foliation des arbres, tandis qu'en été le sous-bois est composé d'espèces peu exigeantes en lumière (sciaphiles), des fougères notamment.

#### Flore caractéristique

Le cortège floristique combine, dans les trois alliances présentes en zone humide, des espèces forestières du sous-bois, des espèces des ourlets (*Gallio aparines* - *Urticetea dioicae* dans l'*Alnion incanae* et le *Fraxino excelsioris* - *Quercion roboris*, *Melampyro pratensis* - *Holcetea mollis* dans le *Molinio caeruleae* - *Quercion roboris*) et des espèces hygrophiles des bas-marais (*Molinio caeruleae* - *Quercion roboris*) ou des sources et suintements et des mégaphorbiaies (*Alnion incanae*).

La complexité structurale de cette classe génère des végétations souvent assez diversifiées. Toutefois, les alliances traitées ici constituent en quelque sorte les extrémités écologiques de la classe et ces communautés végétales sont assez pauvres en espèces caractéristiques de cette classe. Elles s'enrichissent par contre d'espèces hygrophiles liées à l'humidité du substrat et d'espèces plus héliophiles liées à la strate arborescente dispersée et malvenante. Dans le *Molinio caeruleae* - *Quercion roboris*, la richesse floristique reste faible (moins de 20 espèces par relevé), tandis que dans l'*Alnion incanae*, elle peut devenir assez importante et avoisiner 35 à 40 espèces par relevé.

Le spectre phytogéographique est assez cohérent et relève essentiellement du domaine eurasiatique subocéanique, avec une tonalité subatlantique pour l'*Alnion incanae*.



## Distribution géographique et statut régional

La classe connaît une aire de distribution eurosibérienne et supraméditerranéenne, les différents ordres ayant des répartitions distinctes. Ainsi, les *Quercetalia pubescenti - sessiliflorae* sont thermophiles, les *Quercetalia roboris* sont atlantiques et continentaux, les *Fagetalia sylvaticae* sont collinéens et montagnards non thermophiles ; les *Populetalia albae* couvrent par contre toute l'aire de la classe, mais avec un sous-ordre méditerranéen (*Populentalia albae*) et un sous-ordre eurasiatique (*Alno glutinosae - Ulmenalia minoris*).

Concernant les zones humides, le *Molinio caeruleae - Quercion roboris* a une répartition collinéenne atlantique et médioeuropéenne, l'*Alnion incanae* a une répartition eurosibérienne tempérée ; la répartition du *Fraxino excelsioris - Quercion roboris*, alliance reconnue en France uniquement, devra être étudiée.

Dans le Nord-Pas de Calais, ces trois alliances sont situées au cœur de leur aire de répartition, et l'on ne relève guère d'appauvrissement floristique d'origine chorologique.

Les milieux potentiels de l'*Alnion incanae* sont les vallées, petites et moyennes. Ils sont bien représentés dans la région, mais l'intensité des défrichements historiques a confiné ces forêts dans les petites vallées escarpées et en linéaire le long des berges des grands fleuves. On peut considérer que les plantations de peupliers en domaine alluvial en constituent des végétations de substitution sur le plan structural (végétation arborescente), mais la faible densité des plantations, la composition chimique de la litière des peupliers et, dans certains cas, un assèchement significatif du substrat (drainage associé à la plantation) favorisent une flore herbacée héliophile et nitrophile parfois très différente du sous-bois des végétations alluviales originelles. Par contre, la présence d'un certain nombre de forêts domaniales dans les zones de têtes de vallons favorise l'expression des communautés de petits vallons.

Les milieux favorables à l'expression du *Molinio caeruleae - Quercion roboris* sont au contraire plutôt rares dans la région, pour des raisons d'ordre géologique. On rencontre par contre des végétations très proches sur le plan floristique, mais liées à un tassement des sols suite à une sylviculture plutôt intensive. Ce tassement génère des sols hydromorphes favorables à ce type de végétations. On peut considérer qu'il s'agit d'une forme secondaire de ces communautés végétales.

Le *Fraxino excelsioris - Quercion roboris* se développe sur des sols lourds fréquents, ceux-ci étant hydromorphes, dans la région, en particulier dans les districts phytogéographiques boulonnais, brabaçon et mosan. Cette alliance n'est donc pas rare dans le Nord-Pas de Calais, et elle s'exprime sous des formes assez diverses en fonction de l'influence climatique et de la nature des sols.

Parmi la grande classe des *Quercu roboris* - *Fagetea sylvaticae*, regroupant l'ensemble des forêts non marécageuses caducifoliées ou mixtes d'Europe tempérée, nous ne traiterons ici que l'alliance de l' *Alnion incanae* correspondant aux forêts alluviales, l'alliance du *Molinio caeruleae* - *Quercion roboris* regroupant les forêts sur sols acides engorgés dès la surface et l'alliance du *Fraxino excelsioris* - *Quercion roboris* caractérisant les forêts sur sol de pH moyen, engorgé temporairement. Les deux premières alliances constituent des limites édaphiques de cette classe et la futaie est souvent plus basse et clairsemée. Compte tenu de la présence d'eau en surface ou à faible profondeur, ces végétations présentent des affinités écologiques et floristiques avec la classe des *Alnetea glutinosae*.

Les associations de polders (*Violo odoratae* - *Ulmetum minoris*) et de plaine dunaires (*Ligustro vulgaris* - *Betuletum pubescentis*) ne peuvent, à l'heure actuelle, être rapportées à aucune des deux sous-alliances de l' *Alnion incanae* décrites dans le Prodrome des Végétations de France. GEHU (2005) propose une nouvelle interprétation synsystématique du *Ligustro vulgaris* - *Betuletum pubescentis* qu'il rapporte aux *Betulo pendulae* - *Populetales tremulae* Rivas-Martinez & Costa in Rivas-Martinez & al. 2002 (alliance : *Ligustro vulgaris* - *Betulion pubescentis* Géhu 2005), ordre des forêts pionnières ou plus ou moins stabilisées en situation contraignante.

### QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE Br.-Bl. & J. Vlieger in J. Vlieger 1937 p.p.

*Quercetalia roboris* Tüxen 1931

*Molinio caeruleae* - *Quercion roboris* Scamoni & Passarge 1959

- *Molinio caeruleae* - *Quercetum roboris* (Tüxen 1937) Scamoni & Passarge 1959  
syn : *Quercu roboris* - *Betuletum pubescentis* Tüxen 1930 *molinetosum caeruleae* Tüxen 1937

*Fagetalia sylvaticae* Pawlowski in Pawlowski, Sokolowski & Wallisch 1928

*Carpino betuli* - *Fagenalia sylvaticae* Rameau (1981) 1996 nom. inval.

*Fraxino excelsioris* - *Quercion roboris* Rameau 1996 nom. inval.

- *Endymio non-scriptae* - *Carpinetum betuli* Noirfalise 1968  
syn : *Hyacinthoides non-scriptae* - *Quercetum roboris* (Noirfalise 1968) Rameau 1996 nom. inval.
- *Stellario holosteeae* - *Carpinetum betuli* Oberdorfer 1957  
syn : *Stellario holosteeae* - *Quercetum roboris* (Oberdorfer 1957) Rameau 1996 nom. inval. et illeg.  
non *Stellario holosteeae* - *Quercetum roboris* Scamoni & Passarge 1959
- *Primulo elatioris* - *Carpinetum betuli* Noirfalise 1984  
syn : *Primulo elatioris* - *Quercetum roboris* (Oberdorfer 1957) Rameau 1996 nom. illeg.
- *Primulo vulgaris* - *Carpinetum betuli* (Durin & al. 1967) Géhu & Géhu-Franck 1986  
syn : *Endymio non-scriptae* - *Carpinetum betuli* Noirfalise 1968 variante acidophile à *Primula vulgaris* Noirfalise 1968
- *Polygono bistortae* - *Quercetum roboris* Sougnez 1973
- Groupement à *Fraxinus excelsior* et *Mercurialis perennis*
- *Adoxo moschatellinae* - *Fraxinetum excelsioris* Bardat 1993

*Populetales albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948

*Alno glutinosae* - *Ulmenalia minoris* Rameau 1981

*Alnion incanae* Pawlowski in Pawlowski, Sokolowski & Wallisch 1928

- *Ligustro vulgaris* - *Betuletum pubescentis* Géhu & Wattez 1978 non *dicranetosum scoparii* Géhu & Wattez 1978  
syn : *Crataego monogynae* - *Betuletum pubescentis* Boerboom 1960 p.p.
- *Violo odoratae* - *Ulmetum minoris* Doing 1962 ex Géhu & Géhu-Franck 1982  
syn : *Corydalo solidae* - *Ulmetum suberosae* Weevers 1940 prov.

*Alnion glutinosae* - *incanae* Oberdorfer 1953

- *Carici remotae* - *Fraxinetum excelsioris* Koch 1926 ex Faber 1936  
syn : *Carici remotae* - *Alnetum glutinosae* Lemée 1937 nom. inv.
- "*Equiseto telmateiae*" - *Fraxinetum excelsioris* Oberdorfer 1957 ex Seibert 1987 in Oberdorfer 1992"  
Dans les ruisseaux et au niveau de suintements tufeux. *Equisetum telmateia* dominant dans la strate herbacée. Valeur syntaxonomique à étudier.
- *Stellario nemori* - *Alnetum glutinosae* Kästner 1938 ex Lohmeyer 1957
- Groupement à *Fraxinus excelsior*, *Carex pendula* et *Cirsium oleraceum*  
syn : *Carici pendulae* - *Fraxinetum excelsioris* Seytre & Basso 2000 prov.  
non *Carici pendulae* - *Fraxinetum excelsioris* Biurrun & Garcia-Mijangos in Rivas-Martinez & al. 2002  
Frène à des versants marécageux du Boulonnais. Riche en *Carex pendula*, *Circaea lutetiana*, *Athyrium filix-femina* et diverses espèces de mégaphorbiaies. Pourrait correspondre à une dégradation des forêts "sub-naturelles" par tassement du sol.
- Groupement à *Fraxinus excelsior* et *Humulus lupulus*  
syn : *Aegopodio podagrariae* - *Fraxinetum excelsioris* Noirfalise & Sougnez 1961 nom. illeg.  
non *Aegopodio* - *Fraxinetum* Scamoni et Passarge 1959
- *Pruno padi* - *Fraxinetum excelsioris* Oberdorfer 1953





# Chênaie hygrophile acidiphile à Molinie bleue

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| Molinia caeruleae - Quercetum roboris |        |
| CORINE biotopes                       | 41.51  |
| UE                                    | 9190   |
| Cahiers d'habitats                    | 9190-1 |

La littérature concernant cette association est rare. Nos indications sont donc largement tirées de la fiche 9190 -1 des Cahiers d'Habitats forestiers.

- Molinia caerulea subsp. caerulea (Molinie bleue), Betula pubescens (Bouleau pubescent), Quercus robur (Chêne pédonculé), Frangula alnus (Bourdaïne commune), Dryopteris carthusiana (Dryoptéride de la Chartreuse)
- Betula pendula (Bouleau verruqueux), Lonicera periclymenum (Chèvrefeuille des bois), Deschampsia flexuosa (Canche flexueuse), Vaccinium myrtillus (Airelle myrtille), Pleurozium schreberi (Hypne de schreber), Sorbus aucuparia (Sorbier des oiseleurs (s.l.)), Dicranum scoparium (Dicrane en balai), Hypnum cupressiforme (Hypne cyprès), Calluna vulgaris (Callune commune), Rubus sp. (Ronce), Potentilla erecta (Potentille tormentille), Agrostis canina (Agrostide des chiens)

## Physionomie

Forêt basse à peuplement arborescent très ouvert de Quercus robur accompagné des bouleaux et de Populus tremula. Strate herbacée constituée de peuplements continus de Molinia caerulea accompagnée d'espèces hygrophiles acidiphiles (Dryopteris carthusiana, Potentilla erecta). Type forestier assez peu stratifié : la strate arborescente haute est absente, la strate arbustive et la strate muscinale sont disséminées, la strate herbacée est dense. Diversité floristique à préciser. Phénologie assez peu différenciée en dehors du débourrage des feuilles au printemps : les espèces de la strate herbacée sont en majorité des espèces à feuillage persistant en hiver (Molinia caerulea, Deschampsia flexuosa, Vaccinium myrtillus, etc.). Forêt pouvant occuper des surfaces importantes dans certains contextes géomorphologiques.

Développement optimal : été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 2        | 2       | 4          | 5        | 2       | 1        |

Buttes sablo-argileuses relictuelles du tertiaire, boisées, avec nappe perchée à forte oscillation verticale. Dans les massifs forestiers acides, au niveau de cuvette s concentrant les eaux de ruissellement ou sur des matériaux hydromorphes s'imbibant fortement d'eau et la retenant. Sols acides oligotrophes de type pseudogley, développés sur des argiles à silex, des limons lessivés, des limons sableux, des sables verts du Crétacé. La décomposition de la matière organique est souvent bloquée, favorisant le développement d'un horizon humifère pouvant être épais. Sols très engorgés dès la surface en hiver voire au printemps et même parfois durant toute la saison de végétation. Forte sécheresse estivale possible quand les fluctuations de nappe sont importantes. L'homme à peu à voir avec le déterminisme de cette association, contrairement aux chênaies à Molinie bleue issues de la dégradation de hêtraies - chênaies sessiliflore après des coupes trop fortes (celles -ci ne sont pas engorgées dès la surface et sont susceptibles d'être restaurées).

## Dynamique et végétations de contact

Forêt paraclimacique conditionnée par un engorgement édaphique. Ce type forestier succède à des prairies oligotrophes hygrophiles (Junco acutiflori - Molinietum caeruleae) ou à des landes hygrophiles de l'Ulici minoris - Ericenion ciliaris, voire à des landes turficoles altérées de l'Ericion tetralicis. Ces végétations herbacées sont d'abord envahies par un fourré à Ulex europaeus et Frangula alnus (Ulici europaei - Franguletum alni) puis par un perchis de Bouleaux pubescent. Les chablis et les coupes régénèrent la dynamique régressive en rétablissant les stades herbacés antérieurs. Unité généralement localisée au sein de chênaies -hêtraies acidiphiles mésophiles (Quercion roboris), éventuellement en contact avec des prairies hygrophiles (Juncenion acutiflori) ou des aulnaies-boulaies à sphaignes (Sphagno - Alnion glutinosae). Peut également se développer au voisinage de mares acides perchées occupées par des végétations amphibies de l' Elodo palustris - Sparganion.

## Variations

Sur les substrats les plus engorgés et où le battement de nappe est important, la molinie prend la forme de touradons.

## Répartition géographique et distribution régionale

Cette végétation serait, selon les cahiers d'habitats forestiers, très répandue à l'étage planitiaire et collinéen atlantique du Nord au pays basque . Elle est signalée dans les Ardennes, l'Argonne, le pourtour des Vosges, le Jura, la plaine de Saône, la Bresse, la Dombes et le Bas-Dauphiné dans le domaine médioeuropéen.

Dans le Nord-Pas de Calais, la Chênaie à Molinie bleue est présente dans le massif forestier de Saint-Amand et le bois de Flines-les-Raches (plaine de la Scarpe et de l'Escaut), sur le plateau de Sors/St-Josse où elle est très typique, sur le plateau d'Helfaut à Racquinghem et en forêt d'Éperlecques où il s'agit de boisements plus jeunes et/ou mal exprimés, enfin dans le bois de Wisques près de St-Omer (Montreuillois et collines de Flandre Intérieure). Elle est absente du Bas-Boulonnais. On la recherchera dans les autres massifs forestiers sur substrats acides (Pays de Mormal et Thiérache, Fagne, Ardenne).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F             | R    | R     | NT   |

Végétation occupant des surfaces très variables selon les sites, révélant toujours des conditions édaphiques particulières.

Flore également assez commune mais pouvant héberger quelques espèces plus ou moins rares (*Vaccinium myrtillus*, *Agrostis canina*...).

## Gestion

Compte tenu des difficultés d'accès aux stations, de leur surface limitée sauf exception, de la médiocre qualité des bois, la mesure la plus appropriée est l'absence d'intervention ou une gestion minimale. Limiter la taille des coupes, en espacer le plus possible l'échéance. Eviter l'utilisation d'engins lourds (cf. DE PAUL & BAILLY 2005 (1, 2 & 3)). Proscrire le drainage.

Dégagements de préférence mécaniques ou manuels ; limiter l'utilisation de produits agropharmaceutiques à l'entretien autour des plants.

Les mares et layons inondables souvent associés à cette chênaie à Molinie seront à préserver lors d'éventuels travaux car ils peuvent abriter des espèces végétales ou animales rares et menacées.

N.B. : Dans les bois privés où s'exprime cette végétation, il s'agit plus d'espaces forestiers à vocation cynégétique que sylvicole car les chênes sont souvent gélifs.

## Références

TÜXEN, 1937  
SCAMONI et PASSARGE, 1959  
DUHAMEL, 1996  
DUHAMEL et al., 1995-1996  
RAMEAU et al., 2001  
DE PAUL & BAILLY 2005 (1, 2 & 3)



|                                          |       |
|------------------------------------------|-------|
| Endymio non-scriptae - Carpinetum betuli |       |
| CORINE biotopes                          | 41.21 |
| UE                                       | NI    |
| Cahiers d'habitats                       | NI    |

- Hyacinthoides non-scripta (Endymion penché), Narcissus pseudonarcissus (Narcisse faux-narcisse (s.l.)), Fraxinus excelsior (Frêne commun), Lamium galeobdolon (Lamier jaune (s.l.)), Polygonatum multiflorum (Sceau-de-Salomon multiflore)
- Quercus robur (Chêne pédonculé), Corylus avellana (Noisetier commun), Anemone nemorosa (Anémone sylvie), Athyrium filix-femina (Athyrium fougère-femelle), Lonicera periclymenum (Chèvrefeuille des bois), Rubus sp. (Ronce), Atrichum undulatum (Atrichie ondulée), Ranunculus ficaria (Renoncule à bulbilles (s.l.)), Primula elatior (Primevère élevée), Viola riviniana (Violette de Rivinus)

Physionomie

Forêt de Chêne pédonculé et Frêne commun à tapis herbacé riche en géophytes vernaies, en particulier la Jacinthe des bois ou Endymion penché (Hyacinthoides non-scripta).

Stratification assez variable ; un certain nombre de ces boisements sont traités en taillis sous futaie. La strate arborescente est mélangée et assez diversifiée : Quercus robur, Fraxinus excelsior, Carpinus betulus, Acer pseudoplatanus, Prunus avium sont les essences les plus fréquentes. La strate arbustive est également très diversifiée et comporte en plus des recrûs d'essences arborescentes : Cornus sanguinea, Sambucus nigra, Viburnum opulus. Corylus avellana est d'autant plus abondant que les révolutions du taillis ont été jadis courtes. Les espèces de la strate herbacée sont nombreuses et appartiennent à divers groupes biologiques (géophytes vernaies, hémicryptophytes cespiteuses, hémicryptophytes stolonifères, lianes et espèces sarmenteuses, etc.). On dénombre au total de 30 à 50 taxons pour ce type forestier.

Strate arborescente atteignant 25 mètres, strate arbustive de hauteur souvent homogène suite au traitement en taillis (5 -8 mètres), strate herbacée assez basse (20-40 cm).

Le printemps (avril - mai) voit fleurir différentes vagues successives de géophytes : Anemone nemorosa, Narcissus pseudonarcissus et Ranunculus ficaria puis Hyacinthoides non-scripta, Lamium galeobdolon, Primula elatior, Viola riviniana... Après le débourrement des feuilles, la strate herbacée est plus terne ; on y observe alors Lonicera periclymenum, Paris quadrifolia, des fougères (Athyrium filix-femina, Dryopteris filix-mas).

Ce type forestier peut couvrir des surfaces très importantes, limitées cependant par la nature des sols et les frontières des massifs forestiers.

Développement optimal : printemps

Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. Orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3-4          | 3        | 3       | 3          | 4-5      | 2       | 1        |

Massifs forestiers et bois, au niveau de versants et plateaux hydromorphes et sur les marges supérieures de terrasses alluviales.

Sols assez fertiles malgré le lessivage des horizons supérieurs ; pH moyen voisin de 5 avec quelques variations selon la nature du substrat géologique. Texture limoneuse ou limono-sableuse enrichie en argile, voire argileuse. Roche mère très souvent peu perméable ou à nappe phréatique proche de la surface.

Sol toujours gleyifiés, parfois dès les horizons superficiels, mais le battement de nappe permet l'oxygénation des horizons supérieurs à la période de végétation.

Végétation à caractère atlantique.

Forêts historiquement fréquemment exploitées de manière intensive sous la forme de taillis sous futaie à révolution particulièrement courte dans les régions de production de charbon de bois. L'impact de ces pratiques sylvicoles est assez mal connu, en particulier au niveau de la strate herbacée. De nos jours, ces pratiques n'ont plus cours dans la région mais l'empreinte de la gestion forestière reste importante.

Dynamique et végétations de contact

La Chênaie pédonculée à Jacinthe des bois correspond à un climax édaphique dû à l'engorgement du substrat.

Les trouées et les coupes sont colonisées par un ourlet de l' Epilobion angustifoliae ou de l'Atropion belladonae dans les variantes sur sols plus riches en bases, puis par un fourré du Sambuco racemosae - Salicion capreae. Les lisières sont occupées par des ourlets de l' Impatienti noli-tangere - Stachyion sylvaticae ou, si le biotope est rudéralisé, des ourlets de l' Aegopodion podagrariae et du Geo urbani - Alliarion petiolatae. Lorsque les engins forestiers tassent le substrat, l'hydromorphie locale favorise l' Athyrio filicis-feminae - Caricetum pendulae.

La coupe de la forêt permet le développement d'une mégaphorbiaie du Convolvulion sepium ou du Thalictrio flavi - Filipendulion ulmariae selon la nature du substrat. Si celle-ci est fauchée, une prairie du Colchico autumnalis - Arrhenatherenion elatioris peut se constituer. L'exploitation de ce type de forêt au moyen d'engins lourds dégrade profondément le sol et le rend imperméable en surface ; le sous-bois diversifié laisse alors la place à un sous-bois plus hygrophile et plus pauvre dont la composition floristique rappelle celle de l' Athyrio filicis-feminae - Caricetum pendulae.

La chênaie à Jacinthe des bois surplombe couramment des aulnaies rivulaires développées le long des ruisseaux intraforestiers ( Alnenion incanae). Elle est elle-même souvent en contact supérieur avec la Hêtraie à Jacinthe des bois des sols drainants ( Endymio non-scriptae - Fagetum sylvaticae)... ou ses forêts de substitution dans les terroirs favorables à ce type forestier. Ailleurs, d'autres forêts du Carpinion betuli apparaissent dans les niveaux supérieurs.

## Variations

Outre la sous-association typique, on peut reconnaître dans la région deux sous -associations selon la nature du substrat :

- sous-association *holcetosum mollis* Noirfalise 1969, différenciée par l'abondance des espèces acidiclinales ( *Holcus mollis*, *Oxalis acetosella*, *Teucrium scorodonia*, *Luzula pilosa*, *Convallaria majalis* , etc.), sur les substrats les plus lessivés ;
- sous-association *allietosum ursinum* Noirfalise 1969, différenciée par des espèces neutrophiles de sols eutrophes ( *Allium ursinum*, *Ranunculus ficaria*, *Primula elatior*, *Adoxa moschatellina*, *Arum maculatum* ), sur les substrats colluvionnaires de bas de pente enrichis en base. Cette sous -association est très proche, sur le plan floristique, de la chênaie subatlantique neutrocline à *Pri mevrère* élevée ; il conviendrait de réétudier ces deux types de forêts dans l'ensemble de leur aire de répartition supposée.

## Répartition géographique et distribution régionale

NOIRFALISE (1969) considère que cette association est « distribuée dans la part ie moyenne du domaine atlantique. Son aire principale correspond à des climats subocéaniques, modérément pluvieux (700 – 850 mm) et relativement doux (température moyenne de 8,5 à 11 °C) ; elle comprend le sud - est de l'Angleterre, l'ouest de la Belgique et le nord de la France (...), le nord-ouest du bassin parisien (...), la Beauce et le Perche, avec des prolongements dans le bassin de Rennes et la plaine de la Loire. L'association existe aussi dans les régions côtières et plus humides de la Manche (Normandie, Picardie, Boulonnais) (...). »

Dans le Nord-Pas de Calais, la Chênaie à Jacinthe des bois est répandue sur tous les terrains lourds régionaux. Elle est très abondante dans le Boulonnais ; elle est également présente dans les collines de Flandre intérieure, dans la plaine de la Lys, la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, la plaine de Gohelle et du Bas-Cambrésis, la plaine de la Sambre (pays de Mormal et Thiérache) et probablement aussi le Montreuillois. Elle est éventuellement à rechercher ailleurs (Mélantois et marais de la Deûle, Pévèle...) dans la mesure où les conditions climatiques lui conviennent (pluviométrie notamment).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M             | PC   | S?    | LC   |

Forêt peu commune, présentant une valeur esthétique certaine par l'abondante floraison des géophytes.  
Les végétations associées à ce type forestier peuvent posséder une valeur patrimoniale assez élevée : prairies et mégaphorbiaies intraforestières, ourlets, etc.

## Gestion

Les conditions édaphiques permettent la production de bois d'assez bonne qualité (Frêne commun, Erable sycomore et Chêne pédonculé), à condition d'adopter une sylviculture adaptée : éviter l'utilisation d'engins lourds (cf. DE PAUL & BAILLY 2005 (1, 2 & 3)), abandonner les coupes à blanc, favoriser le traitement en futaie irrégulière... tout en conservant des parcelles en taillis sous -futaie car, sur le plan faunistique, leurs peuplements sont différents (avifaune notamment).

Proscrire les plantations de résineux et de feuillus exotiques. Favoriser la régénération naturelle et le mélange des essences en conservant les arbres d'accompagnement, de même que la strate arbustive.

Dégagements de préférence mécaniques ou manuels ; limiter l'utilisation de produits agropharmaceutiques à l'entretien autour des plants.

Enfin, préserver ou restaurer des lisières externes et internes diversifiées sur le plan structural avec prairie, ourlet, fourré et manteau arbustif occupant un certain espace. Ceux-ci jouent un rôle capital en tant que corridor biologique intra et périforestier.

## Références

NOIRFALISE et SOUGNEZ, 1963  
NOIRFALISE, 1968  
NOIRFALISE, 1969  
CARON et GEHU, 1976  
DE PAUL & BAILLY 2005 (1, 2 & 3)

# Chênaie-charmaie subatlantique acidocline à Stellaire holostée

|                                        |        |
|----------------------------------------|--------|
| Stellario holostea - Carpinetum betuli |        |
| CORINE biotopes                        | 41.241 |
| UE                                     | 9160   |
| Cahiers d'habitats                     | 9160-3 |

- Stellaria holostea (Stellaire holostée), Carpinus betulus (Charme commun), Milium effusum (Millet étalé), Carex brizoides (Laîche fausse-brize), Melica uniflora (Mélisse uniflore)
- Potentilla sterilis (Potentille faux-fraisier), Acer pseudoplatanus (Érable sycomore), Atrichum undulatum (Atrichie ondulée), Polygonatum multiflorum (Sceau-de-Salomon multiflore), Quercus robur (Chêne pédonculé), Fraxinus excelsior (Frêne commun), Anemone nemorosa (Anémone sylvestre), Corylus avellana (Noisetier commun), Crataegus laevigata (Aubépine à deux styles (s.l.)), Lamium galeobdolon (Lamier jaune (s.l.))

## Physionomie

Chênaie-charmaie à sous-bois caractérisé par la cohabitation d'espèces des humus de type mull (Fagetalia sylvaticae) et d'espèces plus ou moins acidiphiles (Lonicera periclymenum, Holcus mollis, Pteridium aquilinum, Convallaria majalis, Deschampsia flexuosa, etc.).  
Peuplement dominé par Quercus robur (parfois en mélange avec Quercus petraea) et Carpinus betulus en sous-étage. Pauvre en essences d'accompagnement sur sols désaturés (Betula pendula, Populus tremula, Acer pseudoplatanus). La strate arbustive comporte principalement Carpinus betulus, Corylus avellana, Sorbus aucuparia, Frangula alnus et des recrus des essences arborescentes. La strate herbacée est assez pauvre en espèces (15-20 espèces) et ne possède guère de caractéristiques fidèles, tout juste peut-on y dégager l'optimum de Stellaria holostea et de Potentilla sterilis.  
Futaie de 20 à 25 mètres, assez disjointe (recouvrement 20 -70 %), la densité du taillis étant fonction du traitement sylvicole. Strate herbacée assez basse (5-30 cm).  
Sous-bois assez terne, avec néanmoins un faciès vernal blanc dû aux floraisons d' Anemone nemorosa, Convallaria majalis, Oxalis acetosella et Maianthemum bifolium, ce dernier beaucoup plus sporadique.  
Extension spatiale sur de grandes surfaces au niveau des plateaux hydromorphes ou beaucoup plus limitée sur les terrasses alluviales ou les bas de pente.

Développement optimal : printemps

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3-4          | 2        | 3       | 3          | 4-5      | 2       | 1        |

Massifs forestiers et petits bois, au niveau de plateaux humides, dans les niveaux supérieurs des terrasses alluviales, les bas de versants et certaines dépressions.  
Limons hétérogènes à charge sablonneuse ou caillouteuse reposant sur des substrats siliceux. Sols partiellement désaturés et relativement acides (pH 4,5 à 5,5 en surface), de type sol brun lessivé, sensiblement appauvris en substances nutritives. Humus de type mull mésotrophe ou mull acide.  
Hydromorphie fréquente sous la forme d'une nappe temporaire plus ou moins profonde.  
Climat subatlantique planitiaire à collinéen.  
Forêts ayant fréquemment été exploitées de manière intensive sous la forme d'un taillis sous futaie à révolution particulièrement courte dans les régions de production de charbon de bois. L'impact de ces pratiques sylvicoles est assez mal connu, en particulier au niveau des strates herbacées. De nos jours, l'exploitation de cette chênaie-charmaie est très variable selon la vocation des bois et les terroirs concernés.

## Dynamique et végétations de contact

Climax édaphique des substrats désaturés en climat subatlantique.  
Cette végétation se reconstitue à partir d'une phase pionnière à Betula pendula, Quercus robur et Acer pseudoplatanus, suite à une coupe forestière ayant permis l'expression d'une végétation de l' Epilobion angustifoliae.  
Le déboisement de ce type forestier permet l'expression d'ourlets hygrophiles plus ou moins eutrophes de l' Impatiens noli-tangere - Stachyon sylvaticae notamment le Silene dioicae - Myosotidetum sylvaticae et le Galio aparines - Impatiens noli-tangere. Si ces ourlets sont fauchés, ils laisseront la place à une prairie du Colchico autumnalis - Arrhenatheretum elatioris souvent introgressée d'espèces de mégaphorbiaies.  
En contact soit avec des forêts acidiphiles mésophiles du Quercion roboris soit des forêts méso-acidiphiles à acidoclines du Carpinion betuli en amont et des forêts riveraines de l'Alnion incanae en aval.

## Variations

On peut distinguer des variantes selon l'acidité des sols et selon leur degré d'hydromorphie.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association subatlantique connue en Allemagne du sud (Haut -Rhin), en Ardenne belge et en France dans le Nord-Pas de Calais, la Picardie, l'Île-de-France, la Champagne-Ardenne, la Lorraine, la Bourgogne, la Franche-Comté et Rhône-Alpes.

Dans la région, l'association a été identifiée dans la plaine de la Scarpe et de l'Escaut (forêts domaniales de Raismes / Saint-Amand / Wallers et de Marchiennes). Elle est également présente dans le Pays de Mormal et la Thiérache, dans le bocage aversnois, la Fagne et probablement l'Ardenne. A rechercher dans la plaine de la Lys et le Pévèle.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M             | PC   | S?    | LC   |

Forêt peu commune en limite occidentale de son aire de répartition dans la région, ce qui lui confère un intérêt biogéographique certain. Forêt d'une réelle valeur patrimoniale en raison de sa rareté relative en France et de son appartenance à l'annexe I de la Directive Habitats-Faune-Flore.

Les végétations associées à ce type forestier sont souvent rares et originales : prairies et mégaphorbiaies intraforestières, ourlets, etc.

## Gestion

Les conditions édaphiques permettent la production de bois d'assez bonne qualité (Charme commun, Erable sycomore) et Chêne pédonculé, à condition d'adopter une sylviculture adaptée : éviter l'utilisation d'engins lourds (cf. DE PAUL & BAILLY 2005 (1, 2 & 3)), abandonner les coupes à blanc, favoriser le traitement en futaie irrégulière... tout en conservant des parcelles en taillis sous-futaie car, sur le plan faunistique, leurs peuplements sont différents (avifaune notamment).

Proscrire les plantations de résineux et de feuillus exotiques. Favoriser la régénération naturelle et le mélange des essences en conservant les arbres d'accompagnement, ainsi que la strate arbustive.

Dégagements de préférence mécaniques ou manuels ; limiter l'utilisation de produits agropharmaceutiques à l'entretien autour des plants.

Enfin, préserver ou restaurer des lisières externes et internes diversifiées sur le plan structural avec prairie, ourlet, fourré et manteau arbustif occupant un certain espace. Ceux-ci jouent un rôle capital en tant que corridor biologique intra et périforestier.

## Références

OBERDORFER, 1957  
NOIRFALISE, 1984  
DUHAMEL, 1998  
CHOISNET et al, 1998 et 1999  
Cahiers d'Habitats, Natura 2000, Tome 1 Habitats forestiers, 2001  
RAMEAU et al., 2001  
BASSO & BALIGA, 2002

# Chênaie-Frênaie subatlantique neutrocline à Primevère élevée

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| Primula elatioris - Carpinetum betuli |        |
| CORINE biotopes                       | 41.23  |
| UE                                    | 9160   |
| Cahiers d'habitats                    | 9160-2 |

- Fraxinus excelsior (Frêne commun), Lamium galeobdolon (Lamier jaune (s.l.)), Primula elatior (Primevère élevée), Stachys sylvatica (Épiaire des forêts), Viola reichenbachiana (Violette de Reichenbach)
- Carex sylvatica (Laiche des forêts), Quercus robur (Chêne pédonculé), Corylus avellana (Noisetier commun), Anemone nemorosa (Anémone sylvie), Deschampsia cespitosa (Canche cespiteuse), Carpinus betulus (Charme commun), Ranunculus ficaria (Renoncule à bulbilles (s.l.)), Rubus sp. (Ronce), Eurhynchium praelongum (Eurhynchie allongée)

## Physionomie

Peuplement arborescent de type Chênaie pédonculée - Frênaie. Tapis herbacé riche en hémicryptophytes ( Primula elatior, Stachys sylvatica , etc.), accompagnées de quelques géophytes ( Ranunculus ficaria, Arum maculatum, Anemone nemorosa ). La strate arborescente supérieure est co-dominée par Quercus robur et Fraxinus excelsior. Leur sont associés en sous-strate Acer pseudoplatanus , Prunus avium, Alnus glutinosa . La strate arbustive est occupée essentiellement par Carpinus betulus et Corylus avellana, accompagnés de recrus et de quelques arbustes neutrophiles ( Cornus sanguinea, Euonymus europaeus, Viburnum opulus ). La strate herbacée assez diversifiée (20 - 30 espèces) est souvent dominée par Stachys sylvatica, Lamium galeobdolon ou Primula elatior. La strate muscinale est généralement bien constituée, avec Eurhynchium praelongum, E. striatum, Atrichum undulatum . Ce type de forêt, souvent traité en taillis sous futaie, présente une strate arbustive dense (70 -90 %) ; la strate herbacée est également assez recouvrante. La strate arborescente a quant à elle un recouvrement variable et atteint une hauteur de 30 mètres. Phénologie printanière, avec la floraison des géophytes puis d'un certain nombre d'hémicryptophytes ( Primula elatior, Lamium galeobdolon, etc.). Ce type forestier peut couvrir des surfaces importantes, limitées par la nature des sols et la taille des massifs forestiers ou des bois. Dans certains cas, son développement est plus linéaire (bas de versant et terrasse alluviale).

Développement optimal : printemps

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3-4          | 4        | 3       | 3          | 4-5      | 2       | 1        |

Massifs forestiers et boisements de plus petite taille ; sur plateaux loessiques hydromorphes, colluvions et alluvions, en situation de bas de pente ou de terrasse alluviale peu inondée.  
Roche-mère limoneuse, argilo-calcaire, marneuse ou schisteuse toujours riche en bases. Sols bruns lessivés à horizon B hydromorphe et, dans le cas des marnes, particulièrement compact ; pH neutre (5,5 – 6,5 dans les horizons de surface).  
Sol à pseudogley avec nappe fluctuante, les inondations étant toujours de courte durée en système alluvial.  
Végétation à caractère subatlantique.  
Forêts fréquemment exploitées de manière intensive sous la forme de taillis sous futaie.

## Dynamique et végétations de contact

Forêt correspondant à un climax édaphique dû à l'engorgement du substrat.  
Dynamique mal connue, sans doute assez proche de celle du Hyacinthoides non scriptae - Carpinetum betuli.  
Les ourlets associés à cette dynamique relèvent bien de l' Impatiens noli-tangere - Stachyon sylvaticae mais la (ou les) association(s) concernée(s) restent à préciser dans le contexte de cette forêt, de même que les végétations préforestières qui participent à la reconstitution de la Chênaie -Frênaie à Primevère élevée après exploitation sylvicole (coupe forestière de l'Eupatorium cannabini Tüxen 1937, fourré arbustif à Noisetier et Saule marsault...).

Les végétations forestières en contact relèvent le plus souvent du Carici remotae - Fraxinetum excelsioris dans les niveaux inférieurs. Par contre, dans les niveaux supérieurs, les forêts peuvent être plus variées mais sont toujours aussi mal connues dans le détail (chênaies -charmaies du Carpinion betuli, Galio odorati - Fagetum sylvaticae voire Poo chaixii - Carpinetum vers l'Avesnois).

Variations

Pour la Belgique, NOIRFALISE (1984) distingue cinq sous -associations dont on étudiera la valeur dans le Nord -Pas de Calais :

P.C. allietosum, caractérisée par des espèces nitrophiles (« groupe écologique » d' Arum maculatum) et des tapis d' Allium ursinum, sur les banquettes alluviales et les colluvions adjacentes des petites vallées au niveau d'affleurements de substrats calcaires ; celle -ci est présente dans le Pays de Mormal, la Thiérache, l'Avesnois et la Fagne.

P.C. corydaletosum, caractérisé par le groupe écologique d' Arum maculatum et celui de Corydalis solida (Anemone ranunculoides, Gagea lutea, Lathraea squamaria), sur des colluvions meubles et bien aérées au pied des pentes calcaires ; signalée vers la Calesstienne ;

P.C. aretosum, caractérisé par le groupe écologique d' Arum maculatum (Ranunculus auricomus, R. ficaria, Adoxa moschatellina, Ribes rubrum, Glechoma hederacea, Listera ovata, Galium odoratum), sur des substrats variés, limons loessiques sur substrat calcaire ou crayeux, argiles tertiaires, terrasses des vallées limono -argileuses ;

P.C. asperuletosum, caractérisé par le groupe écologique d' Arum maculatum et par Rosa arvensis, Galium odoratum, Mercurialis perennis, Sanicula europaea, Melica uniflora, Ornithogalum pyrenaicum (sporadique), sur sols argilo -limoneux à argilo -marneux ;

P.C. lamietosum (= typicum), sans différentielles propres mais à Lamium galeobdolon souvent abondant, sur les sols les plus acides (pH 5 à 5,5 dans les horizons de surface) développées sur limons loessiques couvrant des substrats argileux, argilo -crayeux (avec silex), argileux-gréseux ou même schisteux. Cette sous -association a été signalée dans la Forêt de Nieppe par ZANELLA (1990).

ZANELLA (1990) propose une nouvelle sous -association décrite en forêt de Nieppe : le P.C. cirsietosum palutris Zanella 1993 nom. nud. correspond à des forêts sur pseudogley de surface.

Répartition géographique et distribution régionale

Forêt des territoires subatlantiques de l'Europe moyenne dont l'aire s'étend selon NOIRFALISE (1984) des confins méridionaux de la Champagne et de la Lorraine française jusque dans le nord -ouest de l'Allemagne (basse Rhénanie, Westphalie et Hannover).

Dans le Nord-Pas de Calais, l'association est signalée dans le marais audomarois, la plaine du bas -Cambrésis et de Gohelle, la plaine de la Lys, la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, le Pays de Mormal et la Thiérache, l'Avesnois et la Fagne, mais elle possède peut-être une distribution plus étendue dans la moitié est de la région (à rechercher dans le Mélançois).

Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M             | PC   | S?    | LC   |

Forêt peu commune, en limite occidentale de son aire de répartition dans la région.

Forêt souvent très diversifiée dont l'intérêt biogéographique est renforcé par son appartenance à l'annexe I de la Directive Habitats -Faune-Flore, d'où sa valeur écologique et patrimoniale.

Les végétations associées à ce type forestier peuvent posséder une valeur patrimoniale assez élevée : prairies et mégaphorbiaies intraforestières, ourlets, etc.

Gestion

Les conditions édaphiques permettent la production de bois d'assez bonne qualité ( Frêne commun, Erable sycomore) et Chêne pédonculé, à condition d'adopter une sylviculture adaptée : éviter l'utilisation d'engins lourds (cf. DE PAUL & BAILLY 2005 (1, 2 & 3)), abandonner les coupes à blanc, favoriser le traitement en futaie irrégulière... tout en conservant des parcelles en taillis sous -futaie car, sur le plan faunistique, leurs peuplements sont différents (avifaune notamment).

Proscrire les plantations de résineux et de feuillus exotiques. Favoriser la régénération naturelle et le mélange des essences en conservant les arbres d'accompagnement, ainsi que la strate arbustive.

Dégagements de préférence mécaniques ou manuels ; limiter l'utilisation de produits agropharmaceutiques à l'entretien autour des plants.

Enfin, préserver ou restaurer des lisières externes et internes diversifiées sur le plan structural avec prairie, ourlet, fourré et manteau arbustif occupant un certain espace. Ceux-ci jouent un rôle capital en tant que corridor biologique intra et périforestier.

Références

NOIRFALISE, 1984  
ZANELLA, 1990  
DUHAMEL, 1998

# Chênaie acidiline à Primevère acaule

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| Primula vulgaris - Carpinetum betuli |            |
| CORINE biotopes                      | DD         |
| UE                                   | NI ou 9160 |
| Cahiers d'habitats                   | NI         |

Les données concernant cette forêt très localisée étant rares, nos informations sont essentiellement tirées de GEHU & GEHU 1986.

- Primula vulgaris (Primevère acaule), Carpinus betulus (Charme commun), Lonicera periclymenum (Chèvrefeuille des bois)
- Quercus petraea (Chêne sessile), Corylus avellana (Noisetier commun), Betula pendula (Bouleau verruqueux), Teucrium scorodonia (Germandrée scorodaine), Potentilla sterilis (Potentille faux-fraisier), Luzula pilosa (Luzule poilue), Viola riviniana (Violette de Rivinus), Rubus sp. (Ronce), Ajuga reptans (Bugle rampante)

## Physionomie

Forêt de chênes (Quercus robur et Q. petraea) à tapis herbacé caractérisé par Primula vulgaris, l'abondance d'espèces acidilines (Lonicera periclymenum, Viola riviniana, Luzula pilosa) et la présence d'espèces méso-hygrophiles (Deschampsia cespitosa, Ajuga reptans, Succisa pratensis). Les ronces sont également abondantes.

Taillis sous futaie ou sous réserve à strate arborescente assez diversifiée, combinant les chênes, le Hêtre commun (Fagus sylvatica) et de manière plus sporadique les bouleaux (Betula alba et B. pendula). Taillis dominé par Carpinus betulus et Corylus avellana. Strate herbacée assez pauvre en espèces, dominée par Primula vulgaris, Anemone nemorosa, Lonicera periclymenum ou Rubus sp. Le nombre spécifique moyen pour la totalité de l'association est égal à 23,5.

La strate arborescente s'étage entre 15 et 30 mètres de hauteur, son recouvrement oscille entre 0 et 80%. La strate arbustive varie de 5 à 8 mètres de hauteur, son recouvrement se situe entre 40 et 80%. Le recouvrement des herbes ne dépasse jamais 80% et apparaît souvent moindre. La strate muscinale est peu présente, le plus souvent étouffée par une litière durable.

Le faciès phénologique le plus intéressant apparaît au printemps avec la floraison des primevères acaules.

Végétation occupant des surfaces importantes, à l'échelle des parcs forestiers.

Développement optimal : printemps

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3-4          | 2        | 3       | 3          | 4-5      | 2       | 1        |

Massifs forestiers et boisements plus petits, sur versants et plateaux.

Affleurements d'argiles tertiaires yprésiennes, dépourvus de couverture limoneuse ou quasiment tels. Sols à pseudogley marmorisé et humus de type moder. PH inférieur à 5. Sols lourds, asphyxiques par temps humide mais pouvant devenir secs et durs.

Nappe temporaire perchée.

Climat atlantique atténué. Deux espèces semblent souligner le caractère montagnard du climat : Luzula sylvatica et Vaccinium myrtillus (cette dernière présente dans un seul relevé).

L'exploitation sylvicole de longue date ont sans doute profondément influencé la composition floristique de cette association, en modifiant à la fois les conditions microclimatiques et la nature du sol.

## Dynamique et végétations de contact

Les recherches réalisées jusqu'à présent n'ont pu établir si le Primula vulgaris - Carpinetum betuli correspond ou non à un climax édaphique. Il s'agit en tout cas d'un état stable dans la dynamique végétale.

Ce type forestier résulte de manière évidente d'une exploitation intensive et séculaire du taillis pour la production de bois de chauffage, laquelle a dégradé la nature du sol (tassement, déstructuration) et modifié les conditions microclimatiques. Les espèces acidilines héliophiles (Teucrium scorodonia, Carex pilulifera, etc.) et les espèces mésohygrophiles (Ajuga reptans, Deschampsia cespitosa, etc.) ont ainsi pénétré le tapis herbacé et s'y maintiennent encore. Il est alors délicat de déterminer de quelle forêt dériverait cette association, d'autant que les forêts sur argiles yprésiennes en climat atlantique de transition sont rares.

On peut déduire des végétations de la Flandre intérieure ce que deviendraient ces forêts si elles étaient défrichées. La prairie pâturée relève du Cardamine pratensis - Cynosurenia cristata, le fourré est actuellement du type Fraxino excelsioris - Sambucetum nigrae (qui correspond sans doute à une dégradation trophique du Carpinetum betuli - Prunetum spinosae) ou Humulo lupuli - Sambucetum nigrae dans les endroits les plus humides ; les mégaphorbiaies appartiennent aujourd'hui au Convolvulion sepium pour la plupart mais il subsiste quelques fragments de mégaphorbiaies mésotrophes acidilines analogues au Junco acutiflori - Filipenduletum ulmariae dans des prairies moins intensifiées, celles-ci pouvant apparaître au contact inférieur de cette Chênaie acidiline, de même que localement certaines végétations du Juncion acutiflori.

Les ourlets mésohygrophiles associés, en lisière interne ou externe n'ont jamais été étudiés. Ils pourraient, pour certains, appartenir au Potentillo erectae - Holcicion mollis sur les substrats non eutrophisés.



Variations

GEHU & GEHU (1986) distinguent :

- une sous-association riche en espèces d'ourlet acide ( *Teucrium scorodonia*, *Carex pilulifera*, *Veronica officinalis* , etc.) liée probablement à des structures forestières plus dégradées ; dans cette sous -association, ils distinguent une variation à *Luzula sylvatica* « correspondant à des sols momentanément plus hydromorphes » ;
- une sous-association à caractère plus forestier caractérisée par *Anemone nemorosa*, *Polygonatum multiflorum*, *Ranunculus ficaria*.

Répartition géographique et distribution régionale

Forêt des climats atlantiques dégradés, voire sub -atlantiques. On devrait pouvoir la retrouver dans quelques boqueteaux relictuels jusque Gand et Bruges vers l'Est.

Dans le Nord-Pas de Calais, cette forêt n'est actuellement connue que sur quelques kilomètres carrés à l'intérieur des vestiges forestiers ayant subsisté sur les argiles de la Flandre occidentale, c'est -à-dire dans les forêts de Rihoult-Clairmarais, le Bois du Ham, le bois royal de Watten et la forêt d'Eperlecques. GÉHU & GÉHU signalent une combinaison floristique très proche dans le pays de Montreuil où ce type forestier semble en effet potentiel sur les argiles les plus acides qui couronnent le plateau d'argile s à silex de Sorrus-St-Josse.

Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M             | R?   | S?    | NT ? |

GÉHU & GÉHU résumant fort bien la valeur patrimoniale de cette phytocénose : « fort originale et maintenant localisée sur quelques kilomètres carrés seulement, cette forêt flamande vestigiale mérite la plus grande attention conservatoire. Elle appartient de façon très significative au patrimoine biogénétique de la région dont elle exprime joliment par ses floraisons printanières l'une des singularités phytodynamiques et phytoécologiques très remarquable. » Elle peut en outre héberger deux espèces protégées en région Nord-Pas de Calais, *Luzula sylvatica* et *Vaccinium myrtillus*.

Gestion

Bien que cette forêt ait déjà subi de très profondes perturbations, l'exploitant devra veiller à adopter une sylviculture adaptée sous peine de compromettre définitivement la régénération déjà difficile : éviter l'utilisation d'engins lourds (cf. DE PAUL & BAILLY 2005 (1, 2 & 3)), abandonner les coupes à blanc, favoriser le traitement en futaie irrégulière.

Proscrire les plantations de résineux et de feuillus exotiques. Favoriser la régénération naturelle et le mélange des essences en conservant les arbres d'accompagnement, ainsi que la strate arbustive.

Dégagements de préférence mécaniques ou manuels ; limiter l'utilisation de produits agropharmaceutiques à l'entretien autour des plants.

Enfin, préserver ou restaurer des lisières externes et internes diversifiées sur le plan structural avec prairie, ourlet, fourré et manteau arbustif occupant un certain espace. Ceux-ci jouent un rôle capital en tant que corridor biologique intra et périforestier.

Références

STIEN, 1978  
GEHU & GEHU, 1986

Primula vulgaris-Carpinetum betuli

Polygono bistortae - Quercetum roboris

CORINE biotopes 41.24

UE cf. 9160

Cahiers d'habitats cf. 9160-3

-  Persicaria bistorta (Renouée bistorte), Quercus robur (Chêne pédonculé), Sorbus aucuparia (Sorbier des oiseleurs (s.l.)), Luzula sylvatica (Luzule des forêts)
-  Corylus avellana (Noisetier commun), Deschampsia cespitosa (Canche cespiteuse), Athyrium filix-femina (Athyrium fougère-femelle), Dryopteris carthusiana (Dryoptéride de la Chartreuse), Anemone nemorosa (Anémone sylvie), Oxalis acetosella (Oxalide oseille), Lonicera periclymenum (Chèvrefeuille des bois), Teucrium scorodonia (Germandrée scorodaine), Vaccinium myrtillus (Airelle myrtille), Deschampsia flexuosa (Canche flexueuse)

Physionomie

Chênaie caractérisée par la coexistence d'espèces forestières à large amplitude des Fagetalia sylvaticae (Anemone nemorosa, Lamium galeobdolon, etc.), d'espèces mésohygrophiles (Dryopteris carthusiana, Luzula sylvatica, Persicaria bistorta, etc.) et d'espèces boréo-montagnardes (Polygonatum verticillatum, absente de la région Nord-Pas de Calais, Luzula sylvatica, Persicaria bistorta, etc.).

Peuplements mélangés, généralement traités en taillis sous futaie ou futaie sur taillis, parfois en futaie. Strate arborescente dominée par Quercus robur, lequel est accompagné dans les futaies d'un sous-étage assez diversifié. Strate arbustive presque toujours dominée par Corylus avellana et Alnus glutinosa, accompagnés dans les taillis sous futaie de Sorbus aucuparia, de Betula div.sp., etc. Strate herbacée diversifiée, intégrant des espèces de groupes écologiques divers : espèces de mé gaphorbiaies, espèces mésohygrophiles, espèces des forêts sur mull... La strate muscinale est plus ou moins diversifiée selon les sous-associations. Le nombre moyen d'espèces varie de 35 à 45.

La hauteur de la strate arborescente reflète le degré de fertilité du substrat : environ 20-25 mètres sur les substrats acides, 25 à 30 mètres sur les autres substrats.

Végétation généralement plus ou moins linéaire le long des vallées.

Développement optimal : début d'été

Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3-4          | 2-3      | 3       | 3          | 3-4      | 2       | 1        |

Forêts sur terrasses alluviales.

Lit de sédiments grossiers recouvert d'une couche d'alluvions limono -caillouteuses d'épaisseur variable (de 30 cm à 2 m). Sol de type brun hydromorphe à hydromull ou hydromoder. Horizon humifère épais (8 à 15 cm sur substrat acide, 15 à 35 sur les autres substrats) ; pH 4,5 à 5,5 dans la sous-association acidiphile, 5 à 6,5 dans les autres sous-associations.

Horizon à pseudogley débutant vers 15 à 35 cm. Stations atteintes uniquement par les grandes crues. Grâce à l'horizon caillouteux, les couches superficielles du sol jouissent d'un excellent drainage et sont rapidement ressuyées dès que la nappe phréatique s'abaisse après les périodes pluvieuses. Inversement, cette couche très perméable permet une rapide circulation des eaux profondes d'infiltration provenant latéralement des ruisseaux et assure au système racinaire des ligneux une humidité propice durant tout l'été.

Climat local de type submontagnard.

Rôle de l'homme probablement peu important dans le déterminisme de cette végétation.

Dynamique et végétations de contact

Climax édaphique des hautes terrasses alluviales caillouteuses en climat submontagnard subatlantique.

Végétation issue de l'évolution du profil des terrasses alluviales, avec une accumulation suffisante de substrats grossiers et de limons pour surélever le substrat à un niveau qui n'est atteint que par les grandes crues.

Forêt réduite à l'état de lambeaux dans une grande partie de son aire, la plupart des vallées ayant été depuis longtemps converties en prés de fauche (Groupement à Alopecurus pratensis et Persicaria bistorta) et en pâturages, et actuellement replantées en peupliers ou en conifères par suite de la chute de la rentabilité agricole. On rencontre également dans ces vallées des mégaphorbiaies acidiphiles du Junco acutiflori - Filipenduletum ulmariae (voire de l'Achillea ptarmicae - Filipenduletum ulmariae ?) ou de l'Impatiens noli-tangere - Scirpetum sylvatici, cette dernière à caractère également submontagnard.

Terrasses inférieures colonisées par le Stellario nemori - Alnetum glutinosae et, plus bas encore, par le Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae.

Versants et plateaux occupés par des forêts du Carpinion betuli (Poo chaixii - Carpinetum betuli...) ou du Quercion roboris (Fago sylvaticae - Quercetum petraeae à Luzula luzuloides) voire par des formes fragmentaires de la Hêtraie-Chênaie montagnarde du Luzulo luzuloidis - Fagetum sylvaticae.

Variations

SOUGNEZ (1973) a décrit trois sous -associations :

- sous-association vaccinietosum myrtilli, caractérisé par des espèces forestières acidiphiles ( Sorbus aucuparia, Lonicera periclymenum, Teucrium scorodonia, Deschampsia flexuosa, Vaccinium myrtillus, Solidago virgaurea, Pteridium aquilinum , etc.) et des espèces hygrophiles acidiphiles (Frangula alnus, Salix aurita, Dryopteris carthusiana, Blechnum spicant, Molinia caerulea, Dryopteris dilatata ). Il existe une variante à sphaignes et autres bryophytes acidiphiles. Sur substrat pauvre en calcaire, mésotrophe, à horizon humifère moyennement épais (8 à 15 cm).
- sous-association typicum, sans espèces différentielles. Sur les substrats de pH 5 -6 vers 15 cm.
- sous-association ranunculetosum ficariae, riche en neutrophiles (Ranunculus ficaria, Arum maculatum, rarement Corydalis solida ) et en nitrophiles (Geum urbanum, Urtica dioica, Adoxa moschatellina , etc.). Substrats à horizon humifère épais (25 -35 cm), de pH 6 à 15 cm.

Toutefois, NOIRFALISE (1984) a bâti le Primulo elatioris - Carpinetum betuli en considérant que les sous -associations Polygono bistortae - Quercetum roboris typicum et ranunculetosum ficariae en étaient synonymes ; dans la même publication, il intègre le Polygono bistortae - Quercetum roboris vaccinietosum myrtilli dans le Stellario holosteae - Carpinetum betuli luzuletosum. Le modèle de NOIRFALISE (deux associations vicariantes édaphiques) s'oppose donc à celui de SOUGNEZ (une association climatique avec trois sous -associations vicariantes édaphiques).

Une étude syntaxonomique approfondie permettrait d'analyser l'indépendance floristique du Polygono bistortae - Quercetum roboris en climat montagnard, vis-à-vis des associations subatlantiques des climats planitiaux à collinéens.

Répartition géographique et distribution régionale

L'association a été décrite en Ardenne belge. SOUGNEZ (1973) indique que "en dehors de l'Ardenne, la distribution en Europe occidentale du Polygono - Quercetum [n'est] pas connue. Il est vraisemblable qu'elle existe sur une grande partie du versant océanique de la chaîne hercynienne, dans l'étage des collines et des basses montagnes, et que son aire corresponde à la portion subatlantique de celle de Polygonatum verticillatum.". DURIN (1962) l'a signalée en Thiérache picarde.

Dans le Nord-Pas de Calais, l'association a été reconnue dans la Fagne et dans l'Ardenne ; elle doit être recherchée dans les territoires adjacents.

Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | RR?  | ?     | VU ? |

Association de haute valeur patrimoniale régionale, très localisée et révélatrice de conditions édaphiques et climatiques très particulières, en limite d'aire dans la région. Flore de haute valeur patrimoniale (Equisetum sylvaticum, Persicaria bistorta, Luzula sylvatica, etc.).

Gestion

Les sols assez portants permettent une certaine production de bois à condition de respecter des principes sylvicoles adaptés : éviter l'utilisation d'engins lourds (cf. DE PAUL & BAILLY 2005 (1, 2 & 3)), éviter les coupes à blanc, favoriser le traitement en futaie irrégulière. Proscrire les plantations de résineux et de feuillus exotiques. Favoriser la régénération naturelle et le mélange des essences en conservant les arbres d'accompagnement ainsi que la strate arbustive. Dégagements de préférence mécaniques ou manuels ; limiter l'utilisation de produits agropharmaceutiques à l'entretien autour des plants. Proscrire le déboisement de ces végétations déjà relictuelles.

Références

DURIN, 1962  
SOUGNEZ, 1973

Polygono bistortae-Quercetum roboris

# Frênaie marnicole à Mercuriale vivace

Groupement à *Fraxinus excelsior* et *Mercurialis perennis*

CORINE biotopes cf. 41.38

UE NI

Cahiers d'habitats NI

-  *Fraxinus excelsior* (Frêne commun), *Mercurialis perennis* (Mercuriale vivace), *Listera ovata* (Listère ovale), *Sanicula europaea* (Sanicle d'Europe), *Orchis mascula* (Orchis mâle)
-  *Primula elatior* (Primevère élevée), *Paris quadrifolia* (Parisette à quatre feuilles), *Arum maculatum* (Gouet tacheté), *Acer campestre* (Érable champêtre), *Carex pendula* (Laîche pendante), *Circaea lutetiana* (Circée de Paris), *Carpinus betulus* (Charme commun), *Ranunculus ficaria* (Renoncule à bulbilles (s.l.)), *Anemone nemorosa* (Anémone sylvie), *Hedera helix* subsp. *helix* (Lierre grimpant)

## Physionomie

Chênaie-Frênaie caractérisée par la très grande abondance des géophytes (*Arum maculatum*, *Paris quadrifolia*, *Listera ovata*, *Orchis mascula*, etc.).

Le taillis sous futaie est le régime le plus communément appliqué à ce type de forêt. Strate arborescente supérieure dominée par *Quercus robur* et *Fraxinus excelsior* et strate inférieure à *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Alnus glutinosa*, *Betula alba*, parfois à *Acer campestre*. Taillis assez peu diversifié, dominé par *Carpinus betulus*, *Corylus avellana* et *Crataegus monogyna*. Strate herbacée remarquablement riche, comptant souvent 30 espèces par relevé, mais largement dominée par *Mercurialis perennis*, *Carex pendula* ou *Anemone nemorosa*. L'ensemble de la végétation compte en règle générale 30 à 40 espèces.

Forêt assez basse, à strate arborescente supérieure clairsemée (recouvrement 20 -40%) et strate arborescente inférieure plus dense (45 -70%). Les arbres les plus hauts atteignent 20 à 25 mètres. Le taillis est plus ou moins dense et haut selon la date de la dernière exploitation. La strate herbacée, haute de 15 à 25 cm, a souvent un recouvrement avoisinant les 90%. Le recouvrement de la strate muscinale oscille entre 10 et 40%.

Floraisons riches et colorées, à la fois au début du printemps ( *Anemone nemorosa*, *Ranunculus ficaria* ) et au débourrage des feuilles ( *Sanicula europaea*, *Arum maculatum*, *Orchis mascula*, etc.). Certaines plantes clonales génèrent des faciès : *Mercurialis perennis*, *Carex pendula*, *Allium ursinum*, *Vinca minor*.

Forêt souvent assez étendue, dont l'extension est limitée par la nature des substrats. Parfois de surface plus réduite dans les petits bois en système bocager.



E. CATTEAU

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3-4          | 4        | 3-4     | 3-4        | 5        | 2       | 1        |

Massifs forestiers et boisements du bocage.

Roche-mère marneuse, carbonatée. Sol riche en nutriments et très riche en bases avec humus de type eumull.

Pseudogley proche de la surface (souvent 30 -40 cm), drainage très médiocre.

Type forestier caractéristique de climats atlantiques.

L'homme a exploité intensivement ces forêts (taillis-sous-futaie), mais il semble en avoir peu modifié la combinaison floristique : la flore est encore très diversifiée, typique d'un sous-bois forestier et peu introgressée d'espèces rudérales.

## Dynamique et végétations de contact

Les connaissances sont insuffisantes concernant cette unité récemment identifiée pour établir s'il s'agit ou non d'un état climacique. Cette forêt paraît en tout cas stable dans la dynamique végétale.

Cette forêt semble être la clé de voûte d'une dynamique très originale sur substrats marneux en climat atlantique. On observe sur des substrats analogues le *Dactylorhiza meyeri* - *Silvaetum silai*, qui résulte sans doute du défrichement de cette forêt particulière.

L'exploitation de cette forêt par des engins lourds produit un tassement du sol propice au développement de *Carex pendula* ; la Frênaie à Mercuriale vivace est alors remplacée par une Frênaie secondaire à Laîche pendante de moindre intérêt.

Les lisières forestières sont occupées par un manteau à *Viorne lantane* et *Viorne obier* ( *Tamo communis* - *Viburnetum lantanae*, dans une variation hygrophile à *Viburnum opulus* qui reste à décrire) et un ourlet du *Brachypodium sylvatici* - *Festucetum giganteae* présentant lui aussi des formes originales de passage aux mégaphorbiaies, caractérisées par la combinaison de *Cirsium oleraceum*, *Carex pendula* et parfois *Equisetum telmateia*. Dans les layons les moins lumineux, la strate herbacée forestière parvient à se maintenir avec peu de modifications (apparition de quelques espèces prairiales liées à la fauche et au tassement par les engins).

Variations

Une étude syntaxonomique approfondie permettrait d'établir la valeur de cette unité, qui semble malgré tout se distinguer des autres forêts neutrophiles du Fraxino excelsioris - Quercion roboris, en général par l'absence des espèces acidoclines ( Luzula pilosa, Dryopteris carthusiana ), de l'Adoxo moschatellinae - Fraxinetum excelsioris par le nombre restreint d'espèces nitrophiles et du Primulo elatioris - Carpinetum betuli par l'absence d'un lot d'espèces médioeuropéennes (Pulmonaria obscura, Senecio ovatus) et l'abondance, notamment, de Mercurialis perennis. Il semble exister une forme optimale à Orchis mascula, Dactylorhiza fuchsii, Acer campestre, Neottia nidus-avis, Ophioglossum vulgatum, etc.

Répartition géographique et distribution régionale

Syntaxon connu à l'heure actuelle uniquement dans le Bas-Boulonnais. Il pourrait posséder une aire très restreinte, à l'image de l'ourlet des mêmes substrats (Dactylorhiza meyeri - Silaetum silai) réputé endémique du Bas-Boulonnais. Il serait cependant souhaitable de le rechercher dans des conditions biogéographiques et édaphiques comparables... mais celles-ci restent très rares en climat nord-atlantique (bas-Bray ?).

Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M             | AR   | S?    | LC   |

Forêt assez fréquente dans le Bas-Boulonnais, mais inconnue ailleurs pour le moment. On peut donc considérer qu'elle représente une unité très caractéristique des marnes boulonnaises. Elle constitue de plus une végétation "parapluie" à conserver pour protéger les végétations forestières associées. Sa très grande richesse floristique est à souligner même s'il ne s'agit que d'espèces communes à peu communes, sans intérêt patrimonial, excepté Orchis mascula, protégée en région Nord-Pas de Calais.

Gestion

Les sols sont très sensibles au tassement : éviter l'utilisation d'engins lourds (cf. DE PAUL & BAILLY 2005 (1, 2 & 3)), supprimer les coupes à blanc, favoriser le traitement en futaie irrégulière... tout en conservant des parcelles en taillis sous-futaie car, sur le plan faunistique, leurs peuplements sont différents (avifaune notamment). Proscrire les plantations de résineux et de feuillus exotiques. Favoriser la régénération naturelle et le mélange des essences en conservant les arbres d'accompagnement, de même que la strate arbustive. Dégagements de préférence mécaniques ou manuels ; limiter l'utilisation de produits agropharmaceutiques à l'entretien autour des plants... Enfin, préserver ou restaurer des lisières externes et internes diversifiées sur le plan structural avec prairie, ourlet, fourré et manteau arbustif occupant un certain espace. Ceux-ci jouent un rôle capital en tant que corridor biologique intra et périforestier.

Références

SEYTRE & CATTEAU, 1999  
CATTEAU & al., 2002

# Frênaie colluvionnaire à Adoxe moschatelline

Adoxo moschatellinae - Fraxinetum excelsioris

CORINE biotopes cf. 41.38

UE NI

Cahiers d'habitats NI

- Fraxinus excelsior (Frêne commun), Adoxa moschatellina (Adoxe moscatelline), Arum maculatum (Gouet tacheté), Listera ovata (Listère ovale), Geum urbanum (Benoîte commune)
- Acer campestre (Érable champêtre), Carpinus betulus (Charme commun), Hedera helix subsp. helix (Lierre grimpant), Hyacinthoides non-scripta (Endymion penché), Mercurialis perennis (Mercuriale vivace), Viola reichenbachiana (Violette de Reichenbach), Ranunculus ficaria (Renoncule à bulbilles (s.l.)), Potentilla sterilis (Potentille faux-fraisier), Paris quadrifolia (Parisette à quatre feuilles), Circaea lutetiana (Circée de Paris), Brachypodium sylvaticum (Brachypode des forêts), Stachys sylvatica (Épiaire des forêts)

## Physionomie

Frênaie à strate herbacée très riche en géophytes et espèces méso -hygrophiles nitrophiles. Le lierre envahit fréquemment les troncs et les houppiers des arbres.

Strate arborescente riche mais toujours dominée par Fraxinus excelsior. Acer campestre et Carpinus betulus forment le sous-étage. Quercus robur et Fagus sylvatica sont plus rares. Dans la strate arbustive, Corylus avellana et Hedera helix dominent mais ils sont accompagnés d'un groupe d'espèces neutrocalcicoles. La strate herbacée est diversifiée et très équilibrée (les espèces ont des abondances équivalentes). La strate muscinale contient en moyenne 6-7 espèces. L'ensemble de la communauté végétale atteint une diversité de 40 à 50 espèces.

La strate arborescente est moyennement haute (25 -30 m) mais souvent dense (75 -90% de recouvrement). La strate herbacée est également très dense (80-100%). La strate arbustive et la strate muscinale ont un recouvrement plus variable : respectivement 10 -80% et 20-60%.

Au printemps, les espèces vernaies donnent une allure colorée au sous -bois, mais en été, ce sont les espèces nitrophiles aux floraisons plus ternes qui prennent le pas.

Forêt des bas de versants, à développement souvent linéaire.

Développement optimal : printemps

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3-(4)        | 4        | 4       | 3          | 4        | 2       | 1        |

Vallons forestiers et bas de versants des coteaux des collines crayeuses du nord -ouest de la France, souvent sur les craies du Turonien plus ou moins marneuses.

Substrats d'origine colluvionnaire, limono -argileux parfois légèrement calcaires, donnant des sols bruns méso -eutrophes à eutrophes plus ou moins riches en azote.

L'humidité édaphique est assez variable mais le substrat est toujours abondamment pourvu en eau. Il peut être engorgé à la mauvaise saison.

Microclimat assez humide lié au confinement dans les vallons. Forêt à caractère nord-atlantique.

Rôle de l'homme variable selon les situations mais frênaies en général peu exploitées car boisements à vocation plus cynégétique que sylvicole sauf dans les forêts domaniales.

## Dynamique et végétations de contact

Forêt à caractère climacique.

Sur ces substrats riches en azote et parfois en eau, la végétation herbacée faisant suite à la coupe ou apparaissant le long des layons est un ourlet hygrophile nitrophile de l'Impatiens noli-tangere - Stachys sylvatici, souvent le Brachypodium sylvatici - Festucetum giganteae. Dans certains cas, il peut s'agir d'autres végétations, soit l'Eupatorium cannabini typique des coupes forestières de sols humides riches en bases, soit le Dipsacetum pilosi, ce dernier observé beaucoup plus rarement dans ce contexte forestier, soit encore d'autres mégaphorbiaies nitrophiles du Convolvulus sepium. Dans les vallons, ce type forestier est souvent en contact avec des forêts alluviales (Alnion incanae) ; il occupe même parfois la banquette supérieure des vallons. Sur les coteaux, il est souvent surplombé par une Hêtraie -Frênaie calcicole du Mercurialis perennis - Aceretum campestre. Par contre, en contrebas de ces coteaux, il apparaît en contact avec des cultures ou des prairies, un manteau arbustif du Tamo communis - Viburnetum lantanae à Viburnum opulus et un ourlet neutrophile frais du Trifolium medii se différenciant dans le cas de lisières préforestières bien développées et non dégradées sur le plan trophique.

## Variations

BARDAT (1993) a décrit cinq sous-associations dont la répartition serait à étudier dans la région :

- sous-association typicum, hygrocline et mésotrophile ;
- sous-association festucetosum giganteae, hygrophile et mésotrophile ;
- sous-association mercurialetosum perennis, hygrocline neutrocalcicline et nitrocline ;
- sous-association primuletosum elatioris, hygrocline et neutrophile ;
- sous-association allietosum ursini, hygrocline et méso-neutrophile.

## Répartition géographique et distribution régionale

Répartition atlantique et sub-atlantique. Unité décrite en Haute-Normandie.

Dans le Nord-Pas de Calais, association connue dans le Boulonnais, à la base de la Cuesta, dans le Haut-Artois, l'Artois méridional, le Montreuillois, le Pays de Licques. A rechercher/confirmer dans l'Artois septentrional et le Haut-Cambrésis.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M(F)          | PC   | S     | LC   |

Association peu commune dans la région, hébergeant une flore diversifiée mais sans espèces rares, certaines présentant d'ailleurs un caractère nitrophile marqué. Elle participe pourtant de manière significative au complexe des végétations forestières climaciques typiques des collines crayeuses de l'Ouest du Bassin Parisien.

## Gestion

Les conditions édaphiques permettent la production de bois d'assez bonne qualité (Frêne commun, Erable sycomore et Chêne pédonculé ) à condition d'adopter une sylviculture adaptée : éviter l'utilisation d'engins lourds (cf. DE PAUL & BAILLY 2005 (1, 2 & 3)), ne pas réaliser de coupes à blanc, favoriser le traitement en futaie irrégulière.

Proscrire toute plantation de peupliers. Favoriser la régénération naturelle et favoriser le mélange des essences en conservant les arbres d'accompagnement ainsi que la strate arbustive.

Dégagements de préférence mécaniques ou manuels ; limiter l'utilisation de produits agropharmaceutiques à l'entretien autour des plants.

Préserver ou restaurer les lisières préforestières externes car elles participent à la protection de ces forêts de bas de pente et jouent un rôle majeur en tant que corridor biologique périforestier.

## Références

BARDAT, 1993

CATTEAU & al., 2002



# Aulnaie-Frênaie à Laîche espacée

Carici remotae - Fraxinetum excelsioris

CORINE biotopes 44.31

UE 91E0\*

Cahiers d'habitats 91E0\*-8

NOIRFALISE (1952) a réalisé une monographie remarquable de cette association et nous encourageons le lecteur à s'y reporter.

- 
- Fraxinus excelsior (Frêne commun), Carex remota (Laîche espacée), Carex strigosa (Laîche maigre), Carex pendula (Laîche pendante), Alnus glutinosa (Aulne glutineux)
- 
- Rumex sanguineus (Patience sanguine), Equisetum telmateia (Prêle d'ivoire), Veronica montana (Véronique des montagnes), Lysimachia nemorum (Lysimachie des bois), Glechoma hederacea (Gléchome lierre-terrestre), Chrysosplenium oppositifolium (Dorine à feuilles opposées), Ranunculus repens (Renoncule rampante), Lamium galeobdolon (Lamier jaune (s.l.)), Carex sylvatica (Laîche des forêts), Filipendula ulmaria (Filipendule ulmaire), Cardamine amara (Cardamine amère), Athyrium filix-femina (Athyrium fougère-femelle)



L.SEYTRE

## Physionomie

Aulnaie-Frênaie riche en petites espèces fontinales forestières ( Caricion remotae) et autres espèces hygrophiles, en hémicryptophytes nitrophiles des ourlets ( Galio aparines-Urticetea dioicae), et surtout en espèces forestières neutroclines.

Végétation souvent complexe, dont l'expression dépend du profil d u cours d'eau (superposition de terrasses, présence d'anses et de bras morts, etc.). Strate arborescente assez pauvre en espèces, dominée sur les terrasses supérieures par Fraxinus excelsior, qui perd en vitalité sur les terrasses basses et laisse la place à Alnus glutinosa ; les vallons étant souvent assez exigus, il arrive que la strate arobrescente manque d'espace pour s'exprimer pleinement. Strate arbustive souvent disjointe, associant des arbustes à large amplitude favorisées par la coupe du taillis ( Carpinus betulus, Corylus avellana) et des arbustes hygrophiles (Salix cinerea, Viburnum opulus). Strate herbacée très riche (30-40 espèces) et multistratifiée : strate basse à Chrysosplenium, Cardamine amara, Lysimachia nemorum, etc. ; strate intermédiaire à Circaea lutetiana, Carex strigosa, Carex remota, Stachys sylvatica , etc. ; strate haute à Carex pendula, Equisetum telmateia, Athyrium filix-femina, etc. Strate muscinale susceptible d'être également assez diversifiée.

Strate arborescente assez haute (25-30 m) et dense, parfois limitée à un perchis haut d'Aulne glutineux. Strate arbustive souvent très clairsemée et basse (1,5-3 m). Strate herbacée dense (90-100%), pouvant atteindre 1mètre de hauteur même si l'essentiel de la flore herbacée est inférieure à 25 cm. Strate muscinale souvent presque absente mais parfois assez dense. Nombreuses floraisons printanières ( Chrysosplenium, Cardamine amara, C. pratensis, Ranunculus ficaria, Primula elatior ), précédant le débourrement des feuilles des ligneux et la croissance estivale des autres espèces herbacées. Végétation linéaire en fond de vallons forestiers inondables ou le long de ruisseaux.

Développement optimal : printemps

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4-5          | 3        | 3-4     | 4          | 4-5      | 2       | 1        |

Suintements fontinaux, rives des petits cours d'eau forestiers et terrasses alluviales mieux développées. Substrats lourds, imperméables. Sols riches en éléments fins, tamponnés, à complexe absorbant saturé, avec ou sans calcaire libre ; pH des horizons superficiels du sol (0-30 cm) faiblement acide à neutre (5,5-6,5). Litière peu épaisse due à la bonne activité biologique du sol. Aération correcte grâce à la circulation de la nappe. Inondations brèves (automne-hiver). Sol à pseudogley superficiel (environ 20 cm dans la sous-association typique, 0-10 cm dans la sous-association chrysosplenietosum) et à gley apparaissant vers 40 cm. Rôle de l'homme en général limité bien qu'il puisse y avoir exploitation sylvicole des frênes et des aulnes, avec parfois altération sensible des sols lors des travaux (tassement accentué en période d'engorgement du substrat).

## Dynamique et végétations de contact

La Forêt rivulaire à Laîche espacée correspond à un climax édaphique très stable, qui n'évoluera éventue llement que suite au creusement naturel qui a pour effet d'assécher le substrat. Le stade pionnier précédant cette forêt est le Cardamino amarae - Chrysosplenietum oppositifolii au niveau des sources ou le Veronico montanae - Caricetum remotae sur les substrats plus secs, associations fontinales dont la composition floristique rappelle beaucoup la strate herbacée de la forêt. L'installation du Frêne provoque un drainage favorable aux espèces mésohygrophiles forestières et aux espèces nitrophiles. En modifiant brusquement le microclimat et l'éclairement, les coupes forestières provoquent le développement d'une mégaphorbiaie, qui relève du Groupement à Cirsium oleraceum et Filipendula ulmaria, ou de l'Epilobio hirsuti - Equisetum telmateiae sur les sols les plus riches en bases. La recolonisation forestière se fait par l'intermédiaire d'un fourré du Rhamno catharticae - Viburnetum opuli. Si l'espace est entretenu par fauche, la végétation évoluera vers une prairie hygrophile du Bromion racemosi ; s'il est pâturé, il évoluera sans doute vers une autre végétation relevant du Menthio longifoliae - Juncion inflexi. Dans le cas de sols plus pauvres en bases, les végétations de la série régres sive sont moins bien connues : mégaphorbiaie acidocline à Scirpus sylvaticus qui reste à caractériser... de même que le fourré, rarement bien exprimé.

Ce type de forêt est généralement en contact avec des végétations fontinales du Caricion remotae (associations citées précédemment), avec des ourlets de l'Impatiens noli-tangere - Stachyion sylvaticae et, sur les versants et les terrasses les moins humides, des boisements du Fraxino excelsioris - Quercion roboris. Quand le vallon entaille des substrats durs, on observe fréquemment sur les parois des végétations pariétales à fougères (Asplenium scolopendrium, Polystichum div.sp.) et bryophytes. Signalons enfin que les deux sous-associations du Carici remotae - Fraxinetum excelsioris sont généralement en contact amont - aval ou terrasse supérieure - terrasse inférieure.

## Variations

On peut distinguer deux sous-associations :

- la sous-association chrysosplenietosum alternifolii, sous association fontinale s'installant au niveau des sources et des suintements latéraux. Le sol présente un pseudogley dès la surface. On y observe les dorines ( Chrysplenium alternifolium et C. oppositifolium) Cardamine amara, Impatiens noli-tangere et quelques représentantes de l'Alnion glutinosae ;
- la sous-association caricetosum, sous association typique des vallons à eau courante à sol présentant un pseudogley vers 20 cm de profondeur. Les quatre espèces de laïche sont constantes ( Carex pendula, Carex strigosa, Carex pendula, Carex sylvatica ) et les espèces de la sous-association précédente sont absentes ou rares.

Dans chacune de ces sous-associations, on peut distinguer une variante de type « mégaphorbiaie » correspondant aux situations où l'écoulement des eaux est modifié par un obstacle quelconque. Certaines espèces prennent alors de l'importance : Cirsium oleraceum, Carex acutiformis, etc.

Divers auteurs considèrent comme différentes l'aulnaie frênaie médioeuropéenne et l'aulnaie-frênaie atlantique (cette dernière alors rapportée au Carici remotae - Alnetum glutinosae). Cette distinction nous semble peu fondée sur le plan floristique.

Par contre, il existe bien une autre association atlantique, le Carici laevigatae - Alnetum glutinosae des sols acides tourbeux, cette association étant toutefois à considérer comme synonyme du Sphagno palustris - Alnetum glutinosae.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association atlantique, d'optimum boréo-atlantique, localisée aux étages planitiaire et collinéen (altitude inférieure à 400 m) présente en Europe des Asturies jusque dans le Nord de l'Allemagne et de l'Angleterre à la Suisse. Les éléments baltiques de cette végétation sont considérés comme une association indépendante, dénommée improprement Carici remotae - Fraxinetum occidento-balticum..

Dans le Nord-Pas de Calais, l'association est assez bien répartie, dans le Boulonnais (où elle est optimale), dans l'Artois septentrional, dans les collines de Flandre intérieure, le Pévèle, la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, la plaine du Bas -Cambrésis et de Gohelle, le Pays de Mormal et la Thiérache (où elle est aussi très bien développée), le Bocage aversnois, la Fagne, le Montreuillois. On la recherchera dans les autres territoires.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | PC   | R     | NT   |

Végétation peu commune dans la région, sensible aux dégradations, considérée comme habitat d'intérêt communautaire prioritaire à l'échelle européenne. Cortège floristique très diversifié intégrant quelques espèces d'intérêt patrimonial ( Carex strigosa, Impatiens noli-tangere) ; structure spatiale très complexe offrant de nombreux micro-habitats.

Les déforestations passées ont fait beaucoup régresser cette association au profit de prairies alluviales.

## Gestion

La conservation de cette végétation doit être abordée à l'échelle du complexe hydrographique : préserver la dynamique naturelle du cours d'eau, gérer la qualité physico-chimique des eaux à l'échelle du bassin versant (cf. fiche).

Valorisation économique des bois envisageable mais souvent délicate du fait de la difficulté des travaux sylvicoles.

Veiller à une adéquation des types d'engins et de leur fréquence d'utilisation avec les caractéristiques des sols (cf. DE PAUL & BAILLY 2005 (1, 2 & 3)), éviter de traverser les cours d'eau ou utiliser des dispositifs adaptés. Utiliser un câble -treuil pour le débardage.

Eviter les embâcles : ne pas abattre les arbres en travers du cours d'eau, couper les arbres menaçant de tomber et de réduire la capacité d'écoulement.

L'usage de produits agropharmaceutiques est à proscrire dans la gestion de ces boisements et de ceux en périphérie.

Favoriser la régénération naturelle en travaillant arbre par arbre ou par bouquets selon la surface du peuplement.

La mise en réserve biologique intégrale d'espaces forestiers comportant des vallons inondables où se développe cette aulnaie -frênaie à Laïche espacée permettrait de mieux connaître sur le long terme les modalités d'évolution et de régénération naturelle de cette forêt riveraine.

## Références

KOCH, 1926  
LEMEE, 1937  
NOIRFALISE, 1952  
GÉHU, 1961  
DUHAMEL, 1998  
SEYTRE & BASSO, 1998  
SEYTRE, 1998,  
SEYTRE & CATTEAU, 1999  
RAMEAU et al., 2001. - Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 1, Habitats forestiers

# Aulnaie-Frênaie submontagnarde à Stellaire des bois

|                                       |         |
|---------------------------------------|---------|
| Stellario nemori - Alnetum glutinosae |         |
| CORINE biotopes                       | 44.32   |
| UE                                    | 91E0*   |
| Cahiers d'habitats                    | 91E0*-6 |

-  Stellaria nemorum (Stellaire des bois (s.l.)), Alnus glutinosa (Aulne glutineux), Impatiens noli-tangere (Balsamine n'y-touchez-pas)
-  Stachys sylvatica (Épiaire des forêts), Geum urbanum (Benoîte commune), Festuca gigantea (Fétuque géante), Lamium galeobdolon (Lamier jaune (s.l.)), Urtica dioica (Ortie dioïque), Filipendula ulmaria (Filipendule ulmaire), Glechoma hederacea (Gléchome lierre-terrestre), Brachypodium sylvaticum (Brachypode des forêts), Ranunculus ficaria (Renoncule à bulbilles (s.l.)), Persicaria bistorta (Renouée bistorte)

## Physionomie

Perchis d'Aulne glutineux à tapis herbacé associant un cortège d'espèces hygrophiles issues principalement des mégaphorbiaies et un cortège d'espèces des ourlets nitrophiles.

Strates ligneuses très pauvres. Strate arborescente généralement réduite à un perchis d' Alnus glutinosa rarement accompagné de quelques Fraxinus excelsior, Salix fragilis ou Acer pseudoplatanus. Strate arbustive rarement bien structurée, souvent dominée par Corylus avellana accompagné de quelques autres arbustes. Strate herbacée quant à elle assez diversifiée, multistratifiée avec un étage de petites plantes rampantes ( Stellaria nemorum, Ranunculus ficaria, Chrysosplenium div.sp., etc.), un étage intermédiaire riche en plantes basses d'ourlet ( Stachys sylvatica, Geum urbanum, etc.) et un étage de plantes de mégaphorbiaie souvent à l'état végétatif et de grandes plantes d'ourlet ( Aegopodium podagraria, Impatiens noli-tangere, Urtica dioica, Filipendula ulmaria, Athyrium filix-femina, Cirsium oleraceum, etc.) Strate muscinale souvent peu constituée. Diversité globale moyenne pour une végétation forestière : 25-30 espèces par relevé.

Strate arborescente assez basse mais dense (80 -90%) sous la forme d'un perchis issue de cépée. Strate arbustive discontinue (recouvrement souvent inférieur à 10%), basse (1-4 m). Strate herbacée très dense (80 -100%), chacune des sous-strates pouvant elle-même être dense. Strate muscinale souvent inférieure à 10%.

Au début du printemps, Ranunculus ficaria et les autres espèces de la strate inférieure fleurissent avant le développement des feuilles des arbres et des grandes hémicryptophytes (Cardamine pratensis, Anemone nemorosa, Chrysosplenium div.sp.). Au début de l'été, les grandes espèces herbacées atteignent leur plein développement et l'association atteint sa biomasse maximale.

Végétation linéaire le long des cours d'eau.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4-5          | 3        | 3-4     | 4          | 4-5      | 2       | 1        |

Bordure des rivières à eaux vives dans les massifs forestiers ou en galerie au sein de vallées bocagères.

Matériaux alluviaux de taille variée mais contenant toujours une charge plus ou moins important e de sables et de graviers. Humus épais à bonne activité biologique. Sols plus ou moins riches en bases.

Rivières et ruisseaux à courant suffisant pour charrier des alluvions sableuses ou graveleuses. Crues hivernales, éventuellement après de grosses pluies d'été. Nappe circulant en surface dans les alluvions (bonne oxygénation en général).

Humidité atmosphérique souvent élevée à cause du microclimat des vallées encaissées et du mésoclimat collinéen ou montagnard.

Rôle de l'homme souvent limité au recépage des arbres.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation climacique.

Forêt résultant de la colonisation d'alluvions, succédant à une mégaphorbiaie rivulaire probablement proche du Phalarido arundinaceae - Petasitetum hybridi, ou à une roselière du Phalaridion arundinaceae, puis à une végétation arbustive du Salicion triandrae qui reste à étudier.

Le déboisement de cette forêt riveraine permet la réapparition d'une mégaphorbiaie du même type que la précédente ou plus stabilisée ( Thalictrum flavum - Filipendulion ulmariae). L'exploitation agropastorale très extensive de ces espaces favorise alors l' évolution vers une (ou des) prairie(s) non connue(s) des Molinietalia caeruleae, différente selon la richesse en bases du substrat. Si l'exploitation devient plus intensive, des prairies autres apparaîtront, relevant soit du Bromion racemosi (Junco acutiflori - Brometum racemosi ...) soit de l'Alopecurion pratensis (Groupement à Alopecurus pratensis et Persicaria bistorta ?) en régime de fauche soit d'autres syntaxons en régime pâturé (à étudier).

En contact avec les prairies et les mégaphorbiaies précitées en contexte bocager. En contact avec les forêts du Fraxino excelsioris - Quercion roboris en contexte forestier, ainsi qu'avec le Caricion remotae dans les dépressions et les anses alluviales.

## Variations

Pas de variations connues à l'échelle régionale.

## Répartition géographique et distribution régionale

Végétation décrite en Allemagne. LOHMEYER (1957) considère cette association comme « très répandue dans les montagnes et collines de l'Europe centrale ». En France, elle est fréquente dans les Vosges, le Morvan, le Massif central, présente en Ardennes, à rechercher dans les Alpes et Pyrénées siliceuses.

Dans le Nord-Pas de Calais, cette association est en limite occidentale de son aire de répartition médioeuropéenne. Elle est mentionnée en Ardenne, et pourrait être présente dans la Fagne (région de Cousolre) et dans la Thiérache et le pays de Mormal (région de Gussignies).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | RR   | R     | EN   |

Végétation de grande valeur patrimoniale régionale en raison de sa situation en limite d'aire, par ailleurs d'intérêt communautaire prioritaire en Europe et très menacée suite à la déforestation de nombreuses vallées.

Grande valeur paysagère et écologique (complexe varié d'habitats associés, protection des rives).

Forêt abritant diverses espèces végétales d'intérêt patrimonial, comme *Stellaria nemorum* et *Persicaria bistorta*, protégées dans le Nord-Pas de Calais, *Impatiens noli-tangere*...

## Gestion

La préservation de cette végétation doit être abordée à l'échelle du complexe hydrographique : préserver la dynamique naturelle du cours d'eau, gérer la qualité physico-chimique des eaux à l'échelle du bassin versant (cf. fiche). Proscrire toute plantation de substitution (peupliers notamment mais parfois aussi résineux !!).

Valorisation économique des bois envisageable mais souvent délicate du fait de la difficulté des travaux sylvicoles.

Veiller à une adéquation des types d'engins et de leur fréquence d'utilisation avec les caractéristiques des sols (cf. DE PAUL & BAILLY 2005 (1, 2 & 3)), éviter de traverser les cours d'eau ou utiliser des dispositifs adaptés. Utiliser un câble-treuil pour le débardage.

Eviter les embâcles : ne pas abattre les arbres en travers du cours d'eau, couper les arbres menaçant de tomber et de réduire la capacité d'écoulement.

L'usage de produits agropharmaceutiques est à proscrire à proximité immédiate des zones d'écoulement et si possible, dans l'ensemble du vallon.

Favoriser la régénération naturelle en travaillant arbre par arbre ou par bouquet selon la surface du peuplement.

N.B. : L'extrême rareté de ce type forestier devrait inciter le gestionnaire à une préservation forte de cet habitat, en y abandonnant toute gestion ou au contraire à une restauration ciblée en cas d'altération des peuplements par l'introduction d'essences non indigènes.

## Références

KÄSTNER, 1938

LOHMEYER, 1957

DUHAMEL, 1998

JULVE, 1989

RAMEAU et al., 2001. - Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 1, Habitats forestiers

# Forêt dunaire naturelle à Troène commun et Bouleau pubescent

|                                                                     |        |
|---------------------------------------------------------------------|--------|
| Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis non dicranetosum scoparii |        |
| CORINE biotopes                                                     | 16.29  |
| UE                                                                  | 2180   |
| Cahiers d'habitats                                                  | 2180-1 |

-  Betula pubescens (Bouleau pubescent), Ligustrum vulgare (Troène commun), Lonicera periclymenum (Chèvrefeuille des bois), Rubus caesius (Ronce bleuâtre), Calamagrostis epigejos (Calamagrostide commune)
-  Betula pendula (Bouleau verruqueux), Populus tremula (Peuplier tremble), Betula x aurita (Betula pubescens x Betula pendula), Salix repens subsp. dunensis (Saulx argenté), Mentha aquatica subsp. aquatica (Menthe aquatique), Cirsium palustre (Cirse des marais), Crataegus monogyna (Aubépine à un style), Viburnum opulus (Viorne obier), Fragaria vesca (Fraisier sauvage), Pseudoscleropodium purum (Hypne pure), Brachythecium rutabulum (Brachythécie à soie raide), Eupatorium cannabinum (Eupatoire chanvrine), Hydrocotyle vulgaris (Hydrocotyle commune), Solanum dulcamara (Morelle douce-amère),



L. SEYTRE

## Physionomie

Forêt claire de bouleaux caractérisée par une abondante strate arbustive et, au niveau de la strate herbacée, la présence d'un cortège d'espèces mésohygrophiles (Mentha aquatica subsp. aquatica, Cirsium palustre, Rubus caesius, etc.) et d'espèces nitrophiles toujours disséminées (Urtica dioica, Solanum dulcamara, Galium aparine, etc.). Les espèces forestières sont rares : Lonicera periclymenum, Listera ovata, Viola riviniana. La strate arborescente est généralement dominée par les bouleaux (Betula pubescens, B. pendula et leur hybride B. x aurita), et dans une moindre mesure, par Populus tremula. La strate arbustive souvent assez diversifiée est toujours marquée par l'abondance de Ligustrum vulgare ; les autres arbustes fréquents sont Crataegus monogyna, Lonicera periclymenum, Viburnum opulus. La strate herbacée est moyennement diversifiée et son recouvrement est variable, de 50 à 80-90 % selon les cas avec quelques espèces pouvant être abondantes (Calamagrostis epigejos, Eupatorium cannabinum, Hydrocotyle vulgaris...). Pseudoscleropodium purum et Eurhynchium praelongum dominent une strate muscinale comptant souvent 3 à 5 espèces. L'ensemble de la communauté végétale compte de 20 à 25 espèces. La strate arborescente a un profil en biseau (port "en drapeau") dû à l'influence des vents marins. Elle s'élève progressivement en perches de 10-12 m de haut, dont les arbres sont plus ou moins tortueux et souvent issus de rejets de souche (utilisation des bois par l'armée allemande). Le recouvrement non jointif (70 à 90%) et le feuillage léger des bouleaux en font une forêt claire. La couverture des arbustes est importante s'il n'y a pas eu de nettoyage (60-80%). La strate herbacée est parfois discrète (20-40%) et inférieure à la strate muscinale (20-60%). Forêt assez étendue dans les grandes plaines dunaires, mais beaucoup plus fragmentaire et ponctuelle dans les massifs dunaires moins importants où ces plaines dunaires sont peu développées voire absentes.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3-4-5        | 3-4      | 3-4     | 2-3        | 3-4      | 2-3     | 1        |

Cordons dunaires internes, plaines arrière-dunaires ou interdunaires et pannes d'une certaine taille. Substrat sableux calcaire à légèrement décalcifié en surface. Horizons de surface humifères avec humus de type moder à hydromoder. Dépressions humides, momentanément à longuement inondables, générant des sols hydromorphes. Nappe fortement oscillante. Climat local influencé par la proximité de la mer, de type océanique. Forêt claire. Une grande partie des bois a été coupée dans les années 1940 pour les besoins du "mur de l'Atlantique". En dehors de cette intervention majeure, la forêt a un caractère plus ou moins naturel, diverses essences ayant parfois été introduites (Peuplier blanc, Peuplier grisard, Peuplier du Canada...).

## Dynamique et végétations de contact

Cette végétation présente des caractères de forêt pionnière (abondance des pionnières et post-pionnières dans la strate arborescente, présence d'espèces nitrophiles et d'espèces héliophiles d'ourlets dans la strate herbacée, rareté des espèces forestières) ; elle paraissait assez stable en 1976, année de sa description, et on a émis l'hypothèse d'un paraclimax bloqué par les vents marins. GEHU (2005) a récemment proposé de l'interpréter comme une forêt "subprimaire quasi-permanente". On peut néanmoins s'interroger sur la possibilité d'un stade ultérieur où le Chêne pédonculé (Quercus robur), actuellement disséminé, deviendrait dominant et ce d'autant plus que là où cette forêt est la mieux développée, il existe déjà des faciès de Chêne pédonculé... à sous-bois de Molinia caerulea notamment. Dans d'autres secteurs, le Frêne commun devient plus abondant et des forestières des Fagalia sylvatica commencent à se développer (Carex sylvatica). À l'heure actuelle, on peut considérer cette forêt comme le stade dynamique terminal d'une partie de l'hygrosère dunaire, sur les sables peu à moyennement organiques. Sur sables plus tourbeux, la dynamique forestière semble en effet bien conduire à une forêt de l'Alnion glutinosae, riche en Ribes nigrum notamment.



La coupe de la forêt et l'entretien de layons permettent l'expression de mégaphorbiaies dunaires non décrites du *Thalictro flavi* - *Filipendulion ulmariae* et de végétations de bas-marais (*Caricion pulchello* - *trinervis*) ou de prairies plus ou moins hygrophiles des *Agrostietea stoloniferae* selon la nature des sols.

En contact essentiellement avec les fourrés dunaires du *Ligustro vulgaris* - *Hippophaetum rhamnoidis* au niveau de la xérosère, et avec le Groupement dunaire à *Salix cinerea* dans les dépressions les plus humides de l'hygrosère. Diverses végétations dunaires dans les clairières, selon l'humidité et la durée de l'inondation : pelouses ourliées du *Koelerion albescentis*, bas-marais du *Caricion pulchello* - *trinervis*, cladaies et cariçaies dérivées du *Magnocaricion elatae*...

## Variations

Suivant le gradient d'humidité, il est possible de distinguer trois sous -associations :

- sur quelques buttes du micro-relief une sous-association mésophile à *Dicranum scoparium*, *Veronica officinalis* et *Teucrium scorodonia* apparaît (*dicranetosum scopariae* Géhu et Wattez 1978) ; cette variation assez différente sur les plans floristiques et écologiques ne devrait pas être prise en compte dans le cadre des "zones humides du Nord -Pas de Calais" ;
- dans les zones plates plus humides, l'association apparaît sous une forme assez hygrophile à *Mentha aquatica* et *Mnium undulatum* (*typicum* Géhu et Wattez 1978) ;
- les cuvettes à engorgement prolongé sont marquées par une sous -association franchement hygrophile à *Hydrocotyle vulgaris* et *Galium palustre* (*hydrocotyletosum vulgaris* Géhu et Wattez 1978).

Le rattachement synsystématique de cette association pose question : bien qu'elle soit rattachée par défaut à l' *Ulmenion minoris*, ses auteurs soulignaient dès 1978 que « l'appartenance à la classe des *Querco* - *Fagetea* par le biais de l'*Alnion incanae* ] n'est pas évidente du tout en raison du petit nombre d'espèces herbacées forestières et de la faible fertilité du substrat ». GEHU (2005) a proposé une nouvelle analyse en les rattachant aux *Betulo pendulae* - *Populetalia tremulae* Rivas-Martinez et Costa in Rivas-Martinez et al. 2002 par l'intermédiaire du *Ligustro vulgaris* - *Betulion pubescentis* Géhu 2005. Ce nouvel ordre proposé, non repris dans le *Prodrome des Végétations de France* de 2004, rassemblerait les communautés pionnières d'espèces à bois tendre précédant les groupements d'arbres dryades à bois dur.

## Répartition géographique et distribution régionale

Distribution sur les côtes de la Manche orientale et de la Mer du Nord, probablement de la Somme à la région des deltas néerlandais.

Dans le Nord-Pas de Calais, l'optimum de développement de cette forêt se situe entre Canche et Authie, et en particulier dans la Réserve biologique domaniale de Merlimont (littoral picard). Il en existe également quelques fragments sur le littoral boulonnais (entre Étaples et Boulogne-sur-Mer notamment) et plus rarement sur le littoral flamand.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(M)          | RR   | P     | VU   |

Cette végétation présente une grande valeur dans la mesure où elle est le témoin de la forêt paraclimacique des sables littoraux du nord de la France. Elle est également très rare tant à l'échelle de la région que de l'Europe dans son ensemble. Il s'agit de ce fait d'un habitat d'intérêt communautaire inscrit à l'annexe I de la Directive Habitats - Faune-Flore. Elle est de plus très menacée dans une partie de son aire (littoral flamand...), par destruction dans le cadre d'aménagements urbains et portuaires, par eutrophisation et conversion en peupleraies de substitution, voire par altération de sa composition floristique suite à l'assèchement naturel ou provoqué des plaines et grandes pannes dunaires inondables.

Ce type forestier constitue par ailleurs un lieu de nidification important pour plusieurs espèces de Passereaux.

## Gestion

Compte tenu de l'intérêt scientifique qu'il y a à laisser évoluer cette végétation (analyse du caractère para -climacique, compréhension de la dynamique naturelle des arrière-dunes nord-atlantiques), la gestion la plus adaptée semble être la non intervention.

En cas de nécessité, couper les arbres menaçant la sécurité pied par pied, de préférence avec du matériel léger.

Proscrire les enrésinements et restaurer progressivement tous les boisements de substitution de cette forêt en éliminant les différentes essences introduites et notamment les divers peupliers non indigènes.

Dans une perspective de gestion globale des sites dunaires, la gestion conservatoire de cette végétation forestière ne peut être dissociée de celle des ourlets et des manteaux qui lui sont associés en lisière, et des pelouses et bas-marais des clairières intraforestières ou des espaces ouverts des plaines dunaires. Enfin, dans certains cas, la restauration de l'hygrosère oligotrophe nord -atlantique typique des pannes, et elle encore plus menacée, ne pourra se faire sans déboisement ponctuel ou linéaire de cette forêt.

## Références

BOERBOOM, 1960  
GEHU, 1975  
VAN SLOET, 1976  
GEHU et WATTEZ, 1978  
GEHU & FRANCK, 1982  
DUHAMEL, 1995  
GEHU, 2005

# Ormaie-Frênaie poldérienne à Violette odorante

|                                  |            |
|----------------------------------|------------|
| Violo odoratae - Ulmetum minoris |            |
| CORINE biotopes                  | 41.F11     |
| UE                               | NI / 2180? |
| Cahiers d'habitats               | NI / 2180  |

- ✿ Ulmus minor (Orme champêtre), Arum italicum subsp. neglectum (Gouet négligé), Viola odorata (Violette odorante), Hedera helix subsp. helix (Lierre grimpant), Anthriscus sylvestris (Anthrisque sauvage)
- ✿ Fraxinus excelsior (Frêne commun), Acer pseudoplatanus (Érable sycomore), Sambucus nigra (Sureau noir), Crataegus monogyna (Aubépine à un style), Galium aparine (Gaillet gratteron), Urtica dioica (Ortie dioïque), Stachys sylvatica (Épiaire des forêts), Geranium robertianum subsp. robertianum (Géranium herbe-à-Robert), Ranunculus ficaria subsp. ficaria (Renoncule à bulbilles), Listera ovata (Listère ovale)

## Physionomie

Forêt dominée par des essences pionnières et caractérisée dans le tapis herbacé par l'abondance des espèces nitrophiles des Galio aparines-Urticetea dioicae (Urtica dioica, Viola odorata, Stachys sylvatica etc.) coexistant avec quelques espèces forestières également nitrophiles (Ranunculus ficaria, Listera ovata, Adoxa moschatellina).

Jadis assez fermée, la frondaison des ormes (Ulmus campestris) s'est ouverte depuis les atteintes de graphiose, favorisant au sol le tapis herbacé des espèces nitrophiles. Fraxinus excelsior, Acer pseudoplatanus et Hedera helix sont également assez fréquents dans la strate arborescente. Quercus robur est parfois abondant. La strate arbustive est constituée des recrus des principales essences arborescentes, de Sambucus nigra et de quelques arbustes à plus ou moins large amplitude (Crataegus monogyna, Ligustrum vulgare, etc.). La strate herbacée comprend dans des proportions assez équilibrées diverses espèces nitrophiles. La strate muscinale est rare.

La hauteur et la morphologie de la strate arborescente sont conditionnées par les vents dominants et la proximité de la mer (anémomorphoses). La strate arbustive est souvent assez fournie (40-70%). La strate herbacée est presque toujours très dense (80-100%) mais de hauteur variable selon les faciès : les tapis à Urtica dioica et Anthriscus sylvestris avoisinent le mètre de hauteur tandis que les faciès à Hedera helix sont beaucoup plus bas. Quelques floraisons vernalles (Ranunculus ficaria, Viola odorata, Arum maculatum et A. italicum) précèdent l'explosion ténue des hémicryptophytes de la fin du printemps (Urtica dioica, Anthriscus sylvestris, etc.).

Boqueteaux isolés parmi les cultures qui dominent souvent les zones de polders.

Développement optimal : printemps

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3-(4)        | 3        | 4       | 3          | 3-4      | 2-3     | 1        |

Polders, parfois au contact direct de dunes boisées.

Substrats sableux à limoneux, à éléments fins et colloïdaux, riches en matières organiques et en matières nutritives.

Fonctionnement hydrologique perturbé par l'artificialisation des plaines maritimes, souvent drainées ; le régime hydrique peut donc varier de manière importante selon les secteurs. Le niveau de la nappe atteint parfois la rhizosphère.

Végétation soumise aux vents littoraux chargés d'embruns lors des tempêtes.

L'homme est partiellement responsable de la régression de cette végétation par les aménagements réalisés sur le littoral et par la culture intensive des polders. De même, son état actuel témoigne de l'intensification ancienne de ces espaces gagnés sur la mer et déjà naturellement assez riches sur le plan trophique.

## Dynamique et végétations de contact

Il est difficile d'affirmer qu'il s'agisse de la végétation climacique des sols poldériens littoraux au vu de la composition floristique actuelle de cette forêt, telle qu'elle a été décrite. Elle en constitue cependant la végétation forestière actuelle, très souvent relictuelle. Les stades dynamiques préforestiers qui lui sont liés peuvent être rattachés à l'Humulo lupuli - Sambucetum nigrae pour les fourrés et à des ourlets des Galio aparines - Alliarietalia petiolatae ou dans certains cas à des mégaphorbiaies du Convolvulion sepium. Les végétations en contact relèveront donc de ces différentes unités de végétations et/ou très rarement de prairies plus ou moins hygrophiles relevant du Potentillion anserinae ou du Loto tenuis - Trifolion fragiferi en situation arrière-littorale subhalophile. Plus fréquemment, des cultures ou des prairies intensives du Bromo mollis - Cynosurelion cristati remplaceront ces végétations plus typiques.



Variations

L'appartenance de cette association à l'alliance des forêts riveraines ( *Alnion incanae*) est discutable en raison de l'absence presque totale d'espèces hygrophiles à méso-hygrophiles et ce, malgré le contexte géomorphologique d'origine. À cet égard, les similitudes floristiques entre le *Violo odoratae* - *Ulmum minoris* et le Groupement à *Fraxinus excelsior* et *Humulus lupulus* sont à souligner, cette forêt alluviale étant également pauvre en hygrophytes et par contre riche en espèces nitrophiles. Ainsi que le pense DOING (1962), il pourrait s'agir là de forêts pionnières précédant un stade forestier climacique. Ces forêts pourraient alors prendre place dans l'ordre des *Betulo pendulae* - *Populetales tremulae* Rivas-Martinez et Costa in Rivas-Martinez 2002, récemment proposé pour la France (GEHU, 2005).

Cependant, le ralliement à l'une ou l'autre des hypothèses ne pourra se faire qu'au terme d'études écologiques approfondies mettant en évidence à la fois le régime hydrique (nappe d'eau circulante dont le fonctionnement induit des caractéristiques édaphiques spécifiques communes aux forêts de l'*Alnion incanae* ou non) et les paramètres dynamiques (climax édaphique ou phase pionnière d'un autre type forestier) de ces forêts, ceci après un inventaire plus systématique des boisements relictuels rattachables à ce type forestier dans le Nord de la France.

Répartition géographique et distribution régionale

Association décrite de Hollande, signalée en France sur les côtes de Flandre et de Picardie, et par conséquent certainement présente dans les systèmes poldériens belges.

Dans le Nord-Pas de Calais, forêt signalée dans les polders de la plaine maritime flamande et dans la plaine maritime picarde. Une mention sur le littoral boulonnais mériterait d'être confirmée.

Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(F,M)        | RR   | R     | EN   |

Les boqueteaux d'ormes régionaux ont fortement régressé au cours des dernières décennies sous l'effet conjoint de la graphiose, des aménagements littoraux et de l'intensification agricole.

Flore banale mais rôle paysager et écosystémique important en tant qu'îlots boisés dans les systèmes poldériens, ceux-ci jouant par ailleurs un rôle écologique important (zones refuges).

Gestion

Valorisation économique des bois envisageable à terme mais il paraît nécessaire de laisser vieillir les formes juvéniles de l'association afin que les espèces nitrophiles du tapis herbacé régressent avec la fermeture du couvert.

Adopter une sylviculture adaptée : étudier la tolérance des sols à l'utilisation d'engins lourds (cf. DE PAUL & BAILLY 2005 (1, 2 & 3)), ne pas réaliser de coupes à blanc, favoriser le traitement en futaie irrégulière.

Proscrire les plantations de résineux et de feuillus exotiques (éviter en particulier la plantation de peupliers). Favoriser la régénération naturelle, et le mélange des essences en conservant les arbres d'accompagnement, ainsi que la strate arborescente.

Dégagements de préférence mécaniques ou manuels ; limiter l'utilisation de produits agropharmaceutiques à l'entretien autour des plants.

La restructuration des lisières sera souvent nécessaire (ourlet, fourré et manteau), celle-ci permettant à terme de préserver la strate herbacée d'une trop grande rudéralisation, tout en jouant le rôle de corridor écologique pour certaines espèces animales et végétales.

Références

WEEVERS, 1940  
DOING, 1962  
GEHU & FRANCK, 1982

Violo odoratae-Ulmum minoris

# Frênaie nitrophile à Aegopode podagraire

Groupement à Fraxinus excelsior et Humulus lupulus

CORINE biotopes 44.332

UE 91E0\*

Cahiers d'habitats 91E0\*-9

-  Fraxinus excelsior (Frêne commun), Ulmus minor (Orme champêtre), Humulus lupulus (Houblon grimpant), Aegopodium podagraria (Égopode podagraire), Ribes rubrum (Groseillier rouge)
-  Ranunculus ficaria (Renoncule à bulbilles (s.l.)), Adoxa moschatellina (Adoxe moscatelline), Veronica hederifolia (Véronique à feuilles de lierre (s.l.)), Populus x canadensis (Peuplier du canada), Alnus glutinosa (Aulne glutineux), Rubus caesius (Ronce bleuâtre), Urtica dioica (Ortie dioïque), Galium aparine (Gaillet gratteron), Glechoma hederacea (Gléchome lierre-terrestre), Geum urbanum (Benoîte commune), Symphytum officinale (Consoude officinale), Arum maculatum (Gouet tacheté)

## Physionomie

Forêt caractérisée par une flore herbacée associant des géophytes forestières eutrophiles ( Ranunculus ficaria, Adoxa moschatellina, Arum maculatum ), des espèces mésohygrophiles (Rubus caesius, Symphytum officinale, Filipendula ulmaria, Valeriana repens , etc.) et un cortège important d'espèces nitrophiles des ourlets (Aegopodium podagraria, Alliaria petiolata, Urtica dioica , etc.).

Strate arborescente mélangée pouvant être assez diversifiée avec Fraxinus excelsior, Ulmus campestris, Quercus robur, Alnus glutinosa , etc. Malheureusement des plantations de Peuplier du Canada ( Populus x canadensis) appauvrissent souvent cette strate. Strate arbustive, quand elle est correctement constituée, associant des recrues d'essences arborescentes, des arbustes neutro -nitroclines (Sambucus nigra, Cornus sanguinea, Prunus avium, Euonymus europaeus) et des espèces hygrophiles (Viburnum opulus, Salix cinerea...). Strate herbacée moyennement riche et souvent dominée par une ou quelques espèces (Urtica dioica, Ranunculus ficaria). Strate muscinale généralement assez mal exprimée. Richesse floristique totale : 30 - 45 espèces par relevé.

Strate arborescente généralement assez dense (70 -100 %) mais laissant passer néanmoins beaucoup de lumière, particulièrement élancée et haute quand elle est constituée de peupliers. Strate arbustive également dense (70 -100%). Strate herbacée presque toujours très dense (90 -100%) et assez haute (jusqu'à 1 m).

Hormis les floraisons des géophytes, l'essentiel de la biomasse herbacée se développe à la fin du printemps, avec la croissance des hémicryptophytes nitrophiles.

Végétation de surface variable, linéaire à spatiale en bordure des cours d'eau, ponctuelle dans des boqueteaux ou plus étendue en plaine alluviale.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3-4          | 3        | 4-(5)   | 3          | 3-4-5    | 2-3     | 1        |

Rivières à cours lent et régulier, dans des régions où l'infiltrabilité des terrains contribue à modérer le régime des crues.

Alluvions limoneuses, sablo-limoneuses ou calcaro-limoneuses, de réaction neutre (pH 5,5 – 7).Sols alluviaux peu évolués, très riches en nutriments.

Horizon humifère généralement épais (20-40 cm) et grumeleux.

Nappe circulante permanente en profondeur. Pseudogley débutant entre 10 et 40 cm. Crues hivernales et printanières, inondations estivales rares.

La lumière incidente assez abondante au niveau du sous-bois permet l'installation d'espèces héliophiles.

Forêts fréquemment plantées de peupliers.

## Dynamique et végétations de contact

Climax édaphique.

Peut succéder à des fourrés hygrophiles du Salici cinereae - Viburnenion opuli voire de l'Humulo lupuli - Sambucenion nigrae, dont les espèces constitutives peuvent se maintenir dans la forêt. Dans les trouées apparaît une mégaphorbiaie nitrophile du Convolvulion sepium.

Le déboisement de ce type de forêt mène également à une mégaphorbiaie nitrophile ( Convolvulion sepium). Si l'espace est fauché, une prairie du Bromion racemosi pourra se développer ; s'il est pâturé, une prairie du Potentillion anserinae ou du Mentho longifoliae - Juncion inflexi apparaîtra.

En contact avec des végétations prairiales (Agrostietea stoloniferae) et des mégaphorbiaies (Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium) dans le lit majeur, avec des roselières (Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae) et des végétations annuelles pionnières (Bidentetea tripartitae) sur les berges du cours d'eau ou des fossés de drainage, souvent présents.

Variations

NOIRFALISE & SOUGNEZ (1961) ont très bien décrit cette végétation sous le nom d'Aegopodio podagrariae - Fraxinetum excelsioris, mais ce nom ne peut être retenu pour des questions de priorité : SCAMONI & PASSARGE (1959) ont en effet utilisé auparavant ce même nom pour désigner une végétation méditerranéenne.

Les trois sous-associations décrites par NOIRFALISE & SOUGNEZ (1961) restent à étudier dans le nord de la France :

- sous association hygrophile à saules (Salix alba, S. fragilis, S. triandra) caractérisée par l'abondance d'Alnus glutinosa, Humulus lupulus et des espèces du Thalictrum flavum - Filipendulion ulmariae, sur alluvions gleyifiées à faible profondeur ;
- sous-association plus mésophile à érables (Acer pseudoplatanus, parfois A. platanoides), différenciée par Ranunculus auricomus, Hedera helix, éventuellement à Lathraea clandestina, sur alluvions engorgées à plus grande profondeur ;
- sous association calcicole à Corydalis solida, Anemone ranunculoides, Allium ursinum, Gagea lutea, Lathraea squamaria, sur alluvions calcaires à gley profond."

Répartition géographique et distribution régionale

Végétation parfois considérée comme vicariante en domaine atlantique, du Prunopadi - Fraxinetum excelsioris méditerranéen. Présent en Belgique et dans le Nord-Ouest de la France. Aire à préciser.

Forêt signalée dans la plaine de la Scarpe et de l'Escaut, le Pévèle, le Cambrésis oriental, la vallée de la Sambre (Pays de Mormal et Thiérache), les vallées de la Canche et de l'Authie (Montreuillois, Artois méridional), la plaine de la Lys. A rechercher dans les autres vallées : vallée des deux Hespères (Fagne), les hautes vallées de la Scarpe et de l'Escaut (plaine du Bas-Cambrésis et de Gohelle), les marais de la Deûle et de la Marque ...

Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M(H)          | AR?  | R     | NT ? |

Végétation souvent résiduelle, détruite ou profondément modifiée par l'homme le long de nombreux cours d'eau (plantation de peupliers).

Présence potentielle d'espèces d'intérêt patrimonial (toujours rares) : Gagea lutea, Lathraea squamaria, Lathraea clandestina (Lathraea clandestina), Corydalis solida (Corydalis solida). Végétation considérée comme prioritaire à l'échelle communautaire, au titre de la Directive Habitats-Faune-Flore.

Rôle clé dans l'écosystème des grandes et moyennes vallées, avec de nombreuses végétations d'intérêt patrimonial associées.

Gestion

La préservation de cette végétation doit être abordée à l'échelle du complexe hydrographique : préserver ou restaurer la dynamique du cours d'eau, vérifier la pertinence de certains aménagements (cf. fiche "Dynamique fluviale et espace de liberté"), gérer la qualité physico-chimique des eaux à l'échelle du bassin versant (cf. fiche).

Les conditions édaphiques sont optimales pour la production de peupliers. Il est pourtant souhaitable, pour la bonne expression de cette végétation aujourd'hui très raréfiée et menacée sous sa forme originelle, d'adopter une sylviculture douce à base d'essences locales : éviter l'utilisation d'engins lourds (cf. DE PAUL & BAILLY 2005 (1, 2 & 3)), proscrire les coupes à blanc, favoriser le traitement en futaie irrégulière. Travail du sol à abandonner en raison des risques d'entraînement de particules.

Plantations de résineux et de feuillus exotiques à supprimer et peupleraies à convertir en forêts alluviales naturelles d'essences indigènes. Favoriser la régénération naturelle et le mélange des essences en conservant les arbres d'accompagnement ainsi que la strate arbustive.

Eviter les embâcles : ne pas abattre les arbres en travers du cours d'eau, couper les arbres menaçant de tomber et de réduire la capacité d'écoulement.

L'usage de produits agropharmaceutiques est à proscrire à proximité immédiate des cours d'eau et, plus globalement, dans l'ensemble du système alluvial pour limiter la pollution de la nappe phréatique.

Références

SCAMONI & PASSARGE, 1959  
NOIRFALISE & SOUGNEZ, 1961  
RAMEAU et al., 2001. - Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 1, Habitats forestiers

Groupement à Fraxinus excelsior & Humulus lupulus

# Frênaie médioeuropéenne à Prunier à grappes

Pruno padi - Fraxinetum excelsioris

CORINE biotopes 44.331

UE 91E0\*

Cahiers d'habitats 91E0\*-10

-  Prunus padus (Prunier à grappes), Ulmus laevis (Orme lisse), Brachypodium sylvaticum (Brachypode des forêts), Iris pseudacorus (Iris faux-acore), Deschampsia cespitosa (Canche cespiteuse)
-  Rubus caesius (Ronce bleuâtre), Humulus lupulus (Houblon grimpant), Fraxinus excelsior (Frêne commun), Alnus glutinosa (Aulne glutineux), Urtica dioica (Ortie dioïque), Filipendula ulmaria (Filipendule ulmaire), Ranunculus ficaria (Renoncule à bulbillles (s.l.)), Glechoma hederacea (Gléchome lierre-terrestre), Quercus robur (Chêne pédonculé)

## Physionomie

Frênaie de physionomie assez proche de celle du Groupement à Fraxinus excelsior et Humulus lupulus, mais hébergeant des espèces forestières en plus grande quantité (Paris quadrifolia, Carex sylvatica, Lamium galeobdolon) et un lot d'espèces d'optimum médioeuropéen (Prunus padus, Carex brizoides, Ulmus laevis, Senecio ovatus).

Grande vitalité du Frêne commun qui domine dans la strate arborescente, accompagné d'individus abondants de Prunus padus et d'Alnus glutinosa et Ulmus laevis, plus rares. Strate arbustive fournie (Viburnum opulus, Corylus avellana, Euonymus europaeus, Cornus sanguinea, Crataegus div.sp.). Strate herbacée recouvrante.

Végétation de surface variable, linéaire en bordure des cours d'eau, ponctuelle dans des boqueteaux ou plus étendue.

Développement optimal : au printemps et en été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3-4          | 3        | 4       | 3          | 4-5      | 2       | 1        |

Rivières à cours lent, plaines alluviales plus ou moins larges.

Matériaux alluviaux limono-argileux, sablo-limoneux, limono-sableux. Sols alluviaux peu évolués, assez riches en nutriments, acidoclines à neutroclines. Nappe permanente circulante souvent présente en profondeur. En dehors des crues, l'eau est en dessous de 30 -50 cm de profondeur.

Forêt à optimum sous climat médioeuropéen.

Rôle de l'homme très variable selon le contexte, important en plaine alluviale drainée, plus limité en bordure de cours d'eau de taille plus modeste.

## Dynamique et végétations de contact

Climax édaphique.

Succède à des fourrés hygrophiles alluviaux du Salicetum cinereae - Viburnetum opuli, dont les espèces constitutives peuvent se maintenir dans la forêt. Dans les trouées et les coupes apparaît une mégaphorbiaie (Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium).

De nombreuses stations de cette végétation ont été converties en plantation de peupliers avec sous-bois de mégaphorbiaies nitrophiles (Convolvulion sepium) ou en prairies de fauche (Bromion racemosi).

En contact avec des végétations prairiales (Agrostietea stoloniferae) et mégaphorbiaies (Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium), au niveau du lit majeur, avec des roselières (Phragmitetalia australis - Magnocaricetea elatae) et des végétations annuelles pionnières (Bidentetalia tripartitae) sur les berges du cours d'eau ou des fossés sillonnant les plaines alluviales.

## Variations

Variations régionales à étudier.

## Répartition géographique et distribution régionale

Domaine médioeuropéen, avec parfois des avancées en subatlantique (parfois considéré comme vicariant du Groupement à *Fraxinus excelsior* et *Humulus lupulus* plutôt atlantique). Association identifiée en Allemagne, en Alsace, en Lorraine, en Franche -Comté, en Picardie et dans le Nord -Pas de Calais, mais dont l'aire exacte reste à préciser.

Association en limite occidentale de son aire de répartition dans le Nord -Pas de Calais, signalée dans la vallée de la Sambre (pays de Mormal et Thiérache), potentielle et à rechercher dans le bocage Avesnois, la Fagne et peut-être l'Ardenne.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | M             | RR?  | R     | EN ? |

Végétation souvent résiduelle, détruite ou profondément modifiée par l'homme (drainage avec plantation de peupliers).

Végétation d'une grande valeur phytogéographique (en limite d'aire).

Présence potentielle d'espèces d'intérêt patrimonial (toujours rares) : Gagée des bois (*Gagea lutea*), Prunier à grappes (*Prunus padus*), Lathrée clandestine (*Lathraea clandestina*), Orme lisse (*Ulmus laevis*). Végétation considérée comme prioritaire à l'échelle communautaire au titre de la Directive Habitats -Faune-Flore.

Rôle clé dans l'écosystème des grandes et moyennes vallées médioeuropéennes, avec de nombreuses végétations d'intérêt patrimonial associées.

## Gestion

La préservation de cette végétation doit être abordée à l'échelle du complexe hydrographique : préserver ou restaurer la dynamique du cours d'eau, vérifier la pertinence des aménagements (cf. fiche "Dynamique fluviale et espace de liberté"), gérer la qualité physico -chimique des eaux à l'échelle du bassin versant (cf. fiche).

Les conditions édaphiques sont optimales pour la production de peupliers. Il est pourtant souhaitable pour la bonne expression de cette végétation menacée d'adopter une sylviculture douce à base d'essences locales : éviter l'utilisation d'engins lourds (cf. DE PAUL & BAILLY 2005 (1, 2 & 3)), proscrire les coupes à blanc, favoriser le traitement en futaie irrégulière. Travail du sol à abandonner en raison des risques d'entraînement de particules.

Plantations de résineux et de feuillus exotiques à supprimer et peupleraies à convertir en forêts alluviales naturelles d'essences indigènes. Favoriser la régénération naturelle et le mélange des essences en conservant les arbres d'accompagnement ainsi que la strate arbustive.

Éviter les embâcles : ne pas abattre les arbres en travers du cours d'eau, couper les arbres menaçant de tomber et de réduire la capacité d'écoulement.

L'usage de produits agropharmaceutiques est à proscrire à proximité immédiate des cours d'eau et, plus globalement, dans l'ensemble du système alluvial pour limiter la pollution de la nappe phréatique.

## Références

OBERDORFER, 1953

DURIN & DUVIGNEAUD, 1964

RAMEAU et al., 2001. - Cahiers d'Habitats Natura 2000. Tome 1, Habitats forestiers

## SAGINETEA MARITIMAE p.p.

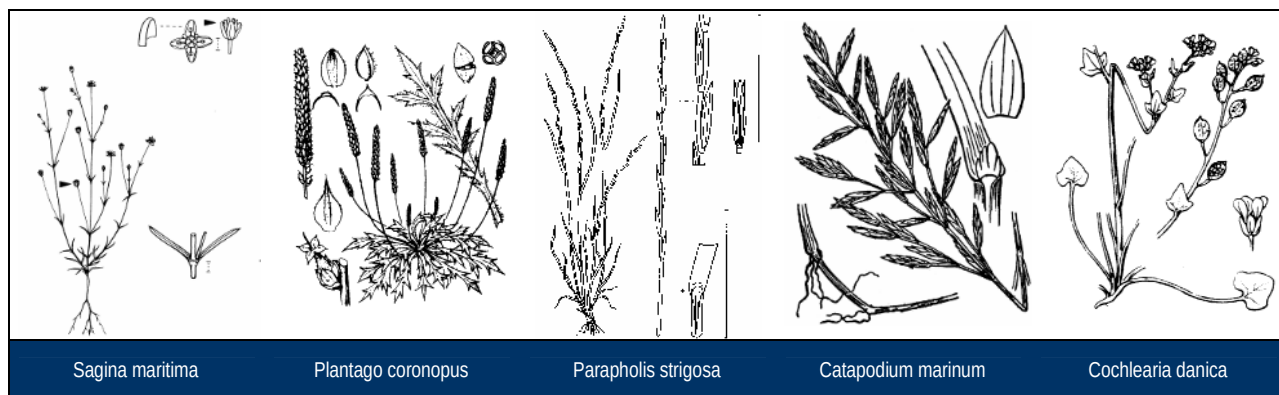
### Tonsures annuelles des sols secs maritimes

#### Description de la classe

Végétations rases pionnières de petites plantes annuelles, pouvant supporter des taux élevés de sel. Elles se localisent dans les parties moyennes et supérieures du schorre, souvent au niveau des contacts entre estuaire et dunes ou en haut de falaises littorales soumises aux embruns salés ; elles sont favorisées par le pâturage extensif ou par une fréquentation modérée qui maintiennent des ouvertures dans le tapis végétal. Le long des côtes, elles se répartissent au niveau de sols sablo-limoneux ou graveleux salés, qui s'assèchent en été, mais aussi sur des milieux perturbés avec nitrification du sol plus ou moins élevée. Ce sont essentiellement des végétations ponctuelles au développement printanier à pré-estival. WILMANN (1993) considère cette classe comme le vicariant écologique des *Bidentetea tripartitae* sur le littoral.

#### Flore caractéristique

Petites plantes annuelles, dont beaucoup germent à l'automne et passent l'hiver à l'état de plantules. Pas de famille dominante : l'adaptation au sel est un phénomène évolutif qui s'est produit plusieurs fois. Certaines espèces sont d'intérêt patrimonial (*Sagina maritima*, *Parapholis strigosa*, *Catapodium maritimum*), d'autres sont plus banales (*Cochlearia danica*, *Plantago coronopus*).



### Distribution géographique et statut régional

Classe à distribution holarctique littorale, présente sur les côtes européennes de la Suède à la Grèce, ainsi que sur les côtes du Maghreb.

Les deux associations traitées ici sont considérées comme rares dans le Nord -Pas de Calais et occupent des surfaces très réduites, dans la partie supérieure des estuaires de l'Authie et de la Canche , au platier d'Oye et au sommet des falaises du Boulonnais, entre Equihen et le Cap Gris-Nez.

### Analyse synsystématique

La classe est divisée en deux ordres : *Saginetalia maritimae* sur le littoral atlantique, *Franckenietalia pulverulentae* sur les littoraux méditerranéen et méditerranéo-atlantique. Seule l'alliance du *Saginion maritimae* est prise en compte ici, avec uniquement deux associations se développant en contexte d'estuaire (les associations de haut de plage et de falaises littorales ne sont pas traitées ici).

SAGINETEA MARITIMAE Westhoff, van Leeuwen & Adriani 1962 p.p.

*Saginetalia maritimae* Westhoff, van Leeuwen & Adriani 1962

*Saginion maritimae* Westhoff, van Leeuwen & Adriani 1962

- *Parapholiso strigosae* - *Saginetum maritimae* Géhu 1976
- *Catapodio marini* - *Parapholisetum incurvae* Géhu & de Foucault 1978
- *Sagino maritimae* - *Cochlearietum danicae* R. Tüxen et Gillner 1957

Association à distribution nord-atlantique dont une station a été mentionnée par Géhu et Franck 1982 en Baie de Canche. Les affinités de cette association avec celles retenues pour le Nord -Pas de Calais n'ont pas été étudiées et le maintien de cette communauté végétale dans la région reste à confirmer.



# Pelouse des prés salés à Lepture maigre et Sagine maritime

|                                            |        |
|--------------------------------------------|--------|
| Parapholis strigosae - Saginetum maritimae |        |
| CORINE biotopes                            | 15.13  |
| UE                                         | 1310   |
| Cahiers d'habitats                         | 1310-4 |

- Parapholis strigosa (Lepture maigre), Sagina maritima (Sagine maritime)
- Plantago coronopus (Plantain corne de cerf), Puccinellia maritima (Atropis maritime), Glaux maritima (Glaux maritime), Juncus bufonius (Jonc des crapauds), Elymus campestris subsp. maritimus (Chiendent des sables) [à rechercher]

## Physionomie

Pelouse dominée par de petites espèces annuelles : Sagina maritima et Parapholis strigosa.  
Végétation unistrate assez peu diversifiée (5 -10 espèces par relevé).  
Végétation rase, ne dépassant pas 20 à 30 cm de hauteur et assez ouverte (recouvrement 30 - 50 %), souvent développée en mosaïque avec des végétations vivaces du haut schorre.  
Végétation peu colorée de part les espèces qui la composent. Mais l'association s'identifie bien en milieu d'été par sa couleur roussâtre provenant de la maturation des inflorescences de Parapholis strigosa.  
Végétation pionnière occupant de très petites surfaces, de l'ordre du décimètre carré, entre les touffes d'espèces vivaces.

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3            | 3        | 3       | 2-3        | 3-4      | 4       | 3        |

Bordures estuariennes, hauts des prés salés et plages vertes.  
Substrats sableux à sablo-vaseux, frais et salés.  
Végétation inondée seulement lors des plus grandes marées, donc en limite extrême des prés salés, parfois au contact des dunes.  
Association non ou peu influencée par l'homme mais favorisée par un piétinement léger permettant l'ouverture des prairies halophiles du haut schorre.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation pionnière pouvant être assez fugace si le milieu se referme rapidement .  
Communauté sensible au piétinement répété et à une fréquentation intensive par le bétail ou l'homme, laissant alors la place à des communautés monospécifiques à Plantain corne -de-cerf (Plantago coronopus) ou à des espaces totalement dénudés.  
La fermeture du milieu peut conduire à différentes végétations de l' Armerion maritimae selon la nature et l'hydromorphie des sédiments et/ou le positionnement de cette communauté végétale dans l'estuaire ( Artemisietum maritimae , Festucetum rubrae littoralis ...).  
Contacts avec les autres végétations des hauts de prés salés ( Festuco rubrae subsp. littoralis - Juncetum gerardii , Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris , Agropyron pungentis ...) et des dunes ( Atriplici laciniatae - Salsolion kali , Euphorbio paraliadis - Agropyretum junceiforme ...).

## Variations

Deux sous-associations ont été décrites :

- une sous-association plantaginetosum coronopi des substrats filtrants plus secs à *Plantago coronopus*, *Puccinellia maritima*, *Elymus farctus boreo-atlanticus*, *Spergularia media* et *Atriplex hastata* ;
- une sous-association glaucetosum des sols plus frais à *Glaux maritima*, *Juncus bufonius* et *Gnaphalium luteo-album*.

La répartition précise et la fréquence de ces deux sous-associations sont encore à étudier dans le Nord-Pas de Calais.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association présente sur toute la façade atlantique française, à rechercher sur d'autres côtes européennes sous climat atlantique.

Dans le Nord-Pas de Calais, cette végétation est connue sur les littoraux flamand et picard. Sa présence doit être confirmée sur le littoral boulonnais.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | RR   | R     | VU   |

Végétation de grand intérêt patrimonial, à la fois par sa composition floristique et du fait de sa vulnérabilité due à son extrême rareté.

Elle est inscrite à l'annexe I de la Directive Habitats-Faune-Flore en tant qu'habitat d'intérêt communautaire.

## Gestion

Compte tenu du caractère pionnier et de la grande fragilité de cette végétation, la non-intervention semble le mode de gestion le plus approprié pour la maintenir dans un bon état de conservation.

Elle nécessite cependant des ouvertures dans le tapis végétal graminéen du haut schorre, ouvertures qui pourront être favorisées par une fréquentation modérée ou par quelques opérations ciblées d'étrépages dans les végétations du haut schorre les plus favorables à son développement associé.

Destruction directe de l'habitat par remblaiement, construction, etc...

Tous les travaux dans les estuaires (digues, mares de chasse...) devraient donc faire l'objet d'état des lieux préalable pour éviter la disparition de stations isolées de cette végétation.

De même, les manifestations sportives parfois autorisées (Baie de Canche, Baie d'Authie...) devraient être définitivement interdites dans ces espaces sensibles déjà suffisamment fréquentés.

## Références

GEHU, 1976

GEHU & FRANCK, 1982

# Pelouse des falaises marneuses à Catapode marine et Lepture courbé

|                                            |        |
|--------------------------------------------|--------|
| Catapodio marini - Parapholisetum incurvae |        |
| CORINE biotopes                            | 15.13  |
| UE                                         | 1310   |
| Cahiers d'habitats                         | 1310-4 |

-  Catapodium marinum (Catapode marine), Parapholis incurva (Lepture courbé)
-  Sagina maritima (Sagine maritime), Armeria maritima (Armérie maritime (s.l.)), Festuca rubra subsp. pruinosa (Fétuque pruinuse), Plantago coronopus (Plantain corne de cerf), Cochlearia danica (Cochléaire du Danemark), Bromus hordeaceus subsp. ferronii (Brome de Ferron), Matricaria maritima subsp. maritima (Matricaire maritime), Cerastium diffusum (Céraiste à quatre étamines)

## Physionomie

Pelouse halophile codominée par Parapholis incurva, Catapodium marinum et Plantago coronopus.  
Association peu diversifiée (5-10 espèces par relevé), les trois espèces dominantes laissant peu de place aux autres taxons.  
Végétation rase assez ouverte (50 - 80 %).  
Végétation thérophytique couvrant des surfaces très limitées, parfois en mosaïque avec d'autres végétations aérohalines vivaces.

Développement optimal : printemps

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 3-4          | 3-4      | 3       | 2          | 4-5      | 4       | 3        |

Partie inférieure des falaises littorales marneuses.  
Marnes du Kimmeridgien plus ou moins mêlées de matériaux détritiques sableux du Portlandien. Base des falaises décapées ou solifluées.  
Végétation soumise aux aspersions salées des embruns.  
Association thermo-atlantique.  
Rôle de l'homme nul.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation pionnière des falaises rajeunies.  
Le passage dynamique à la pelouse à Fétuque pruinuse et Silène maritime ( Dauco intermedii - Festucetum pruinosa) est possible s'il y a stabilisation du substrat.  
Des contacts sont possibles avec d'autres associations plus hygrophiles des falaises marneuses ( Samolo valerandi - Caricetum vikigensis développé au niveau de suintements d'eau douce, Apio graveolensis - Tussilaginatum farfarae lié aux résurgences incrustantes...) et, évidemment, avec la pelouse aérohaline précédemment citée, au niveau de replats stabilisés.

## Variations

Deux sous-associations ont été distinguées :

- sous-association de niveau inférieur (typicum Géhu et de Foucault 1978) différenciée par la constance de *Sagina maritima*, sur sols enrichis en particules sableuses ;
- sous-association de niveau supérieur (*armerietosum maritimae* Géhu et de Foucault 1978) à *Armeria maritima* constante mais sans *Sagina maritima*, sur marnes purement constituées d'éléments fins.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association thermo-atlantique en limite d'aire dans le Boulonnais.  
Dans le Nord-Pas de Calais, elle n'est présente, sur quelques dizaines de mètres carrés, que sur le littoral Boulonnais.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N(F)          | E    | R     | EN   |

Association exceptionnelle, en limite septentrionale de son aire de répartition dans la région, participant à la diversité et à l'originalité phytocénotique du complexe des végétations potentielles des falaises jurassiques du Boulonnais.  
Elle est inscrite à l'annexe I de la Directive Habitats -Faune-Flore en tant qu'habitat d'intérêt communautaire.

## Gestion

Compte tenu du caractère pionnier et de la grande fragilité de cette végétation, la non-intervention semble le mode de gestion le plus approprié pour la maintenir dans un bon état de conservation.  
Cependant, il faudra veiller à la protection de ces falaises dont la base est parfois fouillée par les chercheurs de fossiles. De même, la fréquentation excessive du haut de cette falaise et le développement de certains loisirs (deltaplane en particulier) fragilisent grandement cet écosystème dont les éboulements et les glissements de terrain deviennent de plus en plus fréquents et importants, ne laissant plus toujours le temps aux diverses communautés végétales pour se développer et se structurer dans l'espace, car celui-ci est en permanence remanié.

## Références

GEHU & de FOUCAULT, 1978  
GEHU & FRANCK, 1982

## SALICETEA PURPUREAE

### Forêts et fourrés riverains à bois tendre

#### Description de la classe

Végétations arbustives ou arborescentes dominées par les saules, généralement présentes le long des cours d'eau, notamment sous forme de ripisylves. Il s'agit de communautés forestières ou pré-forestières de bois tendres. Elles se développent sur des alluvions diverses mais souvent riches en sables, voire en graviers mais jamais sur sol marécageux. La physionomie de la végétation est très variable. Les communautés forestières forment des bois plutôt clairs, les communautés arbustives peuvent parfois constituer des fourrés très denses. Les strates arbustives et/ou arborescentes comportent un nombre limité d'espèces. La reconnaissance de ce type de communautés est très aisée grâce à leur physionomie. Toutefois, il convient de signaler que bien souvent, il ne s'agit que d'éléments fragmentaires de ces végétations, dans des stations secondaires. Dans les stations primaires (lit mineur des cours d'eau), ces végétations sont soumises à un fort régime de stress et de perturbations (selon GRIME, 1979, 2001) dû aux crues et aux inondations au niveau des rivières et des fleuves possédant encore une dynamique fluviale active (fluctuations des niveaux d'eau, courant, transports et dépôts sédimentaires, berges non artificialisées, régime non ou peu régulé, etc.). Par ailleurs, pour ce type de végétation, il est important de souligner l'importance de l'alternance de conditions asphyxiantes et de conditions favorables à l'oxydation de la matière organique, permettant aussi les processus de nitrification/dénitrification. La strate herbacée n'est pas très riche : les recouvrements sont très variables, parfois quasi nuls, en fonction de la dynamique fluviale. Les espèces sont souvent nitrophiles (voire rudérales), la plupart du temps des hémicryptophytes, notamment des espèces de mégaphorbiaies. Dans les situations les plus humides, on retrouve des espèces de roselières (*Phragmites australis* - *Magnocaricetea elatae*).

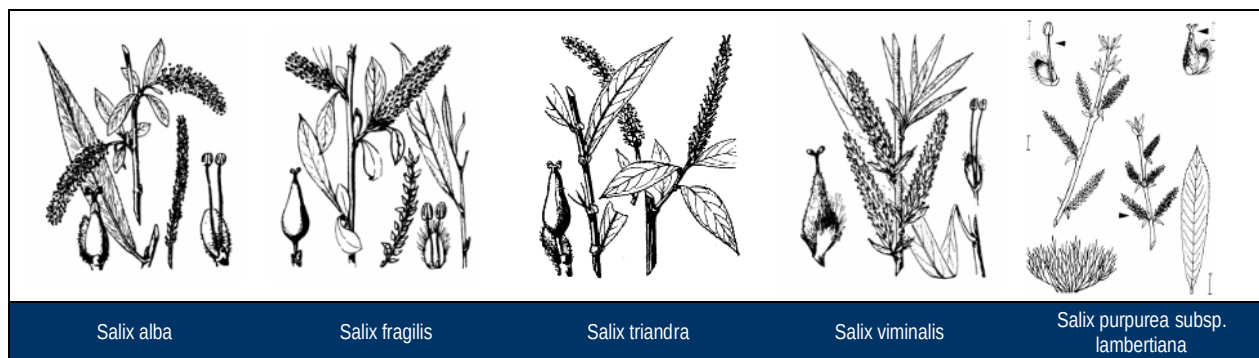
Dans le Nord-Pas de Calais, les saulaies de cette classe se rencontrent uniquement dans des stations secondaires d'origine artificielle ou des stations extrêmement relictuelles et fragmentaires dans lesquelles la dynamique fluviale ne s'exprime plus, au sein de zones marécageuses du lit majeur des cours d'eau. Elles peuvent alors jouxter les communautés des forêts marécageuses (*Alnetea glutinosae*).

#### Flore caractéristique

La flore caractéristique est bien résumée par la physionomie, en particulier par des saules comme *Salix alba*, *Salix fragilis*, pour les communautés arborescentes, par *Salix viminalis* pour les fourrés arbustifs. Il s'agit pour la plupart d'espèces eurasiatiques ; toutefois, des espèces comme *Salix alba* et *Populus nigra* auraient davantage d'affinités méridionales. La flore de l'ensemble de ces saulaies est également caractérisée par la présence de *Salix triandra*, *Rhamnus cathartica* et *Rubus caesius*.

Dans la région Nord-Pas de Calais, *Populus nigra* semble actuellement absent à l'état spontané le long des cours d'eau. Quant à *Salix purpurea* subsp. *lambertiana*, il s'agit d'un taxon très rare dans la région et sa spontanéité peut être remise en cause. Notons toutefois que ces deux taxons ont peut-être existé autrefois dans la région, mais ont fortement régressé, probablement du fait de la déforestation et de l'aménagement drastique des cours d'eau et des plaines alluviales.

La strate herbacée se compose de diverses espèces hygrophiles et de nitrophiles. Un grand nombre de ces espèces rudérales ou nitrophiles (notamment celles que l'on rencontre au sein du *Convolvulo arvensis* - *Agropyron repentis*, du *Daucus carota* - *Melilotus albi*, voire de l'*Arctium lappae*) ont, entre autres, leur origine primaire au sein des fourrés et des forêts de cette classe. En revanche, la strate herbacée ne comporte pas, en principe, les espèces mésophiles que l'on rencontre plus souvent au sein des autres types de forêts alluviales.



### Distribution géographique et statut régional

La classe a probablement une distribution eurosibérienne, depuis le collinéen jusqu'au montagnard, avec des extensions en région méditerranéenne. Toutefois, il existe des groupements vicariants en Amérique du Nord (PAUTOU & MANNEVILLE, 1996).

Au niveau de la région Nord-Pas de Calais, la présence des associations reconnues dans cette classe n'est pas évidente compte tenu de l'absence quasi totale de biotopes favorables. Cela est dû à la rectification généralisée des grands cours d'eau de la région et à l'aménagement sévère des plaines alluviales qui ont entraîné une artificialisation et une banalisation du fonctionnement écologique des hydrosystèmes. Par conséquent, on ne peut rattacher à cette classe que des végétations à caractère secondaire qui se développent au niveau des lits majeurs des grands cours d'eau ou au niveau d'anciens dépôts de dragage des voies navigables : Scarpe, Escaut, Deûle, Lys, etc. Il existe peut-être également des potentialités dans le bassin de la Sambre et dans l'Avesnois.

### Analyse synsystématique

La classe se décline en deux ordres : le premier correspond aux végétations arbustives basses, souvent pionnières et comprend deux alliances, celle caractérisant les communautés planitiaires et collinéennes étant évidemment seule présente dans le Nord-Pas de Calais ; le deuxième ordre regroupe les communautés arborescentes, celui-ci se distinguant en deux alliances, l'une pour les communautés pionnières et matures des niveaux inférieurs, le *Salicion albae*, l'autre pour les communautés des niveaux plus élevés, le *Rubio caesi* - *Populion nigrae*, absent dans la région.

#### SALICETEA PURPUREAE Moor 1958

##### *Salicetalia purpureae* Moor 1958

##### *Salicion triandrae* Müller & Görs 1958

- *Salicetum triandrae* Malcuit 1929 ex Noirfalise in Lebrun & al. 1955

##### *Salicetalia albae* Müller & Görs 1958 nom. inval.

##### *Salicion albae* Soó 1930

- Groupement basal à *Salix alba*  
non *Salicetum albae* Issler 1926

# Saulaies arbustives secondaires de plaine, riveraines des cours d'eau

|                        |
|------------------------|
| Salicion triandrae     |
| CORINE biotopes 44.121 |
| UE NI                  |
| Cahiers d'habitats NI  |

- Salix triandra (Saulaie à trois étamines), Salix viminalis (Saulaie des vanniers)
- Salix cinerea (Saluaie cendrée), Bidens frondosa (Bident à fruits noirs), Rorippa amphibia (Rorippe amphibie), Rorippa sylvestris (Rorippe sauvage)

## Physionomie

Végétations buissonnantes à arbustives (aspect de fourrés) dominées par diverses espèces de saules, la plupart du temps à feuilles longues. Végétations composées de deux strates : une de saules plus ou moins dense et une de hautes herbes à distribution irrégulière, parfois clairsemée. Taille variable en fonction de l'âge des saules, de un à 5 -6 mètres, voire davantage. La physionomie et la hauteur de végétation peuvent être subordonnées aux conditions hydrologiques du cours d'eau et à la géométrie des berges (régime de stress et de perturbations lié à la durée et aux fréquences d'inondation et à la capacité érosive du courant). Végétations ligneuses pionnières à floraisons printanières à estivales, avec optimum de développement en été. Végétations formant souvent des rideaux arbustifs continus ou discontinus en haut de berge. En conditions primaires (existence à confirmer dans la région), se développe en pied de berge le long de cours d'eau non recalibrés à morphologie « naturelle ».

Développement optimal : fin d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3        | 3-4     | 3          | 4        | 4       | 1        |

Berges des cours d'eau ou de leurs annexes alluviales. Sols alluviaux limono-argileux à sableux, souvent pauvres en matière organique, légèrement basiques à peu acides ; richesse trophique variable. Eaux de qualité non déterminante, mais optimum en conditions méso-eutrophes. Végétations se développant sur des espaces inondables. En période estivale, la nappe d'eau souterraine reste proche (quelques décimètres au plus). Situations de pleine lumière ou légèrement ombragées : couvert partiel de ripisylves dans certains cas. En situation « naturelle », végétations dont la présence est conditionnée par la dynamique fluviale.

## Dynamique et végétations de contact

En conditions primaires, végétations pouvant soit succéder à des végétations dominées par des plantes annuelles ( Bidentetea tripartitae) ou de hautes herbes (Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae entre autres) soit se développer directement sur des substrats nus, notamment à partir de semis de saules apportés par le cours d'eau (hydrochorie). Sans rajeunissement par les phénomènes de perturbation naturelle liée à la dynamique fluviale (courant, inondation), évolue, notamment par exhaussement du substrat, vers des boisements à saules arborescents ( Salicion albae). En présence de l'homme, ces végétations peuvent résulter de travaux d'exploitation du bois et/ou d'entretien des ripisylves des voies d'eau. Souvent en contact avec certaines végétations dominées par les plantes annuelles ( Bidentetea tripartitae) ou différentes roselières ou cariçaies (Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae) ou encore avec les boisements qui lui succèdent sur le plan topographique ( Salicion albae, Alnion incanae). En conditions secondaires, cas le plus fréquent dans le Nord-Pas de Calais, ces saulaies basses colonisent les parties médianes et supérieures de berges fréquemment occupées par des végétations de mégahorbiaies nitrophiles du Convolvulion sepium. Elles ne se situent donc plus ou pas dans le lit mineur du cours d'eau et marquent par ailleurs souvent la transition entre des végétations amphibies côté cours d'eau ( Oenanthion aquaticae, Apion nodiflori...) et des végétations mésophiles à hygrophiles, le plus souvent prairiales, côté terre ( Arrhenatheretea elatioris, Agrostietea stoloniferae).



## Variations

Dans la région, cette alliance pourra se rencontrer localement sous la forme de l'association du *Salicetum triandrae* Malcuit 1929 ex Noirfalise in Lebrun et al. 1955. La description écologique de l'alliance correspond à cette association. Elle est dominée par le Saule à trois étamines (*Salix triandra*) et par le Saule des vanniers (*Salix viminalis*).

## Répartition géographique et distribution régionale

Alliance à répartition atlantique et méditerranéenne. En France, elle se localise essentiellement dans les étages planitiaire à montagnard, même si le Saule des vanniers (*Salix viminalis*) ne se rencontre pas au dessus de 400 m d'altitude. On la trouve le long de cours d'eaux suffisamment dynamiques. Cette alliance est mal exprimée dans la région. Ces saulaies arbustives se répartissaient probablement autrefois le long des plus grands cours d'eau de la région (Deûle, Scarpe, Escout, Sambre, etc.) ou dans les basses vallées d'autres cours d'eau ou fleuves, mais également le long de plus petits cours d'eaux dynamiques issus des collines comme ceux du Haut-Artois (Canche, Authie...), du Boulonnais ou de l'Avesnois (Helle majeure...). Elles ne substituent aujourd'hui que de manière secondaire le long de canaux et de cours d'eau, souvent sous des formes fragmentaires éclatées dans l'espace, en dehors de quelques anciens bras ou méandres abandonnés où des fourrés plus continus peuvent s'observer (vallée de la Sambre, basse vallée de la Lys...).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F(M)          | AR   | R     | NT?  |

Ces végétations ne recèlent pas de plantes d'intérêt patrimonial. En revanche, les conditions de l'habitat sont devenues exceptionnelles (voire ont quasiment disparu) dans la région. Elles ont disparu du fait de la rectification et de la canalisation des grands cours d'eau, de l'artificialisation de leurs berges et de leur régime hydrologique.

## Gestion

Favoriser ou restaurer l'expression de la dynamique fluviale : maintien de crues et d'étiages, éviter l'artificialisation des régimes hydrologiques ou des niveaux d'eau.

Engager des programmes de reconquête de l'espace de liberté des cours d'eau. (cf. fiche « Restauration de la dynamique fluviale des cours d'eau ».)

Préserver en priorité les secteurs où cet habitat existerait encore sous une forme semi-naturelle proche des situations primaires, même si la restauration d'une certaine dynamique fluviale paraît utopique dans les conditions actuelles des rivières canalisées.

## Références

MALCUIT, 1929  
TÜXEN, 1931  
TÜXEN, 1937  
WENDELBERGER-ZELINKA, 1952  
LEBRUN et al., 1955  
PASSARGE, 1956  
MOOR, 1958

# Saulaies arborescentes secondaires de plaine, riveraines des cours d'eau

|                       |
|-----------------------|
| Salicion albae        |
| CORINE biotopes 44.13 |
| UE NI                 |
| Cahiers d'habitats NI |

-  Salix alba (Saule blanc), Salix xrubens (Saule rougeâtre), Salix fragilis (Saule fragile)
-  Phalaris arundinacea (Alpiste roseau), Rubus caesius (Ronce bleuâtre), Urtica dioica (Ortie dioïque), Salix triandra (Saule à trois étamines), Impatiens glandulifera (Balsamine géante), Rhamnus cathartica (Nerprun purgatif)

## Physionomie

Végétations arborescentes (ripisylves) dominées par de grands saules à feuilles longues. Le Saule blanc ( Salix alba), le Saule rougeâtre (Salix xrubens) ou plus rarement le Saule cassant ( Salix fragilis) confèrent généralement un aspect argenté à la végétation.

Végétations composées de trois strates : une de saules arborescents précédemment cités, une de saules arbustifs (généralement les mêmes espèces que celles de la saulaie arbustive du Salicion triandrae) et une strate de hautes herbes à distribution inégale, parfois clairsemée. La densité de la végétation est très variable selon les stations et en fonction de la densité des arbres et des arbustes.

Taille variable en fonction de l'âge des saules, de 7 à 25 mètres environ. La physionomie et la hauteur de végétation peuvent être subordonnées aux conditions hydrologiques du cours d'eau et à la géométrie des berges (régime de stress et de perturbation lié à la durée et aux fréquences d'inondation et à la capacité érosive du courant).

Végétation forestière pionnière à floraisons printanières à estivales, avec optimum de développement en été.

Végétations formant des rideaux (ripisylves) au niveau des berges, soit se développant de manière secondaire dans des bassins de décantation en bordure des cours d'eau canalisés (dépôts des Voies Navigables).

Développement optimal : début d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3        | 4       | 3          | 3-4-(5)  | 4       | 1        |

Berges des cours d'eau ou de leurs annexes alluviales ; dépôts des voies navigables et bras morts ou anciens méandres.

Sols alluviaux limono-argileux à sableux, souvent pauvres en matière organique, légèrement basiques à peu acides ; richesse trophique variable.

Eaux de qualité non déterminante, mais optimum en conditions méso-eutrophes. Végétation se développant sur des espaces plus ou moins inondables.

En période estivale, la nappe d'eau souterraine reste accessible aux racines des saules (profondeur de quelques décimètres à 1 -2 m maximum, variable selon la composition granulométrique du substrat ).

Situations de pleine lumière ou légèrement ombragées : couvert partiel d'autres boisements alluviaux dans certains cas.

En situation « naturelle », végétation dont la présence est conditionnée par la dynamique fluviale.

## Dynamique et végétations de contact

En conditions primaires, végétations pouvant soit succéder à des saulaies arbustives du Salicion triandrae, soit, à des végétations de niveaux topographiques généralement un peu supérieurs. Peut se développer directement sur des substrats nus, notamment à partir de semis de saules apportés par le cours d'eau (hydrochorie). Le Salicion albae passe alors par un stade intermédiaire arbustif.

Sans rajeunissement par les phénomènes de perturbation naturelle liée à la dynamique fluviale (courant, inondation), évolue, notamment par exhaussement du substrat, vers des boisements alluviaux à bois durs ( Alnion incanae).

En présence de l'homme, cette végétation peut résulter de travaux d'exploitation du bois et/ou d'entretien des ripisylves des voies d'eau.

Dans la région, on rencontre souvent le long de certaines rivières canalisées, des saulaies basales à Saule blanc, qui se développent notamment au niveau d'anciennes zones de dépôt de boues de curage (« dépôts VNF »). Leur sous-bois présente souvent beaucoup d'analogies avec les véritables saulaies blanches alluviales développées dans les lits mineurs des grands cours d'eau non canalisés.

Souvent en contact avec certaines végétations dominées par les plantes annuelles ( Bidentetea tripartitae ...), différentes roselières ou cariçaies (Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae), des mégaphorbiaies du Convolvulion sepium, des friches plus ou moins humides des Artemisietea vulgaris, voire avec des fourrés ou des boisements alluviaux ( Salicion triandrae, Alnion incanae).

## Variations

Dans la région, cette alliance pourra se rencontrer localement sous la forme d'une végétation basale à Saule blanc ( *Salix alba*) qui peut alors constituer des ripisylves de divers cours d'eau ou occuper, notamment, d'anciens dépôts de sédiments de dragage ou de boues de curage le long des voies navigables (« dépôts VNF »).

## Répartition géographique et distribution régionale

Alliance à répartition atlantique et méditerranéenne. En France, elle se rencontre essentiellement dans les étages planitiaire et collinéen le long des grandes rivières dynamiques.  
Cette alliance est mal exprimée dans la région (forêts secondaires qui ne sont plus liées à la dynamique fluviale). Historiquement, elle devait être présente au moins le long de la plupart des grandes rivières de la région, en particulier la Scarpe, l'Escaut, la Sambre ou encore la Deûle.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
|       | M             | ?    | ?     | DD   |

Si l'on venait à découvrir des végétations suffisamment exprimées de cette alliance (et non des saulaies secondaires basales à Saule blanc ( *Salix alba*)), on pourrait les considérer comme d'intérêt patrimonial majeur, non pas compte tenu de leur composition floristique (pas d'espèces d'intérêt particulier), mais par ce qu'elles constituent des habitats exceptionnels du point de vue des conditions hydrodynamiques.

## Gestion

Les mesures de gestion à préconiser dépendront des conditions stationnelles des saulaies blanches primaires qui subsisteraient très ponctuellement dans le Nord-Pas de Calais.  
Pour les saulaies secondaires de recolonisation des dépôts des Voies Navigables, aucune gestion n'est à prévoir et il semble préférable de laisser évoluer naturellement ces boisements sans aucune intervention sylvicole.  
Par ailleurs, on peut envisager de mettre en œuvre des programmes de reconquête de l'espace de liberté des cours d'eau. Cela passerait par des mesures de renaturation visant à réhabiliter ou recréer des bras morts ou des chenaux actifs au sein des plaines alluviales de certains grands cours d'eau de la région tels que la Sambre et la Lys, voire la Scarpe et l'Escaut, dans des zones dépourvues d'espaces tourbeux.

## Références

MALCUIT, 1929  
TÜXEN, 1931  
TÜXEN, 1937  
WENDELBERGER-ZELINKA, 1952  
LEBRUN et al., 1955  
PASSARGE, 1956  
MOOR, 1958



## SALICORNIETEA FRUTICOSAE

### Chaméphytaies crassulescentes des sols salés

#### Description de la classe

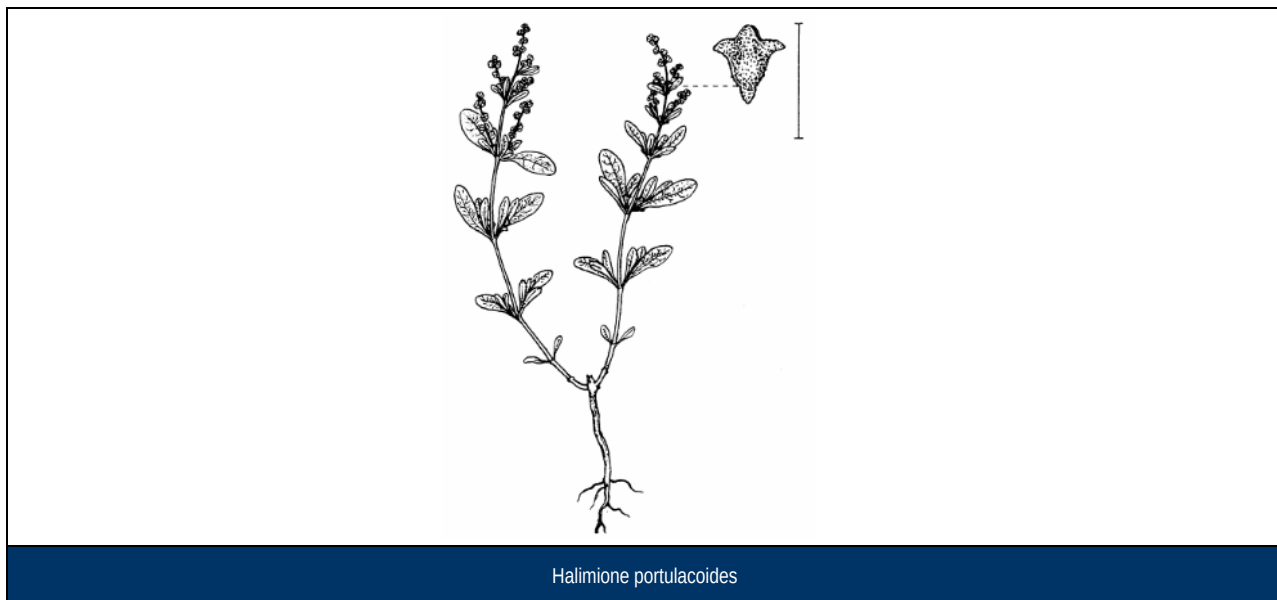
Végétations dominées par des plantes vivaces ligneuses ou des sous-arbrisseaux, charnus. Elles se développent sur des sols riches en chlorures, généralement liés au milieu littoral. Ces formations basses (dépassant rarement 1m) couvrent souvent de vastes étendues au niveau des estuaires, des lagunes, des sansouires ou encore des marais salés.

#### Flore caractéristique

Les espèces caractéristiques de la classe sont peu nombreuses compte tenu des contraintes très sélectives du milieu et de la position du Nord-Pas de Calais, en limite septentrionale de l'aire de répartition de la classe.

La présence d'un taux élevé de sels dans le substrat implique une adaptation des plantes à cette condition particulière. Ces plantes jouent également un rôle écologique important en tant que filtre naturel. Elles peuvent concentrer nutriments et métaux lourds.

Dans la région Nord-Pas de Calais, *Halimione portulacoides* est l'unique espèce caractéristique.



### Distribution géographique et statut régional

Cette classe a une distribution méditerranéo-atlantique mais elle présente un net optimum méditerranéen. Dans cette région biogéographique, les associations végétales sont beaucoup plus nombreuses (54 associations citées pour l'Espagne et le Portugal in RIVAS-MARTINEZ & al., 2001) et le cortège caractéristique est plus riche.

Dans le Nord-Pas de Calais, la classe n'est représentée que par un groupement (alliance de l' Halimionion portulacoidis). Cette végétation à Halimione portulacoides est liée aux estuaires (Aa, Canche, Authie) et plus précisément au x schorres inférieur et moyen.

### Analyse synsystématique

La conception de la classe distingue deux ordres sur une base géographique : l'un des littoraux méditerranéens et méditerranéo-atlantiques (Salicornietalia fruticosae), l'autre du littoral et des bassins salifères méditerranéens (Limionietalia). La classe est en position marginale dans le Nord-Pas de Calais.

SALICORNITEA FRUTICOSAE Br.-Bl. & Tüxen ex A. Bolòs & O. Bolòs in A. Bolòs 1950

Salicornietalia fruticosae Br.-Bl. 1933

Halimionion portulacoidis Géhu 1976

- Groupement à Halimione portulacoides

non Halimionetum portulacoidis Kühnholtz-Lordat 1927

non Bostrichio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis (Corillion 1953) Tüxen 1963

# Chaméphytaie du schorre à Obione faux - pourpier

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| Groupement à Halimione portulacoides |        |
| CORINE biotopes                      | 15.3   |
| UE                                   | 1330   |
| Cahiers d'habitats                   | 1330-2 |

- Halimione portulacoides (Obione faux-pourpier)
- Aster tripolium (Aster maritime), Puccinellia maritima (Atropis maritime), Suaeda maritima (Suéda maritime)

## Physionomie

Prairie sous-frutescente, sempervirente, à l'aspect argenté conféré par l'espèce dominante. On peut la considérer comme une sorte de micromangrove adaptée à notre climat. Végétation quasi-monospécifique à Halimione portulacoides. D'une hauteur de 30 à 90 cm, ce groupement est très dense et peut couvrir de vastes surfaces.

Développement optimal : fin d'été



## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3        | 3       | 2-3        | 4-5      | 5       | 4-5      |

Schorre inférieur et moyen des estuaires.  
Plateaux limoneux à limono-argileux du schorre ; sols salés et bien drainés par un réseau de marigots.  
Schorre inondé seulement lors des marées de vives-eaux.  
Estuaires naturels non soumis au pâturage.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation à caractère plus ou moins climacique à l'échelle des estuaires nord-atlantiques.  
Le pâturage a pour effet de provoquer en quelques années un recul spectaculaire de l'association (abrouissement et bris des tiges) au profit des prairies salées du Puccinellietum maritimae.  
Évolue donc vers un Puccinellietum maritimae sous l'action de ce pâturage, mais aussi dans les dépressions où stagne l'eau et sur les sols compactés où l'Aster maritime peut marquer physionomiquement le groupement.  
Contacts avec le Puccinellietum maritimae, qui lui succède tant du point de vue topographique que dynamique sous l'effet des pressions biotiques ou anthropiques évoquées précédemment, avec l'Aster tripolii - Suaedetum maritimae, le long des marigots et chenaux principaux qui drainent le schorre et avec les végétations moins halophiles du haut schorre, vers les fonds d'estuaires (prairies du Festuco rubra subsp. littoralis - Juncetum gerardii, cuvettes inondables du Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris...).

## Variations

Groupe ment présentant une variation à *Aster tripolium*, *Puccinellia maritima* et *Suaeda maritima*, marquant le passage au *Puccinellietum maritimae*.  
N.B. : Nous n'avons pas retenu le nom de *Bostrychio scorpioidis* - *Halimionietum portulacoidis* ni celui d'*Halimionietum portulacoidis* pour cette végétation nord-atlantique appauvrie (absence de l'algue rouge *Bostrychium scorpioides*, d'*Inula crithmoides* et de transgressives comme *Salicornia fruticosa* et *Suaeda vera* qui caractérisent notamment les végétations plus thermophiles de l'ouest et du sud -ouest de la France).

## Répartition géographique et distribution régionale

Végétation développée le long des côtes de la Manche Orientale et de la Mer du Nord.  
Dans le Nord-Pas de Calais, ce type de végétation est bien représenté sur le littoral picard (Baie de Canche et d'Authie). Il est plus localisé sur les littoraux boulonnais et flamand (estuaire de la Slack, Fort Vert, Platier d'Oye et estuaire de l'Aa).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N             | RR   | R     | VU   |

Cette végétation présente un intérêt patrimonial intrinsèque, malgré la pauvreté du cortège floristique. C'est un habitat d'intérêt communautaire, inscrit à l'annexe I de la Directive Habitats-Faune-Flore.  
Elle présente de plus un intérêt paysager et scientifique par sa physionomie dominée par une espèce ligneuse à la base. Enfin, elle participe de manière importante à la productivité biologique primaire des estuaires, favorisant ainsi la richesse halieutique des eaux côtières.

## Gestion

La gestion de ce type de végétation doit s'envisager dans le cadre général de l'évolution géomorphologique côtière et des politiques globales de conservation du littoral : vulnérabilité face à la modification des phénomènes sédimentaires liée à des travaux d'urbanisation du littoral (ports de plaisance, digues...), destruction de l'habitat après des remblaiements des vasières littorales à des fins d'aménagements portuaires, piscicoles ou conchylicoles.  
La circulation d'engins dans les zones conchylicoles, de véhicules de tourisme ou de plaisance et les activités cynégétiques (passage de véhicules, création de mares, fauche de la végétation...) peuvent constituer une menace pour ce groupement végétal.  
D'une manière générale, la non-intervention est souhaitable pour ce type de végétation.  
Possibilité de recréer l'habitat par réouverture d'anciens polders.

## Références

KUNHOLTZ-LORDAT, 1927  
CORILLION, 1953  
GEHU, 1975  
GEHU & FRANCK, 1982  
BIORET et al., Cahiers d'habitats Natura 2000, tome 2. Habitats côtiers, 2004





## SPARTINETEA GLABRAE

VEGETATIONS VIVACES DE LA SLIKKE

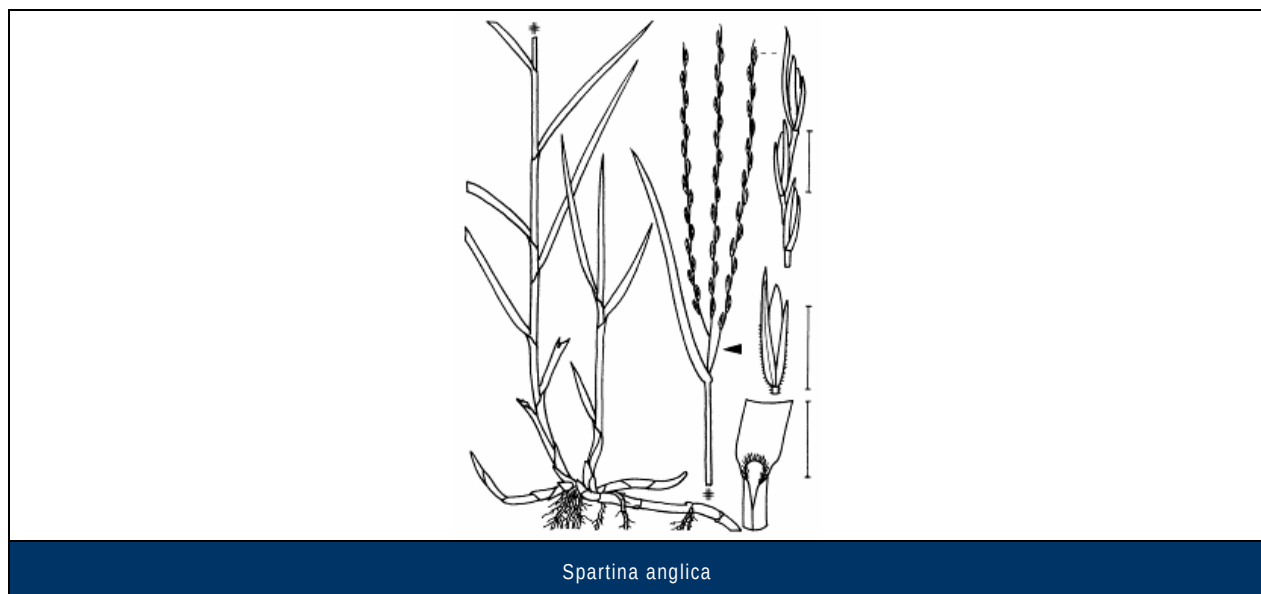
### Description de la classe

Végétations pionnières vivaces des vases salées (slikke), longuement inondables, dominées par une graminée cespiteuse, la Spartine. Elles forment des peuplements quasiment monospécifiques atteignant souvent le mètre en hauteur. Ces peuplements peuvent être soit spatiaux, soit linéaires, mais aussi ponctuels quand l'espèce se développe au niveau de cuvettes du schorre.

### Flore caractéristique

Les espèces caractéristiques de la classe sont les spartines. *Spartina townsendii*, espèce d'origine hybride issue du croisement entre *Spartina alterniflora* (espèce nord-américaine) et *Spartina maritima* (espèce indigène européenne), s'est considérablement étendue en France au détriment de l'espèce "locale". Sous ce nom, on distingue au moins deux taxons différents, présents l'un et l'autre dans le territoire de notre flore de référence : la var. *townsendii*, hybride diploïde stérile entre *S. alterniflora* et *S. maritima*, et la var. *anglica*, taxon tétraploïde fertile différencié à partir de cette souche. La première est présumée d'une rareté exceptionnelle dans la région (une seule station ?), tandis que la seconde est beaucoup plus répandue.

Une étude taxonomique et caryologique approfondie serait nécessaire pour statuer définitivement sur la répartition de ces deux variétés dans le Nord-Pas de Calais.



### Distribution géographique et statut régional

La classe a une répartition qui reste à définir ; elle est présente le long de tout le littoral européen. L'appartenance des spartinaies d'Amérique du Nord à cette même classe devrait être réétudiée. Les variations climatiques et la répartition des différentes espèces de spartines déterminent un complexe d'associations vicariantes.

Dans la région Nord-Pas de Calais, la classe est représentée par une unique association, le *Spartinetum anglicae*, qui colonise les vases salées des différents estuaires de la région : Aa, Slack, Canche, Authie.

### Analyse synsystématique

La conception phytosociologique de la classe est simple, du fait de l'homogénéité de ce type de végétation, composé presque exclusivement de spartine. Elle n'est déclinée qu'en un ordre et une alliance. De part sa position topographique, la classe peut être en contact direct avec la classe des *Thero-Suaedetea splendentis* au niveau de la slikke ou avec celle des *Asteretea tripolii*, quand elle occupe les marges vaseuses de niveau topographique supérieur de certains marigots entaillant le schorre. Les traits communs avec cette dernière classe ont amené certains auteurs (JULVE, 1998ff, de FOUCAULT in PROVOST 1998) à considérer ces communautés comme l'extrémité la plus hygrophile des *Asteretea tripolii*, ceci d'autant plus qu'au niveau mondial, les spartines présentes sur le continent américain semblent être des espèces différentes des spartines européennes. Il n'y aurait donc aucune espèce commune à l'ensemble des associations végétales relevant de cette classe. Toutefois, le genre *Spartina*, la position physiographique et la signification écologique des différentes associations caractérisent cette classe et peuvent justifier son individualisation.

SPARTINETEA GLABRAE Tüxen in Beeftink 1962

*Spartinetalia glabrae* Conard 1935

*Spartinion anglicae* Géhu in Bardat & al. 2004

- *Spartinetum anglicae* Corillion 1953 corr. Géhu & Géhu-Franck 1984

syn : *Spartinetum x townsendii* (Tansley 1939) Corillion 1953

# Végétation de la slikke à Spartine anglaise

## Spartinetum anglicae

CORINE biotopes 15.21

UE NI

Cahiers d'habitats NI

 *Spartina townsendii* (Spartine anglaise)

 *Puccinellia maritima* (Atropis maritime), *Aster tripolium* (Aster maritime), *Salicornia procumbens* var. *procumbens* (Salicorne couchée (var.)), *Salicornia procumbens* var. *stricta* (Salicorne couchée (var.)), *Suaeda maritima* (Suéda maritime)

## Physionomie

Végétation graminéenne pérenne caractérisée par la présence quasi-exclusive de *Spartina townsendii*, d'aspect raide et dressé.

Végétation monostrate extrêmement peu diversifiée, les espèces accompagnant la spartine étant toujours rares et de peu de signification phytosociologique (1-5 espèces par relevé).

S'élève de 40 à 130 cm en conditions optimales, avec un recouvrement de 80 à 100 %.

Fleurit et fructifie tard en été.

Végétation pionnière des vases salées des estuaires (slikke) formant une ceinture plus ou moins large ou se dével oppant sous forme d'îlots disjoints colonisant la slikke.

Développement optimal : fin d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 3        | 3-4     | 2          | 4-5      | 5       | 5        |

Estuaires (essentiellement slikke, même si la Spartine anglaise peut, en tant qu'espèce pionnière et invasive, coloniser parfois des schorres perturbés ou en voie d'ensablement et se mêler aux végétations de ce schorre, qu'elle peut parfois menacer ).

Vases salées et saumâtres, plutôt sur des sédiments fins (limons) que grossiers (sables) à salinité proche de celle de l'eau de mer. La densité de la végétation favorise la sédimentation des particules et l'exhaussement conséquent du substrat.

La végétation se situant dans le niveau moyen des marées, au niveau de la zone d' oscillation du flot marin, elle est inondée une fois par jour.

## Dynamique et végétations de contact

Cette végétation a un pouvoir dynamique des plus élevés et possède une aptitude très grande à la fixation des particules solides amenées par le flot ; elle accélère donc la sédimentation et provoque un accroissement secondaire des schorres.

Cette végétation précède donc celles de la haute slikke et du schorre qui apparaissent grâce à l'exhaussement local de l'estuaire (transition slikke - schorre) ; elle colonise aussi les substrats occupés par les salicorniaies de la slikke ( *Salicornion dolichostachyo - fragilis*) qu'elles peuvent concurrencer localement.

Il a été constaté la mort de vieilles spartinaies en Anglet erre.

En contact avec les salicorniaies de bas niveau précédemment citées et diverses associations du schorre ( *Astero tripolii* - *Suaedetum vulgaris*, *Puccinellietum maritimae* et Groupement à *Halimione portulacoidis* le plus souvent).

N.B. : Il s'agit d'une végétation néophyte constituée à partir d'une espèce américaine ( *Spartina alternifolia*) et d'une espèce européenne ( *Spartina maritima*), par allopolyploidisation. De nos jours, cette espèce indigène, la Spartine maritime, semble avoir totalement disparu de la région Nord-Pas de Calais.

## Variations

Dans les niveaux les plus élevés (bas-schorre), l'association intègre quelques espèces des prés salés (sous -association à *Puccinellia maritima* et *Aster tripolium*).

## Répartition géographique et distribution régionale

Association constante dans les estuaires de l'Europe tempérée, présente sur les côtes européennes des îles de la Frise et de l'Angleterre au sud -ouest de la France.

Le *Spartinetum anglicae* est développé dans les estuaires des trois littoraux régionaux et sur les plages vertes du Platier d'Oye.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | F             | RR   | P     | LC   |

La végétation dominée par la spartine hybridogène (*Spartina townsendii*) a évincé la végétation à spartine autochtone (*Spartina maritima*). C'est donc une végétation agressive qui tend à s'étendre au détriment d'autres végétations indigènes de grande valeur patrimoniale.

## Gestion

La dynamique de cette spartinaie, dans les différents estuaires où elle est présente, en région Nord-Pas de Calais, n'a jamais fait l'objet d'études spécifiques. Son caractère agressif et les menaces qu'elle fait peser sur d'autres végétations indigènes n'ont donc pu être évalués localement à ce jour. Ailleurs, l'envahissement de certains estuaires par la Spartine anglaise pose des problèmes de sédimentation qui peuvent nécessiter une intervention. Le RSPB a obtenu en Angleterre de bons résultats au moyen d'une machine (BV180 Blecavator) qui retourne la vase sur une profondeur de 25 cm, de telle sorte que la spartine est enfouie ("rotoburying"). Des études ont montré que les effets immédiats sur la faune invertébrée étaient limités et que le milieu ainsi régénéré retrouvait rapidement une flore (*Salicornes* et *Zostères* dans le cas étudié) et une faune (invertébrés et oiseaux limicoles) diversifiées.

En Baie de Somme, la lutte contre l'extension de cette végétation est très médiatisée mais l'efficacité réelle des différentes interventions et leur impact sur le milieu ne semblent pas suffisamment étudiés à ce jour.

## Références

TANSLEY, 1953  
CORRILLION, 1953  
GEHU & GEHU, 1976  
GEHU & FRANCK, 1982  
GEHU & GEHU, 1984  
CONSERVATION MANAGEMENT ADVICE, 2003  
BIORET et al., Cahiers d'habitats Natura 2000, tome 2. Habitats côtiers, 2004  
BALIGA et al, 2005





## THERO-SUAEDETEA SPLENDENTIS

VEGETATIONS PIONNIERES ANNUELLES DES VASES MARITIMES

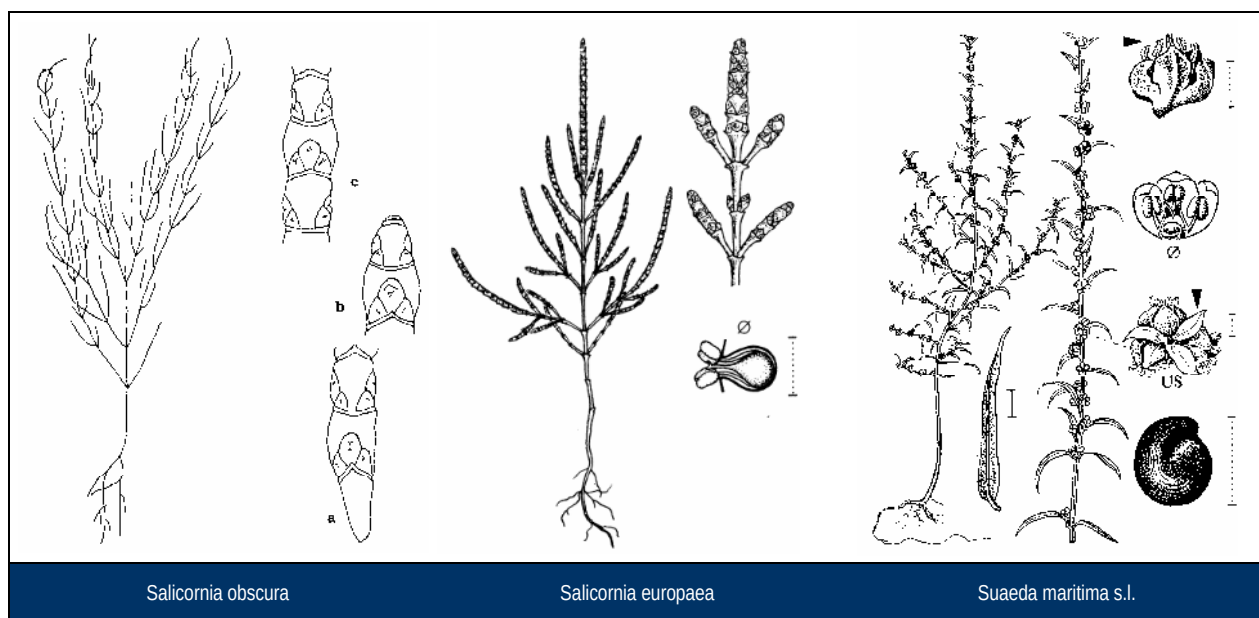
### Description de la classe

Végétations pionnières dominées par des espèces annuelles se développant sur les vases salées de la façade littorale ou au niveau de zones salées à l'intérieur des terres. Ces végétations, peu élevées, se composent surtout d'espèces charnues des genres *Salicornia* et *Suaeda*. Cette physionomie est une adaptation à la sécheresse physiologique due à la richesse de l'eau en chlorures (pression osmotique élevée). La succulence permet à ces végétaux de conserver leur eau grâce au parenchyme aquifère riche en mucilage (GEHU-FRANCK & GEHU, 1995). Elles forment souvent des plages étendues, plus ou moins ouvertes, mais peuvent aussi apparaître en mosaïque avec d'autres communautés des vases salées, au niveau de clairières dans la végétation. Elles sont en général peu diversifiées (« paucispécifiques »), voire dominées physionomiquement par une seule espèce (« monospécifiques »). Leur développement est assez tardif (septembre/octobre). Certaines salicornes changent de couleur au cours de la saison : de couleur verte au départ, elles peuvent ensuite jaunir ou rougir à la fin de l'été, colorant ainsi de manière spectaculaire certains espaces, en particulier au niveau des plages vertes du littoral de la plaine maritime flamande.

### Flore caractéristique

D'après GEHU (1992), les espèces caractéristiques de cette classe sont essentiellement les salicornes : *Salicornia fragilis*, *Salicornia obscura*, *Salicornia europaea*, *Salicornia emerici*, ainsi que *Suaeda maritima*. Les associations ne sont en général pas très riches en espèces du fait de la pression sélective imposée par le sol, chargé en chlorures de sodium.

Dans le Nord-Pas de Calais, presque toutes les espèces de salicornes sont exceptionnelles et particulièrement menacées, *Salicornia europaea* étant en outre protégée au niveau régional. Une des plantes les plus rares d'Europe occidentale, *Halimione pedunculata*, espèce protégée sur l'ensemble du territoire national, exceptionnelle et gravement menacée d'extinction dans le Nord-Pas de Calais, caractérise une sous-association du *Salicornietum europaea*, association qu'il faut considérer comme synonyme du *Spergulario mediae* - *Salicornietum brachystachyae* selon GEHU (1992).



### Distribution géographique et statut régional

La classe a une répartition holarctique. Il semble qu'elle soit même présente en Iran (ASRI & al., 1995) et en Amérique du Nord (GRANDTNER, 1984). On la retrouve au niveau des baies, estuaires, sansouires, lagunes, salines et bassins salifères continentaux.

Dans la région Nord-Pas de Calais, elle se localise au niveau des estuaires (Canche, Authie, Slack, Aa) et des plages vertes de la plaine maritime flamande, sur de plus ou moins grandes surfaces. Les salicornes font l'objet d'une cueillette pour la préparation de conserves.

### Analyse synsystématique

La conception de la classe est simple. Il n'y a qu'un ordre rassemblant les différentes végétations de salicornes et chaque Salicornietum possède des caractéristiques synécologiques très précises. Cependant, un problème majeur est lié à l'identification claire des salicornes, deux conceptions taxonomiques s'opposant en Europe. Mais suite aux progrès taxonomiques réalisés au cours de ces dernières années, GEHU (1992) a pu proposer une révision syntaxonomique des Thero-Suaedetea splendidis européennes.

Thero - SUAEDETEA SPLENDENTIS Rivas-Martínez 1972

Thero - Salicornietalia dolichostachyae Tüxen ex Boulet & Géhu in Bardat & al. 2004

Salicornion dolichostachyo - fragilis Géhu & Rivas-Martínez ex Géhu in Bardat & al. 2004

- Salicornietum dolichostachyae Géhu & Géhu-Franck 1984

- Salicornietum fragilis Géhu & Géhu-Franck 1984

- Salicornietum obscurae Géhu & Géhu-Franck 1984

A- stero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae Géhu & Géhu-Franck 1984

Salicornion europaeo - ramosissimae Géhu & Géhu-Franck ex Rivas-Martínez 1990

- Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae Géhu 1974 corr. Géhu 1992

syn : Salicornietum europaeae (Warming 1906) Géhu & Géhu-Franck 1980

syn : Salicornietum europaeae Tüxen 1974

syn : Puccinellio maritimae - Salicornietum europaeae Géhu & Géhu-Franck 1984

- Suaedetum maritimae vulgaris Géhu & Géhu 1969 ex Géhu 1992

- Salicornietum pusillo - ramosissimae Géhu & Géhu 1976

# Végétation des vases molles à Salicorne couchée (var. stricta)

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| Salicornietum dolichostachyae |         |
| CORINE biotopes               | 15.1111 |
| UE                            | 1310    |
| Cahiers d'habitats            | 1310-1  |

- Salicornia procumbens var. stricta (Salicorne couchée (var.))
- Spartina townsendii (Spartine anglaise), Salicornia procumbens var. procumbens (Salicorne couchée (var.)), Suaeda maritima (Suéda maritime), Aster tripolium (Aster maritime)

## Physionomie

Végétation annuelle crassulescente à Salicornia procumbens var. stricta (salicorne tetraploïde).  
Végétation monospécifique intégrant parfois, en plus de la salicorne, quelques espèces des végétations en contact.  
Communauté très ouverte (recouvrement 5 - 40%) ne dépassant guère 40 cm de hauteur.  
Si la floraison et la fructification passent inaperçues, en revanche un brunissement est perceptible tard en saison (fin septembre -octobre).  
Extension ponctuelle, linéaire ou spatiale de cette végétation qui n'occupe cependant jamais de grandes surfaces.

Développement optimal : fin d'été / début d'automne

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 5            | 3        | 3       | 2-3        | 4-5      | 4-5     | 4-5      |

Limite inférieure de la vie phanérogamique sur les vases de la slikke.  
Vases molles salées non stabilisées.  
Substrat baigné par l'eau de mer à chaque marée haute. Les courants de marée semblent avoir une influence sur le déterminisme de cette végétation.  
Rôle de l'homme nul dans la genèse de cette association mais certaines de ses activités influent directement ou indirectement sur son expression.  
Ainsi, dans certains estuaires, la cueillette des salicornes pour l'alimentation en menace les populations. Par ailleurs, les modifications des conditions de sédimentation dans l'estuaire, suite à certains aménagements (digues, ports...), peuvent perturber la répartition spatiale de cette association voire annihiler son développement.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation pionnière assez stable à court terme, en l'absence d'évolution du substrat.  
L'ensablement ou l'assèchement des vases de l'estuaire provoque la disparition de cette végétation, remplacée par les végétations des niveaux supérieurs de la slikke, notamment le Salicornietum fragilis et le Spartinetum anglicae, cette dernière ayant un impact direct sur la sédimentation limoneuse ou sableuse.  
Dans les niveaux inférieurs, ne se rencontrent que des vases à diatomées alors que dans les niveaux supérieurs, les végétations de contact sont celles précédemment citées.



## Variations

Dans les stations situées le plus haut dans l'estuaire, l'association s'enrichit en *Salicornia procumbens* var. *procumbens* et *Suaeda maritima*, définissant une sous-association particulière (*salicornietosum fragilis*).

## Répartition géographique et distribution régionale

Répartition de la Mer du Nord au golfe de Gascogne.  
Dans le Nord-Pas de Calais, présent uniquement dans la baie de la Canche (littoral picard).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N             | E    | R     | CR   |

Végétation partout très rare et menacée (hormis en baie de Somme), d'intérêt communautaire au niveau européen.  
Les populations de la salicorne qui constitue cette association sont toujours nettement moins abondantes que celles des autres espèces.

## Gestion

La gestion de ce type de végétation doit s'envisager dans le cadre général de l'évolution géomorphologique côtière et des politiques globales de conservation du littoral : vulnérabilité face à la modification des phénomènes sédimentaires liée à des travaux d'urbanisation du littoral (ports de plaisance, digues, constructions d'enrochements ou d'épis...), destruction de l'habitat après remblaiements ou creusement des vasières littorales à des fins d'aménagements portuaires, cynégétiques, piscicoles ou conchylicoles.  
Certaines populations de salicornes sont menacées par l'exploitation commerciale des salicornes « passe -pierres » et les récoltes artisanales.  
Compte tenu du caractère pionnier et de la grande fragilité de cette végétation, la non -intervention semble le mode de gestion le plus approprié pour la maintenir dans un bon état de conservation.  
Végétation vulnérable à la modification de la dynamique sédimentaire (fermeture du milieu, évolution des vases...) et sensible à l'exhaussement du substrat lié à la colonisation par les espèces pérennes (spartines...).

## Références

GEHU & FRANCK, 1982  
GEHU & GEHU-FRANCK, 1984  
BIORET et al., Cahiers d'habitats Natura 2000, tome 2. Habitats côtiers, 2004

# Végétation des vases stabilisées à Salicorne couchée (var. procumbens)

|                           |
|---------------------------|
| Salicornietum fragilis    |
| CORINE biotopes 15.1111   |
| UE 1310                   |
| Cahiers d'habitats 1310-1 |

- Salicornia procumbens var. procumbens (Salicorne couchée (var.)), Puccinellia maritima (Atropis maritime), Suaeda maritima (Suéda maritime)
- Salicornia procumbens var. stricta (Salicorne couchée (var.)), Salicornia obscura (Salicorne obscure), Spartina townsendii (Spartine anglaise), Aster tripolium (Aster maritime)



MF. BALIGA

## Physionomie

Végétation annuelle crassulescente à Salicornia procumbens subsp. procumbens (salicorne tetraploïde).  
Végétation très pauvre en espèces (3-6 espèces par relevé), toujours nettement dominée par Salicornia procumbens var. procumbens, mais intégrant quelques individus pionniers des prairies du schorre.  
Végétation ouverte à assez dense (20-60%, et jusqu'à 95% de recouvrement) ne dépassant guère 40 cm de hauteur.  
Si la floraison et la fructification passent inaperçues, en revanche un changement de couleur est perceptible, de vert mat à jaune plus ou moins vif en l'occurrence, tard en saison (fin septembre -octobre)  
Développement linéaire à spatial mais sur des surfaces très variables.

Développement optimal : fin d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3        | 3       | 2-3        | 4-5      | 4-5     | 4-5      |

Haute slikke, à la limite avec le schorre.  
Vases salées stabilisées pouvant former des plateaux de sédiments affermis au pied de la petite falaise qui sépare la slikke du schorre.  
Rôle de l'homme nul dans la genèse de cette association mais certaines de ses activités influent directement ou indirectement sur son expression.  
Ainsi, dans certains estuaires, la cueillette des salicornes pour l'alimentation en menace les populations. Par ailleurs, les modifications des conditions de sédimentation dans l'estuaire, suite à certains aménagements (digues, ports...), peuvent perturber la répartition spatiale de cette association voire annihiler son développement.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation pionnière assez éphémère ou plus stable selon la vitesse d'évolution de la sédimentation à l'intérieur de l'estuaire. Peut se reconstituer assez rapidement si les conditions géomorphologiques et édaphiques lui sont favorables.  
Le Spartinetum anglicae colonise assez rapidement les substrats occupés par cette association là où la Spartine anglaise, espèce invasive, est particulièrement agressive.  
La cueillette intensive des salicornes fait régresser ce type de communauté.  
Végétation en contact avec le Salicornietum dolichostachyae des niveaux inférieurs et en mosaïque avec le Spartinetum anglicae des mêmes niveaux topographiques. Dans les niveaux supérieurs apparaissent les végétations du schorre (Puccinellietum maritimae, Groupement à Halimione portulacoides) voire de la limite slikke-schorre (Aster tripolii - Suaedetum maritimae, Salicornietum obscurae).

## Variations

Cette association présente deux variations majeures :

- une à *Salicornia procumbens* var. *stricta* au contact du *Salicornietum dolichostachyae*, de niveau inférieur,
- une à *Suaeda maritima*, *Salicornia obscura* et *Salicornia europaea* dans les niveaux supérieurs.

## Répartition géographique et distribution régionale

Végétation présente sur tout le littoral atlantique français.

Dans le Nord-Pas de Calais, végétation connue uniquement sur le littoral picard (Baies de C anche et d'Authie) et dans l'estuaire de l'Aa (très localisée) où elle se trouve en limite septentrionale de son aire de répartition.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N             | E    | R     | EN   |

Végétation de très haut intérêt patrimonial intrinsèque, qui possède de plus une valeur paysagère et une valeur ethnobotanique (cueillette et consommation des « passe - pierres »). Elle est par ailleurs inscrite à l'annexe I de la Directive Habitats -Faune-Flore 92/43 CEE.

## Gestion

La gestion de ce type de végétation doit s'envisager dans le cadre général de l'évolution géomorphologique côtière et des politiques globales de conservation du littoral : vulnérabilité face à la modification des phénomènes sédimentaires liée à des travaux d'urbanisation du littoral (ports de plaisance, digues, constructions d'enrochements ou d'épis...), destruction de l'habitat après remblaiements ou creusement des vasières littorales à des fins d'aménagements portuaires, cynégétiques, piscicoles ou conchylicoles.

Certaines populations de salicornes sont menacées par l'exploitation commerciale des salicornes « passe -pierres » et les récoltes artisanales.

Compte tenu du caractère pionnier et de la grande fragilité de cette végétation, la non -intervention semble le mode de gestion le plus approprié pour la maintenir dans un bon état de conservation.

Végétation vulnérable à la modification de la dynamique sédimentaire (fermeture du milieu, ensablement...) liée à la colonisation par les espèces pérennes (spartines...).

## Références

GEHU & GEHU-FRANCK, 1980

GEHU & FRANCK, 1982

GEHU & GEHU-FRANCK, 1984

BIORET et al., Cahiers d'habitats Natura 2000, tome 2. Habitats côtiers, 2004

# Végétation des piémonts de schorre à Salicorne obscure

Salicornietum obscurae

CORINE biotopes 15.1111

UE 1310

Cahiers d'habitats 1310-1

Salicornia obscura (Salicorne obscure)

Suaeda maritima (Suéda maritime), Salicornia procumbens var. procumbens (Salicorne couchée (var.)), Puccinellia maritima (Atropis maritime), Aster tripolium (Aster maritime), Halimione portulacoides (Obione faux-pourpier)

## Physionomie

Végétation annuelle crassulescente dominée par Salicornia obscura (salicorne diploïde). Communautés pauvres en espèces (4 - 7 espèces), très nettement dominées par Salicornia obscura, parfois par Suaeda maritima. Salicornia procumbens var. procumbens est également assez abondante. Végétation en général assez dense (40 -70 %) d'une hauteur de 20 à 50 cm. Couleur vert glauque devenant jaune mat en fin de saison. Végétation ponctuelle colonisant les clairières du bas-schorre.

Développement optimal : fin d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3        | 3       | 2-3        | 4-5      | 4-5     | 4-5      |

Limite slikke - schorre, éventuellement au pied des micro-falaises de sédiments pouvant apparaître entre ces deux étages estuariens ou dans le schorre le long des marigots qui le dissèquent. Vases et limons plus ou moins affermis. Optimum dans les zones abritées. Rôle de l'homme nul dans la genèse de cette association. Cependant, le pâturage des prés salés pourrait, en favorisant l'ouverture de clairières lors du passage des moutons, favoriser l'extension de cette végétation là où elle est potentielle.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation pionnière plus ou moins stable selon la dynamique de fermeture des ouvertures qui permettent son apparition. Cette communauté colonise les clairières du Puccinellietum maritimae primaire. La cueillette intensive des salicornes peut aussi faire régresser ce type de communauté. Association localisée en aval du Groupement à Halimione portulacoides, en amont du Salicornietum fragilis et du Spartinetum anglicae et parfois au contact de l'Aster tripolii - Suaedetum maritimae.

## Variations

Dans les stations situées le plus haut dans l'estuaire, l'association s'enrichit en *Salicornia europaea* (*salicornietosum europaeae*).

## Répartition géographique et distribution régionale

Végétation présente sur tout le littoral atlantique français.

Dans le Nord-Pas de Calais, végétation connue du littoral picard (Baie de Canche) et signalée du Platier d'Oye où elle ne semble pas avoir été revue récemment.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N             | E    | R     | CR   |

Végétation de très haut intérêt patrimonial intrinsèque, qui possède de plus une valeur paysagère et une valeur ethnobotanique (cueillette et consommation des « passe-pierres »). Elle est par ailleurs inscrite à l'annexe I de la Directive Habitats-Faune-Flore.

## Gestion

La gestion de ce type de végétation doit s'envisager dans le cadre général de l'évolution géomorphologique côtière et des politiques globales de conservation du littoral : vulnérabilité face à la modification des phénomènes sédimentaires liée à des travaux d'urbanisation du littoral (ports de plaisance, digues, constructions d'enrochements ou d'épis...), destruction de l'habitat après remblaiements au creusement des vasières littorales à des fins d'aménagements portuaires, cynégétiques, piscicoles ou conchylicoles.

Certaines populations de salicornes sont menacées par l'exploitation commerciale des salicornes « passe-pierres » et les récoltes artisanales.

Compte tenu du caractère pionnier et de la grande fragilité de cette végétation, la non-intervention semble le mode de gestion le plus approprié pour la maintenir dans un bon état de conservation.

Végétation vulnérable à la modification de la dynamique (fermeture du milieu), liée à la colonisation par les espèces pérennes (*Puccinellia maritima*).

## Références

GEHU & GEHU-FRANCK, 1980

GEHU & FRANCK, 1982

GEHU & GEHU-FRANCK, 1984

BIORET et al., Cahiers d'habitats Natura 2000, tome 2. Habitats côtiers, 2004

# Végétation des vases eutrophes à Aster maritime et Suéda maritime

|                                       |         |
|---------------------------------------|---------|
| Astero tripolii - Suaedetum maritimae |         |
| CORINE biotopes                       | 15.1111 |
| UE                                    | 1310    |
| Cahiers d'habitats                    | 1310-1  |

-  Suaeda maritima (Suéda maritime), Aster tripolium (Aster maritime)
-  Salicornia procumbens var. procumbens (Salicorne couchée (var.)), Salicornia obscura (Salicorne obscure), Puccinellia maritima (Atropis maritime), Halimione portulacoides (Obione faux-pourpier), Spartina townsendii (Spartine anglaise), Atriplex prostrata (Arroche hastée (s.l.))

## Physionomie

Végétation herbacée encore assez ouverte mais dense , dominée à la fois par Aster tripolium et Suaeda maritima.  
Végétation bistratifiée (surtout en fin de saison), avec la strate "supérieure" formée par Aster tripolium et la strate inférieure composée de Suaeda maritima et de diverses salicornes. Diversité tota le faible : 4 - 6 espèces par relevé.  
Végétation relativement élevée (Aster tripolium peut dépasser 1 m).  
Quand Aster tripolium est abondant, la floraison est spectaculaire (août à octobre).  
Communautés souvent linéaires, le long des chenaux et marigots ou en bordure du schorre.

Développement optimal : fin d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4-(5)        | 3        | 3-4     | 2-3        | 4-5      | 4-5     | 4-5      |

Limite slikke - schorre, éventuellement au pied des micro-falaises de sédiments pouvant apparaître entre ces deux étages estuariens ou au niveau du schorre, le long des marigots qui le dissèquent.  
Végétation favorisée par les arrivées d'eau douce fluviale et par l'eutrophisation du milieu (enrichissement en azote notamment).  
L'homme peut favoriser indirectement cette végétation par la pollution des eaux fluviales aboutissant à l'estuaire.  
De même, le pâturage peut localement accentuer son développement, lors de stationnements prolongés des animaux dans certaines zones.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation pionnière des vases enrichies en substances nutriti ves ou perturbées physiquement par certaines activités (franchissement régulier de marigots par des engins, du bétail ou des personnes, décapage des vases suites au creusement de mares de chasse...). Par dynamique régressive, cette végétation peut donc se substituer au Salicornietum obscurae ou au Salicornietum fragilis.  
En cas de pollution des eaux douces irrigant l'estu aire, cette association peut coloniser le schorre au détriment du Puccinellietum maritimae primaire ou du Groupement à Halimione portulacoides, et ainsi bouleverser l'agencement zonal des végétations halophiles.  
Contacts possibles avec les végétations de la slikke ( Salicornion dolichostachyo - fragilis, Spartinetum anglicae) ou du schorre (Puccinellietum primaire ou secondaire, Groupement à Halimione portulacoides, Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris ...).

## Variations

Selon les contacts, deux variations peuvent être individualisées :

- une première à *Salicornia procumbens* var. *procumbens* au contact du *Salicornietum fragilis*,
- une deuxième à *Salicornia obscura* au contact du *Salicornietum obscurae*.

## Répartition géographique et distribution régionale

Association de distribution atlantique.  
Dans le Nord-Pas de Calais, ce type de communauté est présent sur les trois littoraux, et il est particulièrement abondant et caractéristique dans les estuaires picards (baies de Canche et d'Authie).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N             | RR   | R     | VU?  |

Même si l'association est nécessairement très rare compte tenu de la surface relative des estuaires à l'échelle régionale, elle l'est moins que les autres associations de cette alliance et peut même être favorisée par la pollution trophique des estuaires. Végétation inscrite à l'annexe I de la Directive Habitats -Faune-Flore.

## Gestion

La gestion de ce type de végétation doit s'envisager dans le cadre général de l'évolution géomorphologique côtière et des politiques globales de conservation du littoral : vulnérabilité face à la modification des phénomènes sédimentaires liée à des travaux d'urbanisation du littoral (ports de plaisance, digues, constructions d'enrochements ou d'épis...), destruction de l'habitat après remblaiements ou creusement des vasières littorales à des fins d'aménagements portuaires, cynégétiques, piscicoles ou conchylicoles.  
Dans son milieu d'origine (limite slikke-schorre, marigots), la non-intervention semble le mode de gestion le plus approprié pour maintenir cette végétation dans un bon état de conservation.  
Sur le schorre, cette végétation révèle une pollution des eaux douces qu'il s'agira de traiter par une politique adaptée de gestion de la qualité physico-chimique des eaux à l'échelle du bassin-versant (cf. fiche).  
Il faudra également veiller à ne pas favoriser son extension au détriment d'autres végétations donc éviter tous les travaux induisant des perturbations physiques importantes du milieu, au besoin en testant des méthodes spécifiques de restauration de la slikke ou du schorre (remise à nu de vases molles, décapage d'horizons superficiels altérés par des dépôts...).  
Enfin, dans certains cas, il pourra être envisagé le nettoyage de certains chenaux susceptibles d'être encombrés par des déchets résiduels non organiques, suite aux grandes marées qui déposent d'importantes laisses de mer au niveau du schorre.

## Références

GEHU & FRANCK, 1982  
GEHU & GEHU-FRANCK, 1984  
GEHU, 1992  
BIORET et al., Cahiers d'habitats Natura 2000, tome 2. Habitats côtiers, 2004



# Gazon des pannes saumâtres à Salicorne d'Europe et Spergulaire atlantique

|                                                   |         |
|---------------------------------------------------|---------|
| Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae |         |
| CORINE biotopes                                   | 15.1112 |
| UE                                                | 1310    |
| Cahiers d'habitats                                | 1310-2  |

- Salicornia europaea (Salicorne d'Europe), Suaeda maritima (Suéda maritime), Spergularia media subsp. angustata (Spergulaire atlantique)
- Halimione pedunculata (Obione pédonculée), Glaux maritima (Glaux maritime), Puccinellia maritima (Atropis maritime), Limonium vulgare (Statice commun)

## Physionomie

Pré salé à dominance thérophytique et dans lequel les espèces caractéristiques sont soit de très petite taille, soit prostrées au sol. La salicorne dominante, dressée ou prostrée, est une salicorne diploïde. Nombre spécifique assez faible : 4-8 espèces par relevé, avec une certaine variabilité due à la présence d'espèces vivaces transgressives des prés salés vivaces (Asteretea tripoli). Gazon extrêmement ras, dense mais présentant encore quelques ouvertures (recouvrement 70 - 85%). Les germinations ont lieu en fin de printemps, début d'été. L'aspect phénologique tardi -estival est très caractéristique. A cette saison, les salicornes et les suédas prennent une teinte rouge violacée qui colore toute la surface des pannes et des plages vertes. L'association couvre la plus grande partie de ces pannes saumâtres et plages vertes : elle peut donc occuper des centaines voire des milliers de m² sur la côte flamande notamment.

Développement optimal : fin d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3        | 3       | 2-3        | 3-4(5)   | 4-5     | 4-5      |

Dépressions interdunaires inondables par l'eau de mer ou plages vertes, dans le contexte particulier de cordons sableux plats et de dunes insulaires typiques de la côte flamande. Sables salés striés de veines de particules fines (limons et vases), plus importantes vers le centre des cuvettes. La surface du sol, l'été, est couverte d'une sorte de croûte de sable durci. Cuvettes temporairement inondées d'eau salée ou saumâtre, la salinité augmentant au fur et à mesure de l'évaporation de l'eau, des traces d'efflorescence de sel pouvant être visibles sur le sol. Le rôle de l'homme est nul dans la genèse de cette végétation. Par contre, une modification de la nature de la sédimentation suite à certains aménagements pourrait lui porter préjudice.

## Dynamique et végétations de contact

Association pionnière très stable en elle-même, en l'absence d'évolution du substrat. L'association ne progresse ou ne régresse au sein des plages vertes et pannes saumâtres qu'en fonction des variations du milieu physique : ensablement, alluvionnement, poldérisation et autres modifications géomorphologiques littorales. Le broutage intense par les lapins paraît un élément de stabilité de la végétation, difficilement pénétré par les espèces végétales du Puccinellietum maritimae qui sont consommées. La destruction directe des stations par l'urbanisation et les aménagements portuaires ou cynégétiques est la cause principale de disparition de cette association. En contact avec le Suaedetum maritimae au niveau des plages vertes, mais aussi avec des végétations de l'Armerion maritimae et avec le Puccinellietum maritimae, toujours très réduit voire inexistant.

Variations

Selon la publication d'origine, il y aurait deux sous -associations :

- une sous-association typique (Géhu, 1974) plus pauvre en espèces, cor respondant aux cuvettes ;
- une sous-association à *Puccinellia maritima* et *Limonium vulgare* (*puccinellietosum maritimae* Géhu 1974), un peu plus riche en espèces, en marge des cuvettes.

Cependant, des incohérences et une certaine confusion sont à noter entr e la description originale de Géhu en 1974 et l'essai de synthèse sur la végétation du littoral Nord-Pas de Calais de Géhu et Franck en 1982 dans laquelle cette association n'est plus mentionnée en tant que telle mais assimilée, semble-t-il, à un *Salicornietum europaeae* J.-M. et J. Géhu 1980 qui présenterait quant à lui trois sous -associations :

- une sous-association *salicornietosum obscurae*,
- une sous-association *typicum* sans différentielles,
- une sous-association *halimonietosum pedunculatae* à *Halimione pedunculata*

et aurait une répartition plus large sur le littoral régional (plages vertes et estuaires de l'Aa, de la Slack, de la Canche et de l'Authie).

Enfin, selon Géhu, 1992, le *Salicornietum europaeae* Géhu et Franck 1982 et le *Spergulario mediae* - *Salicornietum brachystachyae* Géhu 1974 corr. sont synonymes !

Il paraîtrait dont judicieux de revoir cette association sur le plan syntaxonomique et d'en étudier en conséquence sa répartition réelle d ans le Nord-Pas de Calais.

Répartition géographique et distribution régionale

Côtes occidentales européennes, du Danemark à l'ouest de la France et au sud de l'Angleterre avec une aire principalement nord -atlantique. Dans le Nord-Pas de Calais, l'association est caractéristique du littoral flamand, où elle était jadis très fréquente avant l'extension des zones portuaires de Dunkerque et Calais. Elle subsiste actuellement aux Hemmes de Marcq, au platier d'Oye -Plage et à proximité de l'Hoverport de Calais.

Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N             | E    | D?    | CR   |

C'est l'une des associations les plus précieuses du littoral régional , par ailleurs d'intérêt communautaire au niveau européen. Très typique du littoral en alluvionnement de la côte flamande, elle en est l'un d es éléments physionomiquement les plus marquants.

Présence d'un taxon rare à forte valeur patrimoniale : l'Obione pédonculée (*Halimiome pedunculata*), protégée au niveau national et inscrite au Livre rouge de la flore menacée de France. Cette obione n'est p lus connue que de trois stations françaises relictuelles : en baie du Mont -Saint-Michel et en baie d'Authie, en dehors des plages vertes du littoral flamand où elle est particulièrement abondante depuis deux ans, le Platier d'Oye abritant aujourd'hui la pl us importante population de France et peut-être d'Europe.

Gestion

La gestion de ce type de végétation doit s'envisager dans le cadre général de l'évolution géomorphologique côtière et des politiques globales de conservation du littoral : vulnérabilité face à la modification des phénomènes sédimentaires liée à des travaux d'urbanisation du littoral (ports de plaisance, digues, constructions d'enrochements ou d'épis...), destruction de l'habitat à des fins d'aménagements portuaires cynégétiques, piscicoles ou conchylicoles.

Compte tenu du caractère pionnier et de la grande fragilité de cette végétation, la non -intervention semble le mode de gestion le plus approprié pour la maintenir dans un bon état de conservation.

Cette végétation semble tributaire du pâtur age par les lapins, qu'il s'agit de maintenir en quantité suffisante.

Dans certains sites, une fréquentation excessive (promeneurs, chasseurs...) induit la déstructuration de cette végétation et son appauvrissement floristique ou sa rudéralisation localisés.

De plus, à court terme, certains aménagements locaux (travaux dits « expérimentaux » du Platier d'Oye) pourraient modifier de manière notable la répartition de cette association sur le littoral flamand.

Cependant, la pérennité de cette végétation à long terme dépendra également fortement des tendances actuelles dans l'évolution du trait de côte suite aux changements climatiques en cours.

Références

GEHU, 1974  
GEHU & FRANCK, 1982  
GEHU, 1992  
BIORET et al., Cahiers d'habitats Natura 2000, tome 2. Habitats côtiers, 2004  
BALIGA et al., 2005  
BASSO et DUHAMEL, 2006

Spargulario mediae - Salicornietum brachystachyae

N.B. : La var. vulgaris de Suaeda maritima pose des problèmes taxonomiques et n'est plus reconnue dans certaines flores. Le nom de ce syntaxon devrait donc être revu, pour lever toute ambiguïté floristique, et être rapporté au seul nom de l'espèce.

-  Suaeda maritima (Suéda maritime)
-  Puccinellia maritima (Atropis maritime), Elymus farctus subsp. boreoatlanticus (Élyme nord-atlantique), Chenopodium rubrum (Chénopode rouge), Salsola kali (Soude kali), Atriplex prostrata (Arroche hastée (s.l.))

Physionomie

Végétation annuelle dominée par Suaeda maritima, plus ou moins ramifiée, dressée ou prostrée.  
Communautés à peu près monospécifiques, Suaeda maritima étant éventuellement accompagnée de quelques rares individus d'autres espèces halophiles.  
Tapis herbacé ouvert (40 – 70 %), assez bas, d'environ 20 cm de haut en moyenne.  
Végétation rougissant fortement au cours de l'été.  
Grandes surfaces de plages vertes.

Développement optimal : fin d'été

Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3        | 3       | 2-3        | (3)-4    | 4-5     | 4-5      |

Hauts de plages vertes, bordures de pannes et de cuvettes saumâtres.  
Sables limoneux ou plus ou moins striés de vase, salés.  
Substrat rapidement ressuyé, donc peu humide.  
Le rôle de l'homme est nul dans la genèse de cette végétation. Par contre, une modification de la nature de la sédimentation suite à certains aménagements pourrait lui porter préjudice.

Dynamique et végétations de contact

Végétation pionnière correspondant à la première colonisation phanérogamique des hauts de plage sableux des grands estuaires très plats typiques notamment de la Mer du Nord (dynamique primaire avec communauté végétale relativement stable tant qu'il n'y a pas d'évolution géomorphologique notable).  
Le Suaedetum maritimae vulgaris frange parfois les cuvettes occupées par le Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae et peut lui succéder en cas d'ensablement des dépressions ou d'évolution d'une sédimentation vaseuse à limoneuse vers une sédimentation plus sableuse (dynamique secondaire).  
La dynamique régressive inverse doit également être possible.  
Les contacts majeurs sont donc avec l'association déjà citée, parfois aussi avec le Puccinellietum maritimae primaire ou le Salicornietum pusillo - ramosissimae, notamment au niveau des estuaires, ou avec des végétations dunaires (dunes insulaires) sur les plages vertes ( Beto maritimae - Atriplicetum laciniatae, Euphorbio paraliadis - Agropyretum junceiforme, Euphorbio paraliadis - Ammophiletum arenariae ...).

## Variations

Pas de variations connues.

## Répartition géographique et distribution régionale

Végétation répandue en France sur le littoral de la Mer du Nord et de la Manche Orientale, dont l'aire de répartition, atlantique, s'étendrait jusqu'au golfe cantabrique.

Association présente sur les trois littoraux régionaux (Baie d'Authie, Baie de la Slack...) mais particulièrement bien représentée sur le littoral flamand (Hemmes de Marcq et de Calais, Platier d'Oye -Plage).

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N             | RR   | R     | VU   |

En plus de sa valeur patrimoniale intrinsèque (rareté et menaces régionales, inscription à l'annexe I de la Directive Habitats -Faune-Flore), cette association s'intègre dans la séquence caractéristique des végétations des plages et dunes flamandes et impose sa physionomie aux « plages vertes ».

## Gestion

La gestion de ce type de végétation doit s'envisager dans le cadre général de l'évolution géomorphologique côtière et des politiques globales de conservation du littoral : vulnérabilité face à la modification des phénomènes sédimentaires liée à des travaux d'urbanisation du littoral (ports de plaisance, digues, constructions d'enrochements ou d'épis...), destruction de l'habitat à des fins d'aménagements portuaires, cynégétiques, piscicoles ou conchylicoles.

Compte tenu du caractère pionnier et de la grande fragilité de cette végétation, la non-intervention semble le mode de gestion le plus approprié pour la maintenir dans un bon état de conservation.

Cependant, la pérennité de cette végétation à long terme dépendra également fortement des tendances actuelles dans l'évolution du trait de côte suite aux changements climatiques en cours.

Mais, à court terme, certains aménagements locaux (travaux dits « expérimentaux » du Platier d'Oye) pourraient modifier de manière notable la répartition de cette association sur le littoral flamand.

## Références

GEHU & GEHU, 1969  
GEHU & FRANCK, 1982  
GEHU, 1992  
BASSO et al., 2001  
BALIGA et al., 2005

# Végétation des clairières de prés salés à Salicorne d'Europe et Salicorne à une fleur

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| Salicornietum pusillo - ramosissimae |         |
| CORINE biotopes                      | 15.1112 |
| UE                                   | 1310    |
| Cahiers d'habitats                   | 1310-2  |

- Salicornia europaea (Salicorne d'Europe), Salicornia pusilla (Salicorne à une fleur)
- Puccinellia maritima (Atropis maritime), Suaeda maritima (Suéda maritime), Aster tripolium (Aster maritime)

## Physionomie

Végétation dominée par de petites salicornes annuelles (Salicornia pusilla, Salicornia europaea).  
Diversité floristique faible : 3 à 6 espèces par relevé.  
Végétation peu élevée, relativement ouverte (recouvrement 30 -60%).  
Les salicornes rougissent en fin de saison.  
Végétation ponctuelle souvent en voile ou très imbriquées dans les végétations vivaces.

Développement optimal : fin d'été

## Écologie

| Humi. édaph. | Réaction | Trophie | Mat. orga. | Granulo. | Lumière | Salinité |
|--------------|----------|---------|------------|----------|---------|----------|
| 4            | 3        | 3       | 2-3        | 4-5      | 4-5     | 3        |

Haut schorre.  
Sur substrats décapés : clairières et petites ou vertures parmi les prés salés, banquettes récentes des chenaux.  
Humidité du substrat variable : l'association se développe aussi bien sur les plateaux drainés limoneux à sablo -limoneux que sur les banquettes plus vaseuses des chenaux.  
Les décapages peuvent être le fait de l'homme ou du bétail.

## Dynamique et végétations de contact

Végétation pionnière assez éphémère.  
Ce type de salicorniaie colonise en dynamique primaire les banquettes récentes des chenaux, ou en dynamique secondaire les clairières dans les prés salés. Il est alors rapidement recolonisé et remplacé par une végétation vivace ( Puccinellietum maritimae ou Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris).  
Unité de végétation en contact avec les végétations de prés salés dont elle a colonisé les clairières (Groupement à Haliminone portulacoides, Puccinellietum maritimae ...).

## Variations

Variations à étudier dans la région Nord-Pas de Calais.

Il devrait s'agir d'une race nord-atlantique floristiquement appauvrie (disparition d'espèces méditerranéo-atlantiques différentielles comme *Sarcocornia perennis*).

## Répartition géographique et distribution régionale

Répartition générale de l'Ouest de la péninsule ibérique au sud de la Grande-Bretagne avec un optimum de développement sur les côtes armoricaines où elle est très fréquente et bien représentée. Elle semble s'étendre vers le Nord-Est, probablement à la faveur du réchauffement climatique actuel mais elle y est beaucoup plus rare et occupe des superficies plus restreintes. C'est typiquement une association d'aire de répartition cantabro-atlantique.

Association mentionnée sur les littoraux picard et boulonnais (Baie de Canche, Baie d'Authie, estuaire de la Slack). Au Platier d'Oye, l'association semble aujourd'hui relictuelle et seulement représentée par quelques individus de *Salicornia pusilla* associé à la Salicorne d'Europe.

## Valeur patrimoniale et intérêt écologique

| Prés. | Infl.anthrop. | Rar. | Tend. | Men. |
|-------|---------------|------|-------|------|
| P     | N             | E    | D     | CR   |

Végétation exceptionnelle dans le Nord de la France, d'intérêt communautaire à l'échelle de l'Europe, dont le maintien reste aléatoire en raison de son écologie particulière.

Elle héberge deux salicornes menacées, la Salicorne d'Europe étant en plus protégée dans le Nord-Pas de Calais.

## Gestion

La gestion de ce type de végétation doit s'envisager dans le cadre général de l'évolution géomorphologique côtière et des politiques globales de conservation du littoral : vulnérabilité face à la modification des phénomènes sédimentaires liée à des travaux d'urbanisation du littoral (ports de plaisance, digues, constructions d'enrochements ou d'épis...), destruction de l'habitat à des fins d'aménagements portuaires, cynégétiques, piscicoles ou conchylicoles.

La gestion spécifique de cette association de clairière doit être intégrée à la gestion générale des prés salés : il s'agit de mettre en œuvre des mesures de gestion qui génèrent temporairement des clairières ponctuelles dans les prés salés sans dégrader durablement l'expression des végétations potentielles. Le pâturage extensif semble le plus adapté. Cependant, son organisation et ses modalités nécessiteront un cadrage et un suivi scientifique attentifs pour en maîtriser les conséquences, cette pratique devant se faire dans un but de gestion conservatoire et non à des fins économiques.

## Références

GÉHU & GÉHU, 1976  
GÉHU & GÉHU-FRANCK, 1984  
GÉHU, 1992





## GESTION

Ce chapitre rassemble 11 fiches traitant de diverses problématiques de gestion. Ces fiches font écho aux paragraphes "gestion" des fiches d'associations.

La mise en place d'une gestion écologique adaptée sur un site nécessite une excellente connaissance des problématiques du site concerné qui ne peut être issue que d'une analyse au cas par cas. Elle nécessite également une technicité et des compétences spécifiques qui sont du domaine des gestionnaires de site. Ces fiches ne sont donc pas des programmes de gestion "clé en main", dans lesquels on trouverait toutes les recettes pour une bonne gestion. Elles ont pour objectif d'attirer l'attention sur quelques points critiques du génie écologique, qu'ils soient particulièrement déterminants pour la qualité des végétations, méconnus ou fréquemment négligés.

Ces fiches sont issues d'une synthèse bibliographique, dont il est rendu compte à la fin de chaque fiche. Nous avons complété ces données en fonction de nos connaissances et de notre propre expérience.

Les préconisations fournies ici sont orientées vers la problématique de la gestion de la végétation. Elles sont généralement compatibles avec une gestion écologique orientée vers une préservation de la faune, et il a été fait mention de certaines interactions. Néanmoins, certains points spécifiques n'ont pas été traités et il serait heureux que ces fiches soient complétées par un fichier équivalent pour la préservation de la faune sauvage.

Les fiches sont organisées en 5 paragraphes :

- objectifs : présentation synthétique des principaux objectifs de la gestion présentée ;
- contexte : présentation du contexte et de la problématique inhérents à la gestion présentée ;
- méthode : présentation des différentes techniques possibles, des étapes de la gestion, des paramètres à prendre en compte, etc.
- limites et précautions : présentation des risques liés à la gestion exposée, circonscription de l'intérêt de la gestion dans un objectif écologique, difficultés spécifiques ;
- bibliographie : indication abrégée des sources bibliographiques utilisées ; les données bibliographiques complètes figurent au chapitre bibliographie.

## Gestion de la qualité physico-chimique de l'eau

### Objectifs

- évaluer la qualité physico-chimique de l'eau ;
- améliorer la qualité physico-chimique de l'eau ;
- restaurer ou maintenir des végétations aquatiques à hygrophiles diversifiées, en particulier les végétations les plus sensibles à l'eutrophisation ou à la pollution ;
- augmenter la diversité des habitats naturels, notamment aquatiques, et par conséquent la richesse faunistique aquatique associée ;
- contribuer à améliorer l'homéostasie des milieux aquatiques.

### Contexte

La bonne qualité physico-chimique des eaux est un objectif préalable à toute autre mesure de gestion écologique. En effet, il est illusoire d'espérer restaurer un écosystème diversifié et fonctionnel qui soit baigné par des eaux polluées.

La qualité physico-chimique des eaux superficielles est moyenne à très mauvaise pour la plupart des cours d'eau régionaux. Les eaux souterraines de la région Nord – Pas de Calais présentent assez souvent une dégradation significative à importante par les nitrates. La principale cause de ces qualités insatisfaisantes est l'eutrophisation excessive<sup>5</sup> des eaux, c'est-à-dire un enrichissement excessif des eaux en nutriments (phosphore<sup>6</sup> et azote), principalement dû aux apports des eaux usées domestiques et au lessivage des sols cultivés fertilisés par des engrais organiques ou chimiques.

L'accroissement des apports, en particulier en phosphore, facteur limitant le plus fréquent dans les eaux douces, conduit à un emballement qui se caractérise par une forte prolifération végétale. Cette biomasse, composée en majeure partie d'éléments de grande taille peu consommables (algues coloniales ou filamenteuses parfois toxiques, cyanobactéries) n'est que partiellement recyclable via le réseau trophique : une grande partie sédimente, notamment dans les plans d'eau. L'augmentation de la matière organique sédimentée favorise la croissance des bactéries hétérotrophes qui consomment de l'oxygène en dégradant les composés organiques. Une charge excessive et une température élevée (durant l'été en région tempérée) aboutissent à une désoxygénation des eaux profondes et à une minéralisation partielle des substances organiques. La durée et l'épaisseur de la couche d'eau anoxique dépendent de la charge organique et de la température (agissant sur le métabolisme bactérien). Si la couche anoxique est suffisamment épaisse, la désoxygénation conduit à une crise de fonctionnement, ou dystrophie, caractérisée notamment par la production de méthane et d'hydrogène sulfuré. Le milieu n'est alors plus propice à la faune et à la flore et seules prolifèrent les bactéries anoxygéniques. En outre, une forte sédimentation des particules accélère le comblement de certains plans d'eau.

L'arrêt ou la réduction des apports anthropiques arrête ou ralentit le processus d'eutrophisation. Le phénomène est cependant irréversible tant que perdure la couche de sédiments où le phosphore est susceptible d'être piégé.

D'autres facteurs de pollutions existent : des matières organiques en concentrations excessives (rejets domestiques, industriels et épandages agricoles) qui provoquent une désoxygénation de l'eau, un afflux important de matières en suspension (MES) minérales (l'érosion des sols cultivés induit une forte charge minérale solide en

<sup>5</sup> On peut ici parler d'« eutrophisation artificielle » ou « anthropique », ou encore d'« eutrophication », « dystrophisation par excès » ou « hypertrophisation », ou plus simplement de pollution. L'eutrophisation (tout court) est un phénomène naturel, utilisé à l'origine pour qualifier les processus de vieillissement des lacs accompagnant leur comblement progressif, les faisant passer d'un stade oligotrophe (peu nourri, pauvre en nutriments) à un stade eutrophe (bien nourri, bien pourvu en nutriments). Le stade eutrophe (naturel) caractérise alors un stade optimal en terme de fonctionnement des réseaux trophiques, de productivité et de biodiversité au sein de l'écosystème aquatique.

<sup>6</sup> Le phosphore, particulièrement ses formes solubles (les orthophosphates) ou potentiellement assimilables est le principal problème lié à la pollution des cours d'eau et des plans d'eau. En eau douce, le phosphore (facteur limitant) est le principal problème lié aux dérèglements trophiques des écosystèmes aquatiques. Par exemple, certains cours d'eau bretons, bien qu'assez riches en nitrates, ne connaissent pas de problèmes trophiques importants dans la mesure où les eaux sont dépourvues de phosphates (J. HAURY, com. pers.). En revanche, dans le milieu marin, bien pourvu en phosphore, c'est l'azote, et particulièrement les nitrates qui deviennent le facteur limitant dans la production de biomasse végétale. C'est pourquoi, beaucoup de cours d'eau, qui rejettent des quantités très importantes d'azote, sont une menace importante pour les écosystèmes côtiers.

suspension) et organiques (développement excessif du phytoplancton, de la biomasse en bactéries, en particulier hétérotrophes), des matières toxiques (métaux lourds d'origine industrielle ou liés à la corrosion de vieux réseaux de canalisation, hydrocarbures provenant des infrastructures routières, pesticides d'origine agricole, etc.).

Un tel état des eaux n'est pas sans conséquence sur les végétations aquatiques, amphibiens et hygrophiles, voire terrestres mais susceptibles d'être inondées. En effet, dans un écosystème aquatique, une eutrophisation et/ou une pollution organique ou minérale induisent une perturbation spatio-temporelle des cycles bio-géochimiques, de la diversité et de la distribution des zoocénoses et des phytocénoses et de la capacité de ces dernières à assurer la rétention et le recyclage des matières nutritives. Il peut donc s'ensuivre des dysfonctionnements (emballements) plus ou moins importants qui peuvent conduire à des accumulations excessives ou des relargages de matière organique pouvant affecter, plus ou moins gravement, des milieux récepteurs situés en aval. Ces dysfonctionnements peuvent également conduire à des proliférations végétales (phytoplancton, algues filamenteuses, végétaux supérieurs, avec éventuellement des plantes monopolistes indigènes ou invasives). In fine, ces perturbations aboutissent à de graves dérèglements dans la structuration et la diversité des communautés vivantes, voire à des effets de toxicité chronique ou aiguës (cas souvent spectaculaires des mortalités massives de poissons).

Notons que les communautés végétales macrophytiques sont le plus souvent le reflet du niveau trophique de l'eau. En règle générale, le phénomène d'eutrophisation des eaux induit une augmentation de la richesse floristique jusqu'à un certain seuil où l'équilibre peut être rompu. On assiste alors à une simplification des phytocénoses, objectivée par le développement prépondérant d'une ou plusieurs espèces qui prolifèrent. Les pollutions organiques et minérales altèrent également les végétations en favorisant les espèces les plus pollu-tolérantes au détriment des espèces pollu-sensibles. Les matières en suspension peuvent aussi être un facteur important de régression des végétations aquatiques submergées dans les cours d'eau lenti-ques des régions de plaine.

Par exemple, les fortes concentrations en phytoplancton sont favorisées par la faiblesse des courants et l'insuffisance du couvert végétal des ripisylves. On constate une forte diminution de la transparence des eaux, donc une réduction de l'intensité lumineuse qui atteint les végétaux subaquatiques. De plus, les matières en suspension et le biofilm composé de bactéries et d'algues microphytiques, forment des gangues autour des végétaux vasculaires, limitant, voire bloquant ainsi les échanges gazeux entre les plantes et le milieu. Ce phénomène aboutit à la réduction de l'activité photosynthétique des plantes et à leur mort (en dehors de tout autre facteur toxique).

En règle générale, la dégradation de la qualité physico-chimique des eaux est due à des facteurs externes aux milieux naturels (pollutions d'origine agricole, industrielle ou domestique). Néanmoins, ses possibles conséquences telles que la prolifération de certaines végétations aquatiques, peuvent aussi entraîner une baisse de la qualité de l'eau, soit directement (modification des teneurs en oxygène dissous, élévation du pH, etc.), soit indirectement en ralentissant l'écoulement des eaux (augmentation de la température, diminution de la teneur en oxygène dissous, etc.).

Il apparaît donc indispensable de procéder au suivi de la qualité physico-chimique des eaux et à son éventuelle amélioration si nécessaire, si l'on veut comprendre et favoriser la richesse et la diversité des groupements végétaux aquatiques, amphibiens et hygrophiles. En outre, les politiques locales de gestion de l'eau et de ses milieux naturels qui y sont liés doivent désormais prendre en considération la Directive Cadre Eau<sup>7</sup> et la Loi du 21 avril 2004<sup>8</sup> qui donnent la priorité à la protection de l'environnement. La directive-cadre demande que les eaux superficielles, souterraines et côtières atteignent un bon état écologique général dans un délai de quinze ans. Ainsi, il est décidé de prévenir toute dégradation et d'améliorer la qualité des écosystèmes :

- en réduisant les rejets de substances prioritaires<sup>9</sup> ;
- en supprimant dans les vingt ans au plus les rejets de substances prioritaires dangereuses ;
- en diminuant la pollution des eaux souterraines.

La directive-cadre prévoit une obligation de résultats. Elle oblige déjà la révision du SDAGE Artois -Picardie pour 2009 dont une première évaluation au début de l'année 2004 a mis en lumière les insuffisances globales (manque de précision d'un certain nombre de dispositions ne facilitant pas leur mise en œuvre) et spécifiques, en particulier

<sup>7</sup> Directive 2000/60/CE du parlement européen et du conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

<sup>8</sup> Loi n° 2004-338 du 21 avril 2004 portant transposition de la Directive 2000/60/CE.

<sup>9</sup> En application de la directive cadre, une première liste de 33 substances a été adoptée comprenant des métaux, des pesticides et des hydrocarbures (décision n° 2455/2001/CE du 20 novembre 2001).

celles ayant trait à la gestion qualitative de l'eau (quasi-absence de traitement des eaux pluviales, forte insuffisance du 1<sup>er</sup> Plan de Maîtrise des Pollutions d'Origine Agricole, régression des zones de dépollution naturelle, effort à poursuivre pour la protection des captages d'eau, etc.).

## Méthode

Diverses méthodes reposant sur l'analyse de paramètres biotiques ou abiotiques permettent le suivi de la qualité physico-chimique des eaux de manière plus ou moins spécifique et complète :

- les analyses physico-chimiques nécessitent de définir, en fonction des objectifs recherchés et du site d'étude (zone agricole, région industrielle, etc.), les paramètres à analyser et la fréquence des analyses. A des fins de compréhension de l'état des phytocénoses présentes, la charge eutrophisante (nitrates, orthophosphates, phosphore total, ammonium), la pollution organique (appréciée notamment par la mesure de l'oxygène dissous et de son pourcentage de saturation, la Demande Chimique en Oxygène et la Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours), la température et le pH doivent être absolument connus. D'autres mesures supplémentaires peuvent s'avérer utiles selon le contexte : teneur en M.E.S. ou transparence de l'eau (disque de Secchi), paramètres du degré de minéralisation de l'eau (conductivité, dureté, titre alcalimétrique et titre alcalimétrique complet, etc.), polluants divers (pesticides, hydrocarbures, métaux lourds, etc.). Le prélèvement d'une eau souterraine à des fins d'analyse nécessite le plus souvent l'utilisation de piézomètres ;
- les indicateurs biologiques peuvent être étudiés en complément des analyses physico-chimiques car ils présentent l'avantage d'intégrer le facteur temps (témoins de pollution passée) : IBGN (Indice Biologique Global Normalisé) qui est basé sur l'étude du peuplement de la macrofaune benthique, IBD (Indice Biologique Diatomique), Indice Poissons, IOBS et IOGS (Indice Oligochète Biologie des Sédiments et Indice Oligochète des Sédiments Grossiers), Indice Mollusques, et en particulier l'Indice Biologique Macrophytique en Rivière (indicateur floristique normalisé de la qualité trophique des eaux).

Dans le cas des cours d'eau, les analyses physico-chimiques de l'eau permettent de situer l'état de la rivière parmi cinq classes de qualité d'eau. Les actions qui viseront à améliorer la qualité physico-chimique de l'eau devront toujours chercher à atteindre la situation de référence qui correspond à une très bonne qualité d'eau.

| Classe de qualité | Qualité    | Interprétation         |
|-------------------|------------|------------------------|
| bleu              | très bonne | situation de référence |
| vert              | bonne      | pollution possible     |
| jaune             | moyenne    | pollution certaine     |
| orange            | médiocre   | pollution forte        |
| rouge             | mauvaise   | pollution très forte   |

Classes de qualité de l'eau des cours d'eau (selon le SEQ -Eau)

|                                                                            | Bleu | Vert | Jaune | Orange | Rouge |
|----------------------------------------------------------------------------|------|------|-------|--------|-------|
| <b>1 - MATIÈRES ORGANIQUES OXYDABLES</b>                                   |      |      |       |        |       |
| Oxygène dissous (mg/l)                                                     | 8    | 6    | 4     | 3      |       |
| Taux de saturation en oxygène dissous (%)                                  | 90   | 70   | 50    | 30     |       |
| Demande Biologique en Oxygène : [DBO <sub>5</sub> ] (mg/l O <sub>2</sub> ) | 3    | 6    | 10    | 25     |       |
| Demande Chimique en Oxygène : [DCO] (mg/l O <sub>2</sub> )                 | 20   | 30   | 40    | 80     |       |
| <b>2 - MATIÈRES AZOTÉES ET PHOSPHORÉES</b>                                 |      |      |       |        |       |
| Ammonium[NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ] (mg/l NH <sub>4</sub> )            | 0,1  | 0,5  | 2     | 5      |       |
| Nitrates [NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ] (mg/l NO <sub>3</sub> )           | 2    | 10   | 25    | 50     |       |
| Orthophosphates [PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ] (mg/l PO <sub>4</sub> )   | 0,1  | 0,5  | 1     | 2      |       |
| Phosphore total (mg/l P)                                                   | 0,05 | 0,2  | 0,5   | 1      |       |
| <b>3 - EFFETS DES PROLIFÉRATIONS VÉGÉTALES</b>                             |      |      |       |        |       |
| Chlorophylle a + phéopigments (µg/l)                                       | 10   | 60   | 120   | 240    |       |
| <b>4 - PARTICULES EN SUSPENSION</b>                                        |      |      |       |        |       |
| Matières en suspension [MES] (mg/l)                                        | 2    | 25   | 38    | 50     |       |
| Turbidité (NTU)                                                            | 1    | 35   | 70    | 100    |       |
| Transparence SECCHI (cm)                                                   | 600  | 160  | 130   | 100    |       |
| <b>5 - ACIDIFICATION</b>                                                   |      |      |       |        |       |
| pH min annuel                                                              | 6,5  | 6,0  | 5,5   | 4,5    |       |

|                      |            |      |      |      |      |  |
|----------------------|------------|------|------|------|------|--|
|                      | max annuel | 8,2  | 9    | 9,5  | 10   |  |
| 6 - MINÉRALISATION   |            |      |      |      |      |  |
| Conductivité (µS/cm) | min        | 180  | 120  | 60   | 0    |  |
|                      | MAX        | 2500 | 3000 | 3500 | 4000 |  |

Seuils des classes de qualité d'eau pour quelques paramètres

Les actions visant à améliorer la qualité physico-chimique de l'eau, si elles se veulent efficaces par la conjugaison de leurs effets, doivent être entreprises sur la base d'un diagnostic préliminaire réalisé à l'échelle du bassin versant du cours d'eau ou de la zone humide considérée. Ce diagnostic doit permettre la localisation des sources de pollution de l'eau : rejets ponctuels (issus des stations d'épuration, des réseaux de collecte des eaux pluviales, de diverses vidanges, etc.) ou diffus (pollutions d'origine agricole, lessivage des infrastructures routières, fuites issues de sites industriels). Pour des systèmes importants, on peut s'appuyer sur le réseau national de bassin et les règles du système d'évaluation de la qualité des eaux superficielles (SEQ -Eau) pour délimiter la zone où les rejets doivent être inventoriés prioritairement. Les limites du bassin d'alimentation en eau étant connues, il faut dresser l'inventaire des rejets et les évaluer. Le recensement de terrain des rejets ponctuels, permanents ou sporadiques, est réalisé à la fois par temps sec et par temps de pluie pour repérer d'éventuels déversements ; puis ces rejets sont analysés en terme de quantité, de qualité et de fréquence. Le travail de terrain doit être couplé à une enquête auprès des administrations compétentes en police des eaux. Les rejets diffus d'origine agricole sont calculés sur la base de l'occupation du sol du bassin versant ; la connaissance des données climatiques (pluviométrie, évapotranspiration), des coefficients de ruissellement et des quantités d'intrants épandus sur les cultures permet de calculer les volumes ruisselés et d'estimer les quantités de polluants arrivant dans le milieu récepteur. Les rejets diffus de métaux lourds et d'hydrocarbures par lessivage des routes peuvent aussi être estimés. Une fois l'ensemble des rejets identifiés, quantifiés et cartographiés, leurs effets sur les milieux aquatiques et semi-aquatiques doivent être évalués par la mise en œuvre des méthodes précédemment énumérées. Les rejets identifiés et leurs effets estimés, le gestionnaire connaît alors les sources de pollution mises en cause dans le dysfonctionnement du cours d'eau ou de la zone humide dont il s'occupe. Il peut alors fixer des objectifs et définir les moyens à mettre en œuvre pour les atteindre dans le cadre d'un programme de gestion (contrat de rivière, plan de gestion de réserve naturelle, etc.). Les actions proposées doivent être compatibles avec les orientations du SDAGE ou du SAGE s'il en existe un. Elles visent le plus souvent à améliorer la qualité des rejets dans le milieu récepteur et plus rarement à limiter les pollutions à la source :

- application scrupuleuse de la réglementation en vigueur (contrôles réguliers) ;
- mise en place de stations d'épuration ou amélioration (parfois très importante) de celles existantes (eaux usées domestiques ou industrielles) ;
- mise en place d'une politique contractuelle incitative de pratiques agricoles plus respectueuses de l'environnement, subventionnées dans le cadre de mesures agri-environnementales et en particulier des Contrats d'Agriculture Durable : maintien ou restauration de prairies gérées de manière extensive grâce à une limitation ou une suppression des intrants, entretien ou restauration des haies, voire une politique plus volontariste visant à la conversion à l'agriculture biologique, etc.
- mise en place dans les zones rurales d'un Service pour l'Assainissement Non Collectif,
- conservation ou restauration de zones humides en zone inondable ;
- mise en place de zones tampons le long des cours d'eau ou des milieux naturels sensibles : ripisylves, bandes enherbées, prairies, etc.
- amélioration du fonctionnement hydrologique et morphodynamique des cours d'eau (rôle d'auto-épuration de certains compartiments de l'hydrosystème tels que les forêts alluviales, les annexes hydrauliques, les prairies humides et autres espaces alluviaux inondables, - voir fiches de gestion correspondantes).

#### Limites et précautions

- coûts des analyses physico-chimiques in-situ (obligatoire pour certains paramètres) ou en laboratoire agréé ;
- la détermination de l'état de pollution d'un cours d'eau et son évolution est difficile car la qualité de l'eau est variable dans le temps (variation du débit des cours d'eau qui influe sur les concentrations, évolution journalière de la teneur en oxygène dissous, du pH, de l'alcalinité, de la teneur en certains éléments comme l'ammonium ou les nitrates, notamment sous l'effet de l'activité photosynthétique, de la température, de la pluviométrie, mais aussi de l'évolution des rejets de façon cyclique ou aléatoire, etc.). Aussi, six mesures

par an ne donnent qu'une idée de la qualité moyenne. L'idéal serait une fréquence de mesures mensuelle et une analyse des résultats sur plusieurs années, ainsi que des protocoles de mesure s en continu pour les paramètres à forte variabilité journalière ;

- indicateurs biologiques nécessitant l'intervention de spécialistes;
- limites d'utilisation de l'IBMR dans les zones où les macrophytes sont naturellement peu développés (par exemple grands cours d'eau profonds et/ou turbides), en estuaire, dans les secteurs où l'observation directe est impossible, dans les tronçons où les macrophytes sont rares, etc . ;
- la plupart des mesures d'amélioration de la qualité physico -chimique de l'eau vise uniquement à améliorer la qualité des rejets et ne s'attaque pas aux causes de la pollution ;
- les mesures agri-environnementales sont développées dans le cadre de contrats à durée déterminée (5 ans pour les CAD) qui ne garantissent pas la pérennité de leur mise en œuvre, une fois le contrat arrivé à son terme. De surcroît, une étude menée par l'INRA sur l'impact des politiques publiques agri - environnementales sur l'évolution des exploitations agricoles dans les marais de l'Ouest, a montré que les mesures agri-environnementales n'infléchissaient pas sur le long terme les orientations des systèmes de production des exploitations en bénéficiant. Le choix stratégique des agri culteurs reste l'intensification et l'agrandissement de leur exploitation, avec au final un abandon total des activités d'élevage au profit de grandes cultures. Il s'explique par les montants des aides aux surfaces en herbe nettement inférieurs à ceux des surfaces en culture, et par l'augmentation des revenus des agriculteurs avec l'accroissement de la part des cultures de vente sur la surface agricole utile.

## Bibliographie

- BROYER & PRUDHOMME, 1995  
FOISIL, DURBEC, FOUGEIROL, MICHELOT, MORAND, 2002  
JOSIEN & TORT , 1994  
GRASMÜCK, HAURY, LEGLYZE, MULLER, 1993  
HAURY, PELTRE, MULLER, THIEBAUT, TREMOLIERES, DEMARS, BARBE, DUTARTRE, DANIEL, BERNEZ, GUERLESQUIN, LAMBERT, 2000  
KLEIN, GEISSERT, TREMOLIERES, CARBIENER, 1990  
LABADZ, BUTCHER, SINNOTT, 2002  
LACHAT, 1991  
MESLEARD, PERENNOU, 1996  
PIEGAY, H., PAUTOU, G. & RUFFINONI, C. (Coord.), 2003  
POURRIOT, R., MEYBECK, M., (Coord.), 1995  
RAPPE, A., 1993  
ROBACH, F., EGLIN, I., CARBIENER, R., 1991  
STEYAERT, P., 2003  
WATTEZ, J.-R. & WATTEZ, A., 1999

## Dynamique fluviale et espace de liberté

### Objectifs

- restaurer la dynamique spatio-temporelle physique et biologique des cours d'eau ;
- restaurer les connexions écologiques entre le lit mineur des cours d'eau et les espaces alluviaux latéraux (bras morts, anciens méandres...) ;
- restaurer les fonctionnalités de l'ensemble des unités écologiques composant l'hydrosystème ;
- restaurer les conditions écologiques favorables aux communautés végétales nécessitant une telle dynamique ;
- optimiser les conditions d'accueil des divers groupes taxonomiques et améliorer la biodiversité.

De tels objectifs ne sont compatibles que si d'autres problématiques sont réglées par ailleurs, en particulier vis-à-vis de la qualité de l'eau.

### Contexte

La notion de dynamique fluviale ne peut être abordée sans redéfinir le concept d'hydrosystème fluvial (ROUX, 1986 ; AMOROS et PETTS, 1993). Il concerne l'ensemble des communautés aquatiques, semi-aquatiques et terrestres épigées et hypogées de la plaine alluviale. Il met l'accent sur les échanges et les flux entre les différents compartiments et par conséquent sur l'importance de l'espace et du temps. Les flux, essentiellement véhiculés par l'eau, correspondent à trois dimensions :

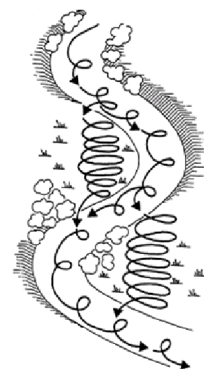
- longitudinale : dimension amont-aval (voire aval-amont) par laquelle s'effectue le transit des débits liquides et solides (sédiments), mais également les flux énergétiques (énergie mécanique et cinétique liée au courant, énergie thermique liée à la température de l'eau, énergie potentielle assurée par le transport de matières particulaires ou dissoutes, de nutriments, de diaspores ou autres propagules comme les œufs, larves ou insectes, etc.) ;
- transversale : dimension où s'expriment en partie les flux énergétiques du chenal principal vers les marges de la plaine alluviale, entre les différents compartiments de l'hydrosystème, entre les différentes structures géomorphologiques (îles, marais périphériques, autres annexes hydrauliques, etc.), mais aussi du versant et de la plaine alluviale ou encore des berges vers le chenal ;
- verticale : dimension liée à la topographie et à l'hydrologie, aux fluctuations de la nappe alluviale, aux remontées d'eaux capillaires, etc.

Ces différents flux assurent des échanges d'informations et des transferts d'énergie entre les différentes biocénoses de l'hydrosystème.

Les transferts amont-aval de matière et d'énergie (flux longitudinal) sont sous l'étroite dépendance des flux latéraux, grâce aux systèmes de rétention très efficaces que sont les écotones (NAIMAN & DÉCAMPS, 1990).

Les écotones forment les frontières de deux types très différents d'écosystèmes, par exemple entre eau et forêt ou eau et prairie. Cette frontière est sujette à d'actives interactions entre les deux milieux, qui lui sont propres. De ces systèmes de rétention a été déduit le concept de « flux en hélice » des nutriments (WEBSTER, 1975). Les nutriments (à base de carbone, azote et phosphore) sont successivement assimilés à l'amont, puis stockés (notamment au sein des espaces suffisamment à l'abri des courants), recyclés et enfin relargués vers l'aval, passant plusieurs fois de l'état de matière vivante à la forme minérale. Le cycle de la matière ne se passe donc pas dans un espace fixe, mais il est affecté d'une translation de l'amont vers l'aval. Plus les éléments nutritifs sont retenus dans une « hélice », plus le tronçon de l'hydrosystème où se passent ces échanges est productif. Les bras morts, les marais périphériques ou autres annexes hydrauliques, qui freinent l'entraînement des éléments nutritifs vers l'aval par le cours d'eau, sont donc très productifs (AMOROS & PETTS, 1993).

Au sein de l'hydrosystème fluvial, autrement dit de la plaine alluviale (ensemble lit mineur + lit majeur), on a délimité un « espace de liberté » ou « espace de mobilité » (MALAVOI & SOUCHON, 1996) défini comme l'espace du lit majeur d'une rivière à l'intérieur duquel le ou les chenaux fluviaux assurent des translations



Flux en hélice des éléments nutritifs (SHNITZLER-LENOBLE, 2002)



latérales permettant une mobilisation des sédiments ainsi qu'un fonctionnement optimal des écosystèmes aquatiques et terrestres. Cet « espace de liberté » dépend :

- de la nature du cours d'eau, des conditions géomorphologiques de sa vallée (largeur, pente, versants, etc.) ;
- des conditions hydrologiques et du régime des cours d'eau (toujours pluvial dans la région) ;
- de la nature des processus d'érosion, de transport et de dépôt sédimentaire des alluvions ;
- du style fluvial (rivières à chenal unique plus ou moins sinueux à méandrique, à chenaux multiples en anamorphoses ou en tresses) ;
- de la nature et de l'importance des actions et aménagements anthropiques (y compris l'occupation des sols) des espaces riverains et de la plaine alluviale qui ont plus ou moins limité voire supprimé cet « espace de liberté ».

D'une manière générale, même s'il existe des contre-exemples, notamment dans les hautes vallées de certains cours d'eau des collines de l'Artois, du Boulonnais ou de l'Avesnois, la région Nord-Pas de Calais possède globalement des cours d'eau dont les caractéristiques actuelles pourraient laisser penser que les notions de dynamique fluviale ou « d'espace de liberté » sont hors de propos. Mais il n'en est rien. Même si l'on ne peut pas se soustraire à cette réalité concrète de dégradation de la majeure partie des cours d'eau de la région, ce n'est pas une raison suffisante pour ne pas prendre en considération les aspects scientifiques fondamentaux les plus aboutis pour concevoir leur gestion et leur restauration écologique et fonctionnelle. Au contraire, les cours d'eau de la région, puisqu'ils sont dans l'état global de dégradation que l'on connaît, doivent faire l'objet d'une politique ambitieuse et volontariste de reconquête. Pour cela, il existe déjà des outils tels que le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) du bassin Artois-Picardie (en cours de refonte), les différents SAGE (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux), les contrats de rivières (...) qui se déclinent çà et là, la mise en œuvre de la politique régionale de la « trame verte et bleue », des SCOT (Schémas de Cohérence Territoriale), etc. L'ensemble de ces outils devrait permettre d'aboutir aux objectifs fixés par la Directive Cadre sur l'Eau <sup>10</sup> en donnant la priorité à la protection de l'environnement, en demandant de veiller à la non-dégradation de la qualité des eaux et d'atteindre d'ici 2015 un bon état général tant pour les eaux souterraines que pour les eaux superficielles.

Il convient de prendre en considération les caractéristiques très particulières de certains cours d'eau de la région, notamment :

- les conditions géomorphologiques et de pente parfois extrêmement faible à nulle (plaine maritime flamande), l'existence de polders, d'espaces arrière littoraux avec des altitudes inférieures au niveau de la mer ;
- la problématique des watergangs, liée directement à la précédente ;
- l'occupation des sols passée et actuelle dans un contexte régional très urbanisé et industrialisé et faisant également la part belle aux cultures intensives, etc. ;
- la canalisation de nombreuses rivières afin de les rendre navigables et le creusement de nombreux canaux de jonction.

Compte tenu de ce qui précède, les cours d'eau sont très artificialisés, possèdent des profils en long et en travers rectifiés, rectilignes, avec des berges et des rives qui ont perdu leur rôle d'interface (et d'écotone) entre le milieu aquatique et le milieu terrestre. Cela se traduit, entre autres, en milieu rural, par des cours d'eau où les zones de cultures bordent directement le lit mineur (sauf bande enherbée), où les ripisylves sont totalement absentes, ou réduites à quelques maigres alignements d'arbres (sans fonctionnalité écologique réelle), où les végétations amphibies ou aquatiques ne possèdent pas d'espace suffisant pour pouvoir s'exprimer normalement (berges abruptes). La navigation dans les rivières canalisées et autres canaux de jonction engendre des modifications importantes en terme de fonctionnement hydraulique comme, par exemple, la régulation artificielle des niveaux d'eau, l'absence de crues et d'étiages. Pourtant, on connaît le rôle majeur joué par les crues (rôle de perturbation et de stress écologiques favorisant certaines espèces comme les pionnières) ou les étiages (expression de végétations annuelles à développement tardi-estival).

Ces simplifications drastiques de l'écosystème rivière conduisent à de nombreux dysfonctionnements :

---

<sup>10</sup> Directive 2000/60/CE du parlement européen et du conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau

- les cours d'eau ne jouent plus leur rôle de filtre naturel : participation de la végétation riveraine et des zones humides inondables adjacentes à la rétention et au recyclage des nutriments souvent en excès ;
- les cours d'eau, et surtout les zones humides associées sont très souvent déconnectés, remblayés ou urbanisés et ne jouent plus leur rôle de zone d'expansion de crue et de diminution des dommages liés aux inondations des zones situées en aval ;
- l'absence de dynamique fluviale active, de mobilité hydro-sédimentaire et de connectivité entre les différents compartiments de l'hydrosystème génère des pertes importantes, souvent définitives, en terme de biodiversité.

## Méthode

La mise en œuvre de mesures visant à améliorer ou à restaurer la dynamique fluviale n'est pas si simple. Elle ne peut se faire que dans le cadre d'études spécifiques des cours d'eau concernés au sein de leur bassin versant. Ces études doivent prendre en compte :

- la géologie, les sols, la géomorphologie précise du cours d'eau et de son bassin versant ;
- l'occupation des sols ;
- les caractéristiques précises du cours d'eau (géométrie, hydrologie quantitative et qualitative, style fluvial, etc.) ;
- les végétations<sup>11</sup> du cours d'eau, des rives et des zones connexes, l'inventaire des principaux peuplements des différents compartiments biologiques ;
- l'inventaire complet des différents usages du cours d'eau.

Après de telles études globales et après concertation, on peut entrer dans la phase de réalisation. Parmi les actions que l'on peut proposer, on pourra retenir :

- la restauration du profil en travers du cours d'eau : passage d'un profil trapézoïdal vers un profil plus naturel moins encaissé, avec des berges diversifiées à pentes et hauteurs variables, gabarit non surdimensionné, géométrie du lit variée, lame d'eau d'épaisseur variable, etc.
- la restauration du profil en long, par la diversification des faciès d'écoulement (alternances de zones profondes et de hauts fonds, de zones à courant lent à nul et de zones à courant plus vif, etc.) ;
- la diversification des microhabitats pour la faune ou la végétation en lien avec les substrats (végétaux et minéraux) et les vitesses de courant, la création de zones d'abris artificielles ou naturelles pour la faune piscicole (berges sous-cavées), le maintien ou la stabilisation d'embâcles végétaux favorables à la faune aquatique ;
- le retour à un tracé davantage sinueux des cours d'eau, en favorisant localement et de façon différentielle, des zones de berges érodées et les zones de dépôt et d'atterrissements ;
- la recréation de connexions latérales avec les annexes hydrauliques et autres zones humides de la plaine alluviale.

Fondé sur une cartographie fluviale particulière, « l'espace de liberté » est caractérisé par : un « espace de liberté potentiel », une sectorisation longitudinale et un zonage des secteurs les plus instables. Ainsi, il est défini par l'espace de divagation maximale théorique du cours d'eau et par la gestion qui permet de définir l'espace minimal à préserver pour permettre au cours d'eau de conserver son potentiel d'ajustement en plan et en long en fonction de l'évolution des débits liquides et des débits solides (MALAVOI & SOUCHON, 1996).

Dans le cas des cours d'eau canalisés, la reconquête de leur espace de liberté passe obligatoirement par des opérations lourdes et volontaristes du type de celles qui ont été menées depuis un peu plus d'une dizaine d'années en Allemagne, en Belgique ou aux Pays-Bas, notamment sur les bassins versants de la Meuse et du Rhin (MIDDELKOOP & VAN HASELEN, 1999 ; GROOTJANS & VAN DIGGELEN, 2002 ; VAN ROOY & VAN WEZEL, 2003). Il s'agit de travaux de renaturation écologique passant par des réhabilitations complètes, voire des créations de bras morts ou de chenaux actifs au sein des plaines alluviales des cours d'eau, dans le respect des obligations de navigation. Ces travaux ont été aussi et surtout initiés dans le cadre de la lutte contre les inondations, en partant du principe qu'une plaine alluviale réalimentée par les crues et fonctionnelle sur le plan écologique

<sup>11</sup> Cette analyse implique bien évidemment une évaluation patrimoniale des plantes et des communautés végétales de manière à mettre en exergue les végétations (et les espèces végétales associées) rares et menacées nécessitant des mesures de gestion ou de conservation spécifiques.

participait activement à la rétention des eaux en limitant les effets néfastes dus aux pics de crue. De telles considérations devraient être plus souvent prises en compte dans la gestion et l'aménagement des cours d'eau dans la région.



Exemple de réhabilitation d'un chenal actif dans le but de réduire les crues et de favoriser l'extension des zones naturelles et de loisirs : exemple de la Niers entre Pont et Geldern (Allemagne) (d'après VAN ROOY & VAN WEZEL, 2003)

### Limites et précautions

Les objectifs de la restauration de la dynamique fluviale sont bien de rendre aux cours d'eau l'ensemble de leurs fonctionnalités écologiques et de favoriser par ce biais la biodiversité taxonomique de tous les groupes biologiques et la biodiversité phytocénotique (traduisant, la plupart du temps, la diversité des biotopes). À la différence des espèces, fussent-elles « indicatrices », « cibles » ou encore « emblématiques », les communautés végétales traduisent bien la diversité écologique globale des hydrosystèmes (PAUTOU & PONSERO, 1996, CORNIER, 1999, 2002 ; PIÉGAY et al., 2003). Par ailleurs, la relative aisance avec laquelle on peut appréhender la végétation rend son utilisation en tant qu'indicateur assez pratique à mettre en œuvre dans le cadre de la gestion des hydrosystèmes.

Il convient de souligner que la gestion ou la restauration écologiques qui ne prendraient pas en compte l'ensemble des paramètres du fonctionnement des hydrosystèmes pourraient conduire à de graves impasses. Par exemple, la reconnexion d'annexes hydrauliques fluviales en vue de restaurer des sites de pontes pour le Brochet (prairies humides ou marais périphériques), peut se traduire par une perte, parfois irréversible, de biodiversité, si l'on ne tient pas compte de la qualité physico-chimique des eaux. Ainsi, les eaux du milieu principal (qui vont pénétrer dans l'annexe hydraulique grâce aux travaux de reconnexion) peuvent être de mauvaise qualité, alors que les eaux de l'annexe hydraulique, parfois issues de la nappe phréatique alluviale, peuvent être de bien meilleure qualité et héberger une flore, une faune et une végétation sensibles à la pollution ou à l'enrichissement trophique (CORNIER, 2002).

### Bibliographie

- AMOROS & BORNETTE, 1999  
 AMOROS & PETTS (sous la direction de), 1993  
 BOYER, 1998  
 CARBIENER & TREMOLIERES, 2003  
 CARBIENER, SANCHEZ-PEREZ, TREMOLIERES, 1991  
 CORNIER, 1999  
 CORNIER, 2002  
 DOWNS, SKINNER & KONDOLF, 2002  
 DUFOUR & PIÉGAY, 2004  
 DUTARTRE, 1991  
 GILBERT, 2000  
 GROOTJANS & VAN DIGGELEN, 2002  
 MALAVOI, & SOUCHON, 1996  
 MIDDELKOOP & VAN HASELEN, 1999  
 PAUTOU & PONSERO, 1996  
 PIEGAY, PAUTOU & RUFFINONI (sous la direction de), 2003  
 VAN ROOY & VAN WEZEL, 2003

## Gestion des niveaux d'eau

### Objectifs

- restaurer les conditions d'inondation (et/ou d'hydromorphie) d'un site en fonction d'objectifs écologiques assignés ;
- favoriser le maintien ou le développement de végétations aquatiques ou amphibies ;
- favoriser les espèces animales qui ont pour habitat ces végétations (avifaune paludicole, entomofaune, faune piscicole, etc.) ;
- favoriser le rechargement des nappes alluviales en période de hautes eaux.

### Contexte

L'hydrologie est un des facteurs les plus importants dans le maintien et la restauration des milieux humides et de leur fonctionnement.

Celle-ci, en relation avec la topographie et les caractéristiques des substrats (nature et texture édaphiques, topographies du sol et de l'eau), influe sur la diversité et la distribution des communautés prairiales et amphibies.

| Communauté végétale                                                           | Hydrodynamisme                                  | Niveau trophique | Nombre moyen d'espèces par relevé |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------|
| Roselière à <i>Glyceria maxima</i>                                            | Inondation > 9 mois                             | Eutrophe         | 9,0                               |
| Parvoroselière à <i>Eleocharis palustris</i> et <i>Carex disticha</i>         | Inondation > 7 mois                             | Eutrophe         | 10,0                              |
| Prairie inondable à <i>Senecio aquaticus</i> et <i>Agrostis stolonifera</i>   | Inondation > 7 mois                             | Eutrophe         | 13,1                              |
| Roselière à <i>Phalaris arundinacea</i>                                       | Inondation < 6 mois                             | Eutrophe         | 14,7                              |
| Prairie inondable à <i>Juncus articulatus</i> et <i>Filipendula ulmaria</i>   | Inondation < 4 mois                             | Méso-eutrophe    | 17,2                              |
| Prairie tourbeuse à <i>Molinia caerulea</i> et <i>Carex panicea</i>           | Inondation < 1 mois                             | Mésotrophe       | 25,1                              |
| Prairie tourbeuse à <i>Carex pulicaris</i> et <i>Eriophorum angustifolium</i> | Inondation rare et non prévisible. Ombrotrophe. | Oligo-mésotrophe | 25,0                              |

D'après CLEMENT & MALTHBY, 1996

N.B. : Cet exemple est tiré de la bibliographie non régionale. Par comparaison, le tableau ci-dessous reprend des communautés végétales du Nord-Pas de Calais pour lesquelles les mêmes caractéristiques sont indiquées.

| Communauté végétale                                                                                                                  | Hydrodynamisme                                  | Niveau trophique           | Nombre moyen d'espèces par relevé |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| Roselière d'eaux profondes à Scirpe des lacs ( <i>Scirpetum lacustris</i> )                                                          | Inondation permanente                           | Mésotrophe à eutrophe      | 5 à 10                            |
| Végétation amphibie à Sagittaire flèche-d'eau et Rubanier simple ( <i>Sagittario sagittifoliae</i> - <i>Sparganietum emersi</i> )    | Inondation > 9 mois                             | Méso-eutrophe              | 10                                |
| Prairie inondable à Éléocharide des marais et Oenanthe fistuleuse ( <i>Eleocharis palustris</i> - <i>Oenanthe fistulosae</i> )       | Inondation > 3 mois                             | Méso-eutrophe              | 15 à 20                           |
| Prairie fauchée moyennement inondable à Seneçon aquatique et Brome en grappes ( <i>Senecio aquatici</i> - <i>Brometum racemosi</i> ) | Inondation de 1 à 3 mois                        | Méso-eutrophe              | 25 à 35                           |
| Prairie alluviale acidiphile à Jonc aggloméré et Scors onère humble ( <i>Juncus conglomerati</i> - <i>Scorzonetum humilis</i> )      | Inondation < 3 mois                             | Mésotrophe                 | 45                                |
| Prairie turficole à Cirse anglais et Choin noirâtre ( <i>Cirsio dissecti</i> - <i>Schoenetum nigricantis</i> )                       | Inondation très variable de < 1 mois à > 4 mois | Oligo-mésotrophe           | 15 à 25                           |
| Prairie de fauche mésohygrophile du Colchico autumnalis - Arrhenatherenion elatioris                                                 | Inondation < 1 mois                             | Mésotrophe à méso-eutrophe | 15 à 25                           |

Certaines espèces amphibies, comme *Phalaris arundinacea* par exemple, sont tributaires des variations saisonnières du niveau d'eau pour réaliser leur cycle. En effet, pour cette espèce, si la plante peut vivre une partie de l'année jusqu'à une profondeur de 25 cm d'eau, la plantule a besoin d'être sur un sol sec au printemps pour germer.

Le niveau moyen et les variations saisonnières de la nappe phréatique sont des paramètres majeurs dans le déterminisme des espèces et des communautés qui peuplent les zones humides. L'engorgement du substrat, la mauvaise dégradation de la matière organique ou la perturbation profonde qu'est l'alternance d'une saison sèche et d'une saison engorgée génèrent des contraintes profondes auxquelles les espèces doivent s'adapter. La flore et la faune d'une zone humide sont donc spécifiques et profondément adaptées aux conditions locales. Une modification des niveaux d'eau d'une zone humide risque donc souvent d'engendrer une grande perte de biodiversité, perturbant de plus le fonctionnement de certaines communautés végétales voire de l'ensemble des végétations potentielles d'origine du lit majeur.

On retrouve de nombreux exemples de zones humides caractérisées par un dysfonctionnement hydrologique : annexes hydrauliques, marais et prairies alluviaux dont le cycle inondation / exondation totales ou partielles est perturbé, voire supprimé suite aux différents aménagements réalisés sur la rivière (recalibrage, barrages, seuils, etc.), inversion du cycle naturel des hautes et des basses eaux dans certains marais dans le but de favoriser des activités particulières (cynégétiques, agricoles, etc.), drainage de nombreux sites considérés comme improductifs pour les valoriser d'un point de vue agricole ou sylvicole, pompage excessif dans les nappes phréatiques alluviales, etc.

Ces perturbations peuvent avoir des conséquences dramatiques sur les milieux et les espèces qu'ils abritent : arrêt du processus de turbification pour les tourbières et disparition des espèces turricoles souvent d'un intérêt patrimonial majeur, assèchement entraînant une nette évolution des végétations hygrophiles et mésohygrophiles vers des végétations plus mésophiles, déconnexion de certaines annexes alluviales empêchant la reproduction de certaines espèces de poissons, augmentation du risque de crises de botulisme dans les marais permanents, ...

Ainsi, tout gestionnaire de zones humides doit s'assurer au préalable du bon fonctionnement hydrologique du milieu. En cas de dysfonctionnement, il doit procéder à sa restauration hydrologique, avant d'engager toute autre mesure de restauration écologique ou de gestion conservatoire. Puis il doit continuer à s'assurer de la bonne gestion des niveaux d'eau en mettant en place un suivi.

## Méthode

La gestion des niveaux d'eau va dépendre du ou des objectifs recherchés. Veut-on faire se développer ou au contraire régresser une communauté végétale ? Cherche-t-on à favoriser une diversité biologique optimale du site (en relation avec les potentialités écologiques des différents milieux) ou bien un habitat spécifique en lien avec un usage particulier (pêche, chasse, coupe des roseaux, pâturage, habitat d'intérêt patrimonial, etc.) ?

Une fois les objectifs identifiés, il convient de bien connaître les besoins hydrologiques des communautés végétales visées.

En toute rigueur, la gestion doit tenir compte des apports (pluie, ruissellement ou écoulement de surface, nappe) et des pertes (évapotranspiration, infiltration, exutoire, fuites éventuelles), c'est-à-dire qu'un bilan hydrologique du site est à réaliser. A défaut, il faut au moins connaître le fonctionnement des eaux de surface sur le site considéré. Pour cela, un suivi des niveaux d'eau doit être mis en place qui permettra d'appréhender l'hydrologie du site et de voir en quoi ce dernier répond aux besoins hydrologiques des communautés végétales visées. Il sera poursuivi pour évaluer l'efficacité de la gestion des niveaux d'eau (voir en fin de paragraphe).

Enfin, le gestionnaire cherchera à se rapprocher du fonctionnement hydrologique naturel du milieu : il veillera en particulier à respecter le rythme d'alternance hautes eaux / basses eaux avec, pour la région, le plus souvent des hautes eaux en hiver (novembre à février) et des niveaux d'étiage en fin d'été / automne (juillet à octobre).

D'une manière générale, la gestion des niveaux d'eau se fait à l'aide de seuils, de vannes ou de moines qui sont placés au niveau des entrées et sorties d'eau des sites. Les seuils permettent de fixer une hauteur maximale en eau de manière constante afin, soit de garder une humidité suffisante en été, soit de limiter la profondeur des eaux en hiver. Avec la vanne, on peut faire varier le niveau de l'eau. Le moine est un système particulier de vanne, utilisé pour la gestion des étangs, qui permet d'évacuer les eaux du fond afin de permettre leur renouvellement et d'éviter ainsi tout risque de désoxygénation du fond.

En cas d'impossibilité d'une gestion par gravité de l'eau, l'utilisation de pompes peut être envisagée. Des pompes mobiles alimentées par un tracteur de puissance suffisante peuvent être utilisées, dans des cas très particuliers, compte tenu de la difficulté de mise en œuvre, du coût et du caractère non pérenne de l'opération.

Sur les sites drainés par un réseau de fossés, on peut procéder à la mise en place de barages seuils disposés en série ou au comblement des fossés avec des matériaux peu perméables. Les barrages -seuils ont un effet plus limité sur le rehaussement de la nappe ; ils offrent en revanche la possibilité de créer des milieux aquatiques secondaires au niveau des fossés. Le comblement des fossés a lui un effet plus important sur le fonctionnement hydrologique, la nappe retrouvant son niveau initial de saturation hydrique sur l'ensemble de la surface. En revanche, il induit la disparition de milieux aquatiques secondaires parfois dignes d'intérêt.

La gestion hydraulique doit être couplée à un suivi des niveaux d'eau afin de vérifier les seuils à atteindre et pour mesurer l'impact des mesures appliquées sur la nappe d'eau souterraine.

Les niveaux des eaux superficielles se mesurent à l'aide d'échelles de niveau (ou mires limnimétriques) qui sont des règles verticales graduées dont la lecture se fait généralement une fois par semaine à deux fois par mois, ou à l'aide d'un limnigraphe qui permet un suivi en continu (utilisation souhaitable pour les systèmes alluviaux).

Les niveaux des eaux souterraines de surface (aquifère à nappe libre) se mesurent à l'aide de piézomètres qui sont des tubes enfoncés dans le sol dans lesquels le niveau de l'eau est celui du toit de la nappe. Là encore, les lectures peuvent être réalisées de manière ponctuelle à l'aide d'une sonde manuelle, ou continue par des systèmes fixes enregistreurs.

### Limites et précautions

Il faut absolument bien connaître les besoins hydrologiques des communautés végétales qui sont soumises aux variations des niveaux d'eau appliqués pour ne pas avoir de mauvaises surprises. En effet, les végétations hygrophiles sont d'une manière générale particulièrement réactives à un changement du fonctionnement hydrologique. Ainsi, des expérimentations réalisées dans les marais de Brouage (DUNCAN, 2001) ont montré que des modifications portant sur une variation de un à deux mois de la durée de submersion initiale permettent la succession de communautés végétales voisines de manière relativement rapide. Parfois, les espèces dominantes parviennent à se maintenir un certain temps et forment faciès. Par exemple, les grandes hélophytes soumises à une élévation prolongée du niveau moyen d'un plan d'eau sont dans un premier temps particulièrement résistantes. Néanmoins, sous l'effet conjugué de la toxicité des composants réduits dus à l'appauvrissement en oxygène du sédiment, et de la submersion qui bloque la photosynthèse chez la plupart des hélophytes (excepté chez *Scirpus lacustris*), le stress prolongé conduit à l'élimination des populations d'hélophytes.

Dans tous les cas, il est préférable de faire un suivi de la végétation pour adapter au mieux la gestion hydraulique.

Au stade de plantule, toutes les hélophytes sont sensibles aux changements de niveau d'eau (inondation et assèchement). Une intervention à ce stade aura donc un effet très négatif sur l'implantation de ces espèces.

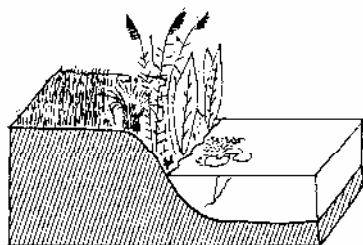
| Espèce                      | Préférence des plantules en sol |
|-----------------------------|---------------------------------|
| <i>Typha</i> spp            | Saturé ou inondé                |
| <i>Phragmites australis</i> | Drainé                          |
| <i>Scirpus lacustris</i>    | Indifférent                     |
| <i>Phalaris arundinacea</i> | Sec                             |

D'après SINNASSAMY & MAUCHAMP, 2001.

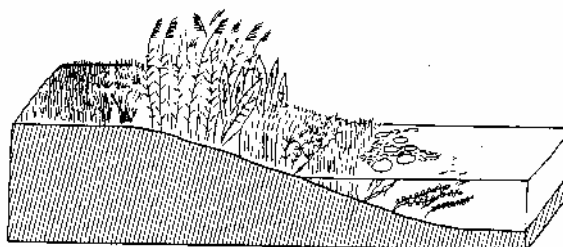
Il convient d'anticiper l'impact parfois négatif de la faune sur la végétation aquatique. En effet, l'élévation des niveaux d'eau permet à des rongeurs (ragondin, rat musqué notamment) et à des ansériformes (oies, cygnes) d'accéder plus facilement à cette végétation.

En berge de plan d'eau, la gestion des niveaux d'eau ne peut suffire à diversifier les ceintures de végétations ; encore faut-il que les berges soient en pente douce. Des berges trop abruptes ne permettent pas la juxtaposition de végétations ripuaires présentant des liens fonctionnels satisfaisants et limitent la structuration, en particulier spatiale, de celles-ci. A l'inverse, des berges en pente douce situées dans la zone de battement des niveaux d'eau favorisent le développement de toute la séquence des végétations potentielles, depuis les communautés végétales aquatiques jusqu'à celles « simplement » hygrophiles, avec, en particulier, une expression optimale des végétations amphibies dans ce cas de figure.

### 1 Profil de berge défavorable aux zonations de végétation



### 2 Profil de berge favorable aux zonations de végétation



CRP/CBNBL, 1996

Un objectif de contrôle de la gestion des niveaux d'eau ne doit pas être un facteur d'artificialisation excessive du milieu, comme le serait, par exemple la réalisation d'un endiguement du site.

Les zones humides étant dans leur grande majorité des milieux ouverts, de simples interventions de restauration ou de gestion hydraulique ne sauraient suffire. La gestion de l'eau des sites doit s'inscrire dans une démarche de gestion intégrée à l'échelle de leur bassin versant. De cette notion de gestion intégrée d'une zone humide, découle l'idée que soient définies autour de chaque site des zones -tampons destinées à mieux protéger leurs eaux d'alimentation sur les plans quantitatif et qualitatif. La zone -tampon hydrique ne doit subir aucune modification du régime hydrologique susceptible de compromettre l'alimentation en eau nécessaire à la conservation du site. La zone-tampon trophique est destinée à réduire ou prévenir l'eutrophisation indirecte du site (ce peut être une bande de terres agricoles soumises à des restrictions d'exploitation). La prise en compte du bassin versant est aussi indispensable pour améliorer la qualité des eaux d'alimentation d'une zone humide. En effet, l'eau agit sur les communautés végétales aquatiques et amphibies non seulement par le biais des niveaux d'eau et de leurs fluctuations, mais aussi par celui de la qualité physico -chimique de l'eau. Aussi, il est important de coupler la gestion hydraulique de l'eau à celle de sa qualité (cf. fiche technique « Qualité physico-chimique de l'eau ») et dans le cas des zones humides alluviales, à la dynamique fluviale dans son ensemble (cf. fiche technique « Dynamique fluviale et espace de liberté des cours d'eau »).

Si une gestion hydraulique locale peut donner de bons résultats sur un site, elle ne saurait remplacer un programme de restauration de la dynamique fluviale (cf. fiche) qui est le seul moyen d'assurer une restauration de biodiversité pérenne et de grande envergure.

### Bibliographie

BECKER & MORITEL, 2002  
CLEMENT & MALTBY, 1996  
CLEMENT, DELASSUS, KMIECIK, & VANHILLE, 2002  
CORBEAU, 1995  
DUNCAN, 2000  
DUPIEUX, 1998  
HOLZEL, & OTTE, 2001



LABADZ, BUTCHER, & SINNOTT, 2002  
MONBET, 2000  
SINNASSAMY, & MAUCHAMP, 2001  
ZEDLER, & ADAM, 2002

## Étude et restauration de la banque de semences d'un sol (analyse des cryptopotentialités)

### Objectifs

- Connaître la réserve de graines viables du sol d'un lieu donné ;
- Établir un diagnostic écologique et patrimonial de la flore des banques de semences dans un souci d'évaluation des potentialités de restauration de différents stades dynamiques antérieurs de la même série de végétation ou de séries de végétations passées correspondant à d'autres types de sols, plus mésotrophes notamment ;
- Proposer des travaux afin de restaurer des communautés végétales disparues.

### Contexte

Le terme "banque de semences" est employé pour décrire la réserve de graines viables présentes dans le sol d'un lieu donné. Ce réservoir a été mis en évidence dans de nombreux écosystèmes : forêts tempérées (WARR, 1994), forêts tropicales (HOPKINS & GRAHAM, 1983), sols cultivés (ROBERTS, 1970), marais (VAN DER VALK, 1992), prés salés (HOPKINS & PARKER, 1984), déserts (REICHMAN, 1975), prairies (MAJOR & PYOTT, 1966), marais salants (UNGAR & WOODILL, 1993), landes (WILLEMS, 1988), pannes dunaires (VALENTIN & coll., 1998).

Trois types de banques de semences ont été définis par THOMSON et al. (1997) : (1) la banque dite transitoire dont les graines persistent moins d'un an dans le sol, (2) la banque dite persistante à court terme dont les graines survivent de 1 à 5 ans dans le sol. Ce type de banque procure à une espèce la possibilité de se maintenir en cas de faible production de graines ou de fauche trop précoce. Enfin, (3) la banque dite persistante à long terme, composée de graines qui survivent plus de 5 ans, et qui peut contribuer à la régénération de communautés végétales fortement dégradées ou disparues.

La possibilité pour une espèce de former une banque de semences persistante repose en partie sur les caractéristiques morphologiques et physiologiques des graines qu'elle produit. Ainsi, les données bibliographiques indiquent que les graines petites, compactes et à tégument lisse sont les plus aptes à former des banques de semences persistantes (BASKIN & BASKIN, 1998). Cette aptitude repose également sur la capacité des graines à entrer en dormance. Les espèces les plus souvent identifiées dans les études menées répondent donc à ces critères. On note régulièrement *Juncus effusus*, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare*, *Ranunculus repens*, *Stellaria media*, *Festuca rubra*... Des longévités allant de 30 ans à 200 ans ont été relatées pour ces espèces. (THOMSON et al., 1997 ; KJELLSSON, 1992).

Le stock de graines du sol a attiré l'attention de nombreux écologues, conscients de son rôle dans le maintien de la biodiversité. En effet, l'existence d'un potentiel semencier permet la réinstallation naturelle de végétations dégradées lors de surpâturage, d'incendie, d'inondation ou encore de sécheresse (GRIME, 1981) ainsi que la préservation d'espèces rares et menacées (BASKIN & BASKIN, 1978). D'autre part, la banque de semences d'un sol est souvent le reflet des changements de végétation au cours du temps (VAN DER VALK & DAVIS, 1976 ; ROBERTS 1981). Plusieurs études ont montré que la similarité entre la végétation et la banque de semences diminue avec la profondeur. Les graines les plus profondes sont corrélées à des stades dynamiques antérieurs (stades ouverts avant embroussaillage, avant atterrissement des mares, avant évolution vers la forêt mature, pelouse rase avant colonisation par les ligneux...). Ce phénomène est particulièrement intéressant pour la restauration de communautés végétales disparues suite à des changements de pratiques de gestion mais reste cependant lié à la constitution du réservoir de graines selon les milieux et à la persistance des espèces.

Dans le domaine de la restauration écologique, l'analyse des cryptopotentialités permet de guider le gestionnaire et donne des indications sur l'effet qu'aura la régénération d'un substrat dans le cadre d'une gestion de niveaux d'eau (assèchement estival de grèves), d'un recréusement de mare, d'un débroussaillage, mais surtout dans le cadre d'un étrépage.

## Méthode

Plusieurs méthodes permettent d'étudier les banques de semences : l'enterrement volontaire de semences dans le sol et le suivi de leur viabilité dans le temps, l'extraction de graines par tri d'échantillons de sol issus du milieu naturel et analyse de la viabilité des graines, ou encore la culture d'échantillons de sol prélevés dans la nature et l'examen des germinations qui apparaissent (carottage, fractionnement de la colonne de sol, culture des fractions et analyse des germinations).

L'extraction de graines par tri d'échantillon est fastidieuse et nécessite une étude de la viabilité des graines extraites. Toutefois, elle présente l'avantage de donner des réponses rapides après le prélèvement des échantillons (à condition de pouvoir identifier les graines) au contraire de la mise à germination d'échantillons de sol qui demande plusieurs mois d'expérience. Cette dernière méthode d'étude nécessite l'utilisation d'une serre ou d'un local adapté à la germination des graines, ainsi que la multiplication des conditions de germination dans le but de lever les dormances et d'obtenir la représentation la plus complète possible de la banque de semences. Ainsi, la plupart des protocoles employés incluent un passage au froid des échantillons à 4°C et à l'obscurité pendant un mois pour lever les dormances (GROSS 1990, BEURET 1989, VALENTIN et coll, 2000) ou encore l'utilisation de l'acide gibbérellique et du nitrate de potassium (activateurs de la germination).

## Limites et précautions

Bien que l'étude des germinations soit la plus souvent employée dans le monde (70 %), il est prouvé que certaines espèces restent dormantes après plusieurs mois d'essais (VAN DER VALK & DAVIS, 1976). Cette méthodologie ne donne donc qu'une idée partielle de la banque de semences. Quelques discordances peuvent donc être observées entre les analyses de banque de semences et les résultats obtenus in situ après restauration. Parfois, la banque de semences d'une espèce est très localisée (RUSCH, 1992) et le prélèvement de quelques échantillons de sol ne permet pas de révéler l'étendue du patrimoine semencier. Des auteurs recommandent d'adapter le nombre de prélèvements au milieu étudié. Les vieilles forêts nécessiteraient ainsi l'échantillonnage le plus élevé. Plusieurs méthodes d'analyses peuvent également être combinées si le but est de déterminer absolument toutes les espèces qui composent la banque de semences. D'autre part, l'apparition des germinations sur le site dépend fortement des conditions climatiques, qui ne permettent pas forcément l'expression de l'espèce ou de la végétation à restaurer dès la première année. Certaines espèces, dont notamment les joncs, ont dans le sol des densités de graines très importantes. Cependant, après les travaux de restauration entrepris sur les sites, on ne constate pas un tel ratio dans les germinations. Cette différence peut s'expliquer par le fait que, dans la nature, seules les semences en surface (dans les premiers centimètres) vont donner une plantule alors que l'analyse au laboratoire favorise la germination d'un maximum de graines.

Les discordances ne doivent pas faire oublier qu'il s'agit avant tout, par cette méthode, d'établir un diagnostic écologique et patrimonial se basant sur des espèces indicatrices de végétations afin de guider le gestionnaire dans la mise en œuvre des modalités de gestion (cf. fiche technique « décapage et étrépage »).

## Bibliographie

BASKIN & BASKIN 1978  
BASKIN & BASKIN, 1998  
BEURET, 1989  
GRIME, 1981  
GROSS, 1990  
HOPKINS & GRAHAM, 1983  
HOPKINS & PARKER, 1984  
KJELLSSON, 1992  
MAJOR & PYOTT, 1966  
REICHMANN, 1975  
ROBERTS, 1970  
ROBERTS, 1981  
RUSCH, 1992  
THOMPSON, BAKKER & BEKKER, 1997  
UNGAR & WOODDELL, 1993  
VALENTIN, DESTINÉ & BOULLET, 1998  
VALENTIN, DESTINÉ & BOULLET, 2000

VAN DER VALK & DAVIS 1976  
VAN DER VALK, PEDERSON & DAVIS, 1992  
WARR, KENT, & THOMPSON, 1994  
WILLEMS, 1988

## Décapage et étrépage

N.B. : Particulièrement développées en marais tourbeux, ces techniques sont adaptables à d'autres milieux comme nous l'avons suggéré dans le texte ci-dessous. Cependant, la plupart des informations et précisions sur leur mise en œuvre proviennent d'expérimentation en zones humides.

### Objectifs

- réinstallation de végétations ou d'espèces végétales pionnières de milieux pauvres en éléments nutritifs ;
- diversification des habitats en milieux tourbeux, landicoles et pelousaires ;
- régénération du processus de turbification ou de la dynamique initiale de colonisation de divers substrats (sables, argiles, craies, marnes...) ;
- création de zones refuges potentielles pour des espèces pionnières d'intérêt patrimonial, souvent de sols oligotrophes à mésotrophes ;
- restauration d'habitats sénescents du fait de l'accumulation de matière organique ;
- amélioration des qualités trophique et toxicologique de sols dégradés.

### Contexte

L'abandon ou la régression des pratiques traditionnelles d'utilisation des milieux et de leur végétation (exploitation de la tourbe, pâturage ou fauche de milieux peu productifs et difficilement praticables tels que les prairies paratourbeuses, les bas-marais et les landes, les pelouses..., la coupe des grandes

hélophytes comme le Phragmite, le Jonc des chaisiers ou les grandes laïches, coupe des bruyères pour l'exploitation de la « terre de bruyères ») conduisent à une fermeture du milieu par une reprise de la dynamique progressive de la végétation. Conjointement au développement des espèces compétitives ou monopolistes (phragmite ou laïches en conditions humides mésotrophes à eutrophes, molinie en conditions oligotrophes plus ou moins humides, Brachypode penné en conditions sèches...), l'arrêt ou la diminution de l'exportation de matière végétale conduit progressivement à l'atterrissement ou à la fermeture et à l'évolution de ces milieux par accumulation de matière organique. Les conditions édaphiques de moins en moins humides et/ou l'enrichissement des sols permettent alors l'installation des ligneux.

En contexte alluvial, tourbeux ou non, ces phénomènes d'assèchement sont accentués par le rabattement fréquent des nappes phréatiques (pompages, incision du lit des cours d'eau qui modifient les échanges avec les nappes alluviales, etc.).

Finalement, les communautés pionnières, dites de cicatrization, souvent constituées d'espèces de grand intérêt patrimonial, ne trouvent plus des conditions de sols assez dégagés, voire dénudés, et, pour certaines, suffisamment humides tout au long de l'année pour se développer.

Le décapage et l'étrépage sont deux techniques qui consistent alors à enlever l'horizon humifère et à ôter la tourbe (souvent minéralisée) ou la matière organique, plus ou moins profondément, pour retrouver des conditions édaphiques particulières permettant à ces communautés pionnières de se développer.

Ils peuvent aussi être utilisés pour restaurer des phases de jeunesse plus diversifiées de certains stades de végétations sur sols tourbeux tels que phragmitaies, cariçaies ou landes hygrophiles devenant sénescents par atterrissement. De même, en milieu plus sec (pelouses acides, pelouses calcicoles, dunes...), de légers étrépages permettent à la fois de « rajeunir » certaines communautés végétales vivaces et de favoriser l'apparition des communautés annuelles, souvent associées dans la colonisation primaire des substrats minéraux dénudés.



Etrépage réalisé à la sablière du Lièvre (59) en 1996 (photo B. TOUSSAINT)

Enfin, des essais de décapage ont déjà été menés dans le cadre de la restauration de prairies alluviales sur des sols très dégradés du fait de l'accumulation d'intrants (fertilisants et produits phytosanitaires). Le décapage a aussi été utilisé pour la relance du processus de turbification à des fins de réhabilitation de tourbières abandonnées à près exploitation industrielle.

### Méthode

Afin de définir très clairement les objectifs que l'on souhaite atteindre et les modalités de gestion les plus adaptées à mettre en œuvre, il est recommandé de réaliser au préalable un diagnostic des conditions hydrologiques (niveaux et variations de la nappe, sens d'écoulement des eaux météoriques), de la banque de semences viables du sol à diverses profondeurs (carottage, fractionnement de la colonne de sol, culture des fractions sous serre, analyse des germinations), de la végétation périphérique susceptible de coloniser les surfaces traitées ou d'être endommagée lors de l'opération, de la microtopographie, et éventuellement des caractéristiques physico-chimiques du sol (pH, teneur en matière organique, etc.). Un diagnostic phytosociologique, couplé à une bonne connaissance des processus dynamiques de succession des végétations dans le temps, apporte également de précieuses informations sur les potentialités des stations après étrépage.

Le gestionnaire choisit alors la technique utilisée : l'étrépage est simplement une forme particulière de décapage adaptée à des sols plus ou moins tourbeux peu épais (exemple : lande hygrophile de l'*Ulici minoris* - *Ericenion ciliaris*), où la couche organique peut être extraite presque entièrement, jusqu'à la limite du sol minéral, en cas d'altération trophique du substrat ou pour régénérer des phases pionnières. Par contre, en cas d'évolution de cette lande hygrophile vers une lande turficole de l'*Ericion tetralicis*, la couche organique devra être préservée.

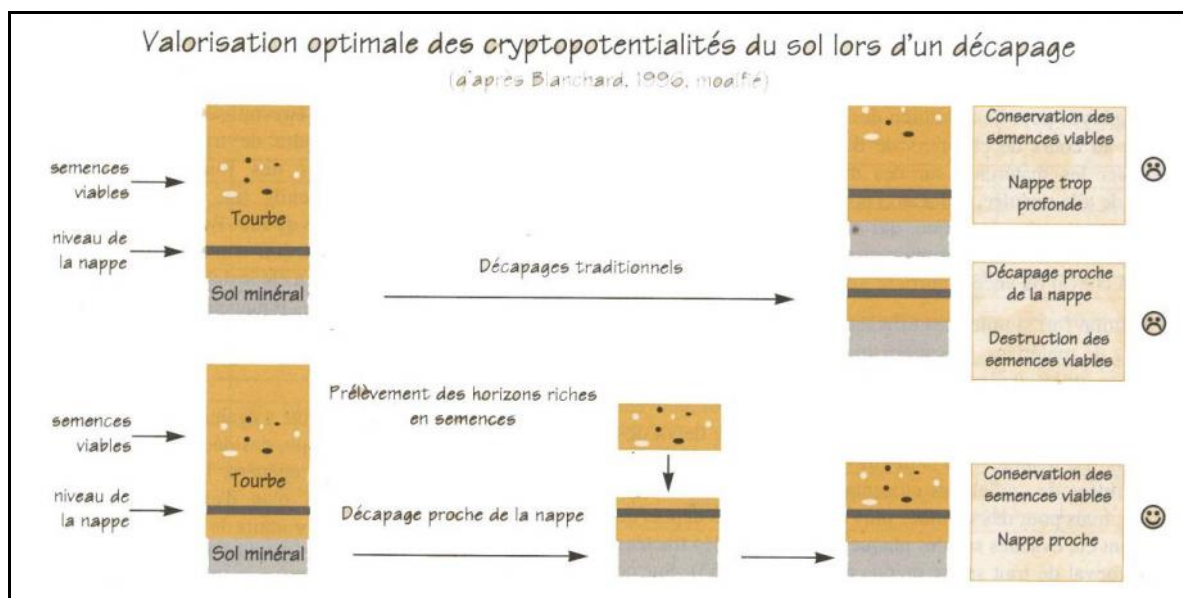
Il opère aussi un choix sur :

- l'emplacement des surfaces à décaper qui sera fonction de l'objectif et des sensibilités du milieu ;
- leur taille (choisir dans un 1<sup>er</sup> temps de petites surfaces de l'ordre de 10 à 100 m<sup>2</sup> à titre de zone de test) ;
- l'épaisseur de sol à retirer en tenant compte du niveau de la nappe et de ses variations, et de manière à valoriser de façon optimale les cryptopotentialités du sol ;
- le profil topographique à dessiner qui doit permettre l'établissement d'un gradient hydrique (profil en pente douce ou en paliers).

L'intervention devant en principe être réalisée en hiver, il est important de prévoir à l'avance la faisabilité des déplacements qui seront réalisés (itinéraires possibles, moyens de protéger le sol, etc.).

L'opération liée aux travaux se déroule schématiquement en 4 étapes successives :

- la délimitation des zones à décaper à l'aide de jalonnettes (dans le cas où il y aurait plusieurs placettes, choisir des emplacements dont les conditions édaphiques sont différentes afin d'optimiser la diversité et les chances de réussite) ;
- la fauche des placettes suivie de l'exportation des produits de fauche ; ceci afin d'éviter l'ensemencement des placettes étrépees par les espèces du stade antérieur non étrépe ;
- le décapage ou l'étrépage des placettes qui s'effectue en deux étapes : l'extraction grossière de la couche superficielle, puis une extraction fine du sol en suivant le profil type préalablement tracé. Le décapage peut se faire manuellement (utilisation de houe lorraine) ou mécaniquement (utilisation de pelles mécaniques adaptées, appelées pelles des marais, ou de mini-pelles) ;
- le ramassage et l'exportation des matériaux décapés.



Enfin, un suivi scientifique est nécessaire (réalisation d'un relevé initial avant travaux, localisation des surfaces et des quadrats par exemple au tachéomètre, suivi périodique de l'évolution des placettes après décapage).

### Limites et précautions

Cette technique d'opération, relativement traumatisante pour le milieu, peut être destructrice si elle n'est pas réalisée sur la base d'un diagnostic préliminaire détaillé. En conséquence, elle doit toujours, dans un premier temps, être réalisée sur de petites surfaces. Eventuellement, en fonction de la recolonisation végétale observée, l'opération sera reproduite sur d'autres surfaces ou bien les placettes initiales seront agrandies.

Dans le cas de la restauration de milieux (roselières atterries, tourbières en voie d'assèchement, sols dégradés, etc.), les travaux peuvent être très coûteux et ne doivent être envisagés qu'en dernier recours, sur des arguments scientifiques et patrimoniaux étayés.

Il faut toujours veiller à ne pas déstructurer les horizons du sol (maintien d'une couche humifère en surface) et à ne pas provoquer de tassement : éviter le surpiétinement, ne pas utiliser d'engins trop lourds et insuffisamment porteurs, protéger le sol (DE PAUL & BAILLY, 2005).

Les placettes ne doivent pas, dans la mesure du possible, être situées à proximité d'espèces végétales compétitives (semenciers de ligneux, plantes herbacées monopolistes) ou bien doivent être submergées suffisamment longtemps (profondeur adéquate).

Il faut veiller à ce qu'il n'y ait pas sur le site d'espèces invasives (solidages exogènes, asters, Myriophylle du Brésil...).

Sur tourbe, les placettes ne doivent pas être exposées à des conditions prolongées de sécheresse (nappe trop profonde) et d'ensoleillement (élévation des températures et évaporation). Toute oxydation, en minéralisant la tourbe, altérerait irréversiblement la surface du sol.

Il serait préférable d'intervenir en hiver pour ne pas perturber le cycle phénologique des végétaux et limiter l'impact sur la faune invertébrée hypogée, réfugiée dans les horizons inférieurs du sol à cette période. Néanmoins, dans certains cas, l'utilisation d'engins ne sera pas possible lorsque la nappe est à son plus haut niveau.

Il convient parfois d'être patient quant à la recolonisation par certaines espèces. Ainsi, selon BOURNERIAS et MAUCORPS (1975), *Lycopodiella inundata* n'apparaît généralement dans le *Rhyncosporion albae* qu'environ 4 à 5 ans après le décapage. Les tapis de sphaignes colonisant des placettes décapées de tourbières acidiphiles atlantiques, ne deviennent denses et diversifiés qu'au bout d'une dizaine d'années.

Il est nécessaire d'envisager une gestion à plus long terme des sites décapés ou étripés. Ainsi, il est assez illusoire de restaurer par décapage une roselière atterrie si la gestion ultérieure de l'habitat ne remédie pas aux causes de l'atterrissement (mise en place d'une fauche ou d'un pâturage pour limiter l'accumulation de litière, gestion adéquate des niveaux d'eau, etc.). Dans le même esprit, les stades pionniers ont un caractère éphémère. Si l'on souhaite profiter de leur réapparition sur un site afin de les pérenniser, il conviendra par exemple d'aménager de



nouvelles placettes décapées, contiguës aux anciennes, sur la base d'un même niveau topographique et selon une fréquence à déterminer (par exemple, tous les dix ans pour une lande humide). A terme, tous les stades de la dynamique végétale seront représentés, les plus jeunes servant de refuges aux espèces pionnières progressivement éliminées par celles des communautés plus évoluées.

### Bibliographie

BIZOT, 2003  
BLANCHARD, 1996  
BOURNERIAS & MAUCORPS, 1975  
DE PAUL & BAILLY, 2005  
THERESE, 2004  
DUPIEUX, 1998  
STRUB, 1994  
VECRIN & MULLER, 2004

## Création / Restauration de roselière par génie écologique

### Objectifs

- conquérir ou reconquérir des espaces pour le développement de roselières ;
- développer un habitat potentiel pour des plantes d'intérêt patrimonial et pour la faune (avifaune paludicole, poissons phytophiles, etc.) ;
- favoriser la protection des berges contre l'érosion (obstacle physique, fixation des sédiments) ;
- contribuer à l'amélioration de la qualité des eaux par la rétention des matières en suspension et la stimulation de l'activité épuratrice bactérienne.

### Recommandations préalables

La création ou la restauration de roselières sera à adapter au type de roselière potentiel du site considéré et ne devra pas se faire au détriment d'autres communautés végétales existantes ou potentielles de plus grande valeur patrimoniale intrinsèque. Ainsi, dans certains sites, les différents enjeux devront être confrontés et analysés à différentes échelles (enjeux végétations/flore/faune), avant de faire le choix de la restauration, de l'extension ou de la création de roselières. Même en cas de reconquête de milieux agricoles abandonnés (cultures, prairies intensifiées) ou de peupleraies par exemple, les choix de création ou de restauration de roselières seront à replacer dans le contexte plus large de la gestion et de la conservation des différentes végétations de la zone humide concernée.

### Contexte

Les roselières sont presque toutes en régression dans le territoire du Nord-Pas de Calais. De nombreux facteurs sont en cause et peuvent se conjuguer : destruction directe de l'habitat par remblaiement ou ennoiment, assèchement de zones humides par le drainage, les prélèvements dans les nappes phréatiques alluviales, l'incision ou la chenalisation du lit des rivières, le reprofilage abrupt et l'artificialisation des berges des cours d'eau et des étangs, les perturbations dans le fonctionnement hydrologique naturel des cours d'eau, l'augmentation de la trophie des substrats par apport excessif de nutriments, la diminution de la surface des hauts fonds par les effondrements miniers ou par l'atterrissement de l'habitat dû à la dynamique naturelle sont autant de paramètres défavorables au maintien ou au développement naturel de roselières. Les roselières ne pouvant plus se régénérer elles-mêmes, il semble intéressant de restaurer ou de créer de tels habitats, compte tenu de leur fort potentiel patrimonial et de leur intérêt fonctionnel.

### Méthode

Un des obstacles principaux lors de la création d'une roselière est l'absence de hauts fonds. En effet, la grande majorité des berges des cours et des plans d'eau a été reprofilée. Ainsi, celles-ci sont souvent trop abruptes pour permettre aux hélophytes rhizomateuses de se développer. La création de hauts fonds permet ainsi le retour de la roselière.

De plus, un aménagement de hauts fonds successifs de différentes profondeurs appropriées peut permettre d'envisager la création de ceintures de végétation concentriques dans le cas des plans d'eau.

Différentes techniques de réimplantation de grandes hélophytes de roselières sont envisageables : à partir de graines, de plantules, de rhizomes ou de tiges. Plusieurs peuvent être combinées pour augmenter les chances de réussite.

La technique par semis est la plus délicate car le succès de germination est difficile en milieu naturel. Les graines sont récoltées en fin d'automne, stockées au sec et semées au printemps suivant. Dans le cas du phragmite, un assèchement temporaire du sol peut favoriser la germination.

Des plants peuvent être obtenus à partir de graines semées en pots et conservées à l'abri du gel. Ils sont ensuite transplantés sur le terrain, de préférence en juillet. Pour le phragmite, le sol doit être humide mais non inondé. Une bonne aération du sol stimulera la croissance des jeunes phragmites.

La transplantation de rhizomes est une technique efficace. Dans le cas du phragmite, le matériel végétal doit être prélevé en hiver, si possible dans un substrat suffisamment oxygéné. Les rhizomes, après avoir été triés, doivent être sectionnés en fragments comportant au moins un entre-nœud intact (avec de préférence une vieille tige pour faciliter leur oxygénation). Ils sont ensuite transplantés en fin de printemps.

Enfin, les jeunes tiges de roseaux coupées et transplantées peuvent développer des racines adventives aux nœuds. Le taux de survie est plutôt faible mais peut être compensé par un grand nombre de boutures.

Le tableau suivant indique les principales espèces pouvant former des roselières ainsi que la profondeur maximale permettant leur développement.

|                             | Zonage                                          | Extension végétative                                                                                                                       | Rhizomes                                        |
|-----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <i>Phalaris arundinacea</i> | Terrestre                                       | Sur terrain sec ou en eau peu profonde (moins de 0,25 m), tolère l'inondation. Extension végétative rapide. Favorisé par l'eutrophisation. | Terrestre                                       |
| <i>Typha latifolia</i>      | Terrestre à intermédiaire                       | Profondeur maximale de 0,5 m ; extension clonale très rapide.                                                                              | Terrestre à intermédiaire                       |
| <i>Phragmites australis</i> | Large gamme de profondeur                       | Terrains secs ou inondés en permanence (jusqu'à 0,5 m) ; extension relativement rapide.                                                    | Large gamme de profondeur                       |
| <i>Typha angustifolia</i>   | Bas, inondation permanente de la surface du sol | En eau superficielle, extension très rapide. Peut être favorisé par la richesse en nutriments.                                             | Bas, inondation permanente de la surface du sol |
| <i>Scirpus maritimus</i>    | Terrestre à intermédiaire                       | Sur terrain sec ou en eau superficielle.                                                                                                   | Terrestre à intermédiaire                       |
| <i>Scirpus lacustris</i>    | Inondation permanente ou tidale, eau profonde   | Profondeur maximale de 1 m ; extension lente                                                                                               | Inondation permanente ou tidale, eau profonde   |

D'après SINNASSAMY & MAUCHAMP, 2001

### Limites et précautions

D'une manière générale, deux précautions sont importantes à respecter : le matériel végétal à réimplanter doit provenir des environs afin d'éviter une pollution génétique (l'introduction de plants d'un autre district phytogéographique est à proscrire) et de conditions de croissance analogue (type de sol, qualité de l'eau, salinité, exposition aux vagues).

Dans les différentes expériences de création de roselières, on retrouve certains problèmes récurrents : les jeunes pousses font l'objet de la convoitise des ansériformes (ordre des canards, oies, etc.) ; elles peuvent être concurrencées par d'autres hélophytes (d'où le tri nécessaire à réaliser lors de la préparation des fragments de rhizomes) ; les jeunes plants non ou mal fixés sont soumis à l'érosion de leur substrat par le clapotis, la houle ou les phénomènes de batillage. Afin de favoriser leur enracinement, il peut être nécessaire de les protéger par la mise en place de fascines émergées d'environ 20 cm en période de hautes eaux (plans d'eau de grande surface soumis au clapotis et cours d'eau navigables soumis au batillage).

Enfin, la gestion des niveaux d'eau après la réimplantation (cf. fiche gestion), si elle peut être contrôlée, ne doit pas submerger les pousses. En effet, la submersion bloque la photosynthèse chez la plupart des hélophytes. Il est nécessaire de permettre aux jeunes pousses de réaliser tout au long de l'été afin de produire les hydrates de carbone qui sont en partie stockés dans les rhizomes. Ces réserves permettront la croissance des tiges aériennes et des rhizomes l'année suivante, donc la structuration de la roselière.

Dans de nombreux cas, les roselières s'établissent bien par elles-mêmes si les conditions écologiques favorables à leur développement sont respectées ou restaurées. On tentera donc dans un premier temps de laisser évoluer le milieu après en avoir modifié éventuellement les conditions d'inondation. De même, il est illusoire de recréer ou de restaurer une roselière fonctionnelle (*Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea*) dans un milieu dégradé et asséché.

### Bibliographie

CORBEAU, 1995  
 GALOUD, 2003  
 MOIROUD, COLLILIEU & BLAKE, 2002  
 SINNASSAMY & MAUCHAMP, 2001

## Recréation de prairies humides

### Objectifs

- contribuer à la préservation de la qualité des eaux de surface ;
- limiter les phénomènes d'érosion de sol en périodes de crue ;
- initier la formation d'un milieu à forte potentialité patrimoniale.

### Contexte

La substitution des cultures de céréales (surtout de maïs) aux prairies est une pratique de plus en plus répandue dans les plaines inondables. Cet usage accroît significativement le risque de pollution des eaux souterraines de surface. En effet, d'une part l'utilisation d'engrais azotés est importante (doses largement supérieures à 200 kg d'N/ha/an) et même sensiblement supérieure à celles des prairies les plus intensives (doses comprises entre 120 et 160 kg/ha/an) ; d'autre part, l'absence de végétation une partie de l'année favorise la lixiviation des nitrates, voire des phosphates en excès dans le sol (transfert des nitrates vers les eaux souterraines plutôt que leur réduction en azote gazeux). A contrario, la dénitrification est beaucoup plus efficace sous un sol enherbé : le phénomène de lixiviation est relativement limité sous prairie permanente.

Par ailleurs, les prairies alluviales gérées de façon extensive (absence de fertilisants, fauche exportatrice, pâturage extensif, etc.) constituent des communautés végétales toujours rares et menacées et peuvent abriter de nombreuses espèces animales et végétales d'un grand intérêt patrimonial telles que l'Ache rampante (*Apium repens*), plante d'intérêt communautaire dont la Région Nord-Pas de Calais constitue avec la Picardie le bastion, la Renoncule à feuilles d'ophioglosse (*Ranunculus ophioglossifolius*) protégée au niveau national, la Fritillaire pintade (*Fritillaria meleagris*), l'Oenanthe à feuilles de silaüs (*Oenanthe silaifolia*), le Vulpin utriculé (*Alopecurus rendlei*), etc.

Aussi, il semble important de procéder à la restauration de prairies humides suite à la mise en culture excessive de nombreux espaces alluviaux : l'objectif d'une telle opération est de rétablir les prairies semi-naturelles gérées de façon extensive, c'est-à-dire l'écosystème initial ayant succédé aux forêts alluviales, après leur défrichement et leur exploitation agro-pastorale traditionnelle séculaire.

### Méthode

Plusieurs techniques peuvent être utilisées :

- la reconstitution d'un couvert herbacé par semis (semis de graines récoltées dans des prairies voisines diversifiées, ou à défaut, de graines du commerce, correctement sélectionnées par rapport aux taxons et écotypes locaux) ; dans ce cas, il faudra se limiter à quelques espèces de graminées semées à des densités faibles, ceci afin de permettre la diversification naturelle de la prairie au cours du temps ; le choix des espèces sera fonction de la nature et de l'hydromorphie du sol ;
- la recolonisation spontanée où on laisse la végétation coloniser le site naturellement ;
- le transfert de sol qui consiste à déplacer la couche superficielle du sol d'un site donneur afin de l'établir sur le site à restaurer ;
- l'étrépage qui consiste à éliminer la couche superficielle du sol afin de réduire sa fertilité et diminuer les quantités de produits phytosanitaires accumulées pendant les années de culture et qui est suivi par une des trois opérations précédentes.

Les modalités de mise en oeuvre et les avantages respectifs des différentes techniques sont précisées dans le tableau ci-après.

Le choix de la technique s'effectue en fonction de différents critères : l'intensité de la perturbation subie (par exemple si le sol est très fortement dégradé par l'abondance des fertilisants ou des produits phytosanitaires, un étrépage est souhaitable), la contiguïté ou la proximité de prairies sources qui autorise la possibilité d'envisager le choix de la recolonisation spontanée ou au contraire l'isolement de prairies sources qui impose de procéder par un semis, les moyens financiers dont on dispose, et l'existence ou pas d'un site donneur. Dans de nombreux cas, le choix de la méthode s'impose par lui-même.

| technique                                                                                       | modalités de mise en oeuvre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | avantages respectifs                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| semis de graines récoltées dans une prairie voisine riche et diversifiée (ou étalement de foin) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- récolte directe des graines de la prairie, manuellement ou mécaniquement, ou bien en utilisant le foin.</li> <li>- récolte durant la période où la plupart des espèces prairiales ont leurs graines arrivant à maturité ou plusieurs récoltes étalées de mai à juillet par exemple.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- possibilité d'apporter une grande diversité floristique.</li> <li>- pas de génotypes étrangers.</li> <li>- faible coût et facilité de mise en oeuvre.</li> </ul>                                                                              |
| semis de graines du commerce                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- choix d'espèces présentes spontanément dans le même type de milieu, adaptées aux sols inondés et nécessairement d'origine locale contrôlée (exemple : mélange composé de <i>Festuca pratensis</i>, <i>Phleum pratense</i>, <i>Lolium perenne</i> et <i>Trifolium repens</i>).</li> <li>- possibilité d'utiliser uniquement le Ray-grass hybride, espèce de faible longévité pour assurer un couvert herbacé pendant 2-3 ans le temps que les espèces spontanées s'installent ; ceci limite dans le temps la présence de l'espèce introduite.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- reconstitution rapide d'un couvert herbacé, de bonne valeur fourragère et facilitant la baisse du niveau trophique du sol tout en limitant l'érosion.</li> <li>- technique relativement peu coûteuse et simple à mettre en oeuvre.</li> </ul> |
| recolonisation spontanée                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- absence de travail et de dépenses.</li> <li>- assurance du caractère natif des espèces colonisatrices et donc de la conservation du patrimoine génétique.</li> </ul>                                                                          |
| transfert de sol                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- préparation préalable du site receveur (élimination de la couche superficielle ou de la végétation de culture avec des produits phytosanitaires).</li> <li>- transfert du sol en vrac (mélange de la couche superficielle du sol décapée et de la végétation de surface).ou sous forme de banquettes qui sont ensuite remplacées les unes contre les autres sur le site receveur.</li> </ul>                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- introduction d'une diversité potentielle importante.</li> <li>- intérêt important quand le site donneur est voué à être détruit (par exemple dans le cadre de mesures compensatoires à un aménagement de génie civil).</li> </ul>             |
| amélioration des conditions édaphiques par étrépage                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- décapage du sol à l'aide d'un tractopelle sur une épaisseur choisie préalablement.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- amélioration des conditions édaphiques qui seront plus favorables à l'installation d'une flore prairiale caractéristique dans un second temps.</li> </ul>                                                                                     |

### Limites et précautions

D'une manière générale :

- il convient de s'assurer au préalable que le fonctionnement hydrologique du site n'est pas trop altéré car une inondation plus ou moins prolongée, selon le type prairial, est indispensable au maintien des prairies humides ;
- le rétablissement des espèces et des communautés végétales présentes avant la mise en culture risque d'être long et difficile : un temps de latence de l'ordre de six ans est nécessaire pour rétablir une flore prairiale riche et diversifiée, au sein de laquelle les espèces rudérales et annuelles sont peu présentes. Par exemple, dans le cas d'une réhabilitation par semis de graines, trois stades de successions végétales seront observées : le stade initial dominé par les espèces semées, le stade de transition où se développent

les espèces prairiales les plus communes et enfin le stade de maturation où apparaissent les espèces les moins communes dont les espèces mésotrophes, caractéristiques des prairies de référence ;

- la gestion ultérieure visera à favoriser la survie des plantules, à limiter l'invasion des espèces rudérales et à favoriser la diversification du cortège floristique. Pour ce faire, la prairie sera gérée de manière extensive : absence de fertilisation chimique et d'épandage d'herbicides, fauche exportatrice deux fois par an, avec une première fauche en juin des prairies restaurées récemment (une fauche trop tardive risque de favoriser le développement rapide d'espèces sociales comme le Fromental au détriment d'un cortège floristique plus diversifié) et une fauche de regain tardive, en septembre-octobre. D'une manière générale, la gestion de prairies restaurées par le pâturage est déconseillée. On manque de recul sur les effets de la gestion mixte.

Par ailleurs, pour chacune des techniques proposées précédemment, les limites de leur efficacité et les précautions à prendre sont rappelées dans le tableau ci-dessous.

| technique                                                                | limites                                                                                                                                                                                                                                                                                                | précautions                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| semis de graines récoltées dans une prairie voisine riche et diversifiée | - faible viabilité éventuelle des graines récoltées                                                                                                                                                                                                                                                    | - récolter les graines quand elles sont à maturité.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| semis de graines du commerce                                             | - introduction d'espèces qui ne sont pas natives du site.<br>- limitation du recrutement d'espèces spontanées.                                                                                                                                                                                         | - n'introduire que des graines d'origine locale.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| recolonisation spontanée                                                 | - les premières années, surface de sol nu importante (d'où le développement d'espèces rudérales, la récolte d'un foin en faible quantité et de mauvaise qualité fourragère, le risque d'érosion du sol).<br>- recolonisation par les espèces prairiales caractéristiques très lente, voire incertaine. | - s'assurer que la parcelle à restaurer est entourée de prairies sources riches en espèces caractéristiques.                                                                                                                                                                                                                   |
| amélioration des conditions édaphiques par étrépage                      | - méthode nécessitant d'importants moyens techniques et financiers.<br>- technique peu appropriée pour restaurer une prairie de grande taille.                                                                                                                                                         | - études préalables afin de choisir avec pertinence l'épaisseur de sol à décaper (cf fiche étrépage / décapage).                                                                                                                                                                                                               |
| transfert de sol                                                         | - méthode nécessitant d'importants moyens techniques et financiers.<br>- technique entraînant la destruction du site donneur.                                                                                                                                                                          | - vérifier la compatibilité entre les sites donneurs et receveurs en terme d'hydrologie, de substrat et de topographie.<br>- procéder au transfert du sol durant la saison hivernale ou au début du printemps.<br>- mettre en oeuvre une gestion ultérieure en cohérence avec celle réalisée au préalable sur le site donneur. |

## Bibliographie

LAMBINON, 1997  
MULLER, 2000  
SPYCHALA, 2003  
VECRIN, 2003  
VECRIN, & MULLER, 2004  
VECRIN, JAGER, MULLER, 2004

## Faucardage

### Objectifs

- réduire la biomasse des herbiers aquatiques tout en les conservant ;
- réduire les gênes induites par ceux-ci vis-à-vis de certaines activités humaines ;
- augmenter la section et/ou la vitesse d'écoulement de l'eau pour limiter, localement, le risque d'inondation ;
- atténuer les variations journalières de la qualité physico-chimique de l'eau (par exemple le rythme nycthéméral de la concentration en oxygène dissous).

### Contexte

Les rejets d'effluents enrichis en azote et surtout en phosphore provenant des activités humaines ont conduit à l'eutrophisation excessive des eaux superficielles des milieux aquatiques récepteurs (cf. fiche « qualité physico-chimique de l'eau »). Cette pollution, éventuellement associée dans les cours d'eau à d'autres facteurs tels que le recalibrage de voies d'eau qui diminue la vitesse d'écoulement des eaux, l'artificialisation des débits (barrages, biefs, seuils, etc.) avec en particulier pour conséquences l'augmentation de tronçons à faciès lentique et la raréfaction des crues importantes susceptibles de remanier suffisamment en profondeur le fond du lit, l'absence ou la qualité insuffisante de la ripisylve, la progression de plantes invasives, conduit parfois à un développement excessif des herbiers aquatiques (cf. fiche « dynamique fluviale et espace de liberté »).

Ces derniers peuvent être gênants, dans certains cas, pour les activités halieutiques et de navigation fluviale. Ils peuvent surtout modifier de manière importante des caractéristiques physico-chimiques de l'eau en fonction du jour et de la nuit (teneur en oxygène dissous, pH), susceptibles de provoquer une perte de diversité chez les poissons et les invertébrés aquatiques (macro-invertébrés benthiques en particulier). En cas d'épisode orageux, ils peuvent aussi accentuer le risque d'inondation du fait de la réduction de la section et/ou de la vitesse moyenne d'écoulement du cours d'eau. Lorsqu'ils se décomposent à la fin de l'été, ils peuvent éventuellement présenter un aspect peu esthétique, peuvent dégager des odeurs nauséabondes dérangeantes pour les riverains, mais surtout leur dégradation peut engendrer des apports de matières importants que le milieu a du mal à recycler. Enfin, des macrophytes très compétitives telles que les jussies nuisent à la diversité biologique.

Le faucardage est une technique de fauchage des végétaux aquatiques qui permet de réduire la biomasse macrophytique tout en ayant un impact, semble-t-il, relativement mesuré sur l'environnement en comparaison d'autres techniques utilisables (dragage, scarifiage, herbicides,...). En effet, contrairement à ces dernières, il ne vise notamment pas à détruire les végétaux puisqu'il ne concerne pas l'appareil végétatif souterrain. D'autre part, pratiqué à bon escient, il ne devrait pas provoquer une diminution de la richesse spécifique végétale. Par exemple, il a été constaté que des herbiers du marais audomarois, notablement riches en espèces (une trentaine) et faucardés annuellement tous les ans, conservent tous leurs taxons (TOUSSAINT et al., 2003).

En système palustre aménagé (exemple : marais audomarois), le faucardage des chenaux et fossés contribue à diminuer leur niveau d'eau, phénomène qui s'accompagne d'un rabattement de la nappe phréatique, et vise à protéger le marais des inondations (tout en participant à son assèchement).

Dans les plans d'eau, le faucardage permet l'exportation de matière organique et entraîne à moyen terme une réduction du niveau trophique des eaux. Il favorise également les stades pionniers dans la dynamique végétale. Le faucardage est souvent pratiqué pour faciliter les activités de pêche et de loisir.

### Méthode

Le principe du faucardage est de couper les macrophytes pour dégager la lame d'eau.

D'une manière générale, on évitera de faucarder sur toute la largeur de la section d'écoulement ou sur l'ensemble du plan d'eau. On préférera un faucardage zonal avec, par exemple dans les cours d'eau, l'ouverture de "chenaux" libres de végétation alternant dans la largeur avec des bandes d'herbier épargnées. Ceci permet une diversification des habitats, la conservation de zones refuges pour la faune aquatique, tout en permettant une augmentation de la vitesse du courant (limitant la sédimentation). Lorsque le lit mineur est étroit, il est souhaitable de laisser une bande d'herbier le long des deux rives.

La période d'intervention privilégiée est juillet-août. En effet, à cette période, les plantes ont utilisé quasiment toutes leurs réserves. Ceci permet de limiter le nombre d'interventions.



Dans les marais aménagés, les dates et la fréquence du fauchage sont fonction du dynamisme de la végétation, qui résulte entre autres des niveaux d'eau et des conditions climatiques hivernales. Ainsi, des niveaux d'eau bas, couplés à des gelées hivernales, peuvent limiter le développement de la végétation aquatique au printemps. Dans ces milieux, le nombre d'opérations de fauche peut varier de une à quatre, voire plus selon les années.

Le fauchage peut être effectué soit de façon manuelle pour des petites surfaces (existence de "taille -haie" aquatique), soit à l'aide d'un bateau faucheur pour les plans cours d'eau plus importants. Dans les grands cours d'eau, on préférera effectuer l'opération dans l'axe du lit. Pour des raisons pratiques (mise en suspension de particules piégées dans la végétation), le fauchage se fera d'aval en amont afin de mieux visualiser les herbiers.

Les produits du fauchage doivent être évacués. Ils ne doivent pas être déposés sur les berges ou les rives car leur décomposition s'accompagnerait d'une eutrophisation du substrat, qui risquerait d'entraîner le développement d'une flore nitrophile (orties, gaillardet, ...). Notons que des filières de recyclage des produits du fauchage sont envisageables (alimentation du bétail, biogaz, compost).

Il est par ailleurs nécessaire de disposer, à l'aval du tronçon à faucher, d'un filet qui retiendra les morceaux de végétaux qui auraient pu échapper au ramassage concomitant à la fauche. Ce dispositif est indispensable, et doit être mis en place avec beaucoup de soin, lors du fauchage de tronçons de cours d'eau hébergeant des espèces invasives telles que les jussies (*Ludwigia div.sp.*) qui ont la capacité de se régénérer à partir d'un fragment infime de la plante.

L'efficacité du fauchage dépend de l'espèce visée, de la profondeur de coupe, de la période et de la fréquence de coupe et du soin apporté au ramassage. Le gestionnaire devra donc veiller, en fonction des objectifs visés, à bien choisir la zone de coupe, sa profondeur, sa période et sa fréquence. Le fauchage doit être envisagé en concertation avec des référents scientifiques capables d'évaluer les enjeux patrimoniaux du milieu et les conséquences du fauchage.

#### Limites et précautions

Le fauchage a un coût élevé.

Il doit être reconduit fréquemment dans les eaux riches en matières nutritives, tant que les conditions restent inchangées.

Il doit être d'autant plus intense que la charge en phosphore et/ou en nitrates du substrat est élevée.

Une fréquence d'interventions trop élevée va favoriser des espèces communes à fort pouvoir multiplicatif (*Myriophylle* en épi, *élodées*, ...).

Le fauchage ne doit pas être réalisé dans un but utilitaire de satisfaction d'une activité particulière au détriment des végétations aquatiques et du fonctionnement de l'écosystème. Il ne peut être justifié que par un faisceau de nécessités, des impacts limités sur l'écosystème et une réelle nécessité écologique de limitation des herbiers aquatiques.

D'une manière générale, le fauchage s'attaque aux conséquences de l'eutrophisation des cours d'eau, et non aux causes. Cette intervention au coût élevé pourrait être limitée si, en amont, la politique d'amélioration de la qualité de l'eau menée à l'échelle du bassin versant était renforcée (cf. fiche gestion). Elle devrait aussi être accompagnée par une politique de restauration ou de gestion douce de la ripisylve (cf. fiche gestion). Cette dernière, en apportant de l'ombrage et en limitant de ce fait l'élévation de la température de l'eau en été, peut contribuer à limiter le développement des herbiers.

Avant toute intervention, il est souhaitable d'identifier les espèces et les communautés végétales du milieu à faucher. En effet, certaines espèces d'hydrophytes sont protégées au niveau régional ou national. Elles ne peuvent donc pas être détruites. De même, certaines espèces et associations végétales ont un intérêt patrimonial élevé. Elles devraient donc être préservées lors des travaux de fauchage.

#### Bibliographie

DUTARTRE & OYARZABAL, 1993  
SAJALOLI & AMMON, 1993  
BARRAT-SEGRETAIN & AMOROS, 1996  
UNIMA, 1999 & 2001  
DAMIEN, 2001

GOUCHE, 2001  
PIPET & CHOURRE, 2001  
DUTARTRE & FARE, 2002  
FOUGERE, 2002  
LEGRAND, 2002  
Comité des Pays de la Loire, 2004  
LIMOUSIN, 2005  
PRYGIEL, SD

## Fauche avec exportation

### Objectifs

- Maintenir ou restaurer le caractère ouvert des milieux semi-naturels humides, et conjointement les populations d'espèces animales et végétales qui y sont inféodées ;
- Lutter contre les processus dynamiques d'ourlification et d'embroussaillage ;
- Maintenir ou abaisser le degré de trophie du substrat (« amaigrissement trophique ») ;
- Limiter le développement des espèces compétitives, souvent monopolistes ;
- Limiter l'atterrissement des roselières ou des milieux tourbeux ;
- Gérer un milieu ouvert par un mode opératoire ponctuel et assez facilement maîtrisable.

### Contexte

La régression ou l'abandon de la pratique ancestrale de la fauche dans les roselières (produits de récolte servant de litière pour le bétail, au paillage de certaines cultures, à la fabrication de fumier, à la vannerie, etc.) s'explique par le faible intérêt économique de ces activités. Aussi, les zones anciennement fauchées sont délaissées, ce qui induit une fermeture du milieu (avec la perte concomitante de toutes les espèces de milieux ouverts) aboutissant à leur boisement. Les prairies de fauche restantes sont souvent fertilisées, ce qui s'accompagne d'une diminution de la richesse spécifique végétale et d'une banalisation de leur flore, ou reconverties (cas des prairies inondables souvent drainées et transformées en cultures céréalières ou en peupleraies).

La fauche exportatrice s'avère être un mode de préservation et de restauration des milieux semi-naturels humides (bas-marais, roselières, mégaphorbiaies, prairies et landes hygrophiles). Elle permet en particulier de limiter l'atterrissement des roselières, dû à l'accumulation de litière, le développement des espèces monopolistes, et l'eutrophisation excessive du sol due à la décomposition de la matière organique, ce qui est préjudiciable aux communautés végétales oligotrophes à mésotrophes.

Par ailleurs, elle peut être utilisée en complément du pâturage, par exemple pour limiter les refus.

### Méthode

Il convient tout d'abord de distinguer deux phases de fauche souvent complémentaires : la fauche de restauration et celle d'entretien. La première concerne généralement des milieux évolués (présence de ligneux, strate herbacée dense et haute, etc.) dont on veut modifier les caractéristiques par une succession régressive de la végétation. La seconde s'applique à des milieux que l'on souhaite conserver en l'état. Dans le cas de sites d'abandon ancien, elle interviendra souvent après une phase de fauche de restauration.

L'opération de fauche est caractérisée par deux paramètres essentiels : la période et la fréquence. Pour les déterminer, il est impératif de bien connaître la phénologie des espèces que l'on souhaite favoriser ou voir régresser, ainsi que les cycles biologiques des espèces animales inféodées au milieu. Il est souvent préconisé une fauche tardive par les gestionnaires d'espaces naturels car certaines espèces (avifaune) ou certains groupes (insectes notamment) subiraient des dommages en cas de fauche en juin-juillet. Or, cette période de fauche est celle qui a toujours été pratiquée par les agriculteurs jusqu'au milieu du 20<sup>ème</sup> siècle, voire encore aujourd'hui en montagne, pour le foin, sans que cela ne semble nuire vraiment à la diversité faunistique des prairies de fauche alluviales car, comme pour la flore, les espèces inféodées à ces milieux ont dû adapter leur cycle de vie aux conditions locales d'exploitation. En fait, c'est surtout l'intensification de ces prairies (drainages, usage d'herbicides et autres produits phytosanitaires, fertilisation organique et minérale...) qui a fragilisé les espèces et entraîné la régression de nombreuses populations animales. Sinon, ces espèces auraient déjà disparu depuis des siècles puisque la fauche pour la récolte de fourrage est une pratique multiséculaire, qui a longtemps été associée à la récolte de litière, cette dernière en effet plus tardive. Aussi, dans le cadre de la conservation optimale des prairies de fauche typiques de la région, il s'agit bien de pérenniser ou de restaurer les périodes de fauche traditionnelles des agriculteurs, la seule fertilisation étant celle apportée naturellement par les crues du cours d'eau en période hivernale. Cependant, des compromis pourront être localement envisagés pour prendre en compte des enjeux faunistiques majeurs et les concilier avec la préservation de communautés végétales spécifiques. Dans ce cas, la fauche pourra n'être réalisée qu'entre le 15 et le 31 juillet. Au-delà de cette date, les espèces d'ourlets hygrophiles seraient favorisées au détriment des espèces qui font toute l'originalité et confortent la valeur patrimoniale de ces prairies. Il convient

néanmoins de signaler que chaque type de végétation au sein d'un écosystème donné devra faire l'objet d'une expertise afin de déterminer les dates de fauche optimales.

Si l'objectif porte sur la conservation d'une végétation, la période ne peut être déterminée qu'en ayant connaissance de la dynamique du milieu : la fauche d'entretien aura lieu au moment de la phase de maturité de la végétation (après sa phase d'édification et avant sa phase de sénescence). La fréquence est le plus souvent fonction de la productivité de la végétation concernée : plus cette dernière est productive et plus les fauches seront rapprochées (exemples : fauche quinquennale à décennale pour une lande hygrophile, fauche biennale à triennale pour une prairie hygrophile du *Juncion acutiflori*, fauche annuelle pour une prairie hygrophile du *Bromion racemosi*).

Dans le cas d'une fauche de restauration, il convient d'abord de procéder à la diminution de la trophie du sol et à la régression de(s) espèce(s) compétitive(s) avant de gérer la diversité spécifique proprement dite. Deux coupes annuelles, voire trois dans le cas des végétations très productives, sont nécessaires. La première intervention a lieu pendant la phase de croissance de l'espèce à éliminer. Ainsi, celle-ci n'a pas le temps de reconstituer ses réserves et est obligée d'y puiser à nouveau pour repousser après la coupe, ce qui l'affaiblit. La période de coupe optimale est au moment où l'espèce mobilise le plus ses ressources dans la partie haute de la plante, pour constituer les ressources lipidiques de ses graines. Même si les effets sont visibles dès la première année, il semble qu'une répétition de cette fauche pluriannuelle pendant plusieurs années de suite soit nécessaire avant de pouvoir passer à une fauche d'entretien annuelle, par exemple entre juin et juillet selon les conditions climatiques pour une prairie hygrophile.

Dans le cadre d'une gestion conservatoire pluriennale, il est recommandé de pratiquer la fauche par rotation. Cette technique consiste à diviser la zone à traiter en plusieurs parcelles qui sont fauchées chaque année à tour de rôle (taille recommandée des parcelles de l'ordre de un hectare). Cette technique permet de conserver, à une date donnée, plusieurs stades de développement successifs.

Enfin, il faut toujours exporter les produits de fauche pour ne pas favoriser l'eutrophisation du substrat.

### Limites et précautions

La fauche est une opération traumatisante pour le milieu et notamment pour la faune. Afin d'en limiter l'impact, il convient de conserver des zones refuges (ce qui va de soi si l'on adopte le mode par rotation), de ne pas faucher de manière centripète ni trop au ras du sol et d'avancer à vitesse réduite.

Sur un sol à faible portance, il est souhaitable d'intervenir à la période d'étiage de la nappe d'eau et de limiter le nombre de passages en utilisant un matériel adapté qui combine plusieurs opérations simultanément tels que des tracteurs vigneron à pneus larges à basse pression, des remorques au tochargeuses à coupe directe. On pourra consulter les articles de DE PAUL & BAILLY (2005) concernant l'effet des engins sur le sol. Dans le cas des tourbières, la fauche à un rythme annuel est fortement déconseillée.

Les barres de coupe des outils de fauche étant fragiles, un débroussaillage préalable à la mise en place de la fauche, à l'aide d'un broyeur par exemple, est nécessaire dans le cas d'une restauration.

Contrairement au pâturage, la fauche génère une structure végétale homogène (inconvenient qui peut néanmoins être minimisé par la mise en place d'une fauche par rotation) et produit peu de microhabitats.

Pour les prairies ou marais alluviaux mésotrophes à eutrophes, une coupe trop tardive et unique est susceptible d'entraîner une progression des espèces hautes et robustes à développement estival comme la reine des prés et le phragmite (voir le développement précédent sur les espèces d'ourlets).

Enfin, dans le cas des prairies hygrophiles, compte tenu de la moindre valeur fourragère du foin coupé à partir de la mi-juillet (diminution sensible de la valeur énergétique des graminées entre le stade de la montaison et celui de l'épiaison), la fauche « décalée » ne peut être économiquement supportable pour les agriculteurs qu'à la condition que cette production extensive associée à une gestion conservatoire soit aidée financièrement (mise en place d'un système de subventions agri-environnementales).

### Bibliographie

BROYER & PRUDHOMME, 1995  
BROYER, & LAURANSON-BROYER, 1996  
DE PAUL & BAILLY, 2005  
DUPIEUX, 1998  
FAVEROT & al., 1996

GREVILLIOT & MULLER, 1996  
GRYSEELS, 1981  
OOMES & VAN DER WERF, 1996  
REGIMBEAU, & CLEMENT, 1996

## Pâturage extensif

### Objectifs

- Maintenir ou restaurer l'ouverture du milieu ;
- Augmenter la diversité structurale, floristique et phytocœnotique de la végétation ;
- Favoriser la diversité en invertébrés ;
- Maintenir ou abaisser le niveau trophique du milieu (si usage très extensif).

### Contexte

L'abandon ou l'intensification des pratiques agricoles dans les zones humides terrestres ont conduit à la banalisation de la végétation et à la raréfaction de communautés végétales caractéristiques de ces milieux.

Sur les espaces abandonnés (souvent les milieux les moins productifs ou les moins accessibles tels que bas-marais, tourbières, landes humides, roselières), l'absence de perturbation entraîne la fermeture du milieu, par la colonisation des espèces herbacées sociales ou par les ligneux. La conduite raisonnée d'un pâturage extensif sur les espaces abandonnés permet de renverser cette dynamique progressive.

L'intensification de la gestion des prairies pâturées se fait, quant à elle, en particulier par le semis d'espèces plus appétantes pour le bétail et par l'épandage de produits azotés d'origine naturelle ou artificielle pour accroître la productivité primaire, et ainsi permettre d'augmenter la charge de pâturage du milieu (densité et type d'animaux). Ces pratiques entraînent l'élimination des espèces végétales les moins compétitives (par compétition interspécifique avec les espèces semées) ou les plus mésotrophes à oligotrophes, ainsi qu'une élévation générale du niveau trophique du sol.

L'enrichissement trophique des milieux humides terrestres peut également provenir des eaux superficielles excessivement chargées en éléments nutritifs (par les eaux d'inondation ou plus rarement via les nappes phréatiques alluviales).

Le pâturage extensif, par définition, ne participe pas de tels usages agricoles. Il permet l'exportation de la matière organique végétale qui est consommée, ce qui, s'il est conduit de manière très extensive, peut contribuer à faire diminuer le niveau trophique du sol. Il est bien entendu que la diminution de la charge de pâturage doit être associée à une absence totale de fertilisation, quelle qu'elle soit.

Le pâturage extensif est un pâturage de plein air intégral dont la pression est relativement faible et les animaux suffisamment rustiques pour limiter, voire éviter les apports de fourrage en hiver. C'est un élevage qui nécessite un minimum de soins, notamment en matière de mises-bas et de surveillance sanitaire. Cependant, des animaux de boucherie plus classiques peuvent très bien être utilisés à bon escient, par exemple des races de vaches à viande, ou de jeunes bêtes de vaches laitières, etc. Bien entendu, cela peut nécessiter de rentrer les animaux à la mauvaise saison. Dans la région, les sites pâturés à l'année sont très rares (réserves naturelles en particulier). Dans la majorité des cas, le pâturage est saisonnier, surtout en zones humides.

D'une manière générale, quel que soit le degré d'hydromorphie du milieu, le pâturage exerce une pression sélective sur les peuplements végétaux conditionnant ainsi leur diversité floristique. En effet, il limite le développement des espèces les plus appétantes qui sont souvent des espèces compétitives. Il accroît aussi sensiblement l'hétérogénéité du tapis végétal par la diversification de sa structure (abroussement des espèces appétantes et refus d'autres espèces, utilisation de zones reposoir, de parcours alimentaires chez les équidés, etc.) et par l'impact du piétinement qui crée des zones de sol nu et accentue la microtopographie, ce qui est propice au développement d'espèces et de communautés végétales spécifiques. De surcroît, la diversité structurale de la végétation est un facteur très important pour la diversité en invertébrés.

## Méthode

Trois grandes familles d'herbivores sont principalement utilisées : les équins, les bovins et les ovins. Pour opérer un choix, il faut considérer les caractéristiques propres de chaque espèce (morphologie, physiologie, éthologie, ...) en fonction du milieu, des objectifs de gestion à atteindre et des moyens du gestionnaire. Le facteur à prendre avant tout en compte est celui des stratégies alimentaires des trois espèces qui sont présentées dans le tableau ci-dessous.

| espèce  | caractéristiques alimentaires                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | autres caractéristiques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| équins  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- favorisent la diversité structurale et physiologique de la végétation</li> <li>- consomment davantage les monocotylédones graminiformes que les dicotylédones</li> <li>- consomment les ligneux</li> <li>- consommation efficace des chardons dans le cas des ânes</li> <li>- très grande sélectivité des endroits fréquentés et des plantes consommées pouvant induire une grande disparité du pâturage avec des zones surpâturées et d'autres délaissées)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- bon pouvoir de pénétration dans les structures hautes</li> <li>- respect des clôtures</li> <li>- défoncent moins le sol que les bovins en milieu peu portant</li> <li>- prophylaxie annuelle non obligatoire</li> <li>- complémentarité cheval-bovin</li> <li>- pressions au sol modérées si utilisation de poneys ou au contraire très fortes si utilisation de Boulonnais</li> <li>- piétinement et déjections plus importantes (mais souvent concentrés) d'où une utilisation discutable pour certains milieux (pelouses et bas-marais notamment)</li> </ul> |
| bovins  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- herbivores les moins sélectifs (peu de refus)</li> <li>- acceptent les ligneux et les herbes durcies</li> <li>- broutage hétérogène</li> <li>- favorisent le plus la diversité floristique</li> <li>- mosaïque de structures à microclimats favorable aux invertébrés</li> </ul>                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- bon pouvoir de pénétration dans les structures hautes</li> <li>- sabots ne nécessitant pas d'entretien</li> <li>- dessouchent les touradons</li> <li>- complémentarité cheval-bovin</li> <li>- débouché viande</li> <li>- risque d'altération des plantes fragiles.</li> <li>- piétinement important, risque d'altération du sol</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                     |
| ovins   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- grande sélectivité, ce qui peut être un avantage si une espèce envahissante est appétante</li> <li>- tonte rase du sol</li> <li>- exploitation irrégulière de la pâture (diversification) en pâturage extensif, mais –</li> <li>- aspect très uniforme de la pelouse en cas de surpâturage</li> <li>- refus des pousses vieilles ou sèches pour les races traditionnelles</li> </ul>                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- adaptés aux petites surfaces et aux parcellaires linéaires</li> <li>- investissement faible par tête</li> <li>- usage traditionnel.</li> <li>- faible piétinement.</li> <li>- non utilisable sur un tapis herbacé dense.</li> <li>- plus sensibles aux parasites externes et internes.</li> <li>- peu adaptés en zones humides.</li> <li>- vol possible.</li> </ul>                                                                                                                                                                                             |
| caprins | <ul style="list-style-type: none"> <li>- abrutissement des pousses de ligneux et écorçage des jeunes arbres utiles à la restauration de sites embroussaillés</li> <li>- pression faible sur le tapis herbacé</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

Pour gérer un milieu naturel d'une superficie suffisante, il peut être intéressant d'associer plusieurs espèces d'herbivores pour leurs aspects complémentaires (notion de guilde).

On choisira si possible une (des) race(s) rustique(s) qui a (ont) de fortes capacités d'adaptation aux conditions difficiles (moins de problème d'appétence et de sensibilité parasitaire qu'une race moderne et une plus grande capacité à reconstituer chaque année des réserves corporelles). Il faut se référer à la région biogéographique d'origine et aux écoadaptations par rapport au type de milieu à gérer pour le choix de la race, et ne pas nécessairement considérer prioritairement la ou les races locales.



La deuxième étape consiste à bien mesurer la charge pastorale qui est fonction de la nature du site, des végétations et des objectifs à atteindre. Il faut trouver le juste milieu entre un sous-pâturage qui ne permet pas de limiter les espèces envahissantes et le surpâturage qui nuit au milieu qui serait difficilement restaurable par la suite (diminution de la diversité floristique, augmentation de la trophie du sol, tassement excessif du sol, risque d'érosion, etc.). Pour calculer le chargement, il faut d'abord évaluer les ressources alimentaires du site (connaissance des végétations et de leur valeur fourragère pondérée par la prise en compte d'autres paramètres de gestion tels que celui des niveaux d'eau qui conditionne les possibilités d'accès à la ressource selon la saison) , puis limiter celui-ci en fonction du type d'animal et de la nature du milieu.

Par ailleurs, le chargement peut varier au cours d'une même saison ou bien d'une année sur l'autre. Ainsi, il faut distinguer le chargement instantané (en UGB/ha) qui correspond au chargement à un instant donné et le chargement moyen ou annuel (en UGB/ha/an) qui correspond à la moyenne annuelle des chargements instantanés calculée proportionnellement à leur durée respective. A titre d'exemple, une prairie à restaurer peut être l'objet d'un chargement instantané relativement élevé pendant une courte période, celui-ci étant ensuite diminué pour le reste de la saison.

Pour avoir un ordre de grandeur, en milieu tourbeux, DUPIEUX (1998) indique que la moyenne des chargements instantanés sur différents sites expérimentaux est de 0,4 UGB/ha (minimum de 0,15 et maximum de 0,8).

|                                                          | Sols marécageux<br>mésotrophes | Sols inondables méso-<br>eutrophes à eutrophes |                     |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| Nombre de semaines de<br>pâturage par an                 | Nombre de bovins               | Nombre<br>d'ovins                              | Nombre de<br>bovins |
| 2                                                        | 12                             | 100                                            | 25                  |
| 4                                                        | 6                              | 50                                             | 12,5                |
| 6                                                        | 4                              | 33                                             | 8                   |
| 8                                                        | 3                              | 25                                             | 6                   |
| 10                                                       | 2,5                            | 20                                             | 2                   |
| 12                                                       | 2                              | 17                                             | 1                   |
| 14                                                       | 2                              | 14                                             | 3,5                 |
| 16                                                       | 1,5                            | 12,5                                           | 3                   |
| 20                                                       | 1                              | 10                                             | 2,5                 |
| 24                                                       |                                | 8                                              | 2                   |
| 36                                                       |                                | 5,5                                            | 1,5                 |
| 52                                                       |                                | 4                                              | 1                   |
| Soit une pression de pâturage<br>(animaux-semaine/ha/an) | 24                             | 200                                            | 50                  |

D'après MASSEY, 1985

Le tableau suivant reprend les principales races de bovins et d'équins utilisés pour la gestion écologique des zones humides ainsi que leur équivalence en Unités de Gros Bétail (UGB).

|        | Race               | Coefficient de conversion UGB |
|--------|--------------------|-------------------------------|
| Bovins | Camargue           | 0,67                          |
|        | Highland           | 0,74                          |
|        | Pie Noire Bretonne | 0,64                          |
|        | Galloway           | 0,8                           |
| Equins | Camargue           | 0,8                           |
|        | Highland           | 0,87                          |
|        | New Forest         | 0,69                          |
|        | Landais            | 0,64                          |
|        | Dartmoor           | 0,56                          |
|        | Shetland           | 0,39                          |
|        | Pottock            | 0,52                          |
|        | Przevalsky         | 0,58                          |

Le suivi scientifique du pâturage est indispensable afin de comprendre l'évolution de la végétation en vue d'adapter ou de moduler le chargement.

Les animaux doivent également être suivis, notamment au niveau de leurs réserves corporelles qui doivent être suffisantes à l'approche et pendant la mauvaise saison pour augmenter les chances de survie des bêtes et de succès de la reproduction, même s'il est tout à fait normal que la masse des herbivores fluctue au cours de l'année (différence de 10 à 15 % entre la sortie de l'hiver et le début de l'automne).

Enfin, pour mettre en place le pâturage, certains équipements sont à acquérir : clôtures et parc de contention obligatoires, abris, points d'affouragement et abreuvoirs à mettre en place en fonction des caractéristiques du site et des conditions climatiques.

Pour limiter les interventions, il est souhaitable que les animaux aient accès à des milieux connexes à faible hydromorphie (zone d'alimentation complémentaire et d'abri, de refuge ou de reposoir).

### Limites et précautions

La conduite d'un troupeau nécessite, en complément de l'approche écologique qui initie et oriente cette gestion, des connaissances et savoirs-faire (zootechnie, prophylaxie, déclarations, débouchés...).

La gestion par le pâturage extensif est un outil difficilement maîtrisable en raison d'une disponibilité fourragère qui peut être très différente d'une année sur l'autre en fonction des aléas climatiques (submersion hivernale plus ou moins importante, risque de sécheresse estivale hypothéquant le regain automnal...).

Ce type de gestion implique des coûts financiers qui peuvent être élevés (frais d'investissement mais aussi de fonctionnement avec le suivi vétérinaire ou l'apport de compléments alimentaires). Pour limiter les frais, il convient de n'administrer que les soins d'élevage (affouragement, déparasitage,...) indispensables, d'autant plus qu'ils peuvent s'avérer néfastes à une bonne gestion écologique (rémanence de certains produits anti-parasitaires, consommation insuffisante des ligneux en hiver...).

En règle générale, lorsque l'on commence la gestion d'un site par le pâturage extensif, il est souhaitable de commencer avec un chargement moyen faible qui pourra par la suite être augmenté s'il s'avère insuffisant. Par précaution, on évaluera la pression de charge initiale en fonction de la disponibilité des pâturages pendant la plus mauvaise saison (le surpâturage peut engendrer des effets dramatiques : érosion des sols, destruction d'espèces et/ou de communautés végétales rares, malnutrition induisant une surmortalité, ...). On commencera sur une zone test afin d'appréhender les difficultés inhérentes au site et d'évaluer l'impact de la pression de pâturage sur la végétation.

Dans le cas de la restauration de prairies mésohygrophiles, il peut être envisagé de commencer la première année par un chargement instantané relativement élevé (entre 1,5 et 3 UGB/ha) mais concentré sur une courte période (quelques semaines) de manière à conserver un chargement annuel de l'ordre de 1 UGB/ha/an. La période de pâturage devra cependant débuter plus tardivement, lorsque les sols sont suffisamment ressuyés pour supporter un tel chargement.

Le pâturage peut entraîner une surconsommation d'espèces appétantes, soit d'intérêt patrimonial (cas connus pour le Choin noirâtre en Lorraine ou la Sanguisorbe officinale dans l'Ain), soit structurantes d'une végétation à

conserver (cas du *Phragmite*). Il sera parfois nécessaire de mettre en défens certaines zones et de les gérer alors par une fauche exportatrice.

A l'inverse, les herbivores sont assez peu efficaces pour contrôler d'autres espèces moins appétantes, ce qui peut obliger à entreprendre des interventions complémentaires (fauche des refus, coupe des aulnes glutineux,...).

La diversité floristique d'une communauté végétale de prairie pâturée est inférieure à celle d'une prairie fauchée pour un même niveau hydrique, mais dans les prairies pâturées, la différenciation de micro-habitats permet la coexistence de plusieurs communautés végétales (pelouses annuelles des sols dénudés, végétation des refus, etc.), l'intérêt étant surtout pour la microfaune et, plus rarement pour la flore ou la végétation, excepté dans les milieux oligotrophes.

Cependant, indépendamment de cette diversité floristique plus faible, c'est l'originalité et la rareté intrinsèques de diverses communautés végétales pâturées qui doivent être considérées sur le plan patrimonial, sans pour cela opter systématiquement pour le tout pâturage extensif au détriment de la fauche traditionnelle pour le foin.

|          | prairie très humide | prairie humide | prairie moyennement humide |
|----------|---------------------|----------------|----------------------------|
| fauche   | 30                  | 33             | 36                         |
| pâturage | 15                  | 18             | 28                         |

Nombre d'espèces de prairies inondables en fonction de l'hygrophilie du substrat et du mode d'exploitation

d'après MULLER, 2000

Tous les milieux alluviaux ou tourbeux ne peuvent pas faire l'objet d'une telle gestion, en particulier les tourbières à sphaignes très sensibles au piétinement, les aulnaies glutineuses tourbeuses et les phragmitaies eutrophes. Certains nécessitent des précautions comme les landes tourbeuses et les bas-marais. Par contre, les cladiaies, les magnocariçaies et les mégaphorbiaies ne doivent pas faire l'objet d'un entretien ou d'une restauration par pâturage extensif. Seule la fauche exportatrice est à envisager pour ces types de végétations.

L'apport systématique de fourrage en hiver peut entraîner des effets non désirables : surpiétinement autour des râteliers, désaffection des animaux pour les refus et les ligneux, etc. Il en est de même pour l'aménagement d'un abri (confinement propice aux départs de maladies infectieuses). Il faut toutefois que les animaux disposent d'abris naturels comme des arbres pour pouvoir passer l'hiver dehors.

L'utilisation d'intrants agricoles (amendements, engrais azotés ou phosphorés, etc.) est à proscrire, comme souligné précédemment.

Les animaux vont avoir tendance à se concentrer dans certaines zones particulières de leur enclos, ce qui peut conduire à une eutrophisation locale de la végétation. A contrario, dans un enclos composé de végétations de niveaux trophiques très différents, l'effet à long terme induit par les déjections peut conduire à une homogénéisation de la parcelle. Pour éviter ces phénomènes, la mise en place d'un pâturage tournant semble opportune.

Il a été mis en évidence que la densité de bétail contrôle de manière directe la diversité en invertébrés, et plus particulièrement les arthropodes, présents dans les milieux herbacés. En effet, la pression de pâturage influe sur la structure de la végétation, facteur qui semble être le plus important dans la diversité en invertébrés.

## Bibliographie

ANONYME, 1998  
 BAKKER, & RUYTER, 1981  
 BAKKER, 1985  
 CLEMENT & MALTBY, 1996  
 CORRE, BIGOT & POINSOT-BALAGUER, 1979  
 DUPIEUX, 1998  
 GREVILLIOT & MULLER, 1996  
 LECOMTE, LE NEVEU, & JAUNEAU, 1981  
 ROZE, 1993  
 MULLER, 2000

## Contrôle de la végétation ligneuse

### Objectifs

- contrôler la dynamique arbustive (élimination, réduction ou maintien de communautés arbustives) ;
- restaurer ou maintenir des milieux ouverts ;
- contribuer à augmenter le niveau d'humidité édaphique ;
- éliminer des plantations d'arbres effectuées à mauvais escient.

### Contexte

Le processus de dynamique végétale progressive amène les végétations terrestres à évoluer vers des végétations arbustives puis arborescentes. Les végétations amphibies (roselières les plus inondées, gazons vivaces des *Littorelletea uniflorae*, etc.) et aquatiques sont soumises quant à elles au comblement de la pièce d'eau et évoluent, plus ou moins rapidement, en végétations terrestres qui elles-mêmes subiront la dynamique de boisement. La plupart des végétations d'Europe tempérée sont donc amenées à évoluer à moyen ou long terme vers des végétations forestières (stade climacique). Seules certaines végétations, comme par exemple les hauts-marais ou les cladaïes terrestres denses, présentent une grande stabilité du point de vue de la dynamique et peuvent résister pendant assez longtemps à la colonisation par les ligneux. Dans certains biotopes, par ailleurs, les conditions écologiques très contraignantes (sols salés, vents chargés d'embruns...) s'opposent à la colonisation forestière (estuaires, falaises littorales).

Les défrichements à grande échelle réalisés jusqu'à récemment et les activités humaines traditionnelles qui leur ont succédé ont longtemps contrecarré ce processus et favorisé l'expression de diverses végétations herbacées ou chaméphytiques : pelouses, prairies, landes, etc. Ces types de végétations existaient probablement avant les défrichements mais ils étaient moins étendus et sans doute moins structurés. Or certaines de ces végétations ont un grand intérêt patrimonial.

Depuis le vingtième siècle, le processus s'est inversé et, avec l'exode rural, de nombreuses activités agro-pastorales traditionnelles ont été abandonnées : pâturage extensif des landes, pâturage itinérant des coteaux crayeux et des prés salés, exploitation de la tourbe, fauche des roselières, etc. Les sites abandonnés se sont donc embroussaillés tandis que l'activité agricole s'est concentrée sur les surfaces les plus productives et en a fait une exploitation très intensive (drainage, utilisation de pesticides et d'engrais, etc.) Le résultat de cette exploitation intensive de l'espace est une convergence des paramètres abiotiques et biotiques (sol très riche en nutriments, peu humide, de pH proche de la neutralité, pression de fauche ou de pâturage importante, suppression des dicotylédones, etc.) et une banalisation de la végétation.

Hormis l'abandon des pratiques agro-pastorales traditionnelles, la dynamique forestière est facilitée et accélérée par les pratiques et aménagements qui modifient le fonctionnement hydrologique et qui se traduisent par un assèchement du milieu (travaux de drainage, pompage dans la nappe, recalibrage ancien de cours d'eau, etc.), et parfois par la plantation de ligneux (populiculture en particulier).

Les plantations de ligneux, si elles conduisent à une végétation de structure arborescente, permettent rarement la restauration d'une forêt dans toute sa richesse écosystémique. Les essences plantées sont rarement des essences indigènes et tout aussi rarement des essences vraiment adaptées aux conditions écologiques locales. De plus, la litière de certaines d'entre elles (peuplier, conifères) se décompose mal et produit des composés chimiques modifiant profondément les conditions édaphiques (composés phénoliques par exemple). Enfin, les soins apportés aux plants relèvent plus de la culture que de la foresterie : fauche des interbandes, traitements phytosanitaires, amendements, etc. Ce problème est d'autant plus dramatique que les plantations sont généralement réalisées pour rentabiliser des espaces peu productifs, espaces qui hébergent souvent les dernières reliques des végétations naturelles exploitées « traditionnellement ».

Face à cette double évolution des pratiques agro-pastorales, il s'avère nécessaire, sur les sites naturels d'intérêt patrimonial, d'une part de restaurer des pratiques extensives (cf. fiches "fauche exportatrice" et "pâturage extensif") et, d'autre part, de débroussailler certains sites.

En effet, si la végétation arbustive, et a fortiori la végétation arborescente, présente des intérêts structural, écologique, paysager indiscutables, les stades herbacés sont souvent plus diversifiés et surtout, la diversité des structures de végétations (végétation herbacée annuelle, végétation herbacée vivace, végétation chaméphytique,

végétation arbustive, végétation arborescente) accroît la richesse d'un site. Or, dans des paysages humanisés de très longue date comme ceux du nord-ouest de l'Europe, il est illusoire d'espérer revenir à de très grands sites naturels, suffisamment étendus pour que le fonctionnement écosystémique permette à chaque stade de la dynamique végétale de s'exprimer simultanément. Le gestionnaire d'espaces naturels est donc forcé d'intervenir pour que l'embroussaillage ne compromette pas l'expression des végétations herbacées.

En somme, il ne s'agit pas d'éradiquer systématiquement les végétations ligneuses (certaines ont d'ailleurs un très grand intérêt patrimonial : saulaies turficoles, boulaies à sphaignes, etc.) mais de pérenniser l'expression de certaines végétations herbacées et de favoriser la diversité des structures végétales.

## Méthode

Avant tout projet d'intervention sur la végétation ligneuse, il est nécessaire de comprendre les causes qui ont conduit au développement des fourrés, manteaux ou boisements. Si la colonisation par les ligneux n'est pas seulement la conséquence de l'arrêt d'une pratique de fauche ou de pâturage, il faudra aussi accompagner les opérations spécifiques de contrôle de la végétation ligneuse de mesures de gestion adaptées aux autres causes d'atterrissement ou d'assèchement du milieu (rehaussement de la nappe, limitation de certains phénomènes d'atterrissement par sédimentation, restauration de la morphodynamique des cours d'eau, etc.).

Les principales méthodes de contrôle de la végétation ligneuse sont l'arrachage, la coupe, le broyage et le traitement chimique, ces méthodes pouvant être combinées.

| Technique | Mise en oeuvre                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Avantages                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Inconvénients                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Arrachage | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arrachage manuel des ligneux les plus jeunes, éventuellement après avoir sectionné les racines traçantes ;</li> <li>- Arrachage mécanique selon l'importance de la souche à extraire (tire-fort, treuil hydraulique, palan, mini-pelle mécanique, etc.).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Absence de repousse ultérieure, intérêt évident vis-à-vis des espèces qui rejettent vigoureusement de souche (saules, aulne glutineux, bouleau pubescent, etc.) ;</li> <li>- Diversification de la micro-topographie par création de dépressions secondaires ;</li> <li>- Mode de gestion réservé à de petites surfaces ;</li> <li>- Efficacité sur les jeunes pousses.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Destructuration de la tourbe et de certains tapis végétaux très fragiles (sphaignes notamment) ;</li> <li>- Possible semis de ligneux issu de la banque de semences du sol mise à jour ;</li> <li>- Perturbation du sol dans le cas de l'arrachage mécanique.</li> </ul>                                                                                                  |
| Coupe     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coupe des arbres au ras du sol si le milieu doit être géré par la suite par la fauche ;</li> <li>- Coupe des arbres à environ un mètre de haut dans le cas d'une gestion des rejets.</li> </ul>                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intérêt vis-à-vis des conifères car ils ne rejettent pas de souche</li> <li>- Seule méthode vraiment adaptée à la coupe d'arbres de taille adulte.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dans le cas de coupe de feuillus, nécessité de traiter les rejets issus de souche : <ul style="list-style-type: none"> <li>- par épuisement des souches en coupant annuellement les rejets (conserver des tire-sève) et/ou,</li> <li>- en favorisant les attaques extérieures en fendant les souches ou,</li> <li>- en utilisant une dessoucheuse.</li> </ul> </li> </ul> |
| Broyage   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation d'un matériel classique de fauche pour les ligneux de diamètre inférieur à 5 cm ;</li> <li>- Utilisation d'un broyeur plus puissant (broyeur à marteaux) pour les diamètres de 5 à 10 cm.</li> </ul>                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Possibilité de tailler le fourré sans le détruire, ce qui permet le traitement des manteaux et des haies ;</li> <li>- Débroussaillage des fourrés de colonisation ;</li> <li>- Intervention mécanisée permettant de traiter de grandes surfaces.</li> </ul>                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Production d'un broyat sur le sol qui devra être ramassé et exporté ;</li> <li>- Non recommandé pour les ligneux de diamètre supérieur à 10-15 cm de diamètre.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                 |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Utilisation de phytocides | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation de produits homologués pour un usage en milieu aquatique (de type sulfamate d'ammonium ou trichlopyr) ;</li> <li>- Dévitalisation des ligneux sur pied par injection de produit, de préférence sous forme de cristaux, par le biais de forages réalisés à travers l'écorce jusqu'au cambium (intervention en période de sève ascendante) ;</li> <li>- Dévitalisation des souches qui suit la coupe (délai maximum de deux semaines) en période de repos de la végétation ou de sève descendante, par badigeonnage au pinceau sur toute la section de la souche.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intervention sur des sols peu portants qui pourraient être endommagés par d'autres techniques utilisant des engins mécaniques relativement lourds et/ou nécessitant de nombreux passages ;</li> <li>- Dévitalisation généralement rapide des souches.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservation temporaire de la végétation ligneuse sur pied, ce qui est susceptible de gêner la gestion future du site ;</li> <li>- Risque de lessivage des produits en cas de pluie.</li> </ul>                                                                                 |
| Cerclage                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Retirer une bande d'écorce suffisamment large (pour éviter toute cicatrisation possible) sur toute la circonférence du tronc des arbres.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mort de l'arbre sur pied, ce qui permet d'augmenter le taux d'arbres morts ou sénescents favorables à la faune xylophage et saproxylique.</li> </ul>                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintien des arbres morts sur pied, ce qui est susceptible de gêner la gestion future du site.</li> </ul>                                                                                                                                                                       |
| Ennoïement                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inondation prolongée entraînant la mort des ligneux.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coût financier très faible.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservation de la végétation ligneuse sur pied, ce qui est susceptible de gêner la gestion future du site ;</li> <li>- Méthode limitée aux sites qui autorisent un contrôle des niveaux d'eau ;</li> <li>- Modification des caractéristiques hydrologiques du site.</li> </ul> |
| Scarification             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grattage superficiel des sédiments sur quelques décimètres de profondeur.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technique adaptée aux végétations ligneuses pionnières des portions de cours d'eau à méandres.</li> </ul>                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Effets induits parfois négatifs pour le maintien ou la conservation de communautés végétales d'intérêt patrimonial.</li> </ul>                                                                                                                                                  |

Certaines opérations peuvent générer des volumes très importants de rémanents de bois. Il n'est pas souhaitable de laisser le bois sur place (seuls quelques tas ou des arbres sur pied peuvent éventuellement être maintenus dans les secteurs les moins sensibles, pour favoriser les insectes saproxylophages). Les rémanents peuvent être soit brûlés sur place et sur tôle, soit exportés (directement ou après un broyage préliminaire des branches). Le broyage permet de réduire le volume des branchages dans un rapport de 1 à 10 environ.

Sur des sites de grande surface et si des végétations d'intérêt patrimonial ne sont pas menacées, on peut pratiquer une gestion des fourrés par débroussaillage tournant. Cette pratique consiste à diviser l'espace à débroussailler en un nombre donné de secteurs que l'on débroussaillera tour à tour selon une fréquence donnée. Par exemple, si on divise une parcelle de roselière en cinq secteurs et que l'on débroussaillera un secteur tous les trois ans, chaque secteur sera débroussaillé tous les quinze ans. Ainsi, les différentes communautés végétales liées à l'évolution dynamique de la végétation sont maintenues sur le site tout en évoluant dans l'espace (un stade dynamique donné n'est pas au même endroit d'une année sur l'autre) et dans le temps. Pour augmenter l'intrication des stades dynamiques dans l'espace, on peut subdiviser chaque secteur en sous-secteurs disjoints dans l'espace, lesquels seront gérés la même année.

Une fois les interventions sur les ligneux réalisées, il importe de mettre en place un suivi pour vérifier leur pertinence (suivi de la faune, de la flore et des habitats, suivi de l'incidence sur le niveau de la nappe), et pour les prairies humides, de mettre en œuvre une gestion d'entretien par fauche exportatrice ou pâturage extensif.

### Limites et précautions

Le contrôle de la végétation ligneuse ne vise pas une éradication systématique de toute forme de végétation ligneuse présente sur un site. C'est la généralisation de la structure haute qui est néfaste.

Dans les cas de surfaces importantes à traiter, il est recommandé de procéder par étapes, en divisant le site en plusieurs parcelles qui seront traitées successivement, à raison d'une parcelle par an. Les secteurs non traités servent ainsi de zones de refuge pour la faune.

Les périodes des travaux de débroussaillage ou de déboisement sont fixées de manière à :

- éviter les périodes de reproduction des espèces animales et de libération des graines des espèces ligneuses concernées (sinon l'opération risque au contraire de favoriser une repousse massive des semis),
- endommager le moins possible le sol (lorsque le niveau de la nappe est au plus bas ou en hiver si le sol est gelé).

L'exploitation forestière mécanisée peut générer d'importantes perturbations édaphiques (orniérage, tassement, dégradation des cours d'eau franchis) qu'il convient de limiter. La mesure la plus simple est d'éviter le plus possible l'utilisation d'engins lourds et de favoriser le travail manuel. Mais certains chantiers nécessitent du gros matériel et la multiplication des trajets d'engins légers n'est pas forcément préférable à l'utilisation brève d'engins de grande dimension. On aura alors recours à des engins munis d'équipements adaptés (chenilles, semi-chenilles, pneus basse pression, pneu à profil peu agressif) et on limitera les trajets par un plan d'exploitation bien pensé. Ce sont les porteurs (parce qu'ils sont très lourds) et les débardeuses (parce que les travaux de traction occasionnent une très forte pression au sol) qui occasionnent le plus de dégâts [DE PAUL & BAILLY, 2005 (3)]. Pour éviter l'orniérage et le tassement des sols dans la voie de circulation des engins, une technique a été expérimentée, dont le principe est de creuser le sol jusqu'à atteindre un horizon plus portant, disposer des rondins de bois et après exploitation retirer les rondins et repositionner la terre (DE PAUL, 2005). Pour limiter la pollution des eaux par des sédiments soulevés par le passage des engins, on disposera des fascines en aval du tronçon de cours d'eau franchi. Pour limiter les dégradations et la perte de temps dues au dégagement des branchages dans le lit des petits cours d'eau, on peut le recouvrir totalement de rondins coupés à proximité, et en fin d'exploitation retirer rondins et branchages (DE PAUL, 2005).

L'utilisation de phytocides est délicate. Outre le fait qu'il ne faille utiliser que des produits homologués, il est recommandé d'effectuer toujours préalablement des essais sur de petites placettes expérimentales pour s'assurer de leur efficacité sur les espèces visées. Il faudra systématiquement se conformer aux prescriptions fournies par le fabricant (dosage, mode et période d'utilisation). Les produits ne seront utilisés que par temps sec. Dans le cas d'une opération de dévitalisation des ligneux sur pied, les orifices réalisés seront rebouchés à l'aide d'enduit de mastic pour éviter tout risque de lessivage du produit en cas de précipitations.

La scarification des alluvionnements est à considérer avec beaucoup de prudence. En effet, les expériences menées sur la Loire ont eu des effets négatifs en provoquant une homogénéisation et une perte de la stratification verticale des sédiments ainsi qu'une rudéralisation et une banalisation des communautés végétales pionnières. Cette technique ne pourra donc être menée dans un premier temps que dans un cadre limité et expérimental. Le gestionnaire devra en outre s'assurer au préalable que le fonctionnement hydrologique du cours d'eau n'est pas trop dégradé ; dans le cas contraire, il devra initier des actions visant à son amélioration (voir fiche technique « Dynamique fluviale »).

Le brûlage des rémanents doit être réalisé avec de multiples précautions :

- pour éviter tout risque d'incendie, il est réalisé de préférence en hiver, par temps non venteux. Il est déconseillé d'utiliser cette technique au sein de milieux à la végétation qui s'enflamme très facilement (moliniaie par exemple), à moins d'avoir aménagé préalablement des pare-feux. Des moyens d'alerte (téléphone portable, véhicule à proximité) doivent être prévus en cas de départ de feux de surface ;
- si le brûlage n'est pas une technique gênante sur des milieux eutrophes, il est vivement déconseillé sur des milieux oligotrophes (opter si possible pour le débardage) ;
- d'autres précautions sont à prendre lors d'une opération de brûlage des débris : opération à ne pas réaliser à même le sol mais sur des plaques de tôle ou dans de grandes cuves prévues à cet effet. Les cendres doivent être systématiquement exportées.

Il est utile de se souvenir que la nécessité de contrôler la végétation ligneuse est la conséquence de la réduction des sites naturels à une superficie non compatible avec le fonctionnement écosystémique global. Dans l'idéal, les milieux naturels auraient une superficie suffisante pour que tous les stades dynamiques s'expriment à la faveur des chablis et des recolonisations. La réalité est très différente et oblige à de lourdes interventions afin de conserver une certaine biodiversité, au détriment du fonctionnement naturel de l'écosystème. Dans cet esprit, le gestionnaire devra,



dans les cas (rares) où la surface à gérer est suffisante, favoriser le plus possible la dynamique naturelle qui permettra l'expression de tous les stades dynamiques, à un coût financier limité.

### Bibliographie

DUPIEUX, 1998  
BARDAT et al., 2002  
DAY, 2005.  
DE PAUL, 2005  
DE PAUL & BAILLY, 2005 (3)

## Restauration, réhabilitation écologiques et entretien<sup>12</sup> des ripisylves

### Objectifs

- contribuer à l'amélioration de la qualité de la ressource en eau ;
- limiter les risques d'érosion et d'inondation ;
- favoriser la diversité biologique, en particulier la faune aquatique et semi-aquatique ;
- développer un réseau de corridors biologiques forestiers ;
- limiter le développement des herbiers de plantes aquatiques envahissantes ;
- améliorer la qualité paysagère.

### Contexte

Au sein de la ripisylve, on peut distinguer deux types de boisements : celui de berge qui correspond au couvert végétal situé près du lit mineur et qui est fréquemment soumis aux crues, et la forêt alluviale qui est un écosystème forestier naturel lié à la présence d'une nappe phréatique peu profonde et qui est inondé de façon régulière ou plus exceptionnelle.

La ripisylve peut améliorer la qualité physico-chimique des eaux de deux manières. D'une part, elle piège des matières en suspension induites par le ruissellement, qui peuvent être riches en matières polluantes (fort pouvoir adsorbant des matières colloïdales pour les métaux lourds) et qui sont susceptibles de colmater les fonds graveleux des rivières. D'autre part, les systèmes racinaires très développés des ligneux ripicoles ainsi que les micro-organismes dénitrificateurs du sol épurent les eaux d'inondation infiltrées et celles de la nappe alluviale, des éléments nutritifs qu'elles contiennent. Des travaux de recherches (CARBIENER et al., 1991) ont montré qu'en période de végétation, la frênaie-ormaie alluviale rhénane assimile de manière quasi totale les phosphates et nitrates contenus dans la nappe ; l'épuration des eaux est d'autant plus efficace que les boisements sont structurés, diversifiés et mûres (complémentarité structurale interspécifique et des strates).

La ripisylve, en augmentant la rugosité du lit, diminue les vitesses d'écoulement et ralentit la propagation des crues. En effet, elle constitue un obstacle plus ou moins souple grâce à sa strate arbustive (notamment celle formée par les saules buissonnants) et plus ou moins perméable aux écoulements (importance d'une densité suffisante d'arbres pour la rétention des bois flottants). Cet effet tampon, couplé à l'adaptabilité des systèmes racinaires des espèces ligneuses ripicoles spontanées, qui stabilisent les berges, assure une certaine protection des terres riveraines contre l'érosion.

Les boisements riverains sont un facteur de diversité biologique pour le cours d'eau : apport de matière organique provenant de la litière à la base de l'alimentation de nombreux invertébrés benthiques détritiques, source d'habitats, en particulier piscicoles, grâce aux apports de bois mort et aux systèmes racinaires, atténuation des écarts thermiques en période estivale grâce à l'ombrage, ce qui est souhaitable pour les rivières à salmonidés, fonction de corridor pour la faune terrestre, diversification structurale des écosystèmes de vallées, etc.

L'ombre apportée par les boisements ripicoles, en limitant l'éclairement de la lame d'eau et son réchauffement en été, réduit la production primaire et de ce fait peut contribuer à limiter le développement des herbiers aquatiques dans les cours d'eau, ce qui peut freiner le développement des plantes aquatiques invasives (jussies, Lagarosiphon, Myriophylle du Brésil, etc.).

Comme toutes les marges boisées, les ripisylves de berge ont une fonction paysagère, en particulier dans les vallées à forte vocation agropastorale où leur capacité à structurer un paysage ouvert et monotone devient essentielle.

Pour leurs différentes fonctions citées précédemment, les forêts riveraines des cours d'eau apparaissent comme un élément important pour de nombreux usagers de la rivière (pêcheurs, chasseurs, canoïstes, randonneurs, etc.) ainsi que pour toute politique locale de développement du territoire orientée vers un tourisme vert.

Malheureusement, le long de la plupart des cours d'eau régionaux, à l'exception des petits cours d'eau de haute vallée, la ripisylve n'existe plus. Pour faciliter l'entretien des rivières recalibrées et des chenaux, la végétation ligneuse de bordure, est soit complètement absente, soit limitée à une formation linéaire de quelques arbres, en particulier des peupliers hybrides dont les racines fixent mal les berges et qui ont un intérêt très restreint pour

<sup>12</sup> Seul l'entretien de la végétation ripicole est abordé ici ; la gestion des embâcles de bois morts n'est pas traitée.

l'écologie des cours d'eau. Ces mêmes peupliers sont de plus en plus plantés pour former des boisements de production, au détriment des forêts alluviales ; ces peupleraies nécessitent souvent un drainage préalable et n'assurent en aucune mesure une fonction écologique comparable à celle des ripisylves naturelles (boisement monostrate, apport de phénols, assèchement supérieur par évaporation, appauvrissement floristique des strates herbacées et arbustives, etc.).

Aussi, des opérations de restauration ou de réhabilitation écologique<sup>13</sup> de ripisylves, et d'entretien raisonné de celles qui existent encore, apparaissent nécessaires si l'on veut que les rivières retrouvent un bon fonctionnement écologique.

## Méthode

Plusieurs types d'actions sont préconisés pour réhabiliter les ripisylves. La solution la plus commune dans un milieu riverain fortement déboisé est la replantation de végétaux ligneux. Les espèces choisies doivent être des espèces ripicoles indigènes dont l'origine est locale (par exemple des plants d'Origine Locale Contrôlée). Pour des petites rivières, on choisira des espèces caractéristiques de l'Alnenion glutinoso - incanae (Saule blanc, Aulne glutineux, Frêne commun, Viorne obier...). Pour des rivières plus larges (plus de 20 m de large), on répartira les espèces à bois tendres au plus près de la rive (Saule des vanniers, Saule blanc, Saule fragile) ; puis en s'éloignant progressivement de la berge, on privilégiera l'Aulne glutineux et dans les secteurs les plus rarement inondés, les essences à bois dur (Frêne commun, Chêne pédonculé, Orme champêtre, etc.). La largeur de la bande reboisée ne doit pas être de moins de 10 mètres de large pour un petit cours d'eau (de 10 à 20 m de large). Au delà, une largeur de 30 mètres est souhaitable. Il est important de ne pas négliger la plantation d'arbustes et d'arbrisseaux car c'est la strate arbustive qui joue un rôle essentiel dans le piégeage des sédiments et pour freiner les eaux de débordement. La reconstitution d'un boisement à plusieurs strates est aussi essentielle pour assurer de manière optimale la fonction de zone-tampon épuratrice. Ces mesures de reboisement, couplées à l'élimination des peupliers introduits (coupe franche ou sélective selon qu'il s'agit d'une peupleraie ou d'une aulnaie -peupleraie à hautes herbes) et à une obturation des éventuels fossés de drainage si nécessaire (cf. fiche "gestion des niveaux d'eau"), doivent être suivies pour permettre la conversion de ces boisements anthropisés en forêt alluviale à essences indigènes.

Mais parfois, les conditions stationnelles très dégradées ne permettent pas l'implantation et le maintien du jeune boisement. Des actions spécifiques de restauration ou de réhabilitation portant sur le milieu physique, et au premier chef sur son fonctionnement hydrologique, sont alors nécessaires.

| Objectifs                                                   | Solutions techniques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Création d'un corridor boisé                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programme de reboisement ;</li> <li>- contractualisation avec les propriétaires.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Relèvement relatif ou absolu du toit de la nappe phréatique | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apports d'eau de surface depuis des canaux d'irrigation ou des affluents ;</li> <li>- Construction d'un mur imperméable à l'aval de la zone restaurée afin de modifier la pente du toit du réservoir phréatique ;</li> <li>- Intervention sur le chenal pour relever la ligne d'eau (création de seuils sous-fluviaux, recharge artificielle en sédiments, relèvement du débit réservé, etc.).</li> </ul> |
| Restauration du régime des crues                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abaissement ou suppression de digues ;</li> <li>- Transparence des barrages pour certains événements hydrologiques (s'il existe un barrage-réservoir amont régulant les écoulements).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                          |
| Restauration des processus d'érosion de berges              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suppression des protections de berge,</li> <li>- Augmentation de la vitesse des écoulements près des berges par la mise en place d'ouvrages destinés à favoriser les attaques de berge,</li> <li>- Augmentation de la sensibilité des berges à l'érosion par des opérations de déboisement (essartement, dessouchage).</li> </ul>                                                                         |

<sup>13</sup> La restauration écologique est une action destinée à restituer à un milieu dégradé par des actions humaines les conditions biologiques qu'il avait avant l'impact. Quant à la réhabilitation écologique, elle peut être définie comme une action de revalorisation fondée sur un état considéré comme écologiquement acceptable, indépendamment d'un état historique de référence.

Actions préconisées pour la reconstitution des corridors ripicoles afin qu'ils assurent des fonctions d'auto-épuration et qu'ils conservent durablement leur particularité phytosociologique  
D'après BOYER & PIEGAY, 2003

La rivière est un espace qui concerne de très nombreux acteurs qui ne sont pas nécessairement les mêmes ou qui n'expriment pas les mêmes besoins tout le long de son parcours. L'entretien de la ripisylve, qui doit être adapté aux enjeux locaux, est par conséquent différent tout le long de la rivière : il doit être fondé sur une sectorisation.

Tout plan de gestion de la végétation riveraine repose successivement sur :

- un état des lieux détaillé qui permet de faire apparaître les enjeux écologiques et socio-économiques situés dans les zones riveraines ;
- une carte d'objectifs et d'entretien sectorisés, indiquant, secteur par secteur, dans quels buts sont réalisés les travaux d'entretien et dans quel état doivent être maintenues pour cela les marges boisées du cours d'eau ;
- un programme pluriannuel de travaux défini à partir de la confrontation de l'état actuel et de l'état souhaité de la ripisylve ; cette confrontation doit être le résultat d'une expertise écologique réalisée avant les travaux ;
- un protocole de suivi écologique (en particulier de la végétation) afin d'évaluer l'efficacité des travaux et éventuellement de les réorienter ou proposer des mesures de gestion complémentaires.

Pour évaluer l'état de la ripisylve, des tronçons caractérisés par une certaine homogénéité du boisement riverain sont identifiés en prenant en compte, notamment, les critères suivants : sa largeur, la richesse spécifique des strates arbustives et arborescentes, et l'état sanitaire des arbres.

D'une manière générale, les travaux d'entretien sont caractérisés par une grande sélectivité. Ils doivent permettre le développement et le maintien d'un boisement pérenne et fonctionnel d'un point de vue écologique (diversité spécifique des strates et des classes d'âge).

Nous mentionnerons ci-dessous quelques conseils généraux qui peuvent être appliqués en fonction de l'état de la ripisylve :

- faire des coupes avec le souci complémentaire de permettre une meilleure régénération des arbres (conserver de beaux semenciers, des individus de classes d'âge différentes) ; ce doit être notamment le cas s'il y a un mauvais état sanitaire global : la gestion doit permettre le développement des jeunes arbres ; d'où la nécessité d'un élagage des grands arbres et d'une coupe sélective d'éclaircissement pour leur permettre une meilleure croissance (cf. fiche "contrôle de la végétation ligneuse") ;
- sur les rives aménagées (linéaires de peupliers ou de frênes), diversifier les essences et, à terme, remplacer les peupliers par l'Aulne glutineux notamment ;
- favoriser en pied de berge les essences qui ont un système racinaire adapté (saules, Aulne glutineux) au détriment de celles à enracinement superficiel et peu résistant à l'érosion (peupliers hybrides) ;
- éclaircir les cépées (notamment de l'Aulne glutineux qui pousse souvent de cette manière) pour faciliter la croissance du ou des brins conservés ;
- conserver les arbres morts ou dépourvus, dès lors qu'ils ne sont pas situés sur des tronçons où la formation d'embâcles n'est pas souhaitable (zones d'habitations, ouvrages d'art à proximité, etc.) ;
- alterner des portions plutôt exposées à l'ensoleillement et d'autres à l'ombrage en fonction de la position par rapport à la zonation<sup>14</sup> du cours d'eau, des faciès d'écoulement, des besoins des espèces piscicoles présentes, etc. Par exemple, maintenir un couvert dense au niveau des têtes de bassin car la matière organique allogène est à la base de leur fonctionnement trophique ; au contraire, laisser des secteurs ensoleillés dans les zones à Cyprinidés d'eau calme plus en aval car la production primaire autogène y est dominante.

### Cas particulier des peupleraies

Certaines peupleraies peu entretenues possèdent des possibilités de réhabilitation écologique intéressantes. Dans les peupleraies peu denses et périodiquement débroussaillées, on peut observer des végétations herbacées

<sup>14</sup> La zonation d'un cours d'eau correspond à un découpage longitudinal de celui-ci en différentes zones sur la base de critères géomorphologiques (pente, section d'écoulement, phénomènes d'érosion et/ou de sédimentation, etc.) et hydrologiques (production ou accumulation de l'eau, vitesse du courant, etc.).

d'ourlets ou de mégaphorbiaies, souvent nitrophiles (respectivement de l'*Aegopodium podagrariae* ou du *Geo urbane* – *Alliaria petiolata* et du *Convolvulus sepium*) mais parfois méso-eutrophiles (*Thalictrum flavum* - *Filipendula ulmaria*). Dans les peupleraies plus denses et non entretenues, on peut relever un sous-étage assez semblable à ce que serait celui de la forêt alluviale potentielle (*Alnus incana*). Toutefois, ces végétations sont toujours passablement dégradées. On peut pourtant, dans les sites à moindre enjeu patrimonial ou en complément de mesures de gestion plus ambitieuses, mettre en place une gestion de transition qui préserve les végétations du sous-étage tout en maintenant les peupliers jusqu'à leur âge d'exploitabilité.

Dans les peupleraies peu denses, il faut proscrire l'utilisation de produits phytosanitaires et les amendements. Les débroussaillages doivent être peu fréquents (tous les cinq ans maximum) et si possible accompagnés de l'exportation des produits de coupe. Selon la végétation à favoriser, on pourra couper quelques peupliers pour améliorer la pénétration de la lumière. Au moment de l'exploitation des bois, on procédera à une coupe par parquets, suffisamment étalée dans le temps pour limiter l'enrichissement du sol en azote.

Dans les peupleraies denses, on appliquera une gestion forestière sans intrants et on favorisera le développement des recrues d'essences indigènes afin de préparer la conversion de la peupleraie en forêt alluviale naturelle. Lors de l'exploitation, on procédera par parquets en préservant les arbres du sous-étage.

### Limites et précautions

D'une manière générale : attention, dans le cas des rivières à faible pente de la région où les vitesses d'écoulement sont lentes, à une trop importante densité de la strate arbustive. Cette dernière peut générer des effets importants de rehaussement des niveaux d'eau lors des crues du fait du frein à l'écoulement qu'elle occasionne.

Pour la restauration et la réhabilitation écologiques :

- opérations très coûteuses car nécessitant la maîtrise foncière d'une bande riveraine plus ou moins longue et large de part et d'autre du cours d'eau, l'achat et la plantation d'un grand nombre de plants, et soit la pose d'un géotextile biodégradable pour éviter la concurrence des plantes herbacées, soit un entretien par débroussaillage les premières années ;
- les opérations de reboisement risquent d'être peu efficaces si le fonctionnement hydrologique et géomorphologique du cours d'eau n'est pas satisfaisant (cf. fiche "dynamique fluviale") ;
- vouloir réhabiliter une ripisylve dans le but de restaurer la qualité des eaux d'un cours d'eau est illusoire : le boisement ripicole ne peut pas agir de manière significative sur une rivière déjà polluée en amont.

Pour l'entretien de la végétation riveraine :

- l'obtention d'une ripisylve "équilibrée", satisfaisant l'ensemble des usages et des usagers des cours d'eau est sans aucun doute une œuvre de longue haleine, nécessitant des efforts continus de maintenance, et non le résultat de travaux d'entretien ponctuels ; aussi, le suivi des caractéristiques et de l'état des boisements doit être répété régulièrement pour apprécier l'efficacité du plan de gestion ;
- l'entretien de la ripisylve des cours d'eau ne se limite pas à l'étude technique préalable et aux travaux sur le terrain ; il comporte un volet juridique important. Sur les cours d'eau de droit privé, c'est aux propriétaires riverains qu'incombe l'entretien des berges et du lit. Néanmoins, dans le but de programmer durablement des programmes d'entretien, la loi du 2 février 1995 autorise l'Etat et les Agences de l'Eau à inciter financièrement les collectivités locales à aller dans ce sens. Pour que ces dernières puissent intervenir sur l'entretien d'un cours d'eau de droit privé, elles devront lancer une enquête d'utilité publique ;
- l'entretien doit toujours être justifié : sur une rivière qui dispose d'un espace de liberté<sup>15</sup> suffisant et dont le débit n'est pas régulé, la ripisylve ne nécessite aucune intervention particulière pour se maintenir ou se développer.

### Bibliographie

BOYER, 1998  
BOYER & PIEGAY, 2003  
CARBIENER, SANCHEZ-PEREZ & TREMOLIERES, 1991  
DUTARTRE, 1991  
GILBERT, 2000  
PIEGAY, PAUTOU & RUFFINONI, 2003

<sup>15</sup> qualifie l'espace dans lequel divague librement un cours d'eau dont la dynamique d'érosion /sédimentation n'est pas entravée.

## DOCUMENTS DE SYNTHÈSE

### Synsystème

#### AGROPYRETEA PUNGENTIS Géhu 1968 pro parte

Agropyretalia pungentis Géhu 1968

Agropyron pungentis Géhu 1968

- Beto maritimae - Agropyretum pungentis Corillon 1953 sensu Géhu & Franck 1982
- Atriplici hastatae - Agropyretum repentis (de Litardière et Malcuit 1927) Géhu 1976 sensu Géhu & Franck 1982
- Groupement à Matricaria maritima subsp. maritima et Elymus xlaesus
- Agropyro pungentis - Althetum officinalis Géhu & Géhu 1976

#### AGROSTIETEA STOLONIFERAEE Müller & Görs 1969

Potentillo anserinae - Polygonetalia avicularis Tüxen 1947

Bromion racemosi Tüxen in Tüxen & Preising 1951 nom. nud.

Senecioni aquatici - Oenanthetum mediae (Bournérias 1961) Bournérias & al. 1978

syn : Bromo racemosi - Oenanthetum silaifoliae Duvigneaud 1988

Hordeo secalini - Lolietum perennis Allorge 1922 ex de Foucault 1984

Junco acutiflori - Brometum racemosi de Foucault 1994

Senecioni aquatici - Brometum racemosi Tüxen & Preising 1951 ex Lenski 1953

Alopecurion pratensis Passarge 1964

- Alopecuro pratensis - Holcetum lanati Julve 1994 ined.
- Groupement à Alopecurus pratensis et Persicaria bistorta  
Prairie mésotrophile de fauche à caractère méditerranéen submontagnard. Présence dans l'est de la région (Fagne et Ardenne, notamment vallée de la Solre), valeur syntaxonomique à confirmer.

Loto tenuis - Trifolion fragiferi (Westhoff, van Leeuwen & Adriani 1962) de Foucault 1984 nom. ined. et inval.

Junco gerardii - Agrostietum albae Tüxen (1937) 1950

syn : Junco gerardi - Glaucetum maritimae Mahn & Schubert 1962

syn : Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis Géhu 1979

- Rhinantho grandiflori - Holcetum lanati Julve 1989 ined.  
Prairie de fauche mésotrophile, sur substrats moyennement riches en matières organiques. Localisée principalement au niveau du système poldérien le long du littoral (Oye Plage). Association insuffisamment décrite.
- Potentillo reptantis - Elymetum repentis Julve 1989 ined.  
Prairie de fauche sur substrats riches en matières organiques, sur des sols perturbés par un labour ou un retournement. S'observe sur le système de polders d'Oye Plage. Association insuffisamment décrite.
- "Potentillo - Festucetum arundinaceae Nordhagen 1940"  
Présence dans la région et valeur syntaxonomique à confirmer, au vu de l'observation de prairies subhalophiles à Festuca arundinacea dans le Nord-Pas de Calais.
- Trifolietum fragiferi - repentis Julve 1989 ined.  
Prairie mésotrophile, dérivée du Rhinantho grandiflori - Holcetum lanati suite au piétinement induit par le pâturage bovin et équin. Système poldérien d'Oye Plage. Association insuffisamment décrite.

Samolo valerandi - Caricetum vikingensis Géhu & Géhu-Franck 1982

Mentho longifoliae - Juncion inflexi Müller & Görs ex de Foucault 1984 nom. ined.

Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi de Foucault 1984

Potentillion anserinae Tüxen 1947

Junco compressi - Blysmetum compressi Tüxen 1950

Rumici crispi - Alopecuretum geniculati Tüxen (1937) 1950

- "Lolio perennis - Potentilletum anserinae Knapp 1948"

- "Rumici crispi - Agrostietum stoloniferae Moor 1958"

Eleocharitetalia palustris de Foucault 1984 nom. ined.

Oenanthion fistulosae de Foucault 1984 nom. ined.

Ranunculo repentis - Alopecuretum geniculati Tüxen 1937

Eleocharito palustris - Oenanthetum fistulosae de Foucault 1984

- Hydrocotylo vulgaris - Eleocharitetum palustris Julve 1989 ined.

Pré hygrophile de niveau topographique inférieur des bords de panneaux dunaires longuement inondables. Substrats pauvres en matières organiques. Association insuffisamment décrite.

- *Loto glaberi* - *Caricetum distichae* Julve 1989 ined.  
Prairie de fauche hygrophile, localisée sur des substrats moyennement riches en nutriments. Caractère subhalophile.  
Système poldérien (Platier d'Oye). Association insuffisamment décrite.
- Oenanthe fistulosae* - *Caricetum vulpinae* Trivaudéy 1988
- *Alopecuretum aequalis* (Soó 1927) Runge 1966
- *Teucrio scordii* - *Oenanthe fistulosae* de Foucault 1984 prov.  
Prairie du nord-ouest de la France, se positionnant d'un point de vue chorologique à la limite entre l'*Oenanthe fistulosae* plutôt atlantique et le *Cnidion venosi*, plus continental. La valeur syntaxonomique reste à préciser.

#### ALNETEA GLUTINOSAE Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946

*Salicetalia auritae* Doing ex Westhoff in Westhoff & den Held 1969

*Salicion cinereae* Müller et Görs 1958

- Alno glutinosae* - *Salicetum cinereae* Passarge 1956
- Rubio caesii* - *Salicetum cinereae* Somsak 1963 apud Passarge 1985
- Groupe à *Salix cinerea* des dépressions interdunaires Géhu 1982
- Frangulo alni* - *Salicetum auritae* Tüxen 1937

*Alnetalia glutinosae* Tüxen 1937

*Alnion glutinosae* Malcuit 1929

- Cirsio oleracei* - *Alnetum glutinosae* (Lemée 1937) Noirfalise & Sougneux 1961  
syn : *Alneto* - *Macrophorbetum* Lemée 1937
- Peucedano palustris* - *Alnetum glutinosae* Noirfalise & Sougneux 1961  
syn pp : *Carici elongatae* - *Alnetum glutinosae* Tüxen 1931
- Groupe à *Ribes nigrum* et *Alnus glutinosa* Duhamel 1996  
Stade "climacique" des forêts marécageuses des plaines dunaires, suivant dans la dynamique le Groupe à *Salix cinerea* des dépressions interdunaires. Rare dans le Nord-Pas de Calais (dunes de la plaine maritime picarde, notamment entre Berck et Merlimont). A étudier.
- Glycerio fluitantis* - *Alnetum glutinosae* Noirfalise & Sougneux 1961  
syn pp : *Carici elongatae* - *Alnetum glutinosae* Tüxen 1931
- Sphagno* - *Alnion glutinosae* (Doing-Kraft in Maas 1959) Passarge & Hofmann 1968
- "*Sphagno palustris* - *Alnetum glutinosae* (Lemée 1937) Oberdorfer 1992 nom. inv. prop."  
syn : *Carici laevigatae* - *Alnetum glutinosae* (Allorge 1922) Schwickerath 1937
- *Sphagno palustris* - *Betuletum pubescentis* (Passarge & Hofmann 1968) Mériaux & al. 1980  
syn : *Sphagno fimbriati* - *Betuletum pubescentis* Tombal 1975

#### ARRHENATHERETEA ELATIORIS Br.-Bl. 1949 nom. nud. p.p.

*Arrhenatheretalia elatioris* Tüxen 1931

*Arrhenatherion elatioris* Koch 1926

- Colchico autumnalis* - *Arrhenatherion elatioris* de Foucault 1989
- *Silao silai* - *Colchicetum autumnalis* de Foucault 1996 prov.
- *Hordeo secalini* - *Arrhenatheretum elatioris* Frileux & al. 1989
- *Alopecuro pratensis* - *Arrhenatheretum elatioris* (Tüxen 1937) Julve 1994

*Trifolio repentis* - *Phlegetalia pratensis* Passarge 1969

*Cynosurion cristati* Tüxen 1947

*Cardamino pratensis* - *Cynosurion cristati* Passarge 1969

*Loto uliginosi* - *Cynosuretum cristati* (Tüxen 1937) Julve 1993 prov.

*Plantaginietalia majoris* Tüxen ex von Rochow 1951

*Lolio perennis* - *Plantaginion majoris* Sissingh 1969

- Prunello vulgaris* - *Ranunculetum repentis* Winterhoff 1963  
syn : *Prunello vulgaris* - *Plantaginietum majoris* Falinski 1963
- *Agrostio tenuis* - *Anthemidetum nobilis* (Allorge 1922) de Foucault 1984  
Association des chemins piétinés de landes et de dunes décalcifiées pâturées, sur des sols de texture sableuse, courtement inondés en hiver ou en automne. Observé exclusivement dans le pré communal d'Ambleuse où cette végétation est à rechercher suite à l'évolution récente négative de ce site (incendie, pâturage inadapté, etc.).

#### ASTERETEA TRIPOLII Westhoff & Beetsink in Beetsink 1962 p.p.

*Glaucum maritima* - *Puccinellietalia maritima* Beetsink & Westhoff in Beetsink 1962

*Puccinellion maritima* Christiansen 1927 nom. corr.

*Puccinellion maritima* Géhu in Géhu & Géhu-Franck 1984

*Puccinellietum maritima* Christiansen 1927

non *Halimion portulacoidis* - *Puccinellietum maritima* Géhu 1976



- *Puccinellietum fasciculatae* Beeftink 1965  
syn : *Astero tripolii* - *Puccinellietum fasciculatae* (Beeftink 1965) Géhu 1976  
Végétation en station unique (plaine maritime pic arde) au milieu des polders sur des sols organiques périodiquement humides et piétinés alimentés de légères résurgences salées.
- Puccinellio maritimae* - *Spergularienion salinae* (Beeftink 1965) Géhu & Géhu-Franck 1984
- *Puccinellio distantis* - *Spergularietum salinae* Feekes 1936 ex Vlieger 1938  
Végétation des dépressions saumâtres arrières littorales (cordons de galets, polders). Signalée dans la plaine maritime flamande, elle semblerait se propager en bordure de route, comme l'indique la présence simultanée de *Puccinellia distans* et de *Spergularia marina* sur les accotements routiers. A réétudier.
- Armerion maritimae* Br.-Bl. & de Leeuw 1936
- Festucenion littoralis* (Corillion 1953) Géhu 1976
- *Artemisietum maritimae* Hocquette 1927  
syn : *Artemisietum maritimae* (Hocquette 1927, Christiansen 1927) Braun-Blanquet & de Leeuw 1936
- Festucetum littoralis* Corillion 1953 corr. Géhu 1976
- Festuco rubrae* subsp. *littoralis* - *Juncetum gerardii* Warming 1906 ex Géhu & Franck 1982
- Limonio vulgaris* - *Plantagenion maritimae* Géhu & Géhu-Franck nom. nud.
- Plantagini maritimae* - *Limonietum vulgaris* (Christiansen 1927) Westhoff & Segal 1961
- Glaucio maritimae* - *Juncion maritimi* Géhu & Géhu-Franck ex Géhu in Bardat & al. 2004
- Oenanthe lachenalii* - *Juncetum maritimi* Tüxen 1937
- Junco maritimi* - *Caricetum extensae* (Corillion 1953) Parriaux in Géhu 1976
- non *Junco ancipitis* - *Caricetum extensae* Braun - Blanquet & de Leeuw 1936
- Crithmo maritimi* - *Armerietalia maritimae* Géhu 1975
- Sileno maritimae* - *Festucion pruinosa* Géhu in Bardat & al. 2004
- Apio graveolensis* - *Tussilaginietum farfarae* Géhu in Géhu & Franck 1982 ex Géhu & Géhu-Franck 1984
- BIDENTETEA TRIPARTITAE** Tüxen, Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951
- Bidentetalia tripartitae* Br.-Bl. & Tüxen ex Klika in Klika & Hadac 1944
- Bidention tripartitae* Nordhagen 1940
- Rumici maritimi* - *Ranunculetum scelerati* (Sissingh in Westhoff & al. 1946) Oberdorfer 1957  
syn : *Bidenti tripartitae* - *Ranunculetum scelerati* (Miljan 1933) Tüxen 1979  
syn : *Bidenti tripartitae* - *Rumicetum maritimi* (Miljan 1933) Tüxen 1979  
syn : *Rumicetum maritimi* Sissingh in Westhoff & al. 1946 em. Passarge 1959  
syn : *Ranunculetum scelerati* Tüxen 1950 ex Passarge 1959
- Bidenti tripartitae* - *Polygonetum hydropiperis* (Miljan 1933) Lohmeyer 1950 em. Tüxen 1979  
syn : *Polygono hydropiperis* - *Bidentetum cernui* Sissingh in Westhoff, van Dijk, Passchier & Sissingh 1946  
syn : *Polygono hydropiperis* - *Bidentetum tripartitae* (Koch 1926) Lohmeyer apud Tüxen 1950  
syn : *Bidenti* - *Polygonetum mitis* (von Rochow 1951) Tüxen 1979
- Chenopodium rubri* (Tüxen ex Poli & J. Tüxen 1960) Kopecky 1969
- Chenopodietum glauco* - *rubri* Lohmeyer 1950 in Oberdorfer 1957
- Groupement à *Atriplex prostrata*
- Junco bufonii* - *Chenopodietum chenopodioidis* Géhu & Franck 1982 corr. Géhu & Géhu-Franck 1984
- CAKILETEA MARITIMAE** Tüxen & Preising ex Br.-Bl. & Tüxen 1952 p.p.
- Cakiletalia integrifoliae* Tüxen ex Oberdorfer 1950 corr. Rivas-Martínez, Costa & Loidi 1992
- Atriplicion littoralis* Nordhagen 1940
- Atriplicetum littoralis* Christiansen 1933 ex Tüxen 1937
- Groupement à "*Atriplex hastata* var. *salina*"  
Végétation des substrats secs organo-sablonneux, présente sur tout le littoral français. Valeur de l'association de l' *Atriplex hastata*-*Betetum maritimae* (Arènes 1933) Géhu 1976 à étudier.
- CALLUNO VULGARIS - ULICITEA MINORIS** Br.-Bl. & Tüxen ex Klika in Klika & Hadac 1944 p.p.
- Ulicetalia minoris* Quantin 1935
- Ulicion minoris* Malcuit 1929
- Ulici minoris* - *Ericenion ciliaris* (Géhu 1975) Géhu & Botineau in Bardat & al. 2004
- Groupement à *Genista anglica* et *Erica tetralix*  
syn : *Calluno vulgaris* - *Ericetum tetralicis* Géhu & Wattez 1975 nom. illeg  
non *Calluno vulgaris* - *Ericetum tetralicis* (Grosser 1956) Schubert 1960

- *Calluno vulgaris* - *Genistetum anglicae* Tüxen (1928) 1937  
*Genista anglica* est très rare dans la région Nord-Pas de Calais. Certaines de ses stations pourrai ent correspondre à la lande médioeuropéenne mésohygrophile du *Calluno vulgaris* - *Genistetum anglicae*. Toutefois, ces landes sont si fragmentaires que le diagnostic en est difficile.

*Carici trinervis* - *Callunetum vulgaris* de Foucault & Géhu 1978

#### CHARETEA FRAGILIS F. Fukarek ex Krausch 1964

*Nitellitalia flexilis* Krause 1969

*Nitellion flexilis* Segal ex Krause 1969

*Nitellion syncarpo* - *tenuissimae* Krause 1969

*Charetalia hispidae* Sauer ex Krausch 1964

*Charion fragilis* Krausch 1964

*Charion vulgaris* (Krause ex Krause & Lang 1977) Krause 1981

*Charion canescentis* Krausch 1964

#### CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE Tüxen 1962 p.p.

*Salicetalia arenariae* Preising & Weber in Weber 1997

*Ligustro vulgaris* - *Hippophaion rhamnoidis* Géhu & Géhu-Franck 1983

*Pyrolo rotundifoliae* - *Hippophaetum rhamnoidis* Géhu & Géhu-Franck 1983

syn pp : *Hippophaeo rhamnoidis* subsp. *rhamnoidis* - *Salicetum arenariae* Braun-Blanquet & de Leeuw 1936

*Prunetalia spinosae* Tüxen 1952

*Ulici europaei* - *Rubion ulmifolii* Weber 1997

*Ulici europaei* - *Franguletum alni* (Gloaguen & Touffet 1975) de Foucault 1988

*Salici cinereae* - *Rhamnion catharticae* Géhu, de Foucault & Delelis ex Rameau in Bardat & al. 2004 prov.

*Salici cinereae* - *Viburnenion opuli* Passarge 1985

*Rhamno catharticae* - *Viburnetum opuli* (Bon 1979) de Foucault 1991

*Crataego monogynae* - *Franguletum alni* Delelis 1979

*Humulo lupuli* - *Sambucenion nigrae* de Foucault & Julve ex Rameau in Bardat & al. 2004 prov.

*Humulo lupuli* - *Sambucetum nigrae* (Müller 1974) de Foucault 1991

#### FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM Géhu & Géhu-Franck 1987

*Convolvuletalia sepium* Tüxen 1950 nom. nud.

*Convolvulion sepium* Tüxen in Oberdorfer 1957

*Urtico dioicae* - *Calystegietum sepium* Görs & Müller 1969

*Epilobio hirsuti* - *Convolvuletum sepium* Hilbig & al. 1972

- *Eupatorio cannabini* - *Convolvuletum sepium* (Oberdorfer & al. 1967) Görs 1974

non *Eupatorietum cannabini* Tüxen 1937

- *Symphyto officinalis* - *Scrophularietum auriculatae* Julve (1994) 1997 ined.

Mégaphorbiaie de zones perturbées. Décrite dans le bassin parisien ; sa présence est à confirmer dans le Nord-Pas de Calais

- *Symphyto officinalis* - *Rubetum caesii* Passarge 1982

- *Urtico dioicae* - *Phalaridetum arundinaceae* Schmidt 1981

*Epilobio hirsuti* - *Equisetetum telmateiae* de Foucault 1984

*Angelicion litoralis* Tüxen in Lohmeyer, A. Matuszkiewicz, W. Matuszkiewicz, Merker, Moore, Müller, Oberdorfer, Poli, Seibert, Sukopp, Trautmann, J. Tüxen, Tüxen & Westhoff 1962

*Althaeo officinalis* - *Calystegietum sepium* Beefink 1965

Groupe ment à *Iris pseudacorus* et *Oenanthe crocata*

non *Oenanthetum crocatae* Braun-Blanquet, Berset & Pinto 1950

*Petasito hybridi* - *Chaerophylletalia hirsuti* Morariu 1967

*Petasition officinalis* Sill. 1933

- *Phalarido arundinaceae* - *Petasitetum hybridi* Schwickerath 1933

Mégaphorbiaie des alluvions torrentueuses riches en matières nutritives. Située le long des rives des cours d'eau et des prairies inondées avoisinantes. À confirmer vers le sud-est de la région.

*Filipenduletalia ulmariae* de Foucault & Géhu ex de Foucault 1984 nom. inval.

*Thalictro flavi* - *Filipendulion ulmariae* de Foucault 1984 nom. ined.

*Junco acutiflori* - *Filipenduletum ulmariae* de Foucault 1981

Groupe ment à *Cirsium oleraceum* et *Filipendula ulmaria*

syn : *Cirsio oleracei* - *Filipenduletum ulmariae* Chouard 1926 nom. inval.

non *Valeriano* - *Filipenduletum ulmariae* (Passchier & Westhoff 1942) Sissingh apud Westhoff & al. 1946

non *Cirsio oleracei* - *Filipenduletum ulmariae* Soo 1927

- *Achilleo ptarmicae* - *Filipenduletum ulmariae* Passarge 1971 ex 1975  
Association vicariante du *Junco acutiflori* - *Filipenduletum ulmariae* de Foucault 1981 dans le domaine méditerranéen.  
Présence dans la région et valeur syntaxonomique à confirmer.
- Groupement à *Cyperus longus*  
Végétation liée aux suintements au niveau de placages sableux sur l'ancienne falaise littorale du jurassique (Val d'Écault).  
Végétation insuffisamment décrite et très localisée.

#### GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE Passarge ex Kopecky 1969 p.p.

- Impatiens noli-tangere* - *Stachyetalia sylvaticae* Boulet, Géhu & Rameau in Bardat & al. 2004
- Impatiens noli-tangere* - *Stachyon sylvaticae* Görs ex *Mucina* in *Mucina*, Grabherr & Ellmauer 1993
- Brachypodium sylvaticum* - *Festucetum giganteae* de Foucault & Frileux 1983 ex de Foucault in Provost 1998
- Silene dioica* - *Myosotidetum sylvaticae* Géhu & Géhu-Franck 1983  
syn : *Senecio ovati-ovati* - *Myosotidetum sylvaticae* (de Foucault 1994) Decocq 1997
- Galio aparines* - *Impatiens noli-tangere* (Passarge 1967) Tüxen in Tüxen & Brun-Hool 1975
- Athyrium filix-femina* - *Caricetum pendulae* Jouanne in Chouard 1929 ex Julve 1993 ex 1997 ined.
- Dipsacetum pilosi* Tüxen 1942 apud. Görs 1974

#### GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS Géhu & Géhu-Franck 1987

- Nasturtium officinale* - *Glycerietalia fluitantis* Pignatti 1953
- Glycerio fluitans* - *Sparganium neglecti* Br.-Bl. & Sissingh in Boer 1942
- *Glycerietum fluitantis* Egger 1933
- *Glycerietum plicatae* Kulczynski 1928
- *Glycerio declinatae* - *Catabrosetum aquaticae* Diaz-Gonzalez & Penas-Merinas 1984
- Apion nodiflori* Segal in Westhoff & den Held 1969
- *Helosciadetum nodiflori* Maire 1924
- Groupement à *Berula erecta*

#### ISOETO DURIEUI - JUNCETEA BUFONII Br. - Bl. & Tüxen ex V. West., Dijk & Paschier 1946

- Elatino triandrae* - *Cyperetalia fuscii* de Foucault 1988
- Elatino triandrae* - *Eleocharition ovatae* (Pietsch & Müll.-Stoll 1968) Pietsch 1969
- *Cypero fuscii* - *Limoselletum aquaticae* (Oberdorfer 1957) Korneck 1960  
Végétation pionnière des grèves vaseuses sur limons ou argiles souvent riches en matières organiques, exondées pendant la période estivale. Végétation exceptionnelle, à confirmer dans la région (étangs de la Fagne et de l'Ardenne).
- Polygonum hydropiperis* - *Callitrichetum stagnalis* de Foucault 1989 nom.inv.

#### *Nanocyperetalia flavescentis* Klika 1935

- Radiolium linoidis* Pietsch 1971
- Centunculo minimi* - *Radiolium linoidis* Krippel 1959  
syn : *Centunculo minimi* - *Anthocerotum punctati* (Koch 1926) Libbert 1932 nom.inval.  
syn : *Centunculo minimi* - *Anthocerotum punctati* (Koch 1926) Moor 1936
- Myosuretum minimi* Diemont, Sissingh & Westhoff 1940 ex Tüxen 1950  
syn : *Myosurus minimus* - *Ranunculus sardous* Gesellschaft Diemont, Sissingh & Westhoff 1940
- *Cicendietum filiformis* Allorge 1922  
syn : *Radiolium linoidis* - *Cicendietum filiformis* (Allorge 1922) de Foucault 1984

#### *Nanocyperion flavescentis* Koch ex Libbert 1932

- Centaurio littoralis* - *Saginetum moniliformis* Diemont, Sissingh & Westhoff 1940
- Scirpo setacei* - *Stellarietum uliginosae* Koch 1926 ex Libbert 1932
- "*Cyperetum flavescentis* - *fuscii* Moor 1935 ex Philippi 1968"  
syn : *Cyperetum flavescentis* Koch 1926 nom. nud.  
Végétation à développement estival des grèves limono-argileuses exondées, en conditions acidoclines, présente généralement au niveau de plans d'eau, plus rarement de cours d'eau. L'association, si elle existe, est appauvrie en espèces et est exceptionnelle ou disparue (plaine de la Scarpe et de l'Escaut notamment).

#### LEMNETEA MINORIS O. Bolòs & Masclans 1955

- Lemnalia minoris* O. Bolòs & Masclans 1955
- Communautés basales à *Lemna minor*  
Communauté monospécifique, pionnière ou de dégradation trophique. Répandue dans les eaux ensoleillées, même éphémères ou très perturbées.
- Communautés basales à *Lemna trisulca*  
Communauté monospécifique, pionnière supportant des eaux froides et peu ensoleillées. Répandue dans les eaux permanentes peu polluées.
- Lemnion minoris* O. Bolòs & Masclans 1955

Lemno minoris - Spirodeletum polyrhizae (Kelhofer 1915) Koch 1954 em. Scoppola 1982  
syn : Spirodeletum polyrhizae (Kelhofer 1915) Koch 1954 em. Tüxen & Schwabe in Tüxen 1974  
Lemnetum gibbae (Koch 1954) Miyawaki & J. Tüxen 1960 em. Scoppola 1982

Lemnion trisulcae Hartog & Segal 1964

- Riccietum fluitantis Slavnic 1956
- Ricciocarpetum natantis (Segal 1963) Tüxen 1974

Hydrocharition morsus-ranae Rübel ex Klika in Klika & Hadac 1944

Stratiotetum aloidis (Rübel 1920) Nowinski 1930  
syn : Stratiotetum aloidis Miljan 1933  
syn : Hydrocharitetum morsus-ranae Van Langedonck 1935  
syn : Hydrocharitetum morsus-ranae Oberdorfer 1957 prov.  
syn : Lemno - Hydrocharitetum morsus-ranae (Oberdorfer 1957) Passarge 1978

Groupements à Utricularia gr. vulgaris

- Lemno - Utricularietum australis (Th. Müller & Görs 1960) Passarge 1978
- Lemno minoris - Utricularietum vulgaris Soó (1938) 1947

LITTORELLETEA UNIFLORAE Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946

Littorelletalia uniflorae Koch 1926

Elodo palustris - Sparganion Br.-Bl. & Tüxen ex Oberdorfer 1957

Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae Westhoff in Bennema, Sissingh & Westhoff 1943

Potamo polygonifolii - Scirpetum fluitantis Allorge 1922

syn : Scirpetum fluitantis Denis 1925 nom. nud.

- Hyperico elodis - Potametum oblongi (Allorge 1926) Braun-Blanquet & Tüxen 1952  
Végétation amphibie de mares, de dépressions ou de ruisselets en contexte de landes ou de tourbières. Exceptionnelle et fragmentaire sur le plateau de Sorrus/St-Josse.

- Eleocharitetum multicaulis (Allorge 1922) Tüxen 1937

Végétation amphibie des ceintures de mare, en contexte de lande et pelouses hygrophiles. Exceptionnelle dans la région où elle ne subsiste qu'au Bibrou, à Heuringhem. Disparue du communal de Beaumont à Racquinghem suite à son urbanisation.

Groupement à Baldellia ranunculoides et Hydrocotyle vulgaris

Eleocharition acicularis Pietsch 1967

Ranunculo flammulae - Juncetum bulbosi Oberdorfer 1957

Littorello uniflorae - Eleocharitetum acicularis Baumann 1911 ex Jouanne 1925

MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI Br.-Bl. 1950

Molinietalia caeruleae Koch 1926

Calthion palustris Tüxen 1937

Impatienti noli - tangere - Scirpetum sylvatici de Foucault 1997

Junco effusi - Lotetum pedunculati Passarge 1975 ex 1988

Junco acutiflori - Cynosuretum cristati Sougnez 1957

- Filipendulo ulmariae - Scorzonetum humilis Géhu 1961

GEHU (1961) a décrit cette association de "la plaine alluviale de la Sambre et des vallées les plus larges de ses affluents". Elle est assez proche du Junco conglomerati - Scorzonetum humilis mais s'en distinguerait par l'absence des espèces les plus acidiphiles et la présence d'espèces plus neutrophiles (Silaum silaus, Dactylorhiza majalis, Selinum carvifolia). A réétudier.

Juncion acutiflori Br.-Bl. in Br.-Bl. & Tüxen 1952

Juncenion acutiflori Delpech in Bardat & al. 2004 prov.

- Caricetum trinervi - fuscae Westhoff 1947 ex de Foucault 1984

Association littorale nord-atlantique connue en France uniquement du pré communal d'Ambleteuse et du golf de Wimereux (Boulonnais), caractérisée par Carex trinervis et Carex nigra. Sur sables décalcifiés oligotrophes faiblement organiques.

Carici demissae - Agrostietum caninae de Foucault 1984

- Ophioglossa azorici - Agrostietum caninae de Foucault 1988

Association caractérisée par Agrostis canina, Ophioglossum azoricum, Carex ovalis, sur sables décalcifiés oligotrophes légèrement humides. Connue uniquement du communal d'Ambleteuse et de la Forêt de Fontainebleau.

Junco acutiflori - Molinietum caeruleae Preising in Tüxen & Preising 1951 ex Oberdorfer 1957

- Groupement à Ranunculus repens et Juncus acutiflorus de Foucault 1984

Végétation à la charnière entre le Junco acutiflori - Cynosuretum cristati et le Comaro palustris - Juncetum acutiflori, caractérisée par Ranunculus flammula, Agrostis canina, Succisa pratensis, Hydrocotyle vulgaris et un lot important de prairiales. A réétudier.

- *Cirsio dissecti* - Molinietum caeruleae Sissingh & De Vries in Westhoff & al. 1946  
Prairie des tourbières alcalines différenciée par *Cirsium dissectum*, *Carex pulicaris*, *Juncus conglomeratus* et *Thalictrum flavum*. Probablement disparue de la région. Une forme littorale de cette association semble exister dans la grande plaine interdunaire inondable de Berck-Merlimont où elle devrait être étudiée.
- Junco conglomerati* - Scorzonetum humilis Trivaudey 1997
- Selino carvifoliae* - Juncetum acutiflori Philippi 1960
- Groupement à *Carex echinata* et *Agrostis canina*  
Désigné souvent sous le terme impropre de « Carici canescentis - Agrostietum caninae ». Végétation intraforestière caractérisée par *Carex canescens*, *C. echinata* et *Agrostis canina*, localisée dans les layons humides et acides des forêts de Raimès/St-Amand/Wallers et Flines-les-Mortagne. A étudier.
- Molinion caeruleae Koch 1926
- Allio angulosi* - Molinienion caeruleae de Foucault & Géhu 1980
- Succiso pratensis* - Silaetum silai J. Duvigneaud 1955 prov.
- Dactylorhiza meyeri* - Silaetum silai de Foucault 1986
- MONTIO FONTANAE - CARDAMINETEA AMARAE Br.-Bl. & Tüxen ex Klika & Hadac 1944
- Cardamino amarae* - Chrysosplenietalia alternifolii Hinterlang 1992
- Pellion endiviifoliae* Bardat in Bardat & al. 2004 prov.
- "Cratoneuretum commutati (Gams 1927) Walther 1942"
- "Fegatelletum conicae Schade 1934"
- *Cratoneuro filicinae* - Cardaminetum amarae Maas 1959
- Riccardio pinguis* - Eucladion verticillati Bardat in Bardat & al. 2004 prov.
- "Cratoneuretum filicino - commutati (Kuhn 1937) Philippi & Oberdorfer 1977"
- *Eucladietum verticillati* Allorge 1922 ex W. Braun 1968
- Groupement à *Cochlearia danica* et *Cratoneuron commutatum* Géhu & Géhu-Franck 1982
- Caricion remotae* Kästner 1941
- Caricenion remotae* Zechmeister & Mucina 1994
- Veronico montanae* - Caricetum remotae Sykora 1970 in Hadač 1983
- Cardamino amarae* - Chrysosplenietum oppositifolii Jouanne in Chouard 1929
- Montio fontanae - Cardaminetalia amarae Pawlowski in Pawlowski, Sokolowski & Wallisch 1928
- Epilobio nutantis* - Montio fontanae Zechmeister in Zechmeister & Mucina 1994
- *Stellario alsine* - Montietum fontanae variabilis de Foucault 1981  
Avec *Montia fontana* subsp. *variabilis* dominant, *Stellaria alsine* et *Ranunculus hederaceus*. Dans les ruisseaux peu profonds aux eaux acides faiblement minéralisées. Présente uniquement dans le Communal d'Ambleteuse et peut être les prairies de la Warenne.
- "Ranunculetum hederacei Schnell 1939"
- NARDETEA STRICTAE Rivas Goday in Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963 p.p.
- Nardetalia strictae* Oberdorfer ex Preising 1949
- Nardo strictae* - Juncion squarrosi (Oberdorfer 1957) Passarge 1964
- Polygalo vulgaris* - Caricetum paniceae Misset 2002
- Carici arenariae* - Festucion filiformis de Foucault 1994
- Carici trinervis* - Nardetum strictae de Foucault et al. 1978
- OXYCOCCO PALUSTRIS - SPHAGNETEA MAGELLANICI Br.-Bl. & Tüxen ex V. West., Dijk & Paschier 1946
- Erico tetralicis* - Sphagnetalia papillosoi Schwickerath 1940
- Ericion tetralicis* Schwickerath 1933
- *Sphagno tenelli* - Ericetum tetralicis Allorge 1926
- PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE Klika in Klika & V. Novák 1941
- Phragmitetalia australis* Koch 1926
- Phragmition communis* Koch 1926
- Scirpetum lacustris* Allorge 1922 em. Chouard 1924  
syn : *Typha angustifoliae* - Schoenoplectetum lacustris Passarge 1964
- Solano dulcamarae* - Phragmitetum australis (Krausch 1965) Succow 1974
- Groupement à *Typha latifolia*  
Caractérisé par *Typha latifolia*, *Sparganium erectum*, *Alisma plantago-aquatica*. Roselière des substrats minéraux eutrophes. Très fréquente. Statut phytosociologique et individualité à étudier.

- Groupement à *Glyceria maxima*  
Végétation fréquente. Ecologie et valeur syntaxonomique à étudier (roselière de convergence trophique sur substrat hypertrophe, simple faciès ou variante écologique d'autres communautés prairiales, de roselières, etc. témoignant d'une pollution des eaux d'inondation).

*Oenanthion aquaticae* Hejny ex Neuhäusl 1959

- Oenanthion aquaticae* - *Roripetum amphibiae* (Soó 1927) Lohmeyer 1950
- Sagittario sagittifoliae* - *Sparganietum emersi* Tüxen 1953
- Groupement à *Eleocharis palustris* et *Hippuris vulgaris*  
Sur des substrats organiques mésotrophes riches en bases. Signalé dans le Montreuillois, le marais de Guînes et le littoral picard. Valeur syntaxonomique à étudier.
- Groupement à *Alisma plantago-aquatica* et *Sparganium erectum*  
Bordures d'étangs, de fossés et de chenaux. Proche du *Glycerio fluitantis* - *Sparganion neglecti* dans certains cas. A étudier.
- Groupement à *Rumex hydrolapathum* et *Rorippa amphibia* Mériaux 1978  
Caractérisé par *Rumex hydrolapathum*, *Rorippa amphibia*, *Solanum dulcamara*. Décrit au niveau d'étangs d'affaissement minier mais probablement plus répandu. Substrats minéraux envasés.
- Groupement à *Acorus calamus*  
Végétation amphibie de berges d'étangs et de chenaux hypertrophes envasés. Il pourrait s'agir simplement d'un faciès d'un autre syntaxon de l'*Oenanthion aquaticae*.

*Phalaridion arundinaceae* Kopecky 1961

- Irido pseudacori* - *Phalaridetum arundinaceae* Julve 1994 ined.

*Magnocaricetalia elatae* Pignatti 1954

*Magnocaricion elatae* Koch 1926

*Caricetum elatae* Koch 1926

*Cladietum marisci* Allorge 1922

syn : *Cladietum marisci* Issler 1932

non *Mariscetum serrati* Zobrist 1935

- Groupement à *Carex vesicaria*

En bordure d'étangs sur sol minéral envasé non calcaire. Très rare dans la région. A étudier.

*Lathyro palustris* - *Lysimachietum vulgaris* Passarge 1978

syn : *Peucedano palustris* - *Calamagrostietum canescentis* Weber 1978

"*Caricetum paniculatae* Wangerin 1916"

- Groupement à *Carex rostrata*

Sur substrats tourbeux mésotrophes plutôt acides (tourbes à sphaignes ou tourbes alcalines acidifiées). Sans doute très rare dans la région (noté dans le Bas-Boulonnais avec *Menyanthes trifoliata*, dans la Fagne en bordure d'étangs...). A étudier.

"*Thelypterido palustris* - *Phragmitetum australis* Kuyper 1957 em. Segal & Westhoff in Westhoff & den Held 1969"

- Groupement à *Carex appropinquata*

Sur substrats tourbeux riches en bases surmontés d'une épaisse litière se décomposant lentement. Eaux stagnantes subaffleurantes. Sans doute rarissime dans la région et en déclin (noté dans la plaine maritime picarde et le Montreuillois). A préserver et restaurer.

*Caricion gracilis* Neuhäusl 1959

*Caricetum gracilis* Almquist 1929

Groupement à *Carex acutiformis* et *Carex riparia*

non *Caricetum ripario* - *acutiformis* Kobendza 1930

*Carici pseudocyperi* - *Rumicion hydrolapathi* Passarge 1964

*Cicuto virosae* - *Caricetum pseudocyperi* Boer & Sissingh in Boer 1942

*Scirpetalia compacti* Hejny in Holub, Hejny, Moravec & Neuhäusl 1967 corr. Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

*Scirpion compacti* Dahl & Hadac 1941 corr. Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

"*Scirpetum maritimi* Van Lagendonck 1931 corr. Bueno & Pietro in Bueno 1997"

*Astero tripolii* - *Phragmitetum australis* (Jeschke 1968) Succow 1974

POTAMETEA PECTINATI Klika in Klika & V. Novák 1941

*Potametalia pectinati* Koch 1926

*Nymphaeion albae* Oberdorfer 1957

*Nymphaeion albae* - *Nupharetum luteae* Nowinski 1928

syn : *Myriophyllo verticillati* - *Nupharetum luteae* Koch 1926 ex Hueck 1931

*Potamo natantis* - *Polygonetum amphibii* Knapp & Stoffers 1962

syn : *Polygono amphibii* - *Potametum natantis* Soó (1927) 1964

*Potamion pectinati* (Koch 1926) Libbert 1931

*Potamo perfoliati* - *Ranunculetum circinati* Sauer 1937

syn : *Ranunculo circinati* - *Myriophylletum spicati* Tomaszewicz 1969 ex Passarge 1982

*Potametum lucentis* Hueck 1931

syn : *Potametum perfoliati* - *lucentis* Jonas 1933

Groupement à *Ceratophyllum demersum*

*Zannichellietum palustris* subsp. *palustris* (Bauman 1911) Lang 1967

*Najadetum marinae* Fukarek 1961

*Elodeo canadensis* - *Potametum crispum* Pignatti 1954 ex Passarge 1994

*Potametum berchtoldii* Wijsman ex Schipper, Lanjouw & Schaminée 1995

*Potametum trichoidis* Freitag & al. 1958 ex Tüxen 1974

- *Potametum obtusifolii* (Sauer 1937) Carstensen 1955

Herbier annuel enraciné, pionnier dans des eaux douces peu profondes oligo -mésotrophes. Probablement très ponctuel dans le Nord-Pas de Calais, à rechercher (marais audomarois).

*Potamion polygonifolii* Hartog & Segal 1964

- *Potametum colorati* Allorge 1922

Groupement à *Potamogeton gramineus* et characées

- *Myriophylletum alterniflorum* Lemée 1937

- Groupement à *Ceratophyllum submersum*

*Ranunculo trichophylli* - *Groenlandietum densae* (Kohler & al. 1974) Passarge 1994

- Groupement à *Potamogeton polygonifolius*

*Ranunculon aquatilis* Passarge 1964

*Ranunculetum aquatilis* Géhu 1961

syn : Groupement à *Ranunculus aquatilis* Sauer 1945

"*Ranunculetum peltati* (Segal 1965) Weber-Oldecop 1969"

Groupement à *Callitriche obtusangula* et *Callitriche platycarpa*

*Hottonietum palustris* Tüxen 1937 ex Roll 1940

*Batrachion fluitantis* Neuhäusl 1959

"*Sparganio emersi* - *Potametum pectinati* (Hilbig 1971) Reichhoff & Hilbig 1975"

- *Sparganio emersi* - *Ranunculetum fluitantis* (Koch 1926) Oberdorfer 1957

L'association à *Ranunculus fluitans* a été citée dans le Nord-Pas de Calais des cours d'eau du sud-est de la région.

Néanmoins cette espèce est actuellement considérée comme disparue du Nord-Pas de Calais ; l'association n'existe donc probablement plus.

*Veronico beccabungae* - *Callitrichetum platycarpae* Mériaux 1978 prov.

- *Ranunculo penicillati penicillati* - *Sietum erecti submersi* Mériaux 1984 prov.

Association des eaux courantes acides. *Ranunculus penicillatus* subsp. *penicillatus* est considérée comme absente de la région donc cette association l'est sans doute également.

*Ranunculo penicillati calcarei* - *Sietum erecti submersi* Mériaux 1984

syn : *Callitrichetum obtusangulae* (Seibert 1962) Mériaux in Mériaux & Verdevoye 1983 non *hydrocharitetosum* Mériaux in Mériaux & Verdevoye 1983

QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE Br.-Bl. & J. Vlieger in J. Vlieger 1937 p.p.

*Quercetalia roboris* Tüxen 1931

*Molinio caeruleae* - *Quercion roboris* Scamoni & Passarge 1959

*Molinio caeruleae* - *Quercetum roboris* (Tüxen 1937) Scamoni & Passarge 1959

syn : *Quercion roboris* - *Betuletum pubescentis* Tüxen 1930 *molinetosum caeruleae* Tüxen 1937

*Fagetalia sylvaticae* Pawlowski in Pawlowski, Sokolowski & Wallisch 1928

*Carpino betuli* - *Fagenalia sylvaticae* Rameau (1981) 1996 nom. inval.

*Fraxino excelsioris* - *Quercion roboris* Rameau 1996 nom. inval.

*Endymio non-scriptae* - *Carpinetum betuli* Noirfalise 1968

syn : *Hyacinthoides non-scriptae* - *Quercetum roboris* (Noirfalise 1968) Rameau 1996 nom. inval.

*Stellario holosteae* - *Carpinetum betuli* Oberdorfer 1957

syn : *Stellario holosteae* - *Quercetum roboris* (Oberdorfer 1957) Rameau 1996 nom. illeg.

non *Stellario holosteae* - *Quercetum roboris* Scamoni & Passarge 1959

*Primulo elatioris* - *Carpinetum betuli* Noirfalise 1984

syn : *Primulo elatioris* - *Quercetum roboris* (Oberdorfer 1957) Rameau 1996 nom. illeg.

*Primulo vulgaris* - *Carpinetum betuli* (Durin & al. 1967) Géhu & Géhu-Franck 1986

syn : *Endymio non-scriptae* - *Carpinetum betuli* Noirfalise 1968 variante acidophile à *Primula vulgaris* Noirfalise 1968

*Polygono bistortae* - *Quercetum roboris* Sougnez 1973

Groupement à *Fraxinus excelsior* et *Mercurialis perennis*



- Adoxo moschatellinae - Fraxinetum excelsioris Bardat 1993
- Populetalia albae Br.-Bl. ex Tchou 1948
- Alno glutinosae - Ulmenalia minoris Rameau 1981
- Alnion incanae Pawlowski in Pawlowski, Sokolowski & Wallisch 1928
- Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis Géhu & Wattez 1978 non dicranetosum scoparii Géhu & Wattez 1978  
syn : Crataego monogynae - Betuletum pubescentis Boerboom 1960 p.p.
- Violo odoratae - Ulmetum minoris Doing 1962 ex Géhu & Géhu-Franck 1982  
syn : Corydalo solidae - Ulmetum suberosae Weevers 1940 prov.
- Alnenion glutinoso - incanae Oberdorfer 1953
- Carici remotae - Fraxinetum excelsioris Koch 1926 ex Faber 1936  
syn : Carici remotae - Alnetum glutinosae Lemée 1937 nom.inv.
- "Equiseto telmateiae - Fraxinetum excelsioris Oberdorfer 1957 ex Seibert 1987 in Oberdorfer 1992"  
Dans les ruisseaux et au niveau de suintements tufeux. Equisetum telmateia dominant dans la strate herbacée. Valeur syntaxonomique à étudier.
- Stellario nemori - Alnetum glutinosae Kästner 1938 ex Lohmeyer 1957
- Groupement à Fraxinus excelsior, Carex pendula et Cirsium oleraceum  
syn : Carici pendulae - Fraxinetum excelsioris Seytre & Basso 2000 prov.  
non Carici pendulae - Fraxinetum excelsioris Biurrun & Garcia-Mijangos in Rivas-Martinez & al. 2002  
Frênaie des versants marnicoles du Boulonnais. Riche en Carex pendula, Circaea lutetiana, Athyrium filix-femina et diverses espèces de mégaphorbiaies. Pourrait correspondre à une dégradation des forêts "sub -naturelles" par tassement du sol.
- Groupement à Fraxinus excelsior et Humulus lupulus  
syn : Aegopodio podagrariae - Fraxinetum excelsioris Noifalaise & Sougnez 1961 nom. illeg.  
non Aegopodio - Fraxinetum Scamoni et Passarge 1959
- Pruno padi - Fraxinetum excelsioris Oberdorfer 1953
- RUPPIETEA MARITIMAE J. Tüxen 1960 nom. nud.
- Ruppietalia maritimae J. Tüxen 1960 nom. nud.
- Ruppion maritimae Br.-Bl. ex Westhoff 1943 nom. ined.
- Ruppietum maritimae Iversen 1934  
syn : Zannichellio palustris subsp. pedicellatae - Ruppietum maritimae Fröde 1958 ex Fukarek 1961
- Ruppietum spiralis Iversen 1934  
syn : Potamo pectinati - Ruppietum cirrhosae Fröde 1958 ex Passarge 1996  
syn : Ruppietum cirrhosae Hocquette 1927 nom. inval.
- Zannichellion pedicellatae Schaminée, B. Lanjou & Schipper ex Pott 1992
- Ranunculetum baudotii Hocquette 1927  
non Ranunculetum baudotii Braun-Blanquet in Braun-Blanquet, Roussine & Nègre 1952
- SAGINETEA MARITIMAE Westhoff, van Leeuwen & Adriani 1962 p.p.
- Saginetalia maritimae Westhoff, van Leeuwen & Adriani 1962
- Saginion maritimae Westhoff, van Leeuwen & Adriani 1962
- Parapholiso strigosae - Saginetum maritimae Géhu 1976
- Catapodio marini - Parapholisetum incurvae Géhu & de Foucault 1978
- SALICETEA PURPUREAE Moor 1958
- Salicetalia purpureae Moor 1958
- Salicion triandrae Müller & Görs 1958
- Salicetum triandrae Malcuit 1929 ex Noifalaise in Lebrun & al. 1955
- Salicetalia albae Müller & Görs 1958 nom. inval.
- Salicion albae Soó 1930
- Groupement basal à Salix alba  
non Salicetum albae Issler 1926
- SALICORNIETEA FRUTICOSAE Br.-Bl. & Tüxen ex A. Bolòs & O. Bolòs in A. Bolòs 1950
- Salicornietalia fruticosae Br.-Bl. 1933
- Halimionion portulacoidis Géhu 1976
- Groupement à Halimione portulacoides  
non Halimionetum portulacoidis Kühnholtz-Lordat 1927  
non Bostrichio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis (Corillon 1953) Tüxen 1963
- SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE Tüxen 1937
- Scheuchzerietalia palustris Nordhagen 1936

Rhynchosporion albae Koch 1926

- Drosero intermediae - Rhynchosporium albae (Allorge & Denis 1923) Allorge 1926
- "Lycopodiello inundatae - Rhynchosporium fuscae Allorge & Gaume 1925"

Caricion lasiocarpae Vanden Berghen in Lebrun, Noirfalise, Heinemann & Vanden Berghen 1949

Junco acutiflori - Caricion lasiocarpae (Julve 1993 nom. inval.) Royer in Bardat & al. 2004 prov.

- Groupement à Comarum palustre et Epilobium palustre (Wattez 1968) de Foucault 1984  
Association caractérisée par Comarum palustre, Epilobium palustre, Equisetum palustre, Polygonum amphibium. Ecologie à étudier : décrit comme une unité de platières à bécassines assez sèches, puis comme un tremblant. Décrit en Picardie, à rechercher dans le Nord-Pas de Calais et statut syntaxonomique à préciser.

Junco subnodulosi - Caricion lasiocarpae (Julve 1993 nom. inval.) Royer in Bardat & al. 2004 prov.

Junco subnodulosi - Caricetum lasiocarpae (Wattez 1968) de Foucault 1984

- Groupement à Eriophorum gracile et Carex limosa (Wattez 1968) de Foucault 1984  
Végétation de la plaine maritime picarde à rechercher dans le Nord-Pas de Calais où Carex limosa était connu du Marais de Villers-Cucq mais n'a plus été revu depuis de nombreuses années. Typique des tremblants des tourbières alcalines.

Caricetalia fuscae Koch 1926

Caricion fuscae Koch 1926

Caricetum canescenti - echinatae Vlieger 1937

- Hydrocotylo vulgaris - Anagallidetum tenellae de Foucault, Wattez, Santune 1999 prov.  
Végétation pionnière sur tourbe dénudée, précédant le Comaro palustris - Juncetum acutiflori dans la dynamique. Caractérisé par Anagallis tenella, Hydrocotyle vulgaris, Juncus acutiflorus. Décrit du Montreuillois et du Boulonnais. A rechercher dans l'aire du Comaro palustris - Juncetum acutiflori.
- Groupement à Eleocharis multicaulis et Agrostis canina de Foucault 1984  
Caractérisé par Eleocharis multicaulis, Agrostis canina, Hydrocotyle vulgaris. Substrats organiques soumis à des variations horizontales du niveau de l'eau, au-dessus de la ceinture des Littorelletea. Domaine subatlantique. Signalé sur le plateau d'Helfaut (collines de Flandre intérieure), au niveau des mares du Bibrou et associé à l'Eleocharitetum multicaulis. Végétation fragmentaire occupant des surfaces restreintes.

Comaro palustris - Juncetum acutiflori Passarge 1964

Caricetalia davallianae Br.-Bl. 1949

Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis de Foucault 1984 nom. ined.

Caricion pulchello - trinervis (Julve 1993 nom. nud.) Bardat & al. 2004 prov.

- Drupanoclado adunci - Caricetum trinervis Duvigneaud 1947 prov.
- Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi Duvigneaud 1947
- Ophioglosso vulgati - Calamagrostietum epigeji Westhoff & Segal 1961
- Carici scandinavicae - Agrostietum maritimae (Wattez 1975) de Foucault 1984
- Carici trinervis - Schoenetum nigricantis de Foucault 1984 prov.
- Acrocladio cuspidati - Salicetum arenariae Braun-Blanquet & De Leeuw 1936
- Samolo valerandi - Eleocharitetum quinqueflorae Julve 1992 prov.
- "Loto glaberi (tenuis) - Juncetum subnodulosi (de Foucault 1984) Julve 1992 prov."

Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis Royer in Bardat & al. 2004 prov.

Anagallido tenellae - Eleocharitetum quinqueflorae (Bournérias 1952) de Foucault 1984

Cirsio dissecti - Schoenetum nigricantis (Allorge 1922) Braun-Blanquet & Tüxen 1952

Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi (Wattez 1968) de Foucault 1984

SPARTINETEA GLABRAE Tüxen in Beeftink 1962

Spartinetalia glabrae Conard 1935

Spartinion anglicae Géhu in Bardat & al. 2004

Spartinetum anglicae Corillion 1953 corr. Géhu & Géhu-Franck 1984

syn : Spartinetum xtownsendii (Tansley 1939) Corillion 1953

THERO - SUAETEA SPLENDENTIS Rivas-Martínez 1972

Thero - Salicornietalia dolichostachyae Tüxen ex Boulet & Géhu in Bardat & al. 2004

Salicornion dolichostachyo - fragilis Géhu & Rivas-Martínez ex Géhu in Bardat & al. 2004

Salicornietum dolichostachyae Géhu & Géhu-Franck 1984

Salicornietum fragilis Géhu & Géhu-Franck 1984

Salicornietum obscurae Géhu & Géhu-Franck 1984

Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae Géhu & Géhu-Franck 1984

Salicornion europaeo - ramosissimae Géhu & Géhu-Franck ex Rivas-Martínez 1990

Spargulario mediae - Salicornietum brachystachyae Géhu 1974 corr. Géhu 1992

syn : Salicornietum europaeae (Warming 1906) Géhu & Géhu-Franck 1980

syn : Salicornietum europaeae Tüxen 1974

syn: Puccinellio maritimae - Salicornietum europaeae Géhu & Géhu-Franck 1984

Suaedetum maritimae vulgaris Géhu & Géhu 1969 ex Géhu 1992

Salicornietum pusillo - ramosissimae Géhu & Géhu 1976

UTRICULARIETEA INTERMEDIO - MINORIS Pietsch ex Krausch 1968

Utricularietalia intermedio - minoris Pietsch ex Krausch 1968

Scorpidio scorpidioidis - Utricularion minoris Pietsch ex Krausch 1968

- Scorpidio scorpidioides - Utricularietum minoris Müller & Görs 1960

- Groupement à Sparganium natans

## Correspondances typologiques

| Syntaxon                                                          | C.B.                           | D.H. | C.H.                                      |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------|-------------------------------------------|
| Agropyreteea pungentis                                            |                                |      |                                           |
| Agropyron pungentis                                               | 15.35                          | 1330 | 1330-5                                    |
| Beto maritimae - Agropyretum pungentis                            | 15.35                          | 1330 | 1330-5                                    |
| Atriplici hastatae - Agropyretum repentis                         | 15.35                          | 1330 | 1330-5                                    |
| Groupement à Matricaria maritima subsp. maritima et Elymus xlaxus | 15.35                          | 1330 | 1330-5                                    |
| Agropyro pungentis - Althaetum officinalis                        | 15.35                          | 1330 | 1330-5                                    |
| Agrostietea stoloniferae                                          |                                |      |                                           |
| Bromion racemosi                                                  | 37.21                          | NI   | NI                                        |
| Senecioni aquatici - Oenanthetum mediae                           | 37.21                          | NI   | NI                                        |
| Hordeo secalini - Lolietum perennis                               | 37.21                          | NI   | NI                                        |
| Junco acutiflori - Brometum racemosi                              | 37.21                          | NI   | NI                                        |
| Senecioni aquatici - Brometum racemosi                            | 37.21                          | NI   | NI                                        |
| Alopecurion pratensis                                             | 37.21                          | NI   | NI                                        |
| Alopecuro pratensis - Holcetum lanati                             | 37.21                          | NI   | NI                                        |
| Groupement à Alopecurus pratensis et Persicaria bistorta          | 37.21                          | NI   | NI                                        |
| Loto tenuis - Trifolion fragiferi                                 | cf. 37.2 (non vraiment décrit) | NI   | NI / 1230-5 (falaises)                    |
| Junco gerardii - Agrostietum albae                                | 37.2                           | NI   | NI                                        |
| Rhinantho grandiflori - Holcetum lanati                           | 37.2                           | NI   | NI                                        |
| Potentillo reptantis - Elymetum repentis                          | 37.2                           | NI   | NI                                        |
| "Potentillo - Festucetum arundinaceae"                            | 37.242                         | NI   | NI                                        |
| Trifolietum fragiferi - repentis                                  | 37.2                           | NI   | NI                                        |
| Samolo valerandi - Caricetum vikingensis                          | 18.21                          | 1230 | 1230-5                                    |
| Mentho longifoliae - Juncion inflexi                              | 37.2                           | NI   | NI / cf. 1230-5 (falaises)                |
| Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi                         | 37.24                          | NI   | NI                                        |
| Potentillion anserinae                                            | cf. 37.24                      | NI   | NI                                        |
| Junco compressi - Blysmetum compressi                             | cf. 37.24                      | NI   | NI                                        |
| Rumici crispi - Alopecuretum geniculati                           | cf. 37.24                      | NI   | NI                                        |
| "Lolio perennis - Potentilletum anserinae"                        | cf. 37.24                      | NI   | NI                                        |
| "Rumici crispi - Agrostietum stoloniferae"                        | cf. 37.24                      | NI   | NI                                        |
| Oenanthion fistulosae                                             | 37.2                           | NI   | NI                                        |
| Ranunculo repentis - Alopecuretum geniculati                      | 37.2                           | NI   | NI                                        |
| Eleocharito palustris - Oenanthetum fistulosae                    | 37.2                           | NI   | NI                                        |
| Hydrocotylo vulgaris - Eleocharitetum palustris                   | 37.2                           | NI   | NI                                        |
| Loto glaberi - Caricetum distichae                                | 37.2                           | NI   | NI                                        |
| Oenantho fistulosae - Caricetum vulpinae                          | 37.2                           | NI   | NI                                        |
| Alopecuretum aequalis                                             | 37.2                           | NI   | NI                                        |
| Teucro scordii - Oenanthetum fistulosae                           | 37.2                           | NI   | NI                                        |
| Alnetea glutinosae                                                |                                |      |                                           |
| Salicion cinereae                                                 | 44.92                          | NI   | NI / cf. 2180-1 ou 2180-5 (dunes boisées) |
| Alno glutinosae - Salicetum cinereae                              | 44.921                         | NI   | NI                                        |
| Rubo caesii - Salicetum cinereae                                  | 44.921                         | NI   | NI                                        |
| Groupement à Salix cinerea des dépressions interdunaires          | 44.921                         | NI   | cf. 2180-1 ou 2180-5                      |
| Frangulo alni - Salicetum auritae                                 | 44.922                         | NI   | NI                                        |
| Alnion glutinosae                                                 | 44.91                          |      | NI / cf. 2180-1 ou 2180-5 (dunes boisées) |
| Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae                              | 44.911                         | NI   | NI                                        |
| Peucedano palustre - Alnetum glutinosae                           | 44.911                         | NI   | NI                                        |
| Groupement dunaire à Ribes nigrum et Alnus glutinosa              | 44.91                          | 2180 | 2180-1                                    |
| Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae                          | 44.911                         | NI   | NI                                        |

| Syntaxon                                             | C.B.                                                 | D.H.                                         | C.H.                                           |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Sphagno - Alnion glutinosae                          | 44.A1                                                | 91D0*                                        | 91D0*-1.1                                      |
| "Sphagno palustris - Alnetum glutinosae"             | 44.A1                                                | 91D0*                                        | 91D0*-1.1                                      |
| Sphagno palustris - Betuletum pubescentis            | 44.A1                                                | 91D0*                                        | 91D0*-1.1                                      |
| Arrhenatheretea elatioris                            |                                                      |                                              |                                                |
| Arrhenatherion elatioris                             | 38.2                                                 | 6510                                         | 6510-4; 6510-6;<br>6510-7                      |
| Colchico autumnalis - Arrhenatherenion elatioris     | 38.22                                                | 6510                                         | 6510-4                                         |
| Silao silai - Colchicetum autumnalis                 | 38.22                                                | 6510                                         | 6510-4                                         |
| Hordeo secalini - Arrhenatheretum elatioris          | 38.22                                                | 6510                                         | 6510-4                                         |
| Alopecuro pratensis - Arrhenatheretum elatioris      | 38.22                                                | 6510                                         | 6510-4                                         |
| Cynosurion cristati                                  | 38.1                                                 | NI                                           | NI                                             |
| Cardamino pratensis - Cynosurenion cristati          | 38.1                                                 | NI                                           | NI                                             |
| Loto uliginosi - Cynosuretum cristati                | 38.1                                                 | NI                                           | NI                                             |
| Lolio perennis - Plantaginion majoris                | non décrit                                           | NI                                           | NI                                             |
| Prunello vulgaris - Ranunculetum repentis            | DD                                                   | NI                                           | NI                                             |
| Agrostio tenuis - Anthemidetum nobilis               | DD                                                   | NI                                           | NI                                             |
| Asteretea tripolii                                   |                                                      |                                              |                                                |
| Puccinellion maritimae                               | 15.3                                                 | 1330                                         | 13301/1330-2                                   |
| Puccinellienion maritimae                            | 15.3                                                 | 1330                                         | 1330-1/1330-2                                  |
| Puccinellietum maritimae                             | 15.31                                                | 1330                                         | 1330-1                                         |
| Puccinellietum fasciculatae                          | 15.31                                                | 1330                                         | 1330-2                                         |
| Puccinellio maritimae - Spergularienion salinae      | 15.34                                                | 1340*                                        | 1340*-1                                        |
| Puccinellio distantis - Spergularietum salinae       | 15.34                                                | 1340* <sup>16</sup>                          | 1340*-1                                        |
| Armerion maritimae                                   | 15.33                                                | 1330                                         | 1330-3                                         |
| Festucenion littoralis                               | 15.33                                                | 1330                                         | 1330-3                                         |
| Artemisietum maritimae                               | 15.33B                                               | 1330                                         | 1330-3                                         |
| Festucetum littoralis                                | 15.33                                                | 1330                                         | 1330-3                                         |
| Festuco rubrae subsp. littoralis - Juncetum gerardii | 15.33                                                | 1330                                         | 1330-3                                         |
| Limonio vulgaris - Plantaginienion maritimae         | 15.33                                                | 1330                                         | 1330-3                                         |
| Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris           | 15.33                                                | 1330                                         | 1330-3                                         |
| Glauco maritimae - Juncion maritimi                  | 15.33                                                | 1330                                         | 1330-3                                         |
| Oenanthe lachenalii - Juncetum maritimi              | 15.33A                                               | 1330                                         | 1330-3                                         |
| Junco maritimi - Caricetum extensae                  | 15.33A                                               | 1330                                         | 1330-3                                         |
| Sileno maritimae - Festucion pruinosa                | 18.21                                                | 1230                                         | 1230-3/1230-4                                  |
| Apio graveolensis - Tussilaginetum farfarae          | 18.21                                                | 1230                                         | 1230-3/1230-4                                  |
| Bidentetea tripartitae                               |                                                      |                                              |                                                |
| Bidention tripartitae                                | 22.33 (eaux stagnantes); 24.52 (eaux courantes)      | / 3270 (eaux courantes)                      | / 3270-1                                       |
| Rumici maritimi - Ranunculetum scelerati             | 22.33 (eaux stagnantes) / 24.52 (eaux courantes)     | NI (eaux stagnantes) / 3270 (eaux courantes) | NI (eaux stagnantes) / 3270-1 (eaux courantes) |
| Bidenti tripartitae - Polygonetum hydropiperis       | 22.33 (eaux stagnantes) / 24.52 (eaux courantes)     | NI (eaux stagnantes) / 3270 (eaux courantes) | NI (eaux stagnantes) / 3270-1 (eaux courantes) |
| Chenopodium rubri                                    | cf. 22.33 (eaux stagnantes); 24.52 (eaux courantes)  | / 3270 (eaux courantes)                      | / 3270-1                                       |
| Chenopodietum glauco - rubri                         | cf. 22.33 (eaux stagnantes) / 24.52 (eaux courantes) | NI (eaux stagnantes) / 3270 (eaux courantes) | NI (eaux stagnantes) / 3270-1 (eaux courantes) |
| Groupe à Atriplex prostrata                          | cf. 22.33 (eaux stagnantes) / 24.52 (eaux courantes) | NI (eaux stagnantes) / 3270 (eaux courantes) | NI (eaux stagnantes) / 3270-1 (eaux courantes) |
| Junco bufonii - Chenopodietum chenopodioidis         | 15.1                                                 | 1310                                         | 1310-4                                         |

<sup>16</sup> Le code 1340\* correspond aux "prés salés intérieurs", avec la définition suivante : « Milieux naturels non côtiers en zones de suintements d'eau salée, courante ou stagnante avec une végétation halophile typique ou de roselières bordant des eaux saumâtres ». Si le cas particulier du site de Pouppeete peut éventuellement être rapporté à ce code, il est évident que les végétations des bords de route, s'il s'avérait qu'elles relèvent de cette association, ne pourraient pas être rapportées à ce code.

| Syntaxon                                              | C.B.                    | D.H.       | C.H.           |
|-------------------------------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Cakiletea maritimae                                   |                         |            |                |
| Atriplicion littoralis                                | 17.2                    | 1210       | 1210-1         |
| Atriplicetum littoralis                               | 17.2                    | 1210       | 1210-1         |
| Groupement à "Atriplex hastata var. salina"           | 17.2                    | 1210       | 1210-1         |
| Calluno vulgaris - Ulicetea minoris                   |                         |            |                |
| Ulicion minoris                                       | 31.11/ 31.22            | 4010/ 4030 | 4030-9         |
| Groupement à Genista anglica et Erica tetralix        | 31.11                   | 4010       | 4010-1         |
| Calluno vulgaris - Genistetum anglicae                | 31.223                  | 4030       | 4030-10        |
| Carici trinervis - Callunetum vulgaris                | 16.242                  | 2150       | 2150           |
| Charetea fragilis                                     |                         |            |                |
| Nitellion flexilis                                    | 22.12x 22.44            | 3140       | 3140-2         |
| Nitellion syncarpo - tenuissimae                      | 22.12x 22.44            | 3140       | 3140-2         |
| Charion fragilis                                      | (22.12 & 22.15) x 22.44 | 3140       | 3140-1         |
| Charion vulgaris                                      | (22.12 & 22.15) x 22.44 | 3140       | 3140-1         |
| Charion canescentis                                   | 23.12                   | 3140       | 3140-1/ 2190-1 |
| Crataego monogynae - Prunetea spinosae                |                         |            |                |
| Ligustro vulgaris - Hippophaion rhamnoidis            | 16.251                  | 2160       | 2160           |
| Pyrolo rotundifoliae - Hippophaetum rhamnoidis        | 16.251                  | 2160       | 2160-1         |
| Ulici europaei - Rubion ulmifolii                     | 31.83/ 31.85            | NI         | NI             |
| Ulici europaei - Franguletum alni                     | 31.83                   | NI         | NI             |
| Salici cinereae - Rhamnion catharticae                | 31.81                   | NI         | NI             |
| Salici cinereae - Viburnenion opuli                   | 31.81                   | NI         | NI             |
| Rhamno catharticae - Viburnetum opuli                 | 31.81                   | NI         | NI             |
| Crataego monogynae - Franguletum alni                 | 31.81                   | NI         | NI             |
| Humulo lupuli - Sambucenion nigrae                    | 31.81                   | NI         | NI             |
| Humulo lupuli - Sambucetum nigrae                     | 31.81                   | NI         | NI             |
| Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium           |                         |            |                |
| Convolvulion sepium                                   | 37.715                  | 6430       | 6430-4         |
| Urtico dioicae - Calystegietum sepium                 | 37.715                  | 6430       | 6430-4         |
| Epilobio hirsuti - Convolvuletum sepium               | 37.715                  | 6430       | 6430-4         |
| Eupatorio cannabini - Convolvuletum sepium            | 37.715                  | 6430       | 6430-4         |
| Symphyto officinalis - Scrophularietum auriculatae    | 37.715                  | 6430       | 6430-4         |
| Symphyto officinalis - Rubetum caesii                 | 37.715                  | 6430       | 6430-4         |
| Urtico dioicae - Phalaridetum arundinaceae            | 37.715                  | 6430       | 6430-4         |
| Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae             | 37.715                  | 6430       | 6430-4         |
| Angelicion litoralis                                  | 37.713                  | 6430       | 6430-5         |
| Althaeo officinalis - Calystegietum sepium            | 37.713                  | 6430       | 6430-5         |
| Groupement à Iris pseudacorus et Oenanthe crocata     | 37.71                   | 6430       | 6430-5         |
| Petasition officinalis                                |                         |            |                |
| Phalarido arundinaceae - Petasitetum hybridi          | 37.714                  | 6430       | 6430-3         |
| Thalictro flavi - Filipendulion ulmariae              | 37.1                    | 6430       | 6430-1         |
| Junco acutiflori - Filipenduletum ulmariae            | 37.1                    | 6430       | 6430-1         |
| Groupement à Cirsium oleraceum et Filipendula ulmaria | 37.1                    | 6430       | 6430-1         |
| Achilleo ptarmicae - Filipenduletum ulmariae          | 37.1                    | 6430       | 6430-1         |
| Groupement à Cyperus longus                           | 37.1                    | 6430       | 6430-1         |
| Galio aparines - Urticetea dioicae                    |                         |            |                |
| Impatienti noli-tangere - Stachyon sylvaticae         | cf. 37.72               | cf. 6430   | cf. 6430-7     |
| Brachypodio sylvatici - Festucetum giganteae          | cf. 37.72               | cf. 6430   | cf. 6430-7     |
| Sileno dioicae - Myosotidetum sylvaticae              | cf. 37.72               | cf. 6430   | cf. 6430-7     |
| Galio aparines - Impatientetum noli-tangere           | cf. 37.72               | cf. 6430   | cf. 6430-7     |
| Athyrio filicis-feminae - Caricetum pendulae          | cf. 37.72               | cf. 6430   | cf. 6430-7     |
| Dipsacetum pilosi                                     | cf. 37.72               | cf. 6430   | cf. 6430-7     |
| Glycerio fluitantis - Nasturtietea officinalis        |                         |            |                |
| Glycerio fluitantis - Sparganion neglecti             | 53.4                    | NI         | NI             |
| Glycerietum fluitantis                                | 53.4                    | NI         | NI             |

| Syntaxon                                         | C.B.                                                              | D.H.                                                 | C.H.                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Glycerietum plicatae                             | 53.4                                                              | NI                                                   | NI                                                                                                                                                                                      |
| Glycerio declinatae - Catabrosetum aquaticae     | 53.4                                                              | NI                                                   | NI                                                                                                                                                                                      |
| Apion nodiflori                                  | 53.4                                                              | NI                                                   | NI                                                                                                                                                                                      |
| Helosciadetum nodiflori                          | 53.4                                                              | NI                                                   | NI                                                                                                                                                                                      |
| Groupement à Berula erecta                       | 53.4                                                              | NI                                                   | NI                                                                                                                                                                                      |
| Isoeto durieui - Juncetea bufonii                |                                                                   |                                                      |                                                                                                                                                                                         |
| Elatino triandrae - Eleocharition ovatae         | (22.12 et 22.13) x<br>22.32                                       | 3130                                                 | 3130-3                                                                                                                                                                                  |
| Cypero fusci - Limoselletum aquaticae            | (22.12 et 22.13) x<br>22.32                                       | 3130                                                 | 3130-3                                                                                                                                                                                  |
| Polygono hydropiperis - Callitrichetum stagnalis | ?                                                                 | 3130?                                                | ?                                                                                                                                                                                       |
| Radiolion linoidis                               | (22.12 et 22.13) x<br>22.32                                       | 3130                                                 | 3130-5                                                                                                                                                                                  |
| Centunculo minimi - Radioletum linoidis          | (22.12 et 22.13) x<br>22.32                                       | 3130                                                 | 3130-5                                                                                                                                                                                  |
| Myosuretum minimi                                | (22.12 et 22.13) x<br>22.32                                       | 3130                                                 | 3130-5                                                                                                                                                                                  |
| Cicendietum filiformis                           | (22.12 et 22.13) x<br>22.32                                       | 3130                                                 | 3130-5                                                                                                                                                                                  |
| Nanocyperion flavescentis                        | (22.12 et 22.13) x<br>22.32                                       | 3130                                                 | 3130-5                                                                                                                                                                                  |
| Centaurio littoralis - Saginetum moniliformis    | 16.32 x 22.322                                                    | 2190                                                 | 2190-2                                                                                                                                                                                  |
| Scirpo setacei - Stellarietum uliginosae         | (22.12 et 22.13) x<br>22.32                                       | 3130                                                 | 3130-5                                                                                                                                                                                  |
| "Cyperetum flavescenti - fusci                   | (22.12 et 22.13) x<br>22.32                                       | 3130                                                 | 3130-5                                                                                                                                                                                  |
| Lemneta minoris                                  |                                                                   |                                                      |                                                                                                                                                                                         |
| Communautés basales à Lemna minor                | 22.41                                                             | 3260 (eaux<br>courantes) / 3150<br>(eaux stagnantes) | 3260-5 (rivières<br>eutrophes) / 3260-6<br>(ruisseaux<br>eutrophes) / 3150-3<br>(plans d'eau<br>eutrophes) / 3150-4<br>(rivières, canaux et<br>fossés eutrophes des<br>marais naturels) |
| Communautés basales à Lemna trisulca             | 22.41 x (22.12 (eaux<br>mésotrophes) / 22.13<br>(eaux eutrophes)) | 3150                                                 | 3150-2 (plans d'eau<br>eutrophes avec<br>dominance de<br>macrophytes libres<br>submergés) / 3150-4<br>(rivières, canaux et<br>fossés eutrophes des<br>marais naturels)                  |
| Lemnion minoris                                  | (22.12 et 22.13) x<br>22.411                                      | 3150                                                 | 3150-3 3150-4<br>(3260-3) (3260-4)<br>3260-5                                                                                                                                            |
| Lemno minoris - Spirodeletum polyrhizae          | 22.41                                                             | 3260 (eaux<br>courantes) / 3150<br>(eaux stagnantes) | 3260-5 (rivières<br>eutrophes) / 3260-6<br>(ruisseaux<br>eutrophes) / 3150-3<br>(plans d'eau<br>eutrophes) / 3150-4<br>(rivières, canaux et<br>fossés eutrophes des<br>marais naturels) |



| Syntaxon                                | C.B.                                                        | D.H.                                           | C.H.                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lemnetum gibbae                         | 22.41                                                       | 3260 (eaux courantes) / 3150 (eaux stagnantes) | 3260-5 (rivières eutrophes) / 3260-6 (ruisseaux eutrophes) / 3150-3 (plans d'eau eutrophes) / 3150-4 (rivières, canaux et fossés eutrophes des marais naturels) |
| Lemnion trisulcae                       | 22.41 x (22.12 (eaux mésotrophes) / 22.13 (eaux eutrophes)) | 3150                                           | 3150-2 (plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres submergés) / 3150-4 (rivières, canaux et fossés eutrophes des marais naturels)               |
| Riccietum fluitantis                    | 22.41 x (22.12 (eaux mésotrophes) / 22.13 (eaux eutrophes)) | 3150                                           | 3150-2 (plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres submergés) / 3150-4 (rivières, canaux et fossés eutrophes des marais naturels)               |
| Ricciocarpetum natantis                 | 22.41 x (22.12 (eaux mésotrophes) / 22.13 (eaux eutrophes)) | 3150                                           | 3150-2 (plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres submergés) / 3150-4 (rivières, canaux et fossés eutrophes des marais naturels)               |
| Hydrocharition morsus-ranae             | (22.12 et 22.13) x 22.41                                    | 3150                                           | 3150-3 3150-4                                                                                                                                                   |
| Stratiotetum aloidis                    | 22.41 x (22.12 (eaux mésotrophes) / 22.13 (eaux eutrophes)) | 3150                                           | 3150-3 (plans d'eau eutrophes) / 3150-4 (rivières, canaux et fossés eutrophes des marais naturels)                                                              |
| Groupements à Utricularia gr. vulgaris  | 22.41 x 22.12                                               | 3150                                           | 3150-2 (plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres submergés) / 3150-4 (rivières, canaux et fossés eutrophes des marais naturels)               |
| Lemno - Utricularietum australis        | 22.41 x 22.12                                               | 3150                                           | 3150-2 (plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres submergés) / 3150-4 (rivières, canaux et fossés eutrophes des marais naturels)               |
| Lemno minoris - Utricularietum vulgaris | 22.41 x 22.12                                               | 3150                                           | 3150-2 (plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres submergés) / 3150-4 (rivières, canaux et fossés eutrophes des marais naturels)               |
| Littorelletea uniflorae                 |                                                             |                                                |                                                                                                                                                                 |

| Syntaxon                                                     | C.B.                                     | D.H.  | C.H.                               |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------|------------------------------------|
| Elodo palustris - Sparganion                                 | (22.11 et 22.12) x<br>(22.313 et 22.314) | 3110  | 3110-1/ 2190-2                     |
| Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae                   | 16.32 x 22.31                            | 2190  | 2190-2                             |
| Potamo polygonifolii - Scirpetum fluitantis                  | 22.11 x 22.31                            | 3110  | 3110-1                             |
| Hyperico elodis - Potametum polygonifolii                    | 22.11 x 22.31                            | 3110  | 3110-1                             |
| Eleocharitetum multicaulis                                   | 22.11 x 22.31                            | 3110  | 3110-1                             |
| Groupement à Baldellia ranunculoides et Hydrocotyle vulgaris | 22.11 x 22.31                            | 3110  | 3110-1                             |
| Eleocharition acicularis                                     | 22.11 x (22.311 et<br>22.312)            | 3130  | 3130-2                             |
| Ranunculo flammulae - Juncetum bulbosi                       | 22.11 x 22.31                            | 3130  | 3130-2                             |
| Littorello uniflorae - Eleocharitetum acicularis             | 22.11 x 22.31                            | 3130  | 3130-2                             |
| Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori                      |                                          |       |                                    |
| Calthion palustris                                           | 37.21/ 37.25                             | NI    | NI                                 |
| Impatienti noli-tangere - Scirpetum sylvatici                | 37.21/ 37.25                             | NI    | NI                                 |
| Junco effusi - Lotetum pedunculati                           | 37.21/ 37.25                             | NI    | NI                                 |
| Junco acutiflori - Cynosuretum cristati                      | 37.21                                    | NI    | NI                                 |
| Filipendulo ulmariae - Scorzonetum humilis                   | 37.21/ 37.25                             | NI    | NI                                 |
| Juncion acutiflori                                           | 37.312                                   | 6410  | 6410-12 6410-13<br>6410-14 6410-15 |
| Juncenion acutiflori                                         | 37.312                                   | 6410  | 6410-12 6410-13<br>6410-14 6410-15 |
| Caricetum trinervi - fuscae                                  | 37.312                                   | 6410  | 6410-14                            |
| Carici demissae - Agrostietum caninae                        | 37.312                                   | 6410  | 6410-15                            |
| Ophioglosso azorici - Agrostietum caninae                    | 37.312                                   | 6410  | 6410-14                            |
| Junco acutiflori - Molinietum caeruleae                      | 37.312                                   | 6410  | 6410-13                            |
| Groupement à Ranunculus repens et Juncus acutiflorus         | 37.312                                   | 6410  | 6410-13                            |
| Cirsio dissecti - Molinietum caeruleae                       | 37.312                                   | 6410  | 6410-12                            |
| Junco conglomerati - Scorzonetum humilis                     | 37.312                                   | 6410  | 6410-13                            |
| Selino carvifoliae - Juncetum acutiflori                     | 37.312                                   | 6410  | 6410-13                            |
| Groupement à Carex echinata et Agrostis canina               |                                          |       |                                    |
| Molinion caeruleae                                           | 37.311                                   | 6410  | 6410-13                            |
| Succiso pratensis - Silaetum silai                           | 37.312                                   | 6410  | 6410-13                            |
| Dactylorhizo meyeri - Silaetum silai                         | 37.311                                   | 6410  | 6410-1                             |
| Montio fontanae - Cardaminetea amarae                        |                                          |       |                                    |
| Pellion endiviifoliae                                        | 54.12                                    | 7220* | 7220*-1                            |
| "Cratoneuretum commutati"                                    | 54.12                                    | 7220* | 7220*-1                            |
| "Fegatellum conicae"                                         | 54.12                                    | 7220* | 7220*-1                            |
| Cratoneuro filicinae - Cardaminetum amarae                   | 54.12                                    | 7220* | 7220*-1                            |
| Riccardo pinguis - Eucladion verticillati                    | 54.12                                    | 7220* | 7220*-1                            |
| "Cratoneuretum filicino - commutati"                         | 54.12                                    | 7220* | 7220*-1                            |
| Eucladietum verticillati                                     | 54.12                                    | 7220* | 7220*-1                            |
| Groupement à Cochlearia danica et Cratoneuron commutatum     | 54.12                                    | 7220* | 7220*-1                            |
| Caricion remotae                                             | cf. 54.112                               | NI    | NI                                 |
| Veronico montanae - Caricetum remotae                        | cf. 54.112                               | NI    | NI                                 |
| Cardamino amarae - Chrysosplenietum oppositifolii            | cf. 54.112                               | NI    | NI                                 |
| Epilobio nutantis - Montion fontanae                         | cf. 54.111                               | NI    | NI                                 |
| Stellario alsine - Montietum fontanae variabilis             | cf. 54.111                               | NI    | NI                                 |
| "Ranunculetum hederacei"                                     | cf. 54.111                               | NI    | NI                                 |
| Nardetea strictae                                            |                                          |       |                                    |
| Nardo strictae - Juncion squarrosi                           | 37.32                                    | NI    | NI                                 |
| Polygalo vulgaris - Caricetum paniceae                       | 37.32 / 35.1                             | 6230* | 6230*-2                            |
| Carici arenariae - Festucion filiformis                      | 35.15                                    | 6230* | 6230-9                             |
| Carici trinervis - Nardetum strictae                         | 35.15                                    | 6230* | 6230*-9                            |
| Oxycocco palustris - Sphagnetum magellanicum                 |                                          |       |                                    |
| Ericion tetralicis                                           | 51.2                                     | 7120  | 7120-1                             |
| Sphagno tenelli - Ericetum tetralicis                        | 51.2                                     | 7120  | 7120-1                             |
| Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae                  |                                          |       |                                    |

| Syntaxon                                                     | C.B.                                            | D.H.                                            | C.H.                                               |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Phragmition communis                                         | 53.1 p.p.                                       | NI / 2190<br>(dépressions humides intradunales) | NI / 2190-5<br>(dépressions humides intradunales)  |
| Scirpetum lacustris                                          | 53.12                                           | NI / 2190<br>(dépressions humides intradunales) | NI / 2190-5<br>(dépressions humides intradunales)  |
| Solano dulcamarae - Phragmitetum australis                   | 53.11                                           | NI / 2190<br>(dépressions humides intradunales) | NI / 2190-5<br>(dépressions humides intradunales)  |
| Groupe ment à Typha latifolia                                | 53.13                                           | NI / 2190<br>(dépressions humides intradunales) | NI / 2190-5<br>(dépressions humides intradunales)  |
| Groupe ment à Glyceria maxima                                | 53.15                                           | NI / 2190<br>(dépressions humides intradunales) | NI / 2190-5<br>(dépressions humides intradunales)  |
| Oenanthion aquaticae                                         | 53.14                                           | NI / 2190<br>(dépressions humides intradunales) | NI / 2190-5<br>(dépressions humides intradunales)  |
| Oenanthe aquaticae - Rorippetum amphibiae                    | 53.146                                          | NI / 2190<br>(dépressions humides intradunales) | NI / 2190-5<br>(dépressions humides intradunales)  |
| Sagittario sagittifoliae - Sparganietum emersi               | 53.141                                          | NI / 2190<br>(dépressions humides intradunales) | NI / 2190-5<br>(dépressions humides intradunales)  |
| Groupe ment à Eleocharis palustris et Hippuris vulgaris      | 53.149                                          | NI / 2190<br>(dépressions humides intradunales) | NI / 2190-5<br>(dépressions humides intradunales)  |
| Groupe ment à Alisma plantago-aquatica et Sparganium erectum | 53.145                                          | NI / 2190<br>(dépressions humides intradunales) | NI / 2190-5<br>(dépressions humides intradunales)  |
| Groupe ment à Rumex hydrolapathum et Rorippa amphibia        | 53.14                                           | NI / 2190<br>(dépressions humides intradunales) | NI / 2190-5<br>(dépressions humides intradunales)  |
| Groupe ment à Acorus calamus                                 |                                                 |                                                 |                                                    |
| Phalaridion arundinaceae                                     | 53.16                                           | NI                                              | NI                                                 |
| Irido pseudacori - Phalaridetum arundinaceae                 | 53.16                                           | NI                                              | NI                                                 |
| Magnocaricion elatae                                         | 53.21 p.p.                                      | NI / 2190<br>(dépressions humides intradunales) | NI / 2190-5<br>(dépressions humides intradunales)  |
| Caricetum elatae                                             | 53.2151                                         | NI                                              | NI                                                 |
| Cladietum marisci                                            | 53.31 (marais calcaire) / 16.35 (panne dunaire) | 7210* (marais calcaire) / 2190 (panne dunaire)  | 7210*-1 (marais calcaire) / 2190-5 (panne dunaire) |
| Groupe ment à Carex vesicaria                                | 53.2142                                         | NI                                              | NI                                                 |
| Lathyro palustris - Lysimachietum vulgaris                   | 37.1                                            | 7230                                            | NI                                                 |
| "Caricetum paniculatae"                                      | 53.216                                          | NI                                              | NI                                                 |
| Groupe ment à Carex rostrata                                 | 53.2141                                         | NI                                              | NI                                                 |
| "Thelypterido palustris - Phragmitetum australis"            | 53.11                                           | 7230                                            | NI                                                 |
| Groupe ment à Carex appropinquata                            | 53.217                                          | NI                                              | NI                                                 |

| Syntaxon                                         | C.B.                                                                                   | D.H.                                            | C.H.                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Caricion gracilis                                | 53.212                                                                                 | NI / 2190<br>(dépressions humides intradunales) | NI / 2190-5<br>(dépressions humides intradunales)                                                                                |
| Caricetum gracilis                               | 53.2121                                                                                | NI / 2190<br>(dépressions humides intradunales) | NI / 2190-5<br>(dépressions humides intradunales)                                                                                |
| Groupe ment à Carex acutiformis et Carex riparia | 53.212                                                                                 | NI / 2190<br>(dépressions humides intradunales) | NI / 2190-5<br>(dépressions humides intradunales)                                                                                |
| Carici pseudocyperi - Rumicion hydrolapathi      | 53.218                                                                                 | NI / 2190<br>(dépressions humides intradunales) | NI / 2190-5<br>(dépressions humides intradunales)                                                                                |
| Cicuto virosae - Caricetum pseudocyperi          | 53.218                                                                                 | NI                                              | NI                                                                                                                               |
| Scirpion compacti                                | 53.17                                                                                  | NI / 2190<br>(dépressions humides intradunales) | NI / 2190-5<br>(dépressions humides intradunales)                                                                                |
| "Scirpetum maritimi"                             | 53.17                                                                                  | NI / 2190<br>(dépressions humides intradunales) | NI / 2190-5<br>(dépressions humides intradunales)                                                                                |
| Astero tripolii - Phragmitetum australis         | 53.17                                                                                  | NI / 2190<br>(dépressions humides intradunales) | NI / 2190-5<br>(dépressions humides intradunales)                                                                                |
| Potametea pectinati                              |                                                                                        |                                                 |                                                                                                                                  |
| Nymphaeion albae                                 | 22.13 x 22.431                                                                         | NI / 2190<br>(dépressions humides intradunales) | NI / 2190-1<br>(dépressions humides intradunales)                                                                                |
| Nymphaeo albae - Nupharetum luteae               | 22.13 x 22.431                                                                         | NI / 2190<br>(dépressions humides intradunales) | NI / 2190-1<br>(dépressions humides intradunales)                                                                                |
| Potamo natantis - Polygonetum amphibii           | 22.13 x 22.431                                                                         | NI / 2190<br>(dépressions humides intradunales) | NI / 2190-1<br>(dépressions humides intradunales)                                                                                |
| Potamion pectinati                               | 22.13 x 22.42                                                                          | 3150                                            | 3150-1 3150-4 3260-5 3260-6                                                                                                      |
| Potamo perfoliati - Ranunculetum circinati       | 22.13 x 22.42                                                                          | 3150                                            | 3150-2 (plans d'eau) / 3150-4 (rivières, canaux et fossés)                                                                       |
| Potametum lucentis                               | 22.13 x 22.42                                                                          | 3150                                            | 3150-2 (plans d'eau) / 3150-4 (rivières, canaux et fossés)                                                                       |
| Groupe ment à Ceratophyllum demersum             | 22.13 x 22.42                                                                          | 3150                                            | 3150-2 (plans d'eau) / 3150-4 (rivières, canaux et fossés)                                                                       |
| Zannichellietum palustris subsp. palustris       | 22.13 x 22.42 (eaux stagnantes) / (24.11 / 24.12 / 24.13) x 24.44 (rivières eutrophes) | 3260 (eaux courantes) / 3150 (eaux stagnantes)  | 3150-1 (plans d'eau) / 3150-4 (rivières, canaux et fossés) / 3260-6 (ruisseaux et petites rivières eutrophes neutres à basiques) |
| Najadetum marinae                                | 22.13 x 22.42                                                                          | 3150                                            | 3150-1 (plans d'eau) / 3150-4 (rivières, canaux et fossés)                                                                       |

| Syntaxon                                                   | C.B.                         | D.H.                                                  | C.H.                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Elodeo canadensis - Potametum crispum                      | 22.13 x 22.42                | 3150                                                  | 3150-1 (plans d'eau)<br>/ 3150-4 (rivières,<br>canaux et fossés)                                                                                                     |
| Potametum berchtoldii                                      | 22.13 x 22.42                | 3150                                                  | 3150-1 (plans d'eau)<br>/ 3150-4 (rivières,<br>canaux et fossés)                                                                                                     |
| Potametum trichoides                                       | 22.13 x 22.42                | 3150                                                  | 3150-1 (plans d'eau)<br>/ 3150-4 (rivières,<br>canaux et fossés)                                                                                                     |
| Potametum obtusifolium                                     | 22.13 x 22.42                | 3150                                                  | 3150-1 (plans d'eau)<br>/ 3150-4 (rivières,<br>canaux et fossés)                                                                                                     |
| Potamion polygonifolium                                    | 22.1 p.p. x 22.433           | NI / 2190<br>(dépressions<br>humides<br>intradunales) | NI / 2190-1<br>(dépressions<br>humides<br>intradunales)                                                                                                              |
| Potametum coloratum                                        | 24.42 x 24.12                | 3260                                                  | 3260-2                                                                                                                                                               |
| Groupe à Potamogeton gramineus et characées                | 16.31                        | 2190                                                  | 2190-1                                                                                                                                                               |
| Myriophylletum alterniflorum                               |                              | NI                                                    | NI                                                                                                                                                                   |
| Groupe à Ceratophyllum submersum                           |                              | NI                                                    | NI                                                                                                                                                                   |
| Ranunculo trichophylli - Groenlandietum densae             |                              | NI ou 3260?                                           |                                                                                                                                                                      |
| Groupe à Potamogeton polygonifolius                        |                              | NI                                                    | NI                                                                                                                                                                   |
| Ranunculion aquatilis                                      | (22.12 et 22.13) x<br>22.432 | NI                                                    | NI / 2190-1<br>(dépressions<br>humides<br>intradunales)                                                                                                              |
| Ranunculetum aquatilis                                     | (22.12 et 22.13) x<br>22.432 | NI                                                    | NI / 2190-1<br>(dépressions<br>humides<br>intradunales)                                                                                                              |
| "Ranunculetum peltati"                                     | (22.12 et 22.13) x<br>22.432 | NI                                                    | NI / 2190-1<br>(dépressions<br>humides<br>intradunales)                                                                                                              |
| Groupe à Callitriche obtusangula et Callitriche platycarpa | (22.12 et 22.13) x<br>22.432 | NI                                                    | NI / 2190-1<br>(dépressions<br>humides<br>intradunales)                                                                                                              |
| Hottonietum palustris                                      | (22.12 et 22.13) x<br>22.432 | NI                                                    | NI / 2190-1<br>(dépressions<br>humides<br>intradunales)                                                                                                              |
| Batrachion fluitantis                                      | 24.1 x 24.4                  | 3260                                                  | 3260-4; 3260-5;<br>3260-6                                                                                                                                            |
| "Sparganio emersi - Potametum pectinati"                   | 24.1 x 24.4                  | 3260                                                  | 3260-5 (rivières<br>eutrophes (d'aval)) /<br>3260-6 (ruisseaux et<br>petites rivières<br>eutrophes)                                                                  |
| Sparganio emersi - Ranunculetum fluitantis                 | 24.1 x 24.4                  | 3260                                                  | 3260-4 (rivières<br>oligo-mésotrophes à<br>mésio-eutrophes) /<br>3260-5 (rivières<br>eutrophes (d'aval)) /<br>3260-6 (ruisseaux et<br>petites rivières<br>eutrophes) |

| Syntaxon                                                            | C.B.         | D.H.                                   | C.H.                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Veronico beccabungae - Callitricetum platycarpae                    | 24.1 x 24.4  | 3260                                   | 3260-4 (rivières oligo-mésotrophes à méso-eutrophes) / 3260-5 (rivières eutrophes (d'aval)) / 3260-6 (ruisseaux et petites rivières eutrophes) |
| Ranunculo penicillati penicillati - Sietum erecti submersi          | 24.1 x 24.4  | 3260                                   | 3260-4 (rivières oligo-mésotrophes à méso-eutrophes) / 3260-5 (rivières eutrophes (d'aval)) / 3260-6 (ruisseaux et petites rivières eutrophes) |
| Ranunculo penicillati calcarei - Sietum erecti submersi             | 24.1 x 24.4  | 3260                                   | 3260-4 (rivières oligo-mésotrophes à méso-eutrophes) / 3260-5 (rivières eutrophes (d'aval)) / 3260-6 (ruisseaux et petites rivières eutrophes) |
| Querco roboris - Fagetea sylvaticae                                 |              |                                        |                                                                                                                                                |
| Molinio caeruleae - Quercion roboris                                | 41.51        | 9190                                   | 9190-1                                                                                                                                         |
| Molinio caeruleae - Quercetum roboris                               | 41.51        | 9190                                   | 9190-1                                                                                                                                         |
| Fraxino excelsioris - Quercion roboris                              | 41.21; 41.25 | NI                                     | 9160-2; 9160-3                                                                                                                                 |
| Endymio non-scriptae - Carpinetum betuli                            | 41.21        | NI                                     | NI                                                                                                                                             |
| Stellario holosteeae - Carpinetum betuli                            | 41.241       | 9160                                   | 9160-3                                                                                                                                         |
| Primulo elatioris - Carpinetum betuli                               | 41.23        | 9160                                   | 9160-2                                                                                                                                         |
| Primulo vulgaris - Carpinetum betuli                                | DD           | NI ou 9160                             | NI                                                                                                                                             |
| Polygono bistortae - Quercetum roboris                              | 41.24        | cf. 9160                               | cf. 9160-3                                                                                                                                     |
| Groupement à Fraxinus excelsior et Mercurialis perennis             | cf. 41.38    | NI                                     | NI                                                                                                                                             |
| Adoxo moschatellinae - Fraxinetum excelsioris                       | cf. 41.38    | NI                                     | NI                                                                                                                                             |
| Alnion incanae                                                      | 44.3         | 91E0*                                  | 91E0*-6 à 11; 2180-1                                                                                                                           |
| Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis non dicranetosum scoparii | 16.29        | 2180                                   | 2180-1                                                                                                                                         |
| Violo odoratae - Ulmetum minoris                                    | 41.F11       | NI / 2180?                             | NI / 2180                                                                                                                                      |
| Alnenion glutinoso - incanae                                        | 44.3         | 91E0*                                  | 91E0*-6; 91E0*-7; 91E0*-8; 91E0*-9; 91E0*-10; 91E0*-11; 2180-1                                                                                 |
| Carici remotae - Fraxinetum excelsioris                             | 44.31        | 91E0*                                  | 91E0*-8                                                                                                                                        |
| "Equiseto telmateiae - Fraxinetum excelsioris"                      | 44.315       | 91E0*                                  | 91E0*-8                                                                                                                                        |
| Stellario nemori - Alnetum glutinosae                               | 44.32        | 91E0*                                  | 91E0*-6                                                                                                                                        |
| Groupement à Fraxinus excelsior, Carex pendula et Cirsium oleraceum | 44.3         | 91E0*                                  | ?                                                                                                                                              |
| Groupement à Fraxinus excelsior et Humulus lupulus                  | 44.332       | 91E0*                                  | 91E0*-9                                                                                                                                        |
| Pruno padi - Fraxinetum excelsioris                                 | 44.331       | 91E0*                                  | 91E0*-10                                                                                                                                       |
| Ulmenion minoris                                                    |              | 91E0*/2180                             |                                                                                                                                                |
| Ruppietea maritimae                                                 |              |                                        |                                                                                                                                                |
| Ruppion maritimae                                                   | 23.211       |                                        | 1150-1; 2190-1                                                                                                                                 |
| Ruppium maritimae                                                   | 21 x 23.211  | 1150                                   | 1150-1                                                                                                                                         |
| Ruppium spiralis                                                    | 21 x 23.211  | 1150 (lagunes côtières) / NI (polders) | 1150-1 (lagunes côtières) / NI (polders)                                                                                                       |
| Zannichellion pedicellatae                                          | 23.211       | 1150                                   | 1150-1; 2190-1                                                                                                                                 |
| Ranunculetum baudotii                                               | 21 x 23.211  | 1150                                   | 1150-1                                                                                                                                         |
| Saginetum maritimae                                                 |              |                                        |                                                                                                                                                |

| Syntaxon                                               | C.B.          | D.H.       | C.H.           |
|--------------------------------------------------------|---------------|------------|----------------|
| Saginion maritimae                                     | 15.13         | 1310       | 1310-4         |
| Parapholiso strigosae - Saginetum maritimae            | 15.13         | 1310       | 1310-4         |
| Catapodio marini - Parapholisetum incurvae             | 15.13         | 1310       | 1310-4         |
| Salicetea purpureae                                    |               |            |                |
| Salicion triandrae                                     | 44.121        | NI         | NI             |
| Salicetum triandrae                                    | 44.121        | NI         | NI             |
| Salicion albae                                         | 44.13         | NI         | NI             |
| Groupement basal à Salix alba                          | 44.13         | NI         | NI             |
| Salicornietea fruticosae                               |               |            |                |
| Halimionion portulacoidis                              | 15.3          | 1330       | 1330-2         |
| Groupement à Halimione portulacoides                   | 15.3          | 1330       | 1330-2         |
| Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae              |               |            |                |
| Rhynchosporion albae                                   | 54.6          | 7150       | 7150-1         |
| Drosero intermediae - Rhynchosporium albae             | 54.6          | 7150       | 7150-1         |
| "Lycopodiello inundatae - Rhynchosporium fuscae"       | 54.6          | 7150       | 7150-1         |
| Caricion lasiocarpae                                   | 54.5          | 7140       | 7140-1         |
| Junco acutiflori - Caricion lasiocarpae                | 54.5          | 7140       | 7140-1         |
| Groupement à Comarum palustre et Epilobium palustre    | 54.59         | 7140       | 7140-1         |
| Junco subnodulosi - Caricion lasiocarpae               | 54.5          | 7140       | 7140-1         |
| Junco subnodulosi - Caricetum lasiocarpae              | 54.51         | 7140       | 7140-1         |
| Groupement à Eriophorum gracile et Carex limosa        | 54.54         | 7140       | 7140-1         |
| Caricion fuscae                                        | 54.422        | NI         | NI             |
| Caricetum canescenti - echinatae                       | 54.42         | NI         | NI             |
| Hydrocotylo vulgaris - Anagallidetum tenellae          | 37.312        | 6410       | 6410-12        |
| Groupement à Eleocharis multicaulis et Agrostis canina | 37.312        | 6410       | 6410-13        |
| Comaro palustris - Juncetum acutiflori                 | 37.312        | 6410       | 6410-12        |
| Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis           | 54.2          | 7230; 2190 | 7230-1; 2190-3 |
| Caricion pulchello - trinervis                         | 16.33 x 54.2  | 2190       | 2190-3         |
| Drepanoclado adunci - Caricetum trinervis              | 16.33 x 54.2  | 2190       | 2190-3         |
| Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi           | 16.33 x 54.2  | 2190       | 2190-3         |
| Ophioglosso vulgati - Calamagrostietum epigeji         | 16.33 x 54.2  | 2190       | 2190-3         |
| Carici scandinavicae - Agrostietum maritimae           | 16.33 x 54.2  | 2190       | 2190-3         |
| Carici trinervis - Schoenetum nigricantis              | 16.33 x 54.2  | 2190       | 2190-3         |
| Acrocladio cuspidati - Salicetum arenariae             | 16.33 x 16.26 | 2190       | 2190-4         |
| Samolo valerandi - Eleocharitetum quinqueflorae        | 16.33 x 54.2  | 2190       | 2190-3         |
| "Loto glaberi (tenuis) - Juncetum subnodulosi"         | 16.33 x 54.2  | 2190       | 2190-3         |
| Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis           | 54.2          | 7230       | 7230-1         |
| Anagallido tenellae - Eleocharitetum quinqueflorae     | 54.2          | 7230       | 7230-1         |
| Cirsio dissecti - Schoenetum nigricantis               | 54.2          | 7230       | 7230-1         |
| Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi            | 54.2          | 7230       | 7230-1         |
| Spartinetea glabrae                                    |               |            |                |
| Spartinion anglicae                                    | 15.21         | NI         | NI             |
| Spartinetum anglicae                                   | 15.21         | NI         | NI             |
| Thero - Suaedetia splendens                            |               |            |                |
| Salicornion dolichostachyo - fragilis                  | 15.1111       | 1310       | 1310-1         |
| Salicornietum dolichostachyae                          | 15.1111       | 1310       | 1310-1         |
| Salicornietum fragilis                                 | 15.1111       | 1310       | 1310-1         |
| Salicornietum obscurae                                 | 15.1111       | 1310       | 1310-1         |
| Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae        | 15.1111       | 1310       | 1310-1         |
| Salicornion europaeo - ramosissimae                    | 15.1112       | 1310       | 1310-1         |
| Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae      | 15.1112       | 1310       | 1310-2         |
| Suaedetum maritimae vulgaris                           | 15.1112       | 1310       | 1310-2         |
| Salicornietum pusillo - ramosissimae                   | 15.1112       | 1310       | 1310-2         |
| Utricularietea intermedio - minoris                    |               |            |                |
| Scorpidio scorpidioidis - Utricularion minoris         | 22.14 x 22.45 | 3160       | 3160-1         |
| Scorpidio scorpidioides - Utricularietum minoris       | 22.14 x 22.45 | 3160       | 3160-1         |
| Groupement à Sparganium natans                         | 22.14 x 22.45 | 3160       | 3160-1         |



## Analyse patrimoniale

### Démarche

Cette démarche vise l'évaluation d'un syntaxon donné dans son intégralité (i.e. de l'ensemble de ses individus) sur un territoire (ici la région Nord-Pas de Calais), relativement aux autres syntaxons. Elle permet donc la comparaison de syntaxons entre eux en fonction de paramètres fixés.

Il s'agit donc d'une démarche inter-catégorielle, selon la distinction introduite par BOULLET (1989 & 1992). Elle s'oppose à une démarche intra-catégorielle qui permet la comparaison d'individus d'un même syntaxon (par exemple, l'estimation de l'état de conservation relève d'une comparaison intra-catégorielle de l'individu de végétation avec ce qui est considéré comme l'expression optimale du syntaxon).

En pratique, l'évaluation ne peut pas porter sur l'intégralité des individus d'un syntaxon, mais sur les individus d'un syntaxon connus à une date donnée. L'évaluation évoluera donc en parallèle avec l'évolution des connaissances sur le syntaxon.

### Acception du syntaxon

On définit le syntaxon par des paramètres floristiques et statistiques (composition floristique), et de manière secondaire par des paramètres écologiques, dynamiques et chorologiques.

Chaque individu d'un syntaxon possède, pour chacun des paramètres, de légères différences avec les autres individus du même syntaxon. Toutefois, le fait de rassembler les différents individus dans le même syntaxon revient à considérer que ces différences sont négligeables vis-à-vis des différences existant avec des individus d'autres syntaxons.

Exemples : présence d'espèces accidentelles, différences d'exposition à la lumière, de pH des horizons supérieurs du sol, de granulométrie du sol, etc.

Réciproquement, un syntaxon de rang donné possède une amplitude vis-à-vis de chacun des différents paramètres, qui correspond à l'écart entre les deux individus les plus profondément différents du syntaxon. Cette amplitude est partiellement corrélée à la tolérance de l'observateur qui considère ou non l'individu étudié comme significativement différent du reste des individus du syntaxon.

Selon l'importance de l'amplitude que l'on donne à un syntaxon (i.e. selon qu'on intègre ou non des individus de végétation marginaux dans ce syntaxon), sa fréquence sur un territoire donné sera plus ou moins importante, ce qui a un impact sur les indices d'évaluation patrimoniale.

Il est donc important de fixer un cadre conceptuel précis concernant l'acception du syntaxon.

Une première acception du syntaxon est liée à la théorie selon laquelle chaque individu de végétation peut être rapporté à une association végétale (et même éventuellement à une sous-association, une variante). Pour satisfaisante qu'elle soit, celle-ci n'est pas conforme à la définition prioritairement floristique et statistique du syntaxon : on rencontrera fatalement des individus de végétation floristiquement très appauvris qu'il n'est possible de rapprocher d'une association végétale que sur des justifications écologiques (« compte tenu des paramètres du milieu, la végétation présente ne peut correspondre qu'à telle association »). Il ne s'agit plus alors de décrire des unités de végétation, mais des milieux naturels ou des « habitats » au sens de la directive « Habitats/Faune/Flore ».

Il nous paraît préférable de considérer, par application de la théorie des ensembles flous, que les différents syntaxons de même rang constituent des ensembles disjoints. Certains individus de végétation ne sont rattachables à aucun des syntaxons de ce rang mais doivent être rapportés à un syntaxon de rang supérieur. Ce principe est applicable à chaque rang de la synsystème selon un emboîtement hiérarchique.

Par conséquent, pour une alliance intégrant  $x$  associations, la somme des individus de végétation contenus dans les  $x$  associations est inférieure à la somme des individus de végétation contenus dans l'alliance elle-même. De même, pour un ordre contenant  $x$  alliances, etc.

On appelle « communautés basales » (d'après HEJNY & KOPECKY 1974) les individus de végétation dont la composition floristique ne permet pas de les rattacher à une association. Leur composition permet néanmoins de les rattacher à un syntaxon de rang supérieur (alliance, ordre, voire classe pour les plus appauvries). Elles sont dénommées par l'abréviation BC (pour Basal Community) suivie d'une espèce dominante et de l'indication entre crochets du syntaxon de rang supérieur au quel elles ont été rapportées.

Exemple : "BC *Humulus lupulus*-[*Filipendulo ulmariae*-*Convolvuletea sepium*]" désigne une communauté basale des *Filipendulo ulmariae*-*Convolvuletea sepium* dominée par *Humulus lupulus*.

On peut alors définir la somme des individus de végétation contenus dans une alliance comme égale à la somme des individus de végétation contenus dans les x associations, plus la somme des individus de communautés basales rapportées à l'alliance.

Seuls les alliances, les associations et les groupements ont été évalués. Les syntaxons de rang supérieur à l'alliance ou inférieur à l'association n'ont pas été évalués.

### **Critères d'évaluation patrimoniale**

Six critères ont été retenus pour l'analyse de la valeur patrimoniale des syntaxons : présence, influence anthropique intrinsèque, rareté, tendance, menace, législation.

#### **Présence**

La présence renseigne sur le statut de présence du syntaxon sur le territoire.

# = syntaxon absent du territoire.

P = syntaxon présent actuellement ou historiquement dans le territoire.

E = syntaxon cité par erreur dans le territoire.

?? = syntaxon dont la présence est hypothétique dans le territoire (indication vague pour le territoire, détermination rapportée en confert, ou encore présence probable à confirmer en absence de citation).

NB - La symbolique « E? » concerne des syntaxons cités sans ambiguïté dans le territoire mais dont la présence effective reste fort douteuse ; il s'agit généralement de syntaxons appartenant à des agrégats complexes, dont soit le contenu syntaxonomique a considérablement varié au cours de l'histoire phytosociologique, soit la délimitation et la détermination posent d'importants problèmes. Entrent aussi dans cette catégorie les citations syntaxonomiques apparemment douteuses ou incertaines en attente d'une confirmation. Après le code « E? », l'indice éventuel à retenir en cas de validation ultérieure est indiqué entre parenthèses.

#### **Influence anthropique intrinsèque, modifiée d'après BERG & al. (2001, 2004).**

L'évaluation de l'influence anthropique concerne le syntaxon dans son ensemble, sur le territoire étudié. Il s'agit bien d'un critère d'évaluation inter-catégoriel. L'indice d'influence anthropique ne peut donc varier en fonction des individus de végétation concernés. Il s'agit de mettre en évidence les facteurs déterminants de l'écologie des syntaxons et non pas les facteurs effectifs de leur distribution.

Toutefois, un certain nombre de syntaxons contiennent plusieurs syntaxons de rang inférieur : il s'agit en particulier des alliances, mais également des associations exprimées sur le territoire sous la forme de plusieurs sous-associations. Ces syntaxons "complexes" peuvent avoir plusieurs indices d'influence anthropique, qui correspondent aux indices des différents syntaxons de rang inférieur.

N = Végétation à peine influencée par l'homme

Communautés végétales liées à l'absence d'usage de l'espace, à la dynamique naturelle (spontanée) du milieu. L'homme n'est pas intervenu dans la genèse du biotope. La fréquentation humaine est limitée à des pratiques n'influençant pas la végétation (cueillette, promenade, pêche ou chasse sans installations). La communauté végétale est rapidement dégradée par l'influence humaine.

Le facteur anthropique n'intervient pas dans l'écologie des syntaxons, les natures du substrat et du climat sont fondamentales.

Exemples : tourbières actives, falaises, paysages côtiers quasi naturels (dunes, estuaires).

F = Végétation faiblement influencée par l'homme

- Communautés végétales liées à un usage extensif de l'espace sans modification du milieu et sans intrants, à un blocage de la dynamique à un stade donné (fauche, pâturage, taille des arbustes), sans modification des caractéristiques du milieu (Fd).

- Communautés végétales spontanées susceptibles, dans d'autres situations, de se développer sans influence de l'homme, mais liées dans le Nord-Pas de Calais à une modification ancienne ou légère des caractères du biotope (création de plan d'eau, coupe à blanc, etc.) (Fm).

Le facteur anthropique est peu important dans l'écologie des syntaxons, les natures du substrat et du climat sont fondamentales.

Exemples : Forêts faiblement exploitées, prés marécageux et pelouses maigres utilisés de manière très extensive, plans d'eau, coupes à blanc.

M = Végétation modérément influencée par l'homme

Communautés végétales liées à un usage de l'espace avec une modification claire du milieu et un apport occasionnel d'intrants et à une modification des processus dynamiques.

Le facteur anthropique est fondamental dans l'écologie des syntaxons, les natures du substrat et du climat sont déterminantes.

Exemples : Forêts exploitées, eaux plus ou moins polluées, prés et pâturages utilisés comme prairie permanente, végétations des cultures extensives.

H = Végétation hautement influencée par l'homme

Communautés végétales liées à un usage de l'espace intensif sur la base de modifications importantes du milieu (irrigation et drainage, fertilisation minérale, chaulage, utilisation de biocide, aplanissement et défrichement), une dynamique de la végétation anthropogène, éventuellement des entrées de matière allochtone.

Le facteur anthropique est fondamental dans l'écologie des syntaxons, les natures du substrat et du climat présentent une importance secondaire (végétations azonales, végétations de convergence).

Exemples : prairies intensives, champs avec flore sauvage, friches.

X = Végétation extrêmement influencée par l'homme

Communautés végétales liées à une transformation du milieu par des interventions profondes, l'engagement de moyens chimiques forts, les remaniements du sol avec matériaux étrangers. Présence déterminante d'espèces rudérales.

Le facteur anthropique est fondamental dans l'écologie des syntaxons, la nature du substrat est profondément influencée par l'homme, la nature du climat présente une importance secondaire.

Exemples : Végétations rudérales sur substrat allochtone ou fortement perturbé, végétations surpiétinées, champs et jardins avec des mauvaises herbes résistant aux herbicides.

Remarque : Dans l'absolu et sur un plan théorique, il existe deux indices extrêmes supplémentaires aux cinq indices présentés précédemment :

T = Végétation totalement naturelle

Communautés végétales totalement étrangères à la présence de l'homme, préexistant avant l'intervention décisive de l'homme (végétation primitive sensu GEHU 1993) ou établie dans des milieux absolument pas modifiés par l'homme (végétation primaire). L'existence de ce type de communauté est tout à fait hypothétique dans le Nord-Pas de Calais et devrait être démontrée par des études diachroniques extrêmement poussées. Cet indice a donc été amalgamé avec l'indice N.

A = Végétation artificielle

Communautés végétales créées par l'homme, par l'intermédiaire de plantations. De telles communautés végétales sortent du champ d'investigation de la phytosociologie et ne font pas l'objet de syntaxons. Elles ne peuvent donc être traitées ici.

Exemples : cultures, parcs ornementaux, jardins d'agrément, plantations d'arbres, etc.

? = syntaxon présent dans le Nord-Pas de Calais mais dont l'influence anthropique intrinsèque ne peut-être évaluée sur la base des connaissances actuelles.

? = indication complémentaire d'influence anthropique incertaine se plaçant après le code d'influence anthropique (N?, F?, M?, H?, X?).

NB - Si le syntaxon possède plusieurs indices d'influence anthropique (syntaxons supérieurs à l'alliance), on indique en premier lieu le ou les indices dominant(s) suivi(s) éventuellement entre parenthèses par le ou les autres indices, dit(s) secondaire(s). Dans chaque groupe d'indices (dominant / secondaire), la présentation des indices se fait dans l'ordre hiérarchique suivant : N, F, M, H, X.

# Rareté

E, RR, R, AR, AC, PC, C, CC = indice de rareté régionale du syntaxon [d'après V. BOULLET 1988 et 1990] :

E : exceptionnel ;  
 RR : très rare ;  
 R : rare ;  
 AR : assez rare ;  
 PC : peu commun ;  
 AC : assez commun ;  
 C : commun ;  
 CC : très commun.

L'indice de rareté régionale est théoriquement basé sur le coefficient de Rareté régionale selon la table suivante. Toutefois, en l'absence de démarche d'inventaire systématique, nous sommes contraints actuellement d'estimer l'indice de rareté régionale en fonction des connaissances actuelles.

| RARETÉ RÉGIONALE (selon grille 4x4 km)                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                              |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Calcul du Coefficient de Rareté régionale (Rr)                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                              |                                   |
| $Rr_{(i)(z)} = 100 - 100 \times \frac{T_{(i)(z)}}{C_{(z)}}$ <p>avec : <math>C_{(z)}</math> = nombre total de mailles de la grille régionale en réseau ( z désignant la taille unitaire de la maille en km<sup>2</sup>),<br/> <math>T_{(i)(z)}</math> = nombre de mailles de la grille régionale où le syntaxon i est présent.</p> |                                                              |                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Région                                                       | Nord-Pas de Calais                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Nombre total de carrés 4x4 km dans la région [C(16)]         | 885                               |
| Classe de rareté régionale                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Intervalle de valeur du coefficient de rareté régionale (Rr) | Nb de carrés (4x4 km) de présence |
| Exceptionnelle (E)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | $Rr \geq 99,5$                                               | 1-4                               |
| Très rare (RR)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $99,5 > Rr \geq 98,5$                                        | 5-13                              |
| Rare (R)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $98,5 > Rr \geq 96,5$                                        | 14-30                             |
| Assez rare (AR)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $96,5 > Rr \geq 92,5$                                        | 31-66                             |
| Peu commune (PC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $92,5 > Rr \geq 84,5$                                        | 67-137                            |
| Assez commune (AC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | $84,5 > Rr \geq 68,5$                                        | 138-278                           |
| Commune (C)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | $68,5 > Rr \geq 36,5$                                        | 279-561                           |
| Très commune (CC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $36,5 > Rr$                                                  | 562-885                           |

Un signe d'interrogation placé à la suite de l'indice de rareté régionale « E?, RR?, R?, AR?, PC?, AC?, C? ou CC? » indique que la rareté estimée doit être confirmée. Dans la pratique, ce ? indique que l'indice de rareté régionale du syntaxon est soit celui indiqué, soit celui situé une catégorie au dessus ou au dessous. Ex. : R? correspond à un indice réel AR, R ou RR.

Lorsque l'incertitude est plus importante, on utilisera seul le signe d'interrogation (voir ci -dessous).

? = syntaxon présent dans le Nord-Pas de Calais mais dont la rareté ne peut-être évaluée sur la base des connaissances actuelles.

D = syntaxon disparu (non revu depuis 1980 ou revu depuis mais dont on sait pertinemment que les stations ont disparu, ou bien qui n'a pu être retrouvé après investigations particulières).

D? = syntaxon présumé disparu dont la disparition doit encore être confirmée.

# = syntaxon cité par erreur dans le Nord-Pas de Calais.

( ) = cas particulier des syntaxons avec un doute sur l'identité syntaxonomique exacte des communautés incriminées, avec indication de la rareté ou de la fréquence correspondante entre parenthèses (lié à un indice d'influence anthropique « Présumé cité par erreur » = E?).

Quand un syntaxon présente plusieurs indices d'influence anthropique, la rareté globale peut être déclinée et précisée pour chacun des indices. Dans ce cas, les raretés par indice sont données entre accolades, dans l'ordre hiérarchique des indices d'influence anthropique suivant : N, F, M, H, X.

### Tendance

L'indice de raréfaction régionale est théoriquement basé sur le coefficient de tendance régionale selon un calcul du rapport entre le nombre de carrés où le syntaxon a disparu et le nombre de carrés où le syntaxon a été signalé. Toutefois, en l'absence de démarche d'inventaire systématique, nous sommes contraints actuellement d'estimer l'indice de tendance régionale en fonction des connaissances actuelles. Nous avons choisi 1945 comme date butoir, considérant que les profondes modifications sociétales (intensification agricole, urbanisation, industrialisation) de la fin du 19<sup>e</sup> siècle et du début du 20<sup>e</sup> siècle avaient fondamentalement modifié le paysage végétal de la seconde moitié du 20<sup>e</sup> siècle.

E : végétation en progression générale

P : végétation en progression

S : végétation apparemment stable

R : végétation en régression

D : végétation en régression générale, en voie de disparition

? = syntaxon présent dans le Nord-Pas de Calais mais dont la raréfaction ne peut-être évaluée sur la base des connaissances actuelles.

# = syntaxon cité par erreur dans le Nord-Pas de Calais.

( ) = cas particulier des syntaxons d'identité douteuse, avec indication des raréfactions correspondantes entre parenthèses (lié à un statut « Présumé cité par erreur » = E?).

### Menace

Les catégories de menaces sont définies dans un cadre régional selon les critères de l'UICN 1994 adaptés aux catégories syntaxonomiques et au contexte territorial restreint de l'aire du syntaxon (d'après V. BOULLET, 1998).

EX = syntaxon éteint.

EX? = syntaxon présumé éteint.

CR = syntaxon gravement menacé d'extinction.

EN = syntaxon menacé d'extinction.

VU = syntaxon vulnérable.

NT = syntaxon quasi menacé ;

LC = syntaxon de préoccupation mineure.

DD = syntaxon insuffisamment documenté.

N.B. : une incertitude sur la rareté (?, AC?, R?, E? ...) ou sur la présence (??) induit automatiquement un coefficient de menace = DD

# = syntaxon cité par erreur dans le Nord-Pas de Calais.

( ) = cas particulier des syntaxons d'identité douteuse, avec indication des menaces correspondantes entre parenthèses (lié à un statut « Présumé cité par erreur » = E?).

Dans les cas où un syntaxon possède un double indice d'influence anthropique e, un coefficient de menace « global » est affecté (relatif au syntaxon), suivi entre accolades de deux coefficients distincts (relatifs aux deux indices d'influence anthropique) séparés par une virgule (même codification que pour le coefficient de rareté) .

|             |
|-------------|
| Législation |
|-------------|

H1 = Inscription à l'Annexe I de la Directive 92/43/CEE : "Habitats, Faune, Flore", modifiée par la Directive 97/62/CE, regroupant les « types d'habitats naturels d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation ».

H1\* = Inscription à l'Annexe I de la Directive 92/43/CEE : "Habitats, Faune, Flore" regroupant les « types d'habitats naturels d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation », en tant que type d'habitat prioritaire .

**Tableau d'évaluation patrimoniale**

| Syntaxon                                                         | Prés. | Infl.Ant. | R.NPC | T.NPC | M.NPC | UE  |
|------------------------------------------------------------------|-------|-----------|-------|-------|-------|-----|
| Agropyreteea pungentis                                           |       |           |       |       |       |     |
| Agropyron pungentis                                              | P     | N         | RR    | R     | NT    | H1  |
| Beto maritimae - Agropyretum pungentis                           | P     | N         | RR    | R     | VU    | H1  |
| Atriplici hastatae - Agropyretum repens                          | P     | N         | RR    | R     | VU    | H1  |
| Groupement à Matricaria maritima subsp. maritima et Elymus xylus | P     | N         | ?     | ?     | DD    | H1  |
| Agropyro pungentis - Althetum officinalis                        | P     | N         | E     | R?    | EN    | H1  |
| Agrostietea stoloniferae                                         |       |           |       |       |       |     |
| Bromion racemosi                                                 | P     | M         | AR    | R     | NT    | NI  |
| Senecioni aquatici - Oenanthetum mediae                          | P     | M         | RR    | R     | EN    | NI  |
| Hordeo secalini - Lolietum perennis                              | P     | M         | AR?   | R     | NT?   | NI  |
| Junco acutiflori - Brometum racemosi                             | P     | M         | R?    | R     | VU?   | NI  |
| Senecioni aquatici - Brometum racemosi                           | P     | M         | R     | R     | VU    | NI  |
| Alopecurion pratensis                                            | P     | M         | E?    | R     | CR?   | NI  |
| Alopecuro pratensis - Holcetum lanati                            | P     | M         | ?     | ?     | DD    | NI  |
| Groupement à Alopecurus pratensis et Persicaria bistorta         | P     | M         | E     | D     | CR    | NI  |
| Loto tenuis - Trifolium fragiferi                                | P     | M(N)      | R     | R     | NT    | NI  |
| Junco gerardii - Agrostietum albae                               | P     | M         | RR    | R     | EN    | NI  |
| Rhinantho grandiflori - Holcetum lanati                          | P     | M         | RR?   | R     | DD    | NI  |
| Potentillo reptantis - Elymetum repens                           | P     | M         | RR?   | ?     | DD    | NI  |
| "Potentillo - Festucetum arundinaceae"                           | ??    | M(H)      | ?     | ?     | DD    | NI  |
| Trifolietum fragiferi - repens                                   | P     | M         | RR?   | ?     | DD    | NI  |
| Samolo valerandi - Caricetum vikingensis                         | P     | N         | RR    | R     | EN    | H1  |
| Mentho longifoliae - Juncion inflexi                             | P     | M(H,N)    | PC    | R     | LC    | NI  |
| Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi                        | P     | M(H,F,N)  | PC    | R     | LC    | NI  |
| Potentillion anserinae                                           | P     | M(H)      | AC    | S?    | LC    | NI  |
| Junco compressi - Blysmetum compressi                            | P     | M         | RR    | R     | VU    | NI  |
| Rumici crispis - Alopecuretum geniculati                         | P     | M         | AC    | P?    | LC    | NI  |
| "Lolio perennis - Potentilletum anserinae"                       | P     | H         | AC    | P     | LC    | NI  |
| "Rumici crispis - Agrostietum stoloniferae"                      | ??    | M(H)      | ?     | ?     | DD    | NI  |
| Oenanthion fistulosae                                            | P     | M(F)      | AR    | R     | VU    | NI  |
| Ranunculo repens - Alopecuretum geniculati                       | P     | M(F)      | AR?   | R     | NT    | NI  |
| Eleocharito palustris - Oenanthetum fistulosae                   | P     | F(M)      | AR    | R     | VU    | NI  |
| Hydrocotylo vulgaris - Eleocharitetum palustris                  | P     | F(M)      | RR?   | ?     | VU?   | NI  |
| Loto glaberrimi - Caricetum distichae                            | P     | F(M)      | RR?   | ?     | DD    | NI  |
| Oenantho fistulosae - Caricetum vulpinae                         | P     | F(M)      | RR    | R     | EN    | NI  |
| Alopecuretum aequalis                                            | P     | F(M)      | RR?   | R     | DD    | NI  |
| Teucrio scordii - Oenanthetum fistulosae                         | P     | F(M)      | ?     | ?     | DD    | NI  |
| Alnetea glutinosae                                               |       |           |       |       |       |     |
| Salicion cinereae                                                | P     | F(N,M)    | PC    | S?    | LC?   | NI  |
| Alno glutinosae - Salicetum cinereae                             | P     | F(N)      | R     | R     | VU    | NI  |
| Rubus caesii - Salicetum cinereae                                | P     | M         | AR?   | P     | LC?   | NI  |
| Groupement à Salix cinerea des dépressions interdunaires         | P     | N(F)      | AR    | P     | NT?   | NI  |
| Frangulo alni - Salicetum auritae                                | P     | F(N,M)    | R     | R     | VU    | NI  |
| Alnion glutinosae                                                | P     | F(M)      | PC    | R     | NT    |     |
| Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae                             | P     | F(M)      | AR    | R     | VU    | NI  |
| Peucedano palustre - Alnetum glutinosae                          | P     | F         | R?    | R     | VU?   | NI  |
| Groupement dunaire à Ribes nigrum et Alnus glutinosa             | P     | N         | E     | S?    | EN    | H1  |
| Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae                         | P     | F(M)      | R?    | R     | VU?   | NI  |
| Sphagno - Alnion glutinosae                                      | P     | N(F)      | RR    | R     | VU    | H1* |
| "Sphagno palustris - Alnetum glutinosae"                         | P     | N(F)      | RR    | R     | VU    | H1* |
| Sphagno palustris - Betuletum pubescentis                        | P     | N(F)      | RR    | R     | EN    | H1* |
| Arrhenatheretea elatioris                                        |       |           |       |       |       |     |
| Arrhenatherion elatioris                                         | P     | F(M)      | AR    | R     | NT    | H1  |



| Syntaxon                                             | Prés. | Infl.Ant. | R.NPC | T.NPC | M.NPC | UE                                            |
|------------------------------------------------------|-------|-----------|-------|-------|-------|-----------------------------------------------|
| Colchico autumnalis - Arrhenatherenion elatioris     | P     | F(M)      | R ?   | R     | VU?   | H1                                            |
| Silao silai - Colchicetum automnalis                 | P     | F(M)      | RR    | R     | EN    | H1                                            |
| Hordeo secalini - Arrhenatheretum elatioris          | ??    | M         | RR?   | R     | EN?   | H1                                            |
| Alopecuro pratensis - Arrhenatheretum elatioris      | ??    | M         | ?     | ?     | DD    | H1                                            |
| Cynosurion cristati                                  | P     | F(M)      | C     | R     | LC    | NI                                            |
| Cardamino pratensis - Cynosurenion cristati          | P     | F(M)      | AR?   | R?    | LC?   | NI                                            |
| Loto uliginosi - Cynosuretum cristati                | P     | M(H)      | AR ?  | R ?   | LC?   | NI                                            |
| Lolio perennis - Plantaginion majoris                | P     | M(H)      | AC    | S?    | LC    | NI                                            |
| Prunello vulgaris - Ranunculetum repentis            | P     | M(H)      | AC    | S     | LC    | NI                                            |
| Agrostio tenuis - Anthemidetum nobilis               | P     | M         | E     | D     | CR    | NI                                            |
| Asteretea tripolii                                   |       |           |       |       |       |                                               |
| Puccinellion maritimae                               | P     | N,F(M)    | RR    | R     | VU    | H1                                            |
| Puccinellienion maritimae                            | P     | N,F(M)    | RR    | R     | VU    | H1                                            |
| Puccinellietum maritimae                             | P     | N,F(M)    | RR    | R     | VU    | H1                                            |
| Puccinellietum fasciculatae                          | P     | N         | E     | R     | CR    | H1                                            |
| Puccinellio maritimae-Spergularienion salinae        | P     | M(F)      | R?    | ?     | DD    | H1*                                           |
| Puccinellio distantis - Spergularietum salinae       | P     | M(F)      | R?    | ?     | DD    | H1*                                           |
| Armerion maritimae                                   | P     | N(F)      | RR    | R     | VU    | H1                                            |
| Festucenion littoralis                               | P     | N(F)      | RR    | R     | VU    | H1                                            |
| Artemisietum maritimae                               | P     | N(F)      | E     | D?    | CR    | H1                                            |
| Festucetum littoralis                                | P     | N         | E     | R     | VU    | H1                                            |
| Festuco rubrae subsp. littoralis - Juncetum gerardii | P     | N         | E     | R     | EN    | H1                                            |
| Limonio vulgaris - Plantaginienion maritimae         | P     | N         | E     | R     | EN    | H1                                            |
| Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris           | P     | N         | E     | R     | EN    | H1                                            |
| Glauco maritimae - Juncion maritimi                  | P     | N         | E     | R     | CR    | H1                                            |
| Oenantho lachenalii - Juncetum maritimi              | P     | N         | E     | D     | CR    | H1                                            |
| Junco maritimi - Caricetum extensae                  | P     | N         | E     | R     | CR    | H1                                            |
| Sileno maritimae - Festucion pruinosa                | P     | N         | RR    | R     | VU    | H1                                            |
| Apio graveolensis - Tussilaginetum farfarae          | P     | N         | RR    | S?    | VU    | H1                                            |
| Bidentetea tripartitae                               |       |           |       |       |       |                                               |
| Bidentenion tripartitae                              | P     | M(F)      | AC    | R     | LC    | NI (eaux stagnantes) /<br>H1 (eaux courantes) |
| Rumici maritimi - Ranunculetum scelerati             | P     | M         | AR    | R     | LC    | NI (eaux stagnantes) /<br>H1 (eaux courantes) |
| Bidenti tripartitae - Polygonetum hydropiperis       | P     | M         | AR    | S?    | LC    | NI (eaux stagnantes) /<br>H1 (eaux courantes) |
| Chenopodion rubri                                    | P     | F(M)      | R?    | R     | NT?   | / H1 (eaux courantes)                         |
| Chenopodietum glauco - rubri                         | P     | F(M)      | AR?   | R?    | NT?   | NI (eaux stagnantes) /<br>H1 (eaux courantes) |
| Groupement à Atriplex prostrata                      | P     | FM(F)     | ?     | ?     | DD    | NI (eaux stagnantes) /<br>H1 (eaux courantes) |
| Junco bufonii - Chenopodietum chenopodioidis         | P     | F(M)      | RR?   | R?    | VU?   | H1                                            |
| Cakiletea maritimae                                  |       |           |       |       |       |                                               |
| Atriplicion littoralis                               | P     | N(F)      | RR    | R     | EN    | H1                                            |
| Atriplicetum littoralis                              | P     | N         | RR    | R     | EN    | H1                                            |
| Groupement à "Atriplex hastata var. salina"          | P     | F         | RR?   | S?    | VU?   | H1                                            |
| Calluno vulgaris - Ulicetea minoris                  |       |           |       |       |       |                                               |
| Ulicion minoris                                      | P     | F         | RR    | R     | CR    | H1                                            |
| Groupement à Genista anglica et Erica tetralix       | P     | F         | RR    | R     | CR    | H1                                            |
| Calluno vulgaris - Genistetum anglicae               | P     | F         | E     | D     | CR    | H1                                            |
| Carici trinervis - Callunetum vulgaris               | P     | F         | E     | D     | CR    | H1                                            |
| Charetea fragilis                                    |       |           |       |       |       |                                               |
| Nitellion flexilis                                   | ??    | F(N)      | ?     | ?     | DD    | H1                                            |
| Nitellion syncarpo - tenuissimae                     | ??    | F(N)      | ?     | ?     | DD    | H1                                            |
| Charion fragilis                                     | P     | F(N)      | ?     | ?     | DD    | H1                                            |
| Charion vulgaris                                     | P     | F(N)      | ?     | R     | DD    | H1                                            |
| Charion canescens                                    | ??    | F(N)      | ?     | ?     | DD    | H1                                            |
| Crataego monogynae - Prunetea spinosae               |       |           |       |       |       |                                               |

| Syntaxon                                              | Prés. | Infl.Ant. | R.NPC | T.NPC | M.NPC | UE     |
|-------------------------------------------------------|-------|-----------|-------|-------|-------|--------|
| Ligustro vulgaris - Hippophaea rhamnoides             | P     | N         | AR    | P     | NT    | H1     |
| Pyrolo rotundifoliae - Hippophaea rhamnoides          | P     | N         | R     | S?    | VU    | H1     |
| Ulici europaei - Rubion ulmifolii                     | P     | N         | R     | P?    | NT    | NI     |
| Ulici europaei - Franguletum alni                     | P     | N         | R     | P?    | NT    | NI     |
| Salici cinereae - Rhamnus catharticae                 | P     | N(F,M,H)  | PC    | ?     | LC    | NI     |
| Salici cinereae - Viburnum opuli                      | P     | N(F,M)    | PC    | R?    | LC    | NI     |
| Rhamnus catharticae - Viburnum opuli                  | P     | N(F)      | PC    | R     | LC    | NI     |
| Crataegus monogyna - Franguletum alni                 | P     | F(M)      | R     | ?     | NT?   | NI     |
| Humulus lupulus - Sambucus nigra                      | P     | M(H)      | PC    | P     | LC    | NI     |
| Humulus lupulus - Sambucus nigra                      | P     | M(H)      | PC    | P     | LC    | NI     |
| Filipendula ulmariae - Convolvulus sepium             |       |           |       |       |       |        |
| Convolvulus sepium                                    | P     | M(F,H)    | AC    | P     | LC    | H1     |
| Urtica dioica - Calystegium sepium                    | P     | M(H)      | AC    | P     | LC    | H1     |
| Epilobium hirsutum - Convolvulus sepium               | P     | M(H)      | PC    | R     | LC    | H1     |
| Eupatorium cannabinum - Convolvulus sepium            | P     | M         | AR    | P     | LC    | H1     |
| Symphytum officinale - Scrophularia auriculata        | P     | M(H)      | ?     | ?     | DD    | H1     |
| Symphytum officinale - Rubus caesii                   | P     | M(H)      | ?     | ?     | DD    | H1     |
| Urtica dioica - Phalaridetum arundinaceae             | P     | M(H)      | ?     | ?     | DD    | H1     |
| Epilobium hirsutum - Equisetum telmateia              | P     | N(F)      | R     | R     | NT    | H1     |
| Angelica litoralis                                    | P     | N(F)      | RR    | R     | NT?   | H1     |
| Althaea officinalis - Calystegium sepium              | P     | N(F)      | RR    | R     | VU    | H1     |
| Groupement à Iris pseudacorus et Oenanthe crocata     | P     | N(F)      | RR?   | ?     | NT?   | H1     |
| Petasites officinalis                                 | P     | F(M)      | E?    | R?    | CR?   |        |
| Phalaris arundinaceae - Petasites hybridus            | P     | F(M)      | E?    | R?    | CR?   | H1     |
| Thalictrum flavum - Filipendula ulmariae              | P     | N(F)      | PC    | R     | NT    | H1     |
| Juncus acutiflorus - Filipendula ulmariae             | P     | N(F)      | R     | P?    | VU    | H1     |
| Groupement à Cirsium oleraceum et Filipendula ulmaria | P     | N(F)      | PC    | R     | NT    | H1     |
| Achillea ptarmica - Filipendula ulmariae              | ??    | N(F)      | ?     | ?     | DD    | H1     |
| Groupement à Cyperus longus                           | P     | N(F)      | E     | S?    | VU    | H1     |
| Galium aparine - Urticetum dioicae                    |       |           |       |       |       |        |
| Impatiens noli-tangere - Stachys sylvatica            | P     | F(M)      | AR    | R     | LC    | cf. H1 |
| Brachypodium sylvaticum - Festuca gigantea            | P     | F(M)      | PC    | R     | LC    | cf. H1 |
| Silene dioica - Myosotidetum sylvatica                | P     | F(M)      | RR    | R     | VU    | cf. H1 |
| Galium aparine - Impatiens noli-tangere               | P     | F(M)      | R     | R     | NT    | cf. H1 |
| Athyrium filix-femina - Carex pendula                 | P     | F(M)      | AR    | S?    | LC    | cf. H1 |
| Dipsacus pilosus                                      | P     | F(M)      | RR    | S?    | NT    | cf. H1 |
| Glyceria fluitans - Nasturtium officinale             |       |           |       |       |       |        |
| Glyceria fluitans - Sparganium angustifolium          | P     | M(F)      | PC    | R     | LC    | NI     |
| Glyceria fluitans                                     | P     | M         | PC    | S?    | LC    | NI     |
| Glyceria plicata                                      | P     | M         | PC    | S?    | LC    | NI     |
| Glyceria declinata - Catabrosetum aquatica            | P     | F(M)      | RR    | R     | VU    | NI     |
| Apion nodiflorum                                      | P     | F(M)      | PC    | R     | LC    | NI     |
| Helosciadetes nodiflorum                              | P     | F(M)      | PC    | R     | LC    | NI     |
| Groupement à Berula erecta                            | P     | F(M)      | AR    | R     | NT?   | NI     |
| Isoetes duriei - Juncetum bufonii                     |       |           |       |       |       |        |
| Elatine triandra - Eleocharis ovata                   | P     | F(M)      | AC    | R     | LC    | H1     |
| Cyperus fuscus - Limoselletum aquatica                | P     | F         | E     | D     | CR    | H1     |
| Polygonum hydropiperis - Callitriche stagnalis        | P     | F(M)      | AC    | S?    | LC    | H1?    |
| Radiolium linoides                                    | P     | N(F,M)    | RR    | R     | CR    | H1     |
| Centunculus minimus - Radioletum linoides             | P     | N(F)      | E     | D     | CR    | H1     |
| Myosuretum minimus                                    | P     | M         | R?    | R     | VU?   | H1     |
| Cicendium filiformis                                  | P     | N(F)      | E     | D     | CR    | H1     |
| Nanocyperion flavescens                               | P     | N(F,M)    | AR    | R     | NT    | H1     |
| Centaurium littoralis - Saginetum moniliformis        | P     | N(F)      | R     | R     | VU    | H1     |
| Scirpus setaceus - Stellarietum uliginosae            | P     | F(M)      | AR    | R     | NT    | H1     |
| "Cyperetum flavescens - fuscus                        | P     | F         | E     | R     | CR    | H1     |

| Syntaxon                                                     | Prés. | Infl.Ant. | R.NPC | T.NPC | M.NPC | UE  |
|--------------------------------------------------------------|-------|-----------|-------|-------|-------|-----|
| Lemnetea minoris                                             |       |           |       |       |       |     |
| Communautés basales à Lemna minor                            | P     | M(H)      | C     | P     | LC    | H1  |
| Communautés basales à Lemna trisulca                         | P     | M         | PC    | ?     | LC    | H1  |
| Lemnion minoris                                              |       | M(H)      | AC    | P     | LC    | H1  |
| Lemno minoris - Spirodeletum polyrhizae                      | P     | M         | PC    | R?    | LC    | H1  |
| Lemnetum gibbae                                              | P     | M(H)      | PC    | P?    | LC    | H1  |
| Lemnion trisulcae                                            | P     | F(M)      | AR?   | R     | NT?   | H1  |
| Riccietum fluitantis                                         | P     | F         | AR?   | R     | NT?   | H1  |
| Riccio carpetum natantis                                     | P     | F         | ?     | ?     | DD    | H1  |
| Hydrocharition morsus-ranae                                  | P     | F(M)      | R     | R     | VU    | H1  |
| Stratiotetum aloidis                                         | P     | F         | R?    | R     | VU?   | H1  |
| Groupements à Utricularia gr. vulgaris                       | P     | F         | R?    | /     | VU?   | H1  |
| Lemno - Utricularietum australis                             | P     | F         | RR    | R     | EN    | H1  |
| Lemno minoris - Utricularietum vulgaris                      | P     | F         | RR    | R     | EN    | H1  |
| Littorelletea uniflorae                                      |       |           |       |       |       |     |
| Elodo palustris - Sparganion                                 | P     | N(F)      | R     | R     | CR    | H1  |
| Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae                   | P     | N(F)      | RR    | D     | CR    | H1  |
| Potamo polygonifolii - Scirpetum fluitantis                  | P     | F         | E     | D     | CR    | H1  |
| Hyperico elodis - Potametum polygonifolii                    | P     | F         | E     | D     | CR    | H1  |
| Eleocharitetum multicaulis                                   | P     | F         | E     | D     | CR    | H1  |
| Groupement à Eleocharis palustris et Baldellia ranunculoides | P     | N(F)      | RR    | R     | CR    | H1  |
| Eleocharition acicularis                                     | P     | F         | R?    | R     | DD    | H1  |
| Ranunculo flammulae - Juncetum bulbosi                       | P     | F         | R?    | R     | DD    | H1  |
| Littorello uniflorae - Eleocharitetum acicularis             | P     | F         | E     | D     | CR    | H1  |
| Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori                      |       |           |       |       |       |     |
| Calthion palustris                                           | P     | F(M)      | AR?   | R     | NT?   | NI  |
| Impatienti noli-tangere - Scirpetum sylvatici                | P     | F         | R?    | R     | NT?   | NI  |
| Junco effusi - Lotetum pedunculati                           | P     | F(M)      | R?    | R     | VU?   | NI  |
| Junco acutiflori - Cynosuretum cristati                      | P     | F(M)      | AR    | R     | NT    | NI  |
| Filipendulo ulmariae - Scorzonetum humilis                   | P     | F(M)      | RR?   | D?    | CR?   | NI  |
| Juncion acutiflori                                           | P     | F(M)      | AR    | R     | NT    | H1  |
| Juncenion acutiflori                                         | P     | F(M)      | AR    | R     | NT    | H1  |
| Caricetum trinervi - fuscae                                  | P     | F         | E     | D     | CR    | H1  |
| Carici demissae - Agrostietum caninae                        | P     | F(M)      | AR    | R     | NT    | H1  |
| Ophioglosso azorici - Agrostietum caninae                    | P     | F         | E     | D     | CR    | H1  |
| Junco acutiflori - Molinietum caeruleae                      | P     | F(M)      | R     | R     | VU    | H1  |
| Groupement à Ranunculus repens et Juncus acutiflorus         | P     | F         | R?    | ?     | VU?   | H1  |
| Cirsio dissecti - Molinietum caeruleae                       | P     | F         | D?    | D     | Ex?   | H1  |
| Junco conglomerati - Scorzonetum humilis                     | P     | F         | RR    | R     | EN    | H1  |
| Selino carvifoliae - Juncetum acutiflori                     | P     | F         | RR    | R     | EN    | H1  |
| Groupement à Carex echinata et Agrostis canina               | P     | F         | RR?   | R     | CR?   |     |
| Molinion caeruleae                                           | P     | F         | R     | R     | EN    | H1  |
| Succiso pratensis - Silaetum silai                           | P     | F         | RR    | R     | EN    | H1  |
| Dactylorhizo meyeri - Silaetum silai                         | P     | F         | RR    | R     | CR    | H1  |
| Montio fontanae - Cardaminetea amarae                        |       |           |       |       |       |     |
| Pellion endiviifoliae                                        | P     | N         | ?     | ?     | DD    | H1* |
| "Cratoneuretum commutati"                                    | ??    | N         | ?     | ?     | DD    | H1* |
| "Fegatelletum conicae"                                       | P     | N         | ?     | ?     | DD    | H1* |
| Cratoneuro filicinae - Cardaminetum amarae                   | ??    | N(F)      | ?     | ?     | DD    | H1* |
| Riccardio pinguis - Eucladion verticillati                   | P     | N         | ?     | ?     | DD    | H1* |
| "Cratoneuretum filicino - commutati"                         | ??    | N         | ?     | ?     | DD    | H1* |
| Eucladietum verticillati                                     | P     | N         | ?     | ?     | DD    | H1* |
| Groupement à Cochlearia danica et Cratoneuron commutatum     | P     | N         | E?    | VU?   | DD    | H1* |
| Caricion remotae                                             | P     | F(M,N)    | AR    | R     | NT?   | NI  |
| Veronico montanae - Caricetum remotae                        | P     | F(M)      | AR    | R     | NT?   | NI  |

| Syntaxon                                                    | Prés. | Infl.Ant. | R.NPC | T.NPC | M.NPC | UE                                         |
|-------------------------------------------------------------|-------|-----------|-------|-------|-------|--------------------------------------------|
| Cardamino amarae - Chrysosplenietum oppositifolii           | P     | N(F)      | R     | R     | VU    | NI                                         |
| Epilobio nutantis - Montion fontanae                        | P     | N(F)      | E     | R     | CR    | NI                                         |
| Stellario alsine - Montietum fontanae variabilis            | P     | N(F)      | E     | R     | CR    | NI                                         |
| "Ranunculetum hederacei"                                    | P     | N(F)      | E     | R     | CR    | NI                                         |
| Nardetea strictae                                           |       |           |       |       |       |                                            |
| Nardo strictae - Juncion squarrosi                          | P     | F         | RR    | R     | EN    | NI                                         |
| Polygalo vulgaris - Caricetum paniceae                      | P     | F         | RR    | R     | EN    | H1*                                        |
| Carici arenariae - Festucion filiformis                     | P     | F         | E     | D     | EN    | H1*                                        |
| Carici trinervis - Nardetum strictae                        | P     | F         | E     | D     | CR    | H1*                                        |
| Oxycocco palustris - Sphagnetum magellanicum                |       |           |       |       |       |                                            |
| Ericion tetralicis                                          | P     | F         | E     | D     | CR    | H1                                         |
| Sphagno tenelli - Ericetum tetralicis                       | P     | F         | E     | D     | CR    | H1                                         |
| Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae                 |       |           |       |       |       |                                            |
| Phragmitum communis                                         | P     | F(M,H,X)  | PC    | R     | LC    | NI / H1 (dépressions humides intradunales) |
| Scirpetum lacustris                                         | P     | F(M,X)    | RR    | R     | VU    | NI / H1 (dépressions humides intradunales) |
| Solano dulcamarae - Phragmitetum australis                  | P     | F(M,H)    | AR    | R     | NT    | NI / H1 (dépressions humides intradunales) |
| Groupement à Typha latifolia                                | P     | M(H,X)    | PC    | P     | LC    | NI / H1 (dépressions humides intradunales) |
| Groupement à Glyceria maxima                                | P     | M(H,X)    | AR    | P     | LC    | NI / H1 (dépressions humides intradunales) |
| Oenanthon aquaticae                                         | P     | F(M,H,X)  | PC    | R     | LC    | NI / H1 (dépressions humides intradunales) |
| Oenantho aquaticae - Rorippetum amphibiae                   | P     | M(F)      | AR    | R     | NT    | NI / H1 (dépressions humides intradunales) |
| Sagittario sagittifoliae - Sparganietum emersi              | P     | F(M)      | AR    | R     | NT?   | NI / H1 (dépressions humides intradunales) |
| Groupement à Eleocharis palustris et Hippuris vulgaris      | P     | F(M)      | ?     | ?     | DD    | NI / H1 (dépressions humides intradunales) |
| Groupement à Alisma plantago-aquatica et Sparganium erectum | P     | F(M,X)    | AR    | ?     | LC    | NI / H1 (dépressions humides intradunales) |
| Groupement à Rumex hydrolapathum et Rorippa amphibia        | P     | M         | R     | ?     | DD    | NI / H1 (dépressions humides intradunales) |
| Groupement à Acorus calamus                                 | P     | M         | R?    | ?     | VU?   |                                            |
| Phalaridion arundinaceae                                    | P     | F(N,M)    | AR    | R     | NT?   | NI                                         |
| Irido pseudacori - Phalaridetum arundinaceae                | P     | F(N,M)    | AR    | R     | NT?   | NI                                         |
| Magnocaricion elatae                                        | P     | F(N,M)    | AR    | R     | NT?   | NI / H1 (dépressions humides intradunales) |
| Caricetum elatae                                            | P     | F(M)      | R     | R     | NT?   | NI                                         |
| Cladietum marisci                                           | P     | N(F)      | E     | D     | CR    | H1* (marais calcaire) / H1 (panne dunaire) |
| Groupement à Carex vesicaria                                | P     | F(M)      | RR    | R     | VU    | NI                                         |
| Lathyro palustris - Lysimachietum vulgaris                  | P     | F(M)      | RR    | R     | EN    | H1                                         |
| "Caricetum paniculatae"                                     | P     | F(N)      | RR?   | R     | VU?   | NI                                         |
| Groupement à Carex rostrata                                 | P     | F(M)      | RR    | R     | VU    | NI                                         |
| "Thelypterido palustris - Phragmitetum australis"           | P     | F(M)      | RR    | R     | EN    | H1                                         |
| Groupement à Carex appropinquata                            | P     | N(F)      | E     | D?    | CR    | NI                                         |
| Caricion gracilis                                           | P     | M(F)      | AR    | R     | LC    | NI / H1 (dépressions humides intradunales) |
| Caricetum gracilis                                          | P     | M(F)      | R?    | R     | NT?   | NI / H1 (dépressions humides intradunales) |
| Groupement à Carex acutiformis et Carex riparia             | P     | F(M)      | AR    | R     | LC    | NI / H1 (dépressions humides intradunales) |
| Carici pseudocyperi - Rumicion hydrolapathi                 | P     | F(M)      | RR    | R     | VU    | NI / H1 (dépressions humides intradunales) |
| Cicuto virosae - Caricetum pseudocyperi                     | P     | F(M)      | RR    | R     | VU    | NI                                         |
| Scirpion compacti                                           | P     | N(F)      | R     | R?    | NT    | NI / H1 (dépressions humides intradunales) |

| Syntaxon                                                            | Prés. | Infl.Ant. | R.NPC | T.NPC | M.NPC | UE                                         |
|---------------------------------------------------------------------|-------|-----------|-------|-------|-------|--------------------------------------------|
| "Scirpetum maritimi"                                                | P     | N(F)      | RR    | R?    | NT    | NI / H1 (dépressions humides intradunales) |
| Astero tripolii - Phragmitetum australis                            | P     | N(F)      | RR    | S?    | NT    | NI / H1 (dépressions humides intradunales) |
| Potametea pectinati                                                 |       |           |       |       |       |                                            |
| Nymphaeion albae                                                    | P     | M(F,A)    | AR    | R     | NT    | NI / H1 (dépressions humides intradunales) |
| Nymphaeo albae - Nupharetum luteae                                  | P     | F,M(A)    | R     | R     | VU    | NI / H1 (dépressions humides intradunales) |
| Potamo natantis - Polygonetum amphibii                              | P     | F(M)      | R?    | ?     | VU?   | NI / H1 (dépressions humides intradunales) |
| Potamion pectinati                                                  | P     | F,M(H)    | PC    | R     | LC    | H1                                         |
| Potamo perfoliati - Ranunculetum circinati                          | P     | F(M)      | RR?   | ?     | EN?   | H1                                         |
| Potametum lucentis                                                  | P     | F(M)      | R     | R     | VU    | H1                                         |
| Groupement à Ceratophyllum demersum                                 | P     | H         | PC    | P     | LC    | H1                                         |
| Zannichellietum palustris subsp. palustris                          | P     | H         | AR    | P?    | LC    | H1 (eaux courantes) / H1 (eaux stagnantes) |
| Najadetum marinae                                                   | P     | H         | E     | S?    | EN    | H1                                         |
| Elodeo canadensis - Potametum crispici                              | P     | M(H)      | AR?   | ?     | NT?   | H1                                         |
| Potametum berchtoldii                                               | P     | M         | RR?   | R     | EN?   | H1                                         |
| Potametum trichoidis                                                | P     | E,M       | R?    | R     | VU?   | H1                                         |
| Potametum obtusifolii                                               | P     | M         | E     | D     | CR    | H1                                         |
| Potamion polygonifolii                                              | P     | F(N,M)    | R     | R     | VU    | NI / H1 (dépressions humides intradunales) |
| Potametum colorati                                                  | P     | F(N)      | RR    | R     | EN    | H1                                         |
| Groupement à Potamogeton gramineus et characées                     | P     | F(N)      | RR    | R     | VU    | H1                                         |
| Myriophylletum alterniflori                                         | P     | F         | E     | R     | CR    | NI                                         |
| Groupement à Ceratophyllum submersum                                | P     | F         | E     | R     | EN    | NI                                         |
| Ranunculo trichophylli - Groenlandietum densae                      | P     | F(M)      | R?    | R     | VU?   | NI                                         |
| Groupement à Potamogeton polygonifolius                             | P     | F         | E     | R     | CR    | NI                                         |
| Ranunculion aquatilis                                               | P     | M(F,H)    | PC    | R     | LC?   | NI                                         |
| Ranunculetum aquatilis                                              | P     | M(F)      | AR    | R     | NT    | NI                                         |
| "Ranunculetum peltati"                                              | P     | M(F)      | R     | R     | VU    | NI                                         |
| Groupement à Callitriche obtusangula et Callitriche platycarpa      | P     | M(F)      | AR?   | R     | LC?   | NI                                         |
| Hottonietum palustris                                               | P     | F(M,H)    | AR    | R     | NT    | NI                                         |
| Batrachion fluitantis                                               | P     | F(M,H)    | AR    | R     | NT?   | H1                                         |
| "Sparganio emersi - Potametum pectinati"                            | P     | M         | R?    | P?    | NT?   | H1                                         |
| Sparganio emersi - Ranunculetum fluitantis                          | P     | F         | E     | D?    | CR    | H1                                         |
| Veronico beccabungae - Callitrichetum platycarpae                   | P     | M         | AR?   | R?    | NT?   | H1                                         |
| Ranunculo penicillati penicillati - Sietum erecti submersi          | P     | F(N)      | RR    | R     | CR    | H1                                         |
| Ranunculo penicillati calcarei - Sietum erecti submersi             | P     | F(N)      | RR    | R     | CR    | H1                                         |
| Quercu roboris - Fagetea sylvaticae                                 |       |           |       |       |       |                                            |
| Molinio caeruleae - Quercion roboris                                | P     | F         | R     | R     | NT    | H1                                         |
| Molinio caeruleae - Quercetum roboris                               | P     | F         | R     | R     | NT    | H1                                         |
| Fraxino excelsioris - Quercion roboris                              | P     | M         | AC    | S?    | LC    | NI                                         |
| Endymio non-scriptae - Carpinetum betuli                            | P     | M         | PC    | S?    | LC    | NI                                         |
| Stellario holostaeae - Carpinetum betuli                            | P     | M         | PC    | S?    | LC    | H1                                         |
| Primulo elatioris - Carpinetum betuli                               | P     | M         | PC    | S?    | LC    | H1                                         |
| Primulo vulgaris - Carpinetum betuli                                | P     | M         | R?    | S?    | NT?   | NI ou H1                                   |
| Polygono bistortae - Quercetum roboris                              | P     | F(M)      | RR?   | ?     | VU?   | cf. H1                                     |
| Groupement à Fraxinus excelsior et Mercurialis perennis             | P     | M         | AR    | S?    | LC    | NI                                         |
| Adoxo moschatellinae - Fraxinetum excelsioris                       | P     | M(F)      | PC    | S     | LC    | NI                                         |
| Alnion incanae                                                      | P     | F(M)      | PC    | R     | NT    | H1*                                        |
| Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis non dicranetosum scoparii | P     | N(M)      | RR    | P     | VU    | H1                                         |
| Violo odoratae - Ulmetum minoris                                    | P     | F(F,M)    | RR    | R     | EN    | NI / H1?                                   |
| Alnenion glutinoso - incanae                                        | P     | F(M)      | PC    | R     | NT    | H1*                                        |
| Carici remotae - Fraxinetum excelsioris                             | P     | F(M)      | PC    | R     | NT    | H1*                                        |

| Syntaxon                                                            | Prés. | Infl.Ant.    | R.NPC | T.NPC | M.NPC | UE                                                      |
|---------------------------------------------------------------------|-------|--------------|-------|-------|-------|---------------------------------------------------------|
| "Equiseto telmateiae - Fraxinetum excelsioris"                      | P     | F(M)         | E     | ?     | EN    | H1*                                                     |
| Stellario nemori - Alnetum glutinosae                               | P     | F(M)         | RR    | R     | EN    | H1*                                                     |
| Groupement à Fraxinus excelsior, Carex pendula et Cirsium oleraceum | P     | M(F)         | R?    | R?    | NT?   | H1*                                                     |
| Groupement à Fraxinus excelsior et Humulus lupulus                  | P     | M(H)         | AR?   | R     | NT?   | H1*                                                     |
| Pruno padi - Fraxinetum excelsioris                                 | P     | M            | RR?   | R     | EN?   | H1*                                                     |
| Ulmenion minoris                                                    | ??    | N(F,M,<br>H) | ?     | ?     | DD    | H1*/H1                                                  |
| Ruppietea maritimae                                                 |       |              |       |       |       |                                                         |
| Ruppion maritimae                                                   | P     | F(N)         | E     | D     | CR    |                                                         |
| Ruppium maritimae                                                   | P     | F(N)         | E     | D     | CR    | H1 (lagunes côtières) /<br>NI (estuaires et<br>polders) |
| Ruppium spiralis                                                    | P     | F(N)         | E     | D     | CR    | H1 (lagunes côtières) /<br>NI (estuaires et<br>polders) |
| Zannichellion pedicellatae                                          | P     | F(N)         | RR    | R     | VU    | H1                                                      |
| Ranunculetum baudotii                                               | P     | F(N)         | RR    | R     | VU    | H1 (lagunes côtières) /<br>NI (estuaires et<br>polders) |
| Saginetum maritimae                                                 |       |              |       |       |       |                                                         |
| Saginon maritimae                                                   | P     | N(F)         | RR    | R     | VU    | H1                                                      |
| Parapholis strigosae - Saginetum maritimae                          | P     | N(F)         | RR    | R     | VU    | H1                                                      |
| Catapodium marini - Parapholis setum incurvae                       | P     | N(F)         | E     | R     | EN    | H1                                                      |
| Salicetea purpureae                                                 |       |              |       |       |       |                                                         |
| Salicion triandrae                                                  | P     | F(M)         | AR    | R     | NT?   | NI                                                      |
| Salicetum triandrae                                                 | P     | F(M)         | AR    | R     | NT?   | NI                                                      |
| Salicion albae                                                      |       | M            | ?     | ?     | DD    | NI                                                      |
| Groupement basal à Salix alba                                       | P     | N(F,M)       | AR?   | P     | LC?   | NI                                                      |
| Salicornietum fruticosae                                            |       |              |       |       |       |                                                         |
| Halimion portulacoidis                                              | P     | N            | RR    | R     | VU    | H1                                                      |
| Groupement à Halimione portulacoides                                | P     | N            | RR    | R     | VU    | H1                                                      |
| Scheuchzeria palustris - Caricetea fuscae                           |       |              |       |       |       |                                                         |
| Rhynchosporion albae                                                | P     | F(N)         | E     | D     | CR    | H1                                                      |
| Drosero intermediae - Rhynchosporion albae                          | P     | F            | E     | D     | CR    | H1                                                      |
| "Lycopodiello inundatae - Rhynchosporion albae"                     | P     | F            | E     | D     | CR    | H1                                                      |
| Caricion lasiocarpae                                                | P     | N(F)         | RR    | D     | CR    | H1                                                      |
| Junco acutiflori - Caricion lasiocarpae                             | P     | N(F)         | E     | D     | CR    | H1                                                      |
| Groupement à Comarum palustre et Epilobium palustre                 | P     | N(F)         | E     | D     | CR    | H1                                                      |
| Junco subnodulosi - Caricion lasiocarpae                            | P     | N(F)         | E     | D     | CR    | H1                                                      |
| Junco subnodulosi - Caricetum lasiocarpae                           | P     | N(F)         | E     | D     | CR    | H1                                                      |
| Groupement à Eriophorum gracile et Carex limosa                     | P     | N(F)         | D ?   | /     | EX?   | H1                                                      |
| Caricion fuscae                                                     | P     | F            | RR    | D?    | EN    | NI                                                      |
| Caricetum canescenti - echinatae                                    | P     | F            | E?    | D?    | CR?   | NI                                                      |
| Hydrocotylo vulgaris - Anagallidetum tenellae                       | P     | F            | E     | D     | CR    | NI                                                      |
| Groupement à Eleocharis multicaulis et Agrostis canina              | P     | F            | E     | D     | CR    | NI                                                      |
| Comarum palustre - Juncetum acutiflori                              | P     | F            | RR    | D     | EN    | NI                                                      |
| Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis                        | P     | N,F(M)       | AR    | R     | NT?   | H1                                                      |
| Caricion pulchello - trinervis                                      | P     | N(F)         | AR    | R     | VU    | H1                                                      |
| Drepanocladum aduncum - Caricetum trinervis                         | P     | N(F)         | RR    | R     | EN    | H1                                                      |
| Calamagrostis epigeji - Juncetum subnodulosi                        | P     | N(F)         | R     | R     | VU    | H1                                                      |
| Ophioglossum vulgatum - Calamagrostis epigeji                       | P     | N(F)         | RR    | R     | VU    | H1                                                      |
| Carici scandinavicae - Agrostetum maritimae                         | P     | N(F)         | R     | R     | VU    | H1                                                      |
| Carici trinervis - Schoenion nigricantis                            | P     | N(F)         | E     | D     | CR    | H1                                                      |
| Acrocladio cuspidati - Salicetum arenariae                          | P     | N(F)         | AR    | P     | NT?   | H1                                                      |
| Samolus valerandi - Eleocharitetum quinqueflorae                    | P     | N            | ?     | ?     | DD    | H1                                                      |
| "Loto glaberrimi (tenuis) - Juncetum subnodulosi"                   | P     | N(F)         | ?     | ?     | DD    | H1                                                      |
| Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis                        | P     | N,F(M)       | R     | R     | EN    | H1                                                      |

| Syntaxon                                           | Prés. | Infl.Ant. | R.NPC | T.NPC | M.NPC | UE |
|----------------------------------------------------|-------|-----------|-------|-------|-------|----|
| Anagallido tenellae - Eleocharitetum quinqueflorae | P     | N(F)      | E     | D     | CR    | H1 |
| Cirsio dissecti - Schoenetum nigricantis           | P     | F(N)      | E     | D     | CR    | H1 |
| Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi        | P     | F         | RR    | R     | VU    | H1 |
| Spartinetea glabrae                                |       |           |       |       |       |    |
| Spartinion anglicae                                | P     | F         | RR    | P     | LC    | NI |
| Spartinetum anglicae                               | P     | F         | RR    | P     | LC    | NI |
| Thero - Suaedetum splendens                        |       |           |       |       |       |    |
| Salicornion dolichostachyo - fragilis              | P     | N         | RR    | R     | VU?   | H1 |
| Salicornietum dolichostachyae                      | P     | N         | E     | R     | CR    | H1 |
| Salicornietum fragilis                             | P     | N         | E     | R     | EN    | H1 |
| Salicornietum obscurae                             | P     | N         | E     | R     | CR    | H1 |
| Astero tripolii - Suaedetum maritimae              | P     | N         | RR    | R     | VU?   | H1 |
| Salicornion europaeo - ramosissimae                | P     | N         | RR    | R     | VU    | H1 |
| Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae  | P     | N         | E     | D?    | CR    | H1 |
| Suaedetum maritimae vulgaris                       | P     | N         | RR    | R     | VU    | H1 |
| Salicornietum pusillo - ramosissimae               | P     | N         | E     | D     | CR    | H1 |
| Utricularietea intermedio - minoris                |       |           |       |       |       |    |
| Scorpidio scorpidioidis - Utricularion minoris     | P     | N(F)      | E     | D     | CR    | H1 |
| Scorpidio scorpidioides - Utricularietum minoris   | P     | N(F)      | E     | D     | CR    | H1 |
| Groupe à Sparganium natans                         | P     | N(F)      | E     | D     | CR    | H1 |



## GLOSSAIRE

La très grande majorité des définitions de ce glossaire sont extraites de la « Flore vasculaire de Basse-Normandie » de M. PROVOST (1998). Les exemples illustrant les différents termes ont été adaptés au contexte régional (espèces sauvages ou couramment cultivées dans le Nord-Pas de Calais). D'autres références ont été utilisées en complément (notamment la « Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines » de LAMBINON et al. 1993, la « Flore forestière française » de RAMEAU, MANSION & DUMÉ 1989, le Dictionnaire d'Agriculture du CILF 1999).

**Abbyssal** : se dit d'une station de basse altitude ayant un climat local nettement plus froid que le climat régional, permettant de ce fait la survie d'espèces de haute montagne en dehors de leur aire normale.

**Abondance-dominance** : critère caractérisant à la fois le recouvrement et la densité des individus d'une espèce dans une communauté végétale. Elle est appréciée selon une échelle de coefficients normalisés.

**Accommodat** : port, aspect et autres caractères s'écartant sensiblement de la normale et que présente une plante vivant dans des conditions particulières, contraignantes, cette modification n'étant pas héréditaire (ex. influence du vent  $\Rightarrow$  anémomorphoses ; différences morphologiques entre les feuilles immergées et les feuilles flottantes chez de nombreuses plantes aquatiques).

**Acide** : milieu dont le pH est inférieur à la neutralité (7).

**Acidicline** : qui préfère légèrement les milieux acides et particulièrement les terrains présentant cette réaction (ex. la Porcelle enracinée, la Flouve odorante, la Houlque molle) ( $\neq$  basicline, neutrocline).

**Acidiphile** : qui aime les milieux acides et particulièrement les terrains présentant cette réaction (ex. la Bruyère cendrée, le Blechné en épi).

**Mousse acrocarpe** : mousse à tige principale dressée, tiges latérales parallèles dressées; capsule terminale.

**Adventice** : se dit d'une espèce étrangère à la région qui s'installe à la suite d'une introduction par l'homme : celle-ci peut être volontaire (plante s'échappant des plantations et jardins), involontaire ("mauvaises herbes" introduites avec les semences, les plants ou toute autre importation, comme la laine par exemple.). Lorsqu'une adventice se maintient durablement dans sa zone d'introduction en s'y reproduisant, on parle alors de naturalisation.

**Aérohaline** : se dit d'une plante vivant habituellement sur le littoral, dans des milieux n'entrant pas directement en contact avec l'eau de mer mais largement soumis aux embruns (ex. Criste marine, Silène maritime, Armérie maritime).

**Aire de répartition** : territoire comprenant l'ensemble des localités où se rencontre un taxon ou un syntaxon. L'aire d'une espèce est disjointe lorsque les différentes zones qui la composent sont séparées, continue dans le cas contraire.

**Alcalin**, e : voir basique.

**Alliance** : unité syntaxonomique rassemblant plusieurs associations végétales apparentées (ex. : alliance de l'Alnion glutinosae).

**Alluvial** : qualifie les communautés végétales se développant sur des terrains encore soumis à des inondations quasi annuelles (sur alluvions modernes).

**Alluvions** : sédiments des cours d'eau et des lacs composés, selon les régions traversées et la force du courant, de galets, de graviers et de sables en dépôts souvent lenticulaires, la fraction fine correspondant à des argiles et à des limons (c'est elle qui domine dans les zones inondables du Nord-Pas de Calais).

**Anmoor** : forme d'humus en anaérobiose non permanente, constituée d'un mélange intime de matière minérale (à dominante argileuse) et de matière organique bien humifiée, noire, très plastique et assez épaisse.

**Annuel**, elle : se dit d'une plante dont la totalité du cycle de végétation dure moins d'un an (syn. : thérophyte).

**Anthropique** : lié à l'action humaine (en parlant surtout d'une végétation).

**Anthropisé**, e : modifié par l'action humaine (en parlant d'un site).

**Anticlinal** : pli où les éléments situés à l'intérieur de la courbure étaient, avant la déformation, les plus bas.

**Appétant** : se dit d'une espèce ou d'une végétation particulièrement appréciée par les animaux herbivores.

**Assec** : période pendant laquelle un étang, mis à sec, est livré à la culture ou désensasé.

**Association végétale** : unité de base de la classification phytosociologique. Unité abstraite définie par une combinaison originale d'espèces partagée statistiquement par l'ensemble des individus d'association à partir desquels elle est décrite.

**Atlantique** : qualifie un taxon dont l'aire de distribution s'éloigne peu du littoral ouest-européen (ex. Laîche à deux nervures, Bruyère cendrée, Millepertuis des marais).

**Atterrissement** : accroissement ou extension progressif des terres par accumulation de matériel (matière organique, argile, limon, sable, gravier) sous l'action de mécanismes naturels.

**Azonal** : se dit d'une végétation, peu influencée par le climat, dont la composition dépend essentiellement de caractères particuliers du substrat

**Basicline** : qui présente une légère préférence pour les milieux alcalins (ex. le Cétérach officinal, le Jonc à fleurs obtuses) ( $\neq$  acidicline, neutrocline).

**Basiphile** : désigne une affinité pour les milieux basiques.

**Basique** : milieu dont le pH est supérieur à la neutralité, proche ou à peine inférieure à 7 pour les sols.

**Bas-marais** : terrain saturé d'eau, sans écoulement naturel possible : point le plus bas d'un marécage.

Berne : zone laissée entre un chemin et le bord d'un fossé ou d'un talus.

Bétulaie ou boulaie : bois dominé par les bouleaux, généralement sur sol pauvre ou humide et traduisant une certaine dégradation de la forêt.

Bioindicateur : organisme qui révèle par sa présence, voire par son absence, le niveau atteint par une variable dans un milieu.

Biotope : site homogène susceptible d'accueillir la vie et défini par toute une série de caractéristiques physico-chimiques (facteurs topographiques, climatiques, géologiques et pédologiques) (= milieu de vie).

Bisannuel, elle : se dit d'une plante dont le cycle complet, de la germination à la production de nouvelles semences, se fait sur 2 années consécutives ; la plante ne fleurit que la 2<sup>ème</sup> année puis meurt (ex. Carotte, Bouillon-blanc, bardanes).

Boulaie : voir bétulaie.

Bourbeux, euse : qualifie un terrain recouvert par moment d'eau croupissante, à l'origine de la boue noire et épaisse qui se dépose à sa surface.

Bryophyte : embranchement de plantes non vascularisées regroupant classiquement les mousses, les hépatiques et les anthocérotes.

Bulbe : organe souterrain de réserve, généralement ovoïde, constitué d'une tige courte supportant des bourgeons entourés de bases foliaires hypertrophiées et gorgées de substances nutritives (ex. Jacinthe des bois, Jonquille, Perce-neige).

Bulbille : petit bulbe ou petit tubercule permettant la multiplication végétative de la plante, apparaissant soit à l'aisselle d'une feuille, soit dans une inflorescence (ex. la Cardamine à bulbilles).

Calcaricole : se dit d'une espèce ou d'une végétation qui se rencontre exclusivement sur des sols riches en carbonate de calcium (calcaire).

Calcarifère : se dit d'un substrat contenant du calcaire (ex. sables calcarifères, limons calcarifères) (= carbonaté).

Calcicline : qui préfère légèrement les milieux ou les terrains calcaires (ex. la Knautie des champs, le Liondent hispide, la Linaire vulgaire).

Calcicole : se dit d'une plante ou d'une végétation se rencontrant exclusivement, ou avec une forte préférence, sur les sols calcaires ou au moins riches en calcium (ex. l'Ophrys araignée, la Laitue vivace, le Polygala chevelu) (~ calcaricole ; ≠ calcifuge).

Calcifuge : se dit d'une espèce ou d'une végétation qui fuit le calcaire, pour qui le calcium peut même être toxique.

Calciphile : se dit d'une plante croissant de préférence sur un substrat contenant du calcaire.

Caractéristique : qualifie une espèce dont la fréquence est significativement plus élevée dans une communauté végétale donnée que dans toutes les autres communautés de même rang syntaxonomique.

Cariçaie : groupement végétal de milieux humides, dominé par des espèces du genre Carex, ou laïches.

Caryologie : domaine de la cytologie consacré à l'étude du noyau cellulaire.

Cespiteux(se) : se dit d'une plante formant une touffe.

Chablis : arbre (ou par extension petit groupe d'arbres) naturellement renversé, déraciné ou rompu par le vent, ou brisé par le poids de la neige ou du givre.

Chaméphyte : type biologique des plantes qui passent l'hiver avec des bourgeons vivants situés entre 5 et 50 cm au-dessus du sol ; les chaméphytes sont ordinairement ligneuses et peuvent alors être nommées sous-arbrisseaux (ex. les bruyères de notre région, le Saule rampant).

Chasmophyte : plante capable de coloniser les fissures de rochers et d'en faire son milieu de vie habituel (ex. Criste marine, Doradille noire).

Chorologie : étude de la répartition géographique des espèces et de son déterminisme. Adj. : chorologique.

Circumboréal : qualifie un taxon ou un syntaxon dont l'aire de répartition occupe toutes les régions tempérées de l'hémisphère nord.

Classe : unité supérieure de la classification phytosociologique regroupant deux ou plusieurs ordres apparentés.

climacique : relatif au climax.

Climax : stade d'équilibre et de maturité d'un écosystème ou d'un type de végétation (station, facteurs physiques, êtres vivants), relativement stable (du moins à l'échelle temporelle humaine), conditionné par les seuls facteurs climatiques et/ou édaphiques. Adj. : climacique.

Clone : ensemble d'individus génétiquement identiques provenant de la multiplication végétative d'un seul individu originel.

Collinéen : qualifie, en France non méditerranéenne, l'étage inférieur de végétation (celui des plaines et des collines), par opposition aux étages montagnards.

Colluvions : dépôts de bas de pente, relativement fins et dont les éléments ont subi un faible transport à la différence des alluvions.

Compagne : dans un groupement végétal déterminé, qualifie une espèce non caractéristique, mais à fréquence non négligeable.

Continental : qualifie un taxon dont l'aire de distribution est centrée sur les zones steppiques de l'est de l'Europe et de l'Asie (ex. Éléocharide ovoïde, Bardane tomenteuse, Anémone fausse-renoncule).

Convergence trophique : sous l'influence de pratiques anthropozoogènes diverses, à partir de points de départ distincts, des végétations de même nature (pelouses par exemple) perdent progressivement des espèces oligotrophes, à aire plus ou moins limitée, et s'enrichissent en espèces eutrophes à aire plus ou moins vaste, si bien que d'un système à un autre, ces végétations tendent à se ressembler du point de vue floristique. Ce processus engendre une banalisation des végétations : aux associations régionales localisées géographiquement, se substitue, par dynamique convergente, une association unique d'aire nettement plus vaste.

**Cosmopolite** : qualifie une espèce ou une race à large aire d'extension à travers le globe, dans des régions aux conditions de milieu très variées.

**Cressonnière** : formation végétale dominée par des espèces ayant la physionomie du cresson (*Nasturtium*, *Apium*, *Berula*).

**Cuesta** : mot espagnol signifiant pente. Relief structural monocliné où les couches sont régulièrement inclinées avec des pendages modérés. Les plus dures en saillie forment des cuestas dont le côté le plus raide, tourné en sens inverse du pendage s'appelle le front, et le côté le moins raide, le revers.

**Débardage** : transport des bois résultant de l'exploitation forestière, depuis le lieu d'abattage jusqu'à l'emplacement de stockage ou d'embarquement, généralement en bordure d'une route accessible aux camions.

**Différentiel, elle** : qualifie une espèce ayant une présence plus élevée dans une communauté végétale que dans d'autres communautés de même rang syntaxonomique.

**Document d'objectifs (DOCOB)** : définit pour chaque site Natura 2000, les orientations et les mesures de gestion et de conservation des habitats et des espèces, les modalités de leur mise en œuvre et les dispositions financières d'accompagnement.

**Dryade** : essence forestière sciaphile à longue durée de vie (Hêtre commun par exemple).

**Dysmoder** : humus de forme moder présentant une couche noire d'humification de plusieurs centimètres d'épaisseur.

**Dystrophe** : voir Trophie des milieux aquatiques.

**Dystrophisation** : phénomène caractérisé par un enrichissement excessif en éléments minéraux nutritifs d'origine anthropique des eaux d'un lac ou même d'un biotope lotique dont le cours est lent. Ce phénomène aboutit généralement à un déséquilibre de la composition chimique des eaux.

**Écotype** : à l'intérieur d'une espèce, ensemble de populations différenciées par la sélection naturelle exercée par un (ou plusieurs) facteur(s) écologique(s).

**Édaphique** : qui concerne les relations entre les êtres vivants et leur substrat physique.

**Endémique** : se dit d'une espèce ou d'une communauté végétale qui ne se rencontre qu'en un seul lieu ou une région donnée.

**Engorgement** : état d'un sol dont la porosité totale est occupée par l'eau à plus de 50%. Adj. engorgé, e.

**Étage** : sous-ensemble des arbres d'un peuplement, dont les houppiers et le feuillage constituent une strate distincte parmi l'ensemble des houppiers.

**Étiage** : basses eaux d'un cours d'eau ou d'un étang atteintes généralement en été et en début d'automne.

**Étrépage** : décapage superficiel du sol visant à enlever une grande partie du couvert végétal afin de favoriser des communautés ou espèces végétales pionnières.

**Eurasiatique** : qualifie les plantes largement distribuées en Eurasie.

**Eurosibérienne** : de l'Europe et de tout le nord du continent asiatique (ex. *Achillée sternutatoire*, *Asaret*, *Bident radié*).

**Eutrophe** : se dit d'un milieu riche en éléments nutritifs, généralement non ou très faiblement acide et permettant une forte activité biologique ( $\neq$  oligotrophe). Voir aussi Trophie des milieux aquatiques.

**Eutrophisation** : prise dans le sens de processus naturel d'accroissement de la productivité, elle se réalise en fonction de la pérennité des communautés et de l'accumulation de biomasse et de nécromasse dans un milieu. Le terme d'eutrophisation a souvent pris une connotation négative, or, si elle ne dépasse pas un certain seuil, l'eutrophisation est un facteur de diversification des phytocénoses.

**Eutrophile** : qualifie une plante ou une végétation qui aime les sols ou les eaux eutrophes.

**Exondation** : retrait des eaux après une inondation.

**Facteur limitant** : paramètre du milieu qui s'oppose à l'existence d'une plante, d'une espèce, d'une communauté, voire de toute végétation, dès lors qu'il atteint un seuil critique (ex. basse température pour les espèces thermophiles, excès de bases pour les espèces acidiphiles).

**Faucardage** : opération consistant à couper la végétation aquatique ou amphibie.

**Fauche exportatrice** : coupe du couvert végétal suivie de l'enlèvement de la matière organique.

**Fontinal, e, aux** : se dit d'une espèce ou d'une végétation croissant près des sources, des suintements ou des fontaines.

**Formation végétale** : végétation de physionomie relativement homogène, due à la dominance d'une ou plusieurs forme(s) biologique(s) ; ex. une prairie, une pelouse, une forêt...

**Formes biologiques** : voir Types biologiques.

**Fourragère** : se dit d'une plante, spontanée ou cultivée, intéressante pour l'alimentation du bétail herbivore (ex. le Ray-grass, le *Dactyle aggloméré*, le Lotier corniculé).

**Fourré** : jeune peuplement arbustif, souvent au stade de la régénération, constitué de brins de 2,5 m de hauteur au maximum, branchus dès la base, serrés et rendant l'ensemble difficilement pénétrable.

**Frênaie** : forêt de frênes ou riche en frênes.

**Friche** : terrain antérieurement cultivé puis abandonné depuis plusieurs années ; terme employé aussi, par extension, pour les terrains ayant été utilisés par l'homme pour des activités autres qu'agricoles (ex. friches industrielles, gares abandonnées).

**Fruticée** : formation végétale dominée par les arbustes et les arbrisseaux caducifoliés (ex. fourrés à prunelliers, aubépines, cornouillers...).

**Futaie** : peuplement forestier composé d'arbres issus de semence (qualifiés encore de franc pied), destinés à atteindre un plein développement avant d'être coupés ; ce type de peuplement permet principalement de récolter du bois d'œuvre.

Gaulis : peuplement formé de tiges encore flexibles d'un diamètre de 1 à 5 cm et d'une longueur de 3 à 6 m, où la pénétration reste difficile.

Gazon : formation végétale dense et rase dominée par des espèces végétales filiformes.

Gazonnant, e : formant une touffe serrée, couvrant densément le sol (ex. Fétuque ovine, Orpin âcre, Sagine rampante).

Géophyte : type biologique des plantes qui passent l'hiver avec des bourgeons vivants enfouis à l'abri du gel dans le sol ; les géophytes sont toujours herbacés ; suivant la nature des organes souterrains, on distingue les géophytes à rhizome, les géophytes à bulbe et les géophytes à tubercule (ex. le Sceau-de-Salomon multiflore, la Jonquille, l'Orchis mâle).

Graminoïde : se dit d'un végétal dont les tiges et les feuilles ont la forme linéaire de celles des végétaux appartenant à la famille des Poacées (graminées).

Halophile : se dit d'une plante ou d'une végétation habitant, de façon exclusive ou préférentielle, des milieux salés (ex. la Puccinellie maritime, les soudes et l'Obione sont des plantes halophiles = halophytes).

Halophyte : végétal adapté à un milieu sursalé.

Héliophile : se dit d'une espèce vivante exigeant un ensoleillement important pour se développer ou présenter une activité normale ( $\neq$  sciaphile).

Hélophyte : type biologique des plantes croissant au bord des eaux, avec la souche et les bourgeons d'hiver enfouis dans la vase ou le sable submergé, et à partie supérieure aérienne ("les pieds dans l'eau et la tête au soleil") (ex. massettes, Iris jaune, Butome en ombelle).

Hémicryptophyte : type biologique des plantes qui passent l'hiver avec des bourgeons vivants situés au niveau du sol ; on distingue les hémicryptophytes à bourgeons nus (ex. l'Ortie dioïque, le Plantain majeur), les hémicryptophytes cespiteux, à bourgeons protégés à l'intérieur de touffes serrées (ex. le Dactyle aggloméré, la Molinie bleue, de nombreuses laïches) et les hémicryptophytes à rosette (ex. la Pâquerette, la Porcelle enracinée, la Raiponce en épi).

Hémicryptophyte bisannuel : type biologique de passage du 1<sup>er</sup> hiver dans le cycle d'une plante bisannuelle ; les bourgeons sont généralement logés au centre d'une rosette de feuilles (ex. la Vipérine, le Bouillon-blanc, le Cirse des marais).

Hémiparasite : se dit d'une plante chlorophyllienne, capable d'une photosynthèse tout à fait normale, qui présente des racines inaptes à se développer normalement et à puiser l'eau et les sels minéraux dans le sol mais, en revanche, capables de se transformer en suçoirs pénétrant dans le xylème d'un hôte (sur tige ou racine) pour y puiser ce qui lui manque, c'est-à-dire de la sève brute (ex. le Gui, les rhinanthès, les mélampyres, le Thésion couché) ; un parasite vrai détournerait de la sève élaborée ou toute autre forme de matière organique.

Herbacé, e : qui a la consistance souple et tendre de l'herbe ( $\neq$  ligneux, coriace, scarieux, membraneux).

Herbier : banc d'herbes ou d'algues sous l'eau.

Hêtraie : forêt de hêtres ou riche en hêtres.

Holarctique : ensemble des régions tempérées et froides de l'hémisphère nord

Homéostasie : capacité que possède un système biologique à maintenir de lui-même son équilibre interne, en cas de variation des conditions de son environnement.

Humicole : se dit d'un végétal se développant préférentiellement sur les litières et les sols humifères.

Humus : matière organique, complexe, noirâtre, provenant de la décomposition partielle des débris, excréments et cadavres (les débris d'origine végétale étant largement dominants en quantité) et s'incorporant peu à peu à la trame minérale du sol. L'humus se trouve à l'origine des phénomènes de structuration du sol et, par sa décomposition ultérieure (= minéralisation), il libère la plupart des éléments nutritifs indispensables aux végétaux chlorophylliens. Suivant le pH, la richesse chimique et l'activité microbiologique du sol, on distingue l'humus calcique (= mull calcique), l'humus doux (= mull forestier), le moder et l'humus brut (= mor).

Hydrogéophyte : plante aquatique fixée au fond de l'eau, à bourgeons d'hiver portés par un rhizome enfoui dans la vase ou le sable (ex. les nénuphars, *Nymphaea peltata*).

Hydrohémicryptophyte : plante aquatique fixée au fond de l'eau, à bourgeons d'hiver situés à la surface de la vase ou du sable (ex. la Littorelle des étangs, l'Hottonie des marais).

Hydromoder : moder développé en milieu temporairement humide.

Hydromor : mor développé en milieu temporairement humide, mais néanmoins aéré (pas de taches d'hydromorphie) ; si l'anaérobiose augmente, l'hydromor se transforme en tourbe acide.

Hydromorphe : se dit d'un sol ou d'un horizon dans lequel un engorgement (temporaire ou permanent) laisse des traces, notamment, aux oxydes de fer.

Hydromorphie : phénomène affectant certains sols, lié à la présence d'eau dans le profil et se traduisant par une réduction plus ou moins importante des oxydes de fer dans les horizons profonds (généralement d'accumulation) ; si la nappe aquifère est permanente, on aboutit à un gley, si la nappe est temporaire (on dit aussi "battante"), on a un pseudogley (ou horizon marmorisé).

Hydrophyte : plante vivant entièrement ou en grande partie immergée dans l'eau (ex. les potamots, les nénuphars, les lentilles d'eau...) (= plante aquatique).

Hydrothérophyte : plante aquatique annuelle, libre ou enracinée au fond de l'eau, passant la mauvaise saison (soit l'hiver à cause du froid, soit l'été à cause de l'assèchement du milieu, ou éventuellement les 2 successivement) sous forme de graines ou d'hibernacles (ex. les lentilles d'eau, les callitriches).

Hygrocline : se dit d'une espèce ou, par extension, d'une communauté végétale, recherchant des substrats assez humides, avec assèchement estival possible. Sur un gradient d'humidité, entre mésophile et mésohygrophile.

Hygrophile : se dit d'une espèce ou, par extension, d'une communauté végétale, ayant besoin de fortes quantités d'eau tout au long de son développement (ex : Reine-des-prés). Sur un gradient d'humidité, entre mésohygrophile et aquatique.

**Hypertrophe** : voir Trophie des milieux aquatiques.

**Hypertrophisation** : seuil au delà duquel les concentrations en éléments nutritifs deviennent excessives ; la diversité spécifique diminue alors et les espèces polluo-résistantes deviennent dominantes.

**Indifférent, e** : se dit d'un être vivant présentant des exigences extrêmement larges vis-à-vis d'un facteur du milieu (ex. la Callune est indifférente à l'humidité du sol puisqu'on la rencontre dans la lande la plus xérophile comme dans la lande turficole).

**Indigène** : se dit d'une espèce habitant naturellement et depuis longtemps un territoire donné ; les plantes indigènes constituent le fond de la flore d'une région (= spontané ; ≠ planté, introduit, naturalisé, subspontané, adventice, accidentel).

**Introduit, e** : se dit d'une espèce étrangère à un territoire donné mais qui s'y plante de façon plus ou moins stable grâce aux activités humaines, directement ou indirectement, volontairement ou involontairement (≠ indigène, spontané).

**Jonciforme** : se dit d'un organe allongé, cylindrique, effilé, raide, ressemblant à une feuille de jonc [ex. feuilles enroulées de certaines Graminées (Poacées), tige et feuilles du Choin noirâtre].

**Lande** : formation végétale constituée essentiellement d'espèces ligneuses basses et sempervirentes, telles que bruyères, callune, ajoncs, genêts ; dans nos régions et dans la plupart des cas, les landes ont une origine plus ou moins anthropique (surexploitation forestière, dégradation des sols, incendies...).

**Layon forestier** : chemin ou sentier rectiligne séparant les parcelles forestières.

**Lessivé, e** : se dit d'un sol ou d'un horizon dont l'argile à l'état dispersé - et donc les éléments minéraux et le fer qui lui sont associés - ont été entraînés par l'eau vers la profondeur ou vers le bas (dans une pente).

**Ligneux, euse** : formé de bois ou ayant la consistance du bois (ex. arbres, arbrisseaux, lianes) (≠ herbacé).

**Limbe** : partie plane et élargie d'une feuille ou d'une pièce du périanthe.

**Lisière forestière** : limite entre la forêt et une autre formation végétale, ordinairement plus basse, composée d'espèces dominantes différentes ; la lisière est souvent le refuge des espèces végétales sylvatiques les moins sciaphiles.

**Loess** : limon calcaire, très fin, probablement d'origine éolienne.

**Macrophyte** : plante aquatique macroscopique (phanérogame, cryptogame vasculaire, bryophyte).

**Magnocariçaie** : végétation de milieux humides, dominé par de grandes espèces du genre *Carex*, ou laïches

**Manteau** : végétation essentiellement arbustive, de forme linéaire, située en lisière de forêt.

**Marnage** : variation de la hauteur d'un plan d'eau.

**Marnante** : soumise à un marnage important.

**Marnicole** : se dit d'une espèce qui se développe sur des terrains marneux

**Médioeuropéen, éenne** : qualifie un taxon dont l'aire de répartition est centrée sur l'Europe centrale (ex. Laïche des ombrages, Orme lisse, Corydale solide).

**Méditerranéen, éenne** : qualifie un taxon, dont l'aire de répartition est centrée sur le Bassin méditerranéen. On peut rencontrer des nuances telles que E-méditerranéenne, W-méditerranéenne.

**Méditerranéen-atlantique (ou méditerranéo-atlantique)** : plante méditerranéenne remontant vers le nord à la faveur des régions maritimes européennes au climat hivernal très adouci et grâce aussi à la présence de falaises, rochers ou dunes pouvant être secs et très chauds en été (ex. Jonc maritime, Liseron des dunes, Callitriche occidentale, Renoncule à feuilles d'ophioglosse).

**Mégaphorbiaie** : formation végétale de hautes herbes (surtout des Dicotylédones à larges feuilles), se développant sur des sols humides et riches.

**Mésohygrophile** : se dit d'une espèce ou, par extension, d'une communauté végétale, recherchant des substrats humides en permanence. Sur un gradient d'humidité, entre hygrocline et hygrophile.

**Mésologie** : partie de l'écologie qui étudie les caractères du milieu physique au contact duquel vivent les organismes, en fonction des exigences de ceux-ci.

**Mésologique** : qui se rapporte à la mésologie.

**Mésophile** : se dit d'une plante terrestre, ou par extension d'une communauté végétale, ayant des exigences moyennes vis-à-vis de l'humidité du sol, lequel doit être ni trop sec ni trop humide. Sur un gradient d'humidité, entre mésoxérophile et hygrocline.

**Mésotrophe** : se dit d'un milieu moyennement riche en éléments nutritifs, neutre à modérément acide, et permettant une assez bonne activité biologique (≠ oligotrophe) (voir aussi Trophie des milieux aquatiques).

**Mésotrophile** : qualifie une plante ou une végétation qui recherche des sols ou des eaux mésotrophes.

**Messicole** : se dit d'une espèce, généralement annuelle, vivant en mauvaise herbe dans les champs de céréales (ex. Nielle des blés, Spéculaire miroir-de-Vénus, Bleuet).

**Microfaune** : ensemble des individus de la faune d'une biocénose caractérisés par leur petite taille, en général inférieure à 1 mm.

**Microphorbiaie** : formation végétale composée essentiellement de petits hémicryptophytes non graminoides, à feuilles plus ou moins rondes.

**Moder** : type d'humus caractérisé par une acidité moyenne, une richesse chimique assez faible et une minéralisation moyenne.

**Monospécifique** : se dit d'une végétation ne comportant qu'une seule espèce.

**Montagnard** : qualifie l'étage inférieur de la végétation dans les zones montagneuses

Mor : type d'humus caractérisé par une acidité élevée, une grande pauvreté chimique, une minéralisation très lente et une activité biologique faible.

Mosaïque [de végétations, de sols] : ensemble de communautés végétales, de peuplements ou de sols différents, coexistant en un lieu donné sous forme d'éléments de très faible surface étroitement imbriqués les uns avec les autres.

Mull : type d'humus caractérisé par une réaction proche de la neutralité, une bonne richesse chimique, une minéralisation rapide et une intense activité biologique.

Mycorhize : association symbiotique entre les filaments végétatifs (= mycélium) d'un champignon du sol et les racines d'une plante supérieure ; pratiquement toutes les plantes ligneuses sont mycorhizées ainsi que la plupart des herbes vivaces.

Nanophanérophyte : phanérophyte haute de moins de 2 m (ex. Symphorine blanche, Lyciet de Barbarie, Chèvrefeuille camésier).

Naturalisé, e : se dit d'une plante étrangère qui a trouvé des conditions favorables à son développement, qui se reproduit normalement et qui s'intègre à la végétation comme une espèce indigène (≠ spontané, indigène).

Neutre : ni acide, ni basique.

Neutrocline : se dit d'une plante ou d'une végétation qui préfère légèrement les milieux (les sols, les eaux) présentant un pH neutre ou proche de la neutralité (ex. le Brachypode des bois, la Laîche pendante) (≠ acidocline, basicline).

Neutrophile : se dit d'une plante ou d'une végétation qui affectionne particulièrement les terrains présentant un pH neutre ou proche de la neutralité ; cette dernière dépend de la nature de la roche-mère, de celle de la litière et de l'activité biologique de l'humus (ex. le Cornouiller sanguin, la Cardamine amère, le Cirsé maraîcher).

Nitrate : engrais azoté apportant de l'azote sous forme nitrique : nitrates d'ammoniac, de chaux, de potasse, de sodium, etc.

Nitrification : transformation par oxydation de l'ammoniac du sol et des eaux en azote nitrique par des bactéries autotrophes appartenant à la famille des Nitrobacteracées (et plusieurs bactéries hétérotrophes).

Nitrocline : se dit d'une plante ou d'une végétation qui préfère légèrement les milieux enrichis en azote (ex. le Cirsé des champs, le Gaillet croisettes, la Bryone).

Nitrophile : se dit d'une plante ou d'une végétation qui préfère nettement les milieux au sol enrichi en nitrates ou en ammonium ; ceux-ci proviennent le plus souvent de la décomposition d'apports organiques liés aux activités humaines (voisinage des habitations, terrains vagues, dépotoirs, reposoirs à bestiaux, etc.) (ex. la Grande ortie, la plupart des chénopodes, le Liseron des haies, le Bromée stérile...) (~ nitratophile).

Oligotrophe : désigne un milieu pauvre en éléments minéraux nutritifs (voir aussi Trophie des milieux aquatiques).

Oligotrophile : qualifie une plante ou une végétation qui se développe sur des sols ou dans des eaux oligotrophes.

Ordre : unité de la classification phytosociologique regroupant deux ou plusieurs alliances apparentées.

Ourlet : végétation herbacée ou sous-frutescente se développant en lisière des forêts et des haies ou dans les petites clairières à l'intérieur d'une forêt.

Ourlification : processus d'évolution d'une pelouse ou d'une prairie vers un ourlet.

Panne : terme d'origine flamande désignant les dépressions naturelles inondables creusées dans les dunes par le vent et atteignant le toit de la nappe phréatique superficielle des sables.

Parasite : se dit d'une plante totalement dépourvue de chlorophylle et ne devant sa subsistance qu'à des prélèvements de matières organiques opérés sur d'autres êtres vivants (ex. les orobanches, les cuscutes, les monotropes).

Parvocariçaie : peuplement de petits Carex des lieux humides, notamment en bas-marais.

Paucispécifique : se dit d'une végétation ne comportant que très peu d'espèces.

Pelouse : formation végétale ouverte, constituée de végétaux de petite taille.

Perchis : en futaie régulière, stade consécutif à celui du gaulis. Peuplement formé de tiges rigides, tendant à s'individualiser, avec un élagage naturel intense.

Peuplement : ensemble d'individus appartenant à différentes espèces. En foresterie, ensemble des arbres croissant sur une portion de forêt donnée (parcelle).

Phanérophyte : type biologique de plantes ligneuses telles que arbres, arbrisseaux et lianes qui passent l'hiver avec des bourgeons vivants situés à plus de 50 cm au-dessus du sol (ex. chênes, Sureau noir, Saule cendré, etc.).

Phase [dynamique] : étape de l'évolution interne d'un stade dynamique, celui-ci correspondant à une communauté végétale particulière. On parle de phase pionnière, mature et sénescence.

Phénologie : étude des répercussions du temps et du climat sur les stades de développement de la vie animale ou végétale.

Photophile : qui recherche la lumière, mais non obligatoirement l'éclairement solaire direct.

Phréatophyte : macrophyte aquatique dont la présence, souvent localisée, atteste généralement de l'existence d'apports phréatiques.

Phytocénose (ou Phytocénose) : ensemble d'espèces végétales différentes qui présentent une homogénéité physiologique et qui colonisent un milieu commun.

Phytosociologie : discipline de la botanique ayant pour objet l'étude synthétique des communautés de végétaux spontanés, afin de les définir et de les classer selon des critères floristiques et statistiques, de caractériser leur structure et leur organisation, leur origine, leur genèse et leur évolution ainsi que leurs habitats.

Pineraie ou pinède : formation végétale forestière dominée par les pins.

Pionnier, ière : se dit d'une espèce ou d'une communauté végétale intervenant en premier dans la conquête (ou la reconquête) d'un milieu ; sur les substrats nus, les pionnières représentent les stades initiaux des séries dynamiques de végétations (ex. les renouées annuelles et hygrophiles sont souvent pionnières sur les grèves des étangs ; les "mauvaises herbes" des jardins et autres cultures sont aussi des pionnières ; les bouleaux et les saules, en envahissant les coupes ou les landes, se comportent en pionnières forestières).

Planitiaire : se dit d'une espèce ou d'une communauté végétale ne se rencontrant que dans les régions de basse altitude.

Pleurocarpe (mousse) : mousse à tige principale couchée à la base, parfois redressée ensuite, et à rameaux divergents ; plantes souvent stériles ou à capsule latérale.

Pleustophyte : hydrophyte nageant dont l'appareil végétatif est immergé ou dont une partie de l'appareil végétatif est émergé.

Podzol : sol des régions tempérées plutôt froides montrant typiquement, de haut en bas, les horizons suivants : A<sup>0</sup> (10 à 20 cm) humus incomplètement décomposé ; A<sup>1</sup> (2 à 5 cm) horizon noir riche en humus à structure granuleuse ; A<sup>2</sup> (épais) blanchâtre et cendreuse généralement riche en silice ; B<sup>1</sup> (10 à 20 cm) noir à humus colloïdal ; B<sup>2</sup> (5 à 15 cm) de couleur rouille (oxyde ferrique) avec tendance à la concrétion (alios) ; C roche mère gréseuse ou sableuse. Il existe de nombreuses variations autour de ce type de sol (sols podzoliques).

Podzolisation : mécanisme de transformation d'un sol en podzol, par destruction chimique des minéraux argileux des horizons supérieurs du sol sous l'action des acides fulviques libérés par le mor sus-jacent, accompagnée d'une migration importante de silice et de sesquioxydes sous forme de complexes organiques. La podzolisation entraîne la formation de sols podzoliques, voire de podzols au stade ultime de la dégradation.

Polder : terres gagnées sur la mer par endiguement, assèchement et mise en valeur agricole.

Poldérien : relatif aux polders.

Polyploïdie : état d'une cellule, d'un tissu ou d'un organisme possédant plus de deux génomes de base, ceux-ci pouvant être homologues ou non.

Population : ensemble d'individus appartenant à une même espèce.

Prairial, e, riaux : se dit d'une plante participant à une prairie ou d'une végétation formant une prairie (ex. la Sauge des prés, la Knautie des champs, la Crételle, la Grande marguerite...).

Prairie : formation végétale exclusivement herbacée, fermée, dense, haute, dominée par les Graminées (Poacées).

Pré-bois : formation végétale constituée d'une mosaïque d'éléments forestiers, prairiaux, d'ourlets et de manteaux pré-forestiers.

Psammophile : se dit d'une plante préférant nettement les sols sableux (ex. la Laïche des sables, l'Oyat).

Ptéridophytes : embranchement du règne végétal qui regroupe les fougères, les prêles, les lycopodes, sélaginelles et isoètes, les Psilotinées et les Psilophytinées.

Radicant, e : se dit d'une tige courbée vers le sol et susceptible de s'y enraciner en produisant des racines adventives (ex. le Mouron délicat, la Lysimaque nummulaire, l'Agrostide stolonifère).

Relictuel, elle : se dit d'une espèce ou d'une communauté végétale antérieurement plus répandue, ayant persisté grâce à l'existence très localisée de conditions stationnelles, notamment climatiques, favorables.

Rhizomateux, euse : se dit d'un végétal présentant un rhizome (ex. Muguet, Fougère-aigle, Primevère, Trèfle d'eau).

Rhizome : tige souterraine, plus ou moins allongée, simple ou ramifiée, horizontale ou oblique émettant des tiges aériennes (ou flottant dans l'eau) et des racines adventives, (ex. Lamier blanc, Mercuriale vivace, Iris, Sceau-de-Salomon multiflore).

Ripicole : se dit d'espèces, de communautés ou de formations végétales localisées au bord des cours d'eau.

Ripisylve : forêt localisée sur les rives des cours d'eau (= forêt ripicole), influencée directement par la dynamique fluviale.

Rivulaire : espèce ou communauté végétale développée dans un ruisseau ou sur ses berges.

Riverain : espèce ou communauté végétale vivant sur les rives des cours d'eau.

Roselière : peuplement de hautes héliophytes, surtout des Monocotylédones, ordinairement dominé par de grandes Graminées (Poacées) telles que le Phragmite commun (le groupement est alors nommé phragmitaie), la Grande glycérie (glycériaie) ou la Baldingère (phalaridaie).

Rosette : groupe de feuilles étalées en cercle au ras du sol, au niveau du collet de la plante (ex. Pâquerette, pissenlits, porcelles, Rossolis).

Rudéral, e, raux : se dit d'une plante ou d'une végétation se développant ordinairement dans des sites aux sols perturbés, fortement transformés par des activités humaines non ordonnées, tels que décombres, terrains vagues, dépotoirs, friches, etc. ; les rudérales sont généralement nitrophiles (ex. la Chélidoine, l'Ortie dioïque, le Sureau noir, les molènes).

Sansouire : en bordure de la mer, zone vaso-sableuse émergée, soumise ou non aux ensablement éoliens ; terrain infertile plus ou moins salé portant une végétation de pseudo-prairie à salicornes vivaces, en région méditerranéenne.

Saprophyte, Saprophytique : se dit d'une plante dépourvue de chlorophylle et qui vit de la décomposition de l'humus par l'intermédiaire d'un champignon mycorhizien (ex. la Néottie nid-d'oiseau).

Saulaie ou Saussaie : bois de saules ou riche en saules, ordinairement sur sol humide.

Saxicole : qui vit sur des rochers (le plus souvent dans les fissures), sur des talus plus ou moins rocaillieux ou, par



substitution, sur les vieux murs (ex. Criste marine, Orpin blanc, Capillaire noire).

Schorre : dans un estuaire ou tout autre lieu de la côte protégé des courants marins, niveau supérieur à la slikke et recouvert seulement par les marées de vives eaux (= bas schorre, à Puccinellie maritime, Aster maritime, obiones, etc.) ou plus exceptionnellement encore, par les grandes marées (= haut schorre, à Fétuque rouge littorale, Plantain maritime, statices, etc.) (= pré salé).

Sciaphile : se dit d'une plante tolérant, ou même parfois recherchant, un ombrage important (ex. la Listère ovale, la Parisette, la Véronique des montagnes, le Dryopteris dilaté) (≠ héliophile).

Sempervirent, e : dont les feuilles vivent plusieurs années ; s'applique surtout aux plantes ligneuses (ex. Houx, Chêne vert, bruyères) (≠ caducifolié).

SEQ-Bio : (Système d'Evaluation de la Qualité Biologique des cours d'eau) Le SEQ-Bio constitue l'un des trois volets d'un nouvel outil d'évaluation de la qualité des cours d'eau : il vise principalement à apprécier la qualité biologique du cours d'eau, venant ainsi compléter les diagnostics sur la qualité physico-chimique de l'eau et les caractéristiques hydrologiques et morphologiques, fournis respectivement par le SEQ-Eau et le SEQ-Physique. Les outils SEQ doivent permettre une évaluation de la qualité globale des hydrosystèmes d'eau courante et des incidences sur l'état et le fonctionnement écologiques et les usages anthropiques potentiels des cours d'eau. Les SEQ doivent pouvoir rendre compte des évolutions de la qualité des cours d'eau ainsi que des enjeux associés, qu'il s'agisse de la composante écologique ou des usages. Ils sont développés en priorité pour être utilisés dans le cadre des réseaux de surveillance.

Série de végétation : ensemble composé d'un climax ou stade climacique et des végétations qui y conduisent ou en dérivent.

Sesquioxides : ensemble des oxydes et hydroxydes de fer, d'aluminium, de manganèse et présents dans les complexes d'altération des sols, et jouant un rôle important dans la pédogénèse.

Silicicole : se dit d'une plante ou d'une végétation vivant exclusivement sur un substrat siliceux ou sur un sol à roche-mère siliceuse (ex. la Cotonnière naine, la Callune, la Jasione des montagnes) (= calcifuge ; ≠ calcicole).

Slikke : dans un estuaire ou tout autre lieu de la côte protégé des courants marins, étendue de sédiments vaseux ou sablo-vaseux recouverte à toutes les marées hautes. On distingue la basse et la haute slikke ; la première est soumise à de violents courants de marée, elle présente des pentes ordinairement assez fortes et dépourvues de végétation phanérogamique ; la seconde, située un peu au-dessus, à pentes douces, est le domaine des salicornes et spartines (= vasière).

Social, e, aux : se dit d'une espèce à fort pouvoir colonisateur, se rencontrant souvent en populations étendues et/ou denses.

Sous-arbustif, ive : qualifie un végétal en forme de petit arbuste ou une végétation composée de tels éléments (ex. Genêt d'Angleterre ; lande à bruyères).

Spontané, e : se dit d'une plante qui croît à l'état sauvage, naturel, dans le territoire considéré (= indigène) (≠ planté, introduit, adventice, naturalisé).

Station : étendue de terrain, de superficie variable, homogène dans ses conditions physiques et biologiques (mésoclimat, topographie, composition floristique et structure de la végétation spontanée).

Stolon : tige rampant à la surface du sol et susceptible de s'enraciner au niveau de certains nœuds (ex. Potentille anserine, Fraisier, Renoncule rampante).

Stolonifère : qui produit des stolons (ex. Bugle rampante, Gléchome, Violette odorante).

Sub- : à propos des aires de répartition des taxons et syntaxons, préfixe évoquant une distribution, soit centrée sur un espace précis mais admettant de nombreuses et larges irradiances (ex. Subméditerranéenne, comme l'Ail maraîcher, le Colchique ou le Crepis biennis), soit présentant quelques lacunes importantes à l'intérieur d'une aire très large (ex. Subcosmopolite, comme le Mouron rouge, le Céleri sauvage, la Doradille noire, les lentilles d'eau, etc.).

Subméditerranéenne : se dit d'une espèce méditerranéenne susceptible de remonter loin vers le nord, à la faveur de stations bien exposées, sèches et chaudes, comme des coteaux calcaires ou crayeux par ex. (ex. le Buis, la Bugle petit-pin, l'Ail à tête ronde).

Subspontané, e : se dit d'une espèce introduite qui se maintient, et éventuellement se reproduit, au voisinage de son lieu d'apparition mais ne s'étend pas et peut même disparaître au bout de quelques années, par ex. face à la concurrence des espèces indigènes ou à l'occasion de conditions climatiques un peu exceptionnelles.

Substrat : support sur lequel vit un organisme ou une communauté.

Succession végétale : suite des communautés végétales qui se remplacent au cours du temps en un même lieu.

Suffrutescent, e : se dit d'une espèce végétale qui présente les caractères physiologiques et morphologiques d'un sous-arbrisseau.

Sylvatique : se dit d'une plante ou d'une végétation vivant habituellement dans les bois ou les forêts ; les sylvatiques sont généralement sciaphiles ou photophiles mais elles peuvent aussi être héliophiles lorsqu'elles sont vernaies ; beaucoup de sylvatiques peuvent trouver refuge dans les haies (ex. la Mélisse uniflore, la Jacinthe des bois, la Grande luzule, le Lamier jaune, etc.).

Sylvicole : se dit d'une essence utilisée en sylviculture (ex. le Merisier, le Sycomore, le Sapin pectiné) ou adjectif se rapportant à ce qui est forestier.

Symbiose : association à bénéfices réciproques, surtout dans le domaine nutritionnel, de 2 (voire 3) êtres de natures différentes (ex. nodosités, mycorhizes, lichens).

Symbiotique : qui vit en symbiose (ex. importance des champignons symbiotiques dans la vie des orchidées).

Synécologie : partie de l'écologie s'intéressant aux relations entre les groupements d'organismes et les facteurs écologiques.

**Synsystématique** : Discipline étudiant et servant à caractériser les différents types de communautés végétales, leur diversité, leurs relations de parenté. Adj : relatif à la classification des communautés végétales.

**Système d'Evaluation de la Qualité Biologique des cours d'eau** : voir SEQ-Bio.

**Syntaxon** : unité synsystématique quelconque, de quelque rang qu'elle soit (sous-association, association, alliance, ordre...), dans la classification phytosociologique.

**Syntaxon élémentaire** : unité typologique abstraite, définie par une combinaison originale et répétitive d'espèces partagée statistiquement par un groupe de relevés phytosociologiques réunis en un tableau homotone, et possédant un ensemble de caractères structurels, écologiques et chorologiques constants et différentiels.

**Taillis sous futaie** : peuplement forestier constitué à la fois de rejets de souche et d'arbres de futaie.

**Taillis** : peuplement forestier constitué de tiges provenant du développement de rejets de souches, de drageons, de marcottes ... et dont la perpétuation est obtenue par une coupe rase avec une révolution généralement de courte durée ; ce type de peuplement produit généralement du bois de trituration ou de chauffage.

**Taxon** : unité systématique quelconque, de quelque rang qu'elle soit (espèce, sous-espèce, variété, genre, famille, ordre...).

**Tempéré, e** : se dit d'une plante ou d'une végétation surtout présente dans les secteurs tempérés du territoire cité (par ex. Circumboréale tempérée = comprise approximativement entre 40 et 60° de latitude Nord, comme le Plantain d'eau, la Rue de muraille, la Scolopendre).

**Thermophile** : se dit d'une espèce ou d'une communauté végétale recherchant la chaleur, soit dans des stations chaudes (terrains calcaires, talus et coteaux exposés au Sud...), soit dans les portions les plus chaudes de l'aire (par ex. Subcosmopolite thermophile, comme l'Amaranthe réfléchie).

**Thérophyte** : forme biologique des plantes annuelles, c'est-à-dire dont la durée de vie est inférieure à 1 an, qui meurent aussitôt après la production des semences et passent généralement l'hiver sous forme de graines (ex. la Mercuriale annuelle, le Mouron rouge, le Lin cathartique, le Saxifrage triadactyle, etc.).

**Tonsure** : petite surface à végétation très basse et éparse.

**Touradon** : monticule d'humus mélangé de restes végétaux, fabriqué et maintenu par le chevelu racinaire de la plante ; celle-ci développe ses parties vivantes au sommet (ex. la Molinie bleue, la Laîche paniculée, le Choin noirâtre).

**Tourbe** : humus hydromorphe, mal oxygéné, formé par accumulation de débris végétaux et ayant une teneur en carbone d'environ 55 %.

**Tourbeux** : adjectif qui caractérise un sol ou un substrat riche en tourbe.

**Tourbière** : étendue marécageuse dont le substrat est constitué à 90 % et plus de matière organique végétale incomplètement décomposée en tourbe ; on distingue :

- les tourbières basses, plates, occupant des dépressions (cuvettes, vallées) et liées à la présence d'une nappe d'eau stagnante permanente, et les tourbières hautes, bombées, occupant des situations topographiques variées (éventuellement des sommets) et alimentées par des précipitations abondantes,
- les tourbières acides, aux eaux oligotrophes et à pH pouvant descendre à 3,5, et les tourbières alcalines, aux eaux minéralisées, voire calcaires, à pH compris entre 7 et 8,
- les tourbières actives, à fleur d'eau, fangeuses, productrices de tourbe, et les vieilles tourbières, en voie d'atterrissement, s'élevant au-dessus de la nappe, s'asséchant, ne produisant plus de tourbe et se trouvant rapidement occupées par la lande.

**Tremblant** : formation végétale à base d'espèces végétales en grande partie flottantes et constituant un tapis soutenu par les rhizomes entrelacés des plantes palustres qui constituent les prairies tourbeuses voisines sur les bords d'un plan d'eau. Ils s'avancent quelquefois très loin sur la surface du lac. En se détachant, ils forment parfois des îlots flottants.

**Trophie des milieux aquatiques** : elle est basée sur la disponibilité en éléments minéraux. Les degrés de trophie sont définis en fonction des concentrations en azote ammoniacal et en phosphates. Six classes sont différenciées allant d'oligotrophe à dystrophe.

eau oligotrophe (a) : pauvre en matières nutritives, concentration < 10 mg/l -1 de  $P-PO_4^{3-}$  et de  $N-NH_4^+$ .

eau oligo-mésotrophe (b) : concentration de 10 à 20 mg/l – 1 de  $P-PO_4^{3-}$  et de  $N-NH_4^+$ .

eau mésotrophe (c) : moyennement riche en matières nutritives, concentration de 20 à 30 mg/l -1 de  $P-PO_4^{3-}$  et de  $N-NH_4^+$ .

eau méso-eutrophe (d) : concentration de 30 à 50 mg/l –1 de  $P-PO_4^{3-}$  et de  $N-NH_4^+$ .

eau eutrophe (e) : riche en matières nutritives, concentrations de 50 à 100 mg/l –1 de  $P-PO_4^{3-}$  et de  $N-NH_4^+$ .

eau hypertrophe (f) : excès de nutriments, concentration supérieure à 100 mg/l –1 de  $P-PO_4^{3-}$  et de  $N-NH_4^+$ .

eau dystrophe (g) : composition déséquilibrée générant des dysfonctionnements dans les cycles biogéochimiques.

(d'après TRÉMOLIÈRES & al., 1991)

**Trophique** : relatif à la nutrition, plus spécialement minérale, chez les végétaux.

**Turficole** : caractérise une plante ou une végétation qui se développe sur des substrats tourbeux (ex. les linaigrettes, le Comaret des marais).

**Types biologiques (ou formes biologiques)** : modes d'adaptation (morphologique, biologique ou temporelle) que présentent les végétaux et qui leur permettent de passer le cap de la mauvaise saison. Les critères les plus importants sont la position et la hauteur des bourgeons par rapport au sol d'une part, et la durée de vie de la plante d'autre part.

Végétation potentielle : végétation spontanée susceptible de s'installer durablement en un lieu lorsque l'action humaine disparaît durant plusieurs décennies au moins, voire plusieurs siècles.

Vicariance : remplacement d'une espèce ou sous-espèce (généralement du même genre ou de la même espèce) ou d'une communauté végétale par une autre soit dans des régions différentes sur un même habitat (vicariance géographique), soit éventuellement dans deux habitats différents du même territoire.

Vicariant : qualifie un taxon (le plus souvent espèce ou sous-espèce) ou présentant avec un autre taxon

systematiquement voisin ou un autre syntaxon synsystematiquement voisin un phénomène de vicariance.

Vivace : se dit d'un végétal dont la longévité dépasse 2 ans (ex. Pâquerette, Jacinthe des bois, Callune, Hêtre) (≠ annuel, bisannuel).

Xérique : se dit d'un environnement ou d'un substrat très sec.

Xérophile : se dit d'une plante ou d'une végétation tolérant, ou même recherchant, les milieux secs (ex. l'Orpin âcre, la Germandrée petit-chêne, la Petite pimprenelle).

# BIBLIOGRAPHIE

- AICHINGER, E., 1933. - Vegetation der Karawanken-Pflanzensoziologie, Eine Reihe vegetationskundlicher Gebietsmonographien, 2 : 1-329. Jena.
- ALARD, D., BOTINEAU, M., BOULLET, V., CLEMENT, B., VAN ES, J., de FOUCAULT, B., GAULTIER, C., GEHU, J.-M., LACOSTE, A., LARGIER, G., LAZARE, J.-J., LOISEL, R., MEDAIL, F., MULLER, S., PARADIS, G., PENIN, D., RAMEAU, J.-C., ROYER, J.-M., 2005. - Cahiers d'habitats Natura 2000. Tome 4, Habitats agropastoraux. Volume 1, Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats forestiers, 1 vol., 4(1) : 1-445.
- ALARD, D., BOTINEAU, M., BOULLET, V., CLEMENT, B., VAN ES, J., de FOUCAULT, B., GAULTIER, C., GEHU, J.-M., LACOSTE, A., LARGIER, G., LAZARE, J.-J., LOISEL, R., MEDAIL, F., MULLER, S., PARADIS, G., PENIN, D., RAMEAU, J.-C., ROYER, J.-M., 2005. - Cahiers d'habitats Natura 2000. Tome 4, Habitats agropastoraux. Volume 2, Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats forestiers, 1 vol., 4(2) : 1-487 + 1 cd-rom. Paris.
- A.L.F.A., 2005. - Document d'objectifs du site FR3100494. Prairies et marais tourbeux de Guînes, Andres et Ardres.
- ALLORGE, A.-P., 1921. - Contribution à la flore des Desmidiées de France. Extrait du Bull. Soc. Bot.Fr. (Quatrième série - Tome XXI), 66 : 333-338. Paris.
- ALLORGE, P., 1922. - Les associations végétales du Vexin français. Revue Générale de Botanique, 33 : 1-342 + 1 carte + planches 1-16 h.t. Nemours.
- ALLORGE, P., 1926. - Etudes sur la Flore et la végétation de l'Ouest de la France. II - Remarques sur quelques associations végétales du Massif de Mul-tonne. Concentration en ions H dans la Bruyère à Sphaignes. Extrait du Bulletin de Mayenne-Sciences 1924-1925 : 1-38. Laval.
- ALLORGE, P. & DENIS, M., 1923. - Une excursion phytosociologique aux lacs de Biscarosse (Landes). Bull. Soc. Bot. Fr., Séance du 26 octobre 1923 (Quatrième série - Tome XXIII), Tome soixante-dixième : 693-717.
- ALLORGE, P. & GAUME, R., 1931. - Esquisse phytogéographique de la Sologne. In "Matériaux pour la Flore des Algues d'eau douce de la Péninsule Ibérique. I. Hétérocontes, Euchlorophycées et Conjugées de Galice". ALLORGE V. et P et Extrait du Bull. Soc. Bot.Fr., Session extraordinaire de Sologne, juillet 1925, LXXII : 5-59. Paris.
- ALLORGE, V. & ALLORGE, P., ? - Matériaux pour la Flore des Algues d'eau douce de la Péninsule Ibérique. I. Hétérocontes, Euchlorophycées et Conjugées de Galice. Publications de la Revue algologique, plusieurs articles reliés.
- ALMQUIST, E., 1929. - Upplands Vegetation och Flora. Acta Phytogeographica Suecica, I : V-XII, 1-622.
- AMOROS, C. & BORNETTE, G., 1999. - Antagonistic and cumulative effects of connectivity : a predictive model based on aquatic vegetation in riverine wetlands. Large Rivers, Vol. 11, n°3, Archiv. Hydrobiol., suppl. 115/3 : 311-327.
- AMOROS, C. & PETTS, G.E. (sous la direction de), 1993. - Hydrosystèmes fluviaux. Ed. Masson, Collection écologie, 300 p.
- ANONYME, 1998. - Le suivi de la pression de pâturage. Gestion écologique - compléments 5.6. Revue GARDE, 35.
- ANONYME, 1998. - Presentació. In "Doctor Oriol de Bolòs. Pioner en l'estudi de la vegetació", Col·lecció Homenatges 16, Acta Botanica Barcinonensia, 45 : 5. Barcelona.
- ARÈNES, J., 1933. - Etudes sur la végétation des côtes de France. I. La végétation littorale de la Baie de Bourgneuf-influence de la mer, du vent et des êtres vivants sur la topographie de la Baie, sur la morphologie et la physionomie de ses rivages. (Essai de Sociologie végétale et de Phytogéographie dynamique) 1 vol., pp. 1-242. Mirecourt.
- BACROT, S., BOULLET, V., MERCIER, E., TROUVILLIEZ, J. & coll., 1985. - II° Section des Waeteringues du Nord. Aménagement hydroagricole du "Triangle de Bourbourg". Etude d'impact. Pour la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt, 2 vol., 1 : 1-139 ; 2 : 1-90. Péronne.
- BAKKER, J.P., 1985. - The impact of grazing on plant communities, plant populations and soil conditions on salt marshes. Vegetatio, 62 : 391-398.
- BAKKER, J.P. & RUYTER, J.C., 1981. - Effects of five years of grazing on a salt-marsh vegetation. Vegetatio, 44 : 81-100.
- BALIGA, M.-F. & BASSO, F., 2002. - Mise en oeuvre du réseau Natura 2000 dans le Nord-Pas de Calais. Inventaire, caractérisation et cartographie phytosociologique des habitats naturels des secteurs publics de la propositions de Site d'Intérêt Communautaire "Bois de Flines-les-Râches et système alluvial du Courant des Vanneaux" pSIC NPC 033 (Département du Nord) / FR3100506. Centre Régional de Phytosociologie/Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Syndicat Mixte du Parc Naturel Régional Scarpe-Escaut, 1 vol., pp. 1-38 + annexes. Bailleul.
- BALIGA, M.-F. & BEDOUET, F., 2005. - Bilan floristique et phytocœnotique de la Réserve Naturelle Nationale du Platier d'Oye (Commune de Oye-Plage, département du Pas-de-Calais). Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-84. Bailleul.
- BALIGA, M.-F. & coll., 2003. - Les dunes de la Baie d'Authie (Communes de Berck-sur-Mer et de Groffliers, Pas-de-Calais). Bilan écologique et évaluation de gestion. Propositions de restauration et de gestion conservatoire. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-74 + annexes. Bailleul.
- BALIGA, M.-F. & SALIOU, P., 2002. - Inventaire et évaluation floristique et phytocœnotique des dunes au Nord de Berck (Commune de Berck, département du Pas-de-Calais). Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-130 + annexes (+ 1 résumé de l'étude en h.t.). Bailleul.
- BALIGA, M.-F. & THERESE, F., 2002. - Bilan patrimonial et évaluation de la gestion des terrains départementaux de la grande tourbière de Marchiennes (Commune de Marchiennes, département du Nord). Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Nord, 1 vol., pp. 1-60 + annexe. Bailleul.
- BANARESCU, P., BORZA, A., BUSNITA, Th., CALINESCU, R., CELAN, M., CONEA, I., COTET, P., DEMIDOVICI, I.A., DIACONI, C., DUMITRESCU, S., DUMITRESCU, V., FLOREA, N., FRIDLAND, V.M., GISTESCU, P., HERBST, C., IANCU, M., LAZARESCU, D., LAZARESCU, C., MARTINIUC, C., MORARIU, T., OLEINIKOV, I.N., ONCESCU, N., PANAIT, I., PASCOVSCHI, S., PAUCA, A., POP, Em., PUSCARU-SOROCEANU, E., RADULESCU, I., SAVU, A., SIRCU, I., STOENESCU, St. M. & UJVARI, I., 1960. - Monografia geografica a republicii populare Romîne. I geografia fizica 1 vol.
- BARDAT, J., BIRET, F., BOTINEAU, M., BOULLET, V., DELPECH, R., GEHU, J.-M., HAURY, J., LACOSTE, A., RAMEAU, J.-C., ROYER, J.-M., ROUX, G., TOUFFET, J., 2004. - Prodrome des végétations de France. Publications Scientifiques du Muséum national d'Histoire naturelle. Coll. Patrimoines Naturels n°61. 171 p.
- BARDAT, J., BIRET, F., BOTTÉ, F., BOULLET, V., CORNIER, Th., DELAHAYE, Th., DUPIEUX, N., DE FOUCAULT, B., GAUDILLAT, V., GRILLAS, P., GUERLESQUIN, M., HAURY, J., LACOSTE, A., LAMBERT, E., LAZARE, J.-J., LE CLAINCHE, N., MULLER, S., PLAIGE, V., RAMEAU, J.-C. & YAVERCOVSKI, N., 2002. - Cahiers d'habitats Natura 2000. Tome 3, Habitats

humides. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. pp. 1-457 + 1 cd-rom h.t. Paris.

BARDAT, J. & HAUGUEL, J.-C., 2002. - Synopsis bryosociologique pour la France. *Cryptogamie, Bryologie* 23(4) : 279-343.

BAREAU, H., 1982. - Contribution à l'étude phytosociologique des étangs des Dombes. Essai de synthèse des groupements aquatiques et subaquatiques au niveau européen. Thèse présentée à l'Université de Paris-Sud - Centre d'Orsay pour obtenir le titre de Docteur-Ingénieur, Spécialité : écologie végétale, 2 vol., vol. I (texte) : pp 1-98, vol. II : 76 annexes.

BAREAU, H., 1983. - Etude de quelques groupements végétaux liés aux étangs de la Dombes (Ain). In "Les végétations aquatiques et amphibies", Lille 1981, Coll. Phytosoc., X : 213-235. Vaduz.

BARRAT-SEGRETAIN, M.H. & AMOROS, C., 1996. - Recolonization of cleared riverine macrophyte patches : importance of the effect of the border effect. *Journal of Vegetation Science*, 7(6) : 769-776.

BARTSCH, J., 1944. - Über die Nomenklatur unserer Pflanzen und Pflanzengesellschaften. Sonderdruck aus der Biologie, 13(1/4) : 1-25. München.

BASKIN, J.M., and BASKIN, C.C., 1978. - The seed bank in a population of an endemic plant species and its ecological significance. *Biological Conservation*, 14 : 125-130.

BASKIN, J.M., and BASKIN, C.C., 1998. - Seeds. Academic Press.

BASSO, F., 2002. - Bilan et évaluation de la gestion de la xérosère de la Réserve Naturelle de la Dune Marchand. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Nord, 1 vol., pp. 1-76 + annexes. Bailleul.

BASSO, F. & BALIGA, M.-F., 2001. - Cartographie fine des habitats naturels de la plaine maritime flamande pSICFR3100474 (Parc du Vent, Dunes Dewulf, Dunes Marchand, Dunes du Perroquet) pSIC "Dunes de la plaine maritime flamande" (site NPC01). Communes de Malo, Leffrinckoucke, Bray-Dunes, Ghyselde, Zuydcoote. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour la DIREN Nord-Pas de Calais, 1 vol., pp. 1-47 + 16 cartes couleurs h.t. + 1 page légende Typologie Corine Biotope h.t. Bailleul.

BASSO, F. & BALIGA, M.-F., 2002. - Mise en œuvre du réseau Natura 2000 dans le Nord-Pas de Calais. Inventaire, caractérisation et cartographie phytosociologique des habitats naturels des secteurs publics de la proposition de Site d'Intérêt communautaire « Forêts domaniales de Raismes / Saint-Amand / Wallers et Marchiennes et plaine alluviale de la Scarpe » pSIC NPC 034 (Département du Nord) / FR3100507. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Syndicat Mixte du Parc Naturel Régional Scarpe-Escaut. 1 pochette comprenant 1 vol., pp. 1-68 + annexes, 21 cartes h.t. et 5 pages de légende h.t. Bailleul.

BASSO, F. & BALIGA, M.-F., 2002. - Mise en œuvre du réseau Natura 2000 dans le Nord-Pas de Calais. Inventaire, cartographie phytosociologique et caractérisation des habitats naturels de la proposition de Site d'Intérêt communautaire « Forêts de Raismes / Saint-Amand / Wallers et Marchiennes et Plaine alluviale de la Scarpe » pSIC NPC 034 (Département du Nord) / FR3100507. Prairies. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Syndicat Mixte du Parc Naturel Régional Scarpe-Escaut. 1 pochette comprenant 1 vol., pp 1-62 + annexes, 24 cartes h.t. et 11 pages de légendes h.t. + 3 notices détaillées pp. 1-8, pp.1-16, pp. 1-30. Bailleul.

BASSO, F. & BALIGA, M.-F., 2003. - Caractérisation phytosociologique des communautés végétales du littoral de la Plaine Maritime Picarde entre Le Touquet et Berck et réflexions sur l'évaluation de leur état de conservation, pSIC "Dunes et marais arrière-littoraux de la plaine maritime picarde", site NPC 08 / FR3100481. Centre Régional de Phytosociologie /

Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour la DIREN Nord-Pas de Calais, 1 vol., pp. 1-92 + annexes. Bailleul.

BASSO, F. & BALIGA, M.-F., 2004. - Étude expérimentale de typologie, d'évaluation patrimoniale et de cartographie phytosociologique des habitats en basse vallée de l'Authie. pSIC "Prairies et marais tourbeux de la basse vallée de l'Authie". Site NPC 19 / FR3100492. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour la DIREN Nord-Pas de Calais, 1 vol. 91 p. + annexes. Bailleul

BASSO, F., BALIGA, M.-F. & DUHAMEL, F., 2002. - Caractérisation phytosociologique des communautés végétales du littoral de la plaine maritime picarde entre Le Touquet et Berck et réflexions sur l'évaluation de leur état de conservation, pSIC "Dunes et marais arrière-littoraux de la plaine maritime picarde" Site NPC 08 / FR3100481. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour la Direction Régionale de l'Environnement Nord-Pas de Calais, 1 vol. pp. 1-92 + annexes. Bailleul.

BASSO, F., BEDOUET, F., BELLENFANT, S. & DUHAMEL, F., 2001. - Mise en place d'un suivi de l'évolution des végétations de la partie littorale de la Réserve Naturelle du Platier d'Oye, dans le cadre des travaux expérimentaux de protection contre la mer (Commune de Oye-Plagte, Pas-de-Calais). Année 2000. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour la Direction Régionale de l'Environnement Nord-Pas de Calais. 1 vol. pp. 1-70 + annexes. Bailleul.

BASSO, F. & SEYTRE, L., 2000. - Étude de quelques associations végétales forestières de la forêt domaniale de Desvres (Boulonnais, Nord de la France). In "Les Données de la Phytosociologie Sigmatiste. Structure, Gestion, Utilisation", 11e Congrès de la Fédération Internationale de Phytosociologie (F.I.P.), Bailleul 1997, Coll. Phytosoc., XXVII : 223-240. Berlin-Stuttgart.

BAUDIÈRE, A., 1975. - La végétation des forêts caducifoliées acidiphiles, Lille 1974. Coll. Phytosoc., III : 1-395 + tab. ht. Vaduz.

BAUMANN, E., 1911. - Die vegetation des Untersees (Bodensee). Eine floristisch-kritische und biologische studie. 1 vol., pp. I-V, 1-554. Stuttgart.

BECKER, O., DUHAMEL, F., SEYTRE, L. & coll., 2002. - La Pointe aux Oies. Inventaire et évaluation patrimoniale des habitats et de la flore. Propositions de gestion et de valorisation écologiques. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-72 + annexes + 1 résumé de l'étude en h.t. Bailleul.

BECKER, O. & MORITEL, G., 2002. - Bilan patrimonial et évaluation de la gestion de la roselière des Fiantons à Pecquencourt. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Nord. 28 p. Bailleul.

BEDOUET, F., DUHAMEL, F., & coll., 2005. - Diagnostic phytocoenotique de 29 panes dunaies de la Baie de Canche. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-115 + annexes. Bailleul.

BEEFTINK, W.G., 1957. - De buitendijkse terreinen van de westerschelde en de zeeschelde. Belmontia, Miscellaneous Publications in Botany, II. Ecology, 2 [Natuur en Landschap, zomer 1957, 11(2) : 33-49]. Wageningen.

BEEFTINK, W.G., 1962. - Conspectus of the phanerogamic salt plant communities in the Netherlands. Biologisch Jaarboek, uitgegeven door het koninklijk natuurwetenschappelijk genootschap - Dodonaea. Botanisch Jaarboek, I.XXV : 325-362.

BEEFTINK, W.G., 1965. - De zoutvegetatie van ZW-Nederland Beschouwd in Europees Verband. 1 vol., pp. 1-167 + fig. + tabel. Wageningen.

BEEFTINK, W.G., GÉHU, J.-M. & coll., 1973. - Spartinetes maritimae (R. Tüxen 1961). Prodrome des groupements végétaux d'Europe, Livraison 1 : 1-43 + cartes 1-6. Lehre.

BELLENFANT, S. & coll., 2000. – Etude des habitats et de la flore des dunes d'Ecault à Saint-Etienne-au-Mont (Pas-de-Calais). Propositions de restauration et de gestion. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-58 + annexes + 1 résumé de l'étude en h.t. Bailleul.

BELLENFANT, S. & coll., 2000. – Etude des habitats et de la flore des parcelles du Marais de Guînes appartenant au Département du Pas-de-Calais et aux eaux de Calais. Propositions de restauration et de gestion. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-69 + annexes + 1 résumé de l'étude en h.t. Bailleul.

BELLENFANT, S., DUHAMEL, F. & coll., 1999. – Les bruyères communales du Bibrou à Heuringhem (Pas-de-Calais). Actualisation des données patrimoniales. Assistance scientifique pour la restauration du site. Proposition pour la mise en place d'un suivi des habitats et de la flore. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-108 + annexes + 1 résumé de l'étude en h.t. Bailleul.

BELLOT, F., 1951. – Novedades fitosociológicas Gallegas. Trabajos del Jardín Botánico, 31 de julio de 1951, n° 4, 18 p. La Coruña.

BENNEMA, J.G., SISSNGH, G., WESTHOFF, V., 1943. - Waterplantengemeenschappen in Nederland. Rapport, 12 p.

BERG, C., DENGLER, J., ABDANK, A. & ISERMANN, M., 2001-2004. - Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung. 2 vol., a (textband) : 1-606 + 1 synsystème h.t. ; b (tabellenband) : 1-341 + 1 synsystème h.t. Jena.

BEURET, E., 1989. - Influence des pratiques culturales sur l'évolution de la flore adventice : étude du potentiel semencier des sols. Revue suisse Agric., 21(2): 75-82.

BILLY, F., 2000. - Prairies et pâturages en Basse-Auvergne. Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S., Numéro spécial, 20 : 1-258. Saint-Sulpice-de-Royan.

BIORET, F., GÉHU, J.-M., GLÉMAREC, M. & BELLAN-SANTINI, D., 2004. - Cahiers d'habitats Natura 2000. Tome 2, Habitats côtiers. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. pp. 1-399 + 1 cédérom h.t. Paris.

BISSARDON, M., GUIBAL, L., sous la direction de RAMEAU, J.-L., 1997. – CORINE biotopes. Version originale, types d'habitats français. ENGREF. Publication G.I.P. ATEN. pp. 1-175.

BIURRUN, I., 1999. - Flora y vegetación de los ríos y humedales de Navarra. Guineana, 5 : i-viii, 1-338. Bilbao.

BIZOT, A., 2003. - Lycopodiella inundata (L.) Holub : un lycopode récemment réapparu dans les Ardennes à la suite d'opérations d'étrépage. Bull. Soc.hist.nat.Ardennes, 93 : 25-36.

BLANCHARD, F., 1994. – Bilan écologique des Dunes Marchand. Pars 5. Orientations du plan d'aménagement et de gestion des Dunes Marchand. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Nord, 2 vol., a (texte) : 1-76, b (carte synthétique provisoire) au 1/2 000ème en couleur. Bailleul.

BLANCHARD, F., 1996. – Habitats et flore remarquables des prairies et complexes marécageux de la plaine alluviale de la Scarpe : diagnostics dans une optique conservatoire et propositions pour la mise en place d'un maillage écologique. Tome 1. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Syndicat Mixte de la Plaine de la Scarpe et de l'Escaut, 1 vol., pp. 1-184. Bailleul.

BLANCHARD, F., 1996. - Valorisation des banques de semences des sols tourbeux et techniques de décapage-étrépage. Cahiers Scientifiques et Techniques du réseau "Tourbières de France", 2 : 14-24. Programme Life "Tourbières de France".

BLANCHARD, F., 1997. – Contribution aux plans de gestion des landes du Moulinel à St-Josse et du communal de Sorrus (Pas-de-Calais). Synthèse phytocénotique et floristique. Orientations de gestion des différents systèmes et de leurs habitats. Centre

Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conservatoire des Sites Naturels du Nord et du Pas-de-Calais, 1 vol. pp. 1-108 + annexes. Bailleul.

BLANCHARD, F., 1997. – Diagnostic floristique et phytosociologique du Marais du Bachelin-Tourniquet (cuvette audomaroise). Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-45 + annexes + 1 résumé de l'étude en h.t. Bailleul.

BLANCHARD, F., 1997. – Habitats et flore remarquables des prairies et complexes marécageux de la plaine alluviale de la Scarpe : diagnostics dans une optique conservatoire et propositions pour la mise en place d'un maillage écologique. Tome 2. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Syndicat Mixte de la Plaine de la Scarpe et de l'Escaut, 1 vol., 2 : 1-165 + annexes. Bailleul.

BLANCHARD, F., 1997. – Habitats et patrimoine floristique du marais tourbeux de Guînes. Inventaire des parcelles départementales et propositions pour une gestion globale du marais. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-88 + annexes. Bailleul.

BLANCHARD, F., 1997. – Inventaire de la flore et des habitats naturels remarquables de la cuvette de Clairmarais (Parc Naturel Régional Audomarois). Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Syndicat Mixte d'Aménagement et de Développement de l'Audomarois, 1 vol., pp. 1-118 + annexe. Bailleul.

BLANCHARD, F. & coll., 1995. – Expertise phytoécologique du Val d'Ecault. Description et cartographie des habitats du site des "Fougères". Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-57 + annexes + 1 carte h.t. Bailleul.

BLANCHARD, F. & coll., 1997. – Diagnostic de la flore et des habitats littoraux des falaises de "la Pointe de la Courte Dune" et de la Dune "Ponticourt" (Cap Gris-Nez, commune d'Audinghen, Pas-de-Calais). Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-85 + annexes + 1 résumé de l'étude en h.t. Bailleul.

BLANDIN, P. & LAMOTTE, M., 1988. – Recherche d'une identité écologique correspondant à l'étude des paysages : la notion d'éco-complexe. Bull. Ecol., 19(4) : 547-555.

BLONDEL, C., 1996. - Contribution à l'étude du plan de gestion du marais de Guînes (octobre 1996). 1 vol., pp. 1-152 + annexes + cartes h.t.

BLONDEL, C., 2002. – Etude des habitats et de la flore des parcelles départementales du secteur de Hachette (Commune de Maroilles, Département du Nord) et définition d'un périmètre de préemption complémentaire. Mission-conseil. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Nord, 1 vol., pp. 1-33 + annexe. Bailleul.

BLONDEL, C., BALIGA, M.-F. & BEDOUE, F., 2005. – Bilan floristique et phytocénotique et évaluation de la gestion réalisée sur les Réserves Naturelles Régionales du Plateau d'Helfaut à Racquinghem. Bilan 2004 (Volume 1), 1 vol., pp. 1-134. Bailleul.

BODEUX, A., 1955. - Alnetum glutinosae. Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, 5 : 114-137 + carte ht. Stolzenau.

BOER, A.C., 1942. - Plantensociologische beschrijving van de orde der Phragmitetalia. Overgedrukt uit her Nederlandsch Kruidkundig Archief, Deel 52 : 237-302 + résumé en allemand.

BOERBOOM, J.H.A., 1960. - De Plantengemeenschappen van de Wassenaarse duinen. The plant communities of the Wassenaar dunes near the Hague Mededelingen van de Landbouwhogeschool te Wageningen, 60(10) : 1-135. Wageningen.

- BOISELLE, R. & OBERDORFER, E., 1957. - Der Pfälzer Wald, ein natürliches Verbreitungsgebiet der Kiefer. Herrn Professor Dr. Eduard Zentgraf zum 75. Geburtstag Sonderdruck aus Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, 128(10/11) : 212-219. Frankfurt am Main.
- BOLÓS, O. de, 1957. - De vegetatione valentina, I. Collectanea Botanica, del Instituto Botánico de Barcelona, V(II) : 527-596. Barcelona.
- BOULLET, V., 1989. - Le Grand Marais d'Ecourt-Saint-Quentin/Saudemont (Vallée de la Sensée). Bilans floristique et phytosociologique. Centre Régional de Phytosociologie, pour le Département du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-35. Bailleul.
- BOULLET, V., 1990. - Le Bois d'Epinoy à Libercourt. Analyse écologique et propositions de gestion et d'aménagement. Centre Régional de Phytosociologie, pour le Département du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-113 + annexes. Bailleul.
- BOULLET, V., 1990. - Le Grand Marais d'Etaing. Etat initial et propositions d'aménagement et de gestion. Centre Régional de Phytosociologie, pour le Département du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-24. Bailleul.
- BOULLET, V., 1990. - Le Marais au-dessus de la Scarpe à Biache-Saint-Vaast. Etat initial et propositions d'aménagement et de gestion. Centre Régional de Phytosociologie, pour le Département du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-35. Bailleul.
- BOULLET, V., 1990. - Le Maresquay à Feuchy. Etat initial et propositions d'aménagement et de gestion. Centre Régional de Phytosociologie, pour le Département du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-26. Bailleul.
- BOULLET, V., 1991. - Le Mont Pelé à Desvres. Inventaire floristique et phytocoenotique. Mission 1990. Centre Régional de Phytosociologie, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-92 + annexes. Bailleul.
- BOULLET, V., 1992. - La Motte du Bourg à Tardinghen/Wissant. Habitats, végétation, flore et orientations de gestion. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour la Région Nord/Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-103 + 1 carte h.t. Bailleul.
- BOULLET, V., 1993. - Le Ravin de Pitendal. Flore, habitats et végétation, potentialités. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Département du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-88 + 1 résumé de l'étude en h.t. Bailleul.
- BOULLET, V., 1993. - Ressources patrimoniales du bocage alluvial d'Hesdigneul-lès-Boulogne. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Département du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-38. Bailleul.
- BOULLET, V., 1999. - Principes morphologiques du relevé phytosociologique sigmatiste. Document diffusé lors du stage de phytosociologie - 1999, Pelouses et prairies des terrasses sableuses ligériennes, 28 juin - 2 juillet 1999, 1 doc., 12 p., Bailleul.
- BOULLET, V. & coll., 1991. - Etude écologique des Landes de Versigny. C.R.E.P.I.S., pour la DRAE Picardie, 1 vol., pp. 1-132. Bailleul.
- BOULLET, V. & coll., 1992. - Bilan écologique des Dunes Marchand - Pars 2. Végétation et habitats. C.R.E.P.I.S., pour le Conseil Général du Nord, 1 vol., pp. 1-103 + 1 carte h.t. Bailleul.
- BOULLET, V., COMMECY, X. & DUQUEF, M., 1991. - Les prairies de Fortmanoir à Boves (80) : diagnostic écologique et bioévaluation. C.R.E.P.I.S., pour la D.R.A.E. Picardie, 1 vol., pp. 1-47. Bailleul.
- BOULLET, V. & DUVAL, J., 1990. - Expertise phytocoenotique et bioévaluation du massif dunaire interne de Quend/Fort Mahon. C.R.E.P.I.S., pour le Syndicat Mixte pour l'Aménagement de la Côte Picarde, 1 vol., pp. 1-47 + 1 carte. Bailleul.
- BOULLET, V. & GAVORY, L., 1991. - Expertise écologique de la "Hottée du Diable" à Coincy-l'Abbaye. C.R.E.P.I.S., pour la D.R.A.E. Picardie, 1 vol., pp. 1-77 + annexes.
- BOULLET, V. & TOUSSAINT, B., 1999. - Plantes aquatiques vasculaires de France. 1 Plantes aquatiques préférentes. Document d'accompagnement de la formation "Apprentissage et connaissance des plantes aquatiques vasculaires" 5-8 octobre 1999. Spermatophytes Monocotylédones. 2 documents non paginés.
- BOURNÉRIAS, M., 1963. - Le marais de Cessières-Montbavin (Aisne). Essai de détermination objective de groupements végétaux. Cahiers des Naturalistes, Bulletin des Naturalistes Parisiens, N.S., 19(4) : 81-113. Paris.
- BOURNÉRIAS, M., ARNAL, G. & BOCK, C., 2001. - Guide des Groupements végétaux de la région parisienne. Bassin parisien - Nord de la France (Écologie et Phytogéographie). Nouvelle édition illustrée et entièrement mise à jour, 1 vol.
- BOURNÉRIAS, M., DELPECH, R., DORIGNY, A., GÉHU, J.-M., LECOINTE, A., MAUCORPS, J., PROVOST, M., SOLAU, J.L., TOMBAL, P. & WATTEZ, J.-R., 1978. - Les groupements de prairies et leurs satellites dans la vallée inondable de l'Oise (Département de l'Aisne, France). In "La végétation des prairies inondables", Lille - 1976, Coll. Phytosoc., V : 89-140. Vaduz.
- BOURNÉRIAS, M., MAUCORPS, J., 1975. - Les landes oligotrophes des usages de Versigny (Aisne - France). Doc. Phytosoc., IX-XIV : 19-37. Lille.
- BOYER, M., 1998. - Guide technique n°1 - La gestion des boisements de rivières - Fascicule 1 : Dynamique et fonctions de la ripisylve. Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse. 42 p.
- BRAUN, J., 1915. - Les Cévennes méridionales (Massif de l'Aigoual). Etude phytogéographique. Thèse pour obtenir le grade de Docteur de l'Université (Mention Sciences), 1 doc., pp. 9-207. Genève.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1925. - Zur Wertung der Gesellschaftstreue in der Pflanzenzoologie. Sonderdruck aus der vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, 70 : 122-149. Zürich.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1926. - Etudes phytosociologiques en Auvergne. Rapport sur une excursion inter-universitaire 1 doc., pp. 1-94. Clermont-Ferrand.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1931. - Aperçu des Groupements végétaux du Bas-Languedoc. Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine (S.I.G.M.A.), Communication n° 9 : 35-40. Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET, J. & coll., 1926. - Etudes phytosociologiques en Auvergne. 1 vol., pp. 1-92. Clermont-Ferrand.
- BRAUN-BLANQUET, J. & coll., 1952. - Les groupements Végétaux de la France Méditerranéenne. 1 vol., pp. 1-297 + 16 planches.
- BRAUN-BLANQUET, J. & DE LEEUW, W.C., 1936. - Vegetationsskizze von Ameland. Overgedrukt uit het Nederlandsch Kruidkundig Archief, Deel 46 : 359-393 et Station intern. de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine de Montpellier, Communication n°50.
- BRAUN-BLANQUET, J. & TÜXEN, R., 1952. - Irische Pflanzengesellschaften. Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich, 25 : 224-421. Bern.
- BRAUN-BLANQUET, J. & WALTER, H., 1931. - Zur Ökologie der Mediterranpflanzen (Untersuchungen über den osmotischen wert.) Sonderabdruck aus den Jahrbüchern für wissenschaft. Botanik. Mitteilung Nr. 8, 74(4/5) : 697-748. Leipzig.
- BROCKMANN-JEROSCH, H. & BROCKMANN-JEROSCH, M., 1910. - Die natürlichen Wälder der Schweiz. Sonderabdruck aus der Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft, Heft XIX : 171-224. Zürich und Leipzig.
- BROYER, J. & LAURANSON-BROYER, J., 1996. - Étude de la reproduction sexuée des végétaux dans les prairies de fauche inondables du Val de Saône (Ain). Acta bot. Gallica, 143(4/5) : 353-365.



- BROYER, J. & PRUDHOMME, J., 1995. - Incidence de la fertilisation sur la diversité floristique des prairies de fauche inondables dans le Val de Saône. *Ecologie*, 26(1) : 45-48.
- BRULLO, S. & MINISSALE, P., 1998. - Considerazioni sintassonomiche sulla classe Isoeto-Nanojuncetea {Syntaxonomic considerations on the class Isoeto-Nanojuncetea} *Itineraria Geobotanica*, 11 : 263-290 + 8 tableaux h.t. León.
- BRUNERYE, L., 1962. - Les Marais des Monédières (Haute Corrèze). Étude phytosociologique et évolution de la végétation. 1 vol., pp. 1-244. Paris.
- BÜKER, R., 1942. - Beiträge zur Vegetationskunde des südwestfälischen Berglandes. Sonderabdruck aus Beihefte zum Botanischen Centralblatt, Abteilung B, Band LXI : 452-558 + pl. photos VII-XI. Dresden N.
- BUTTLER, K.P., 1974. - Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora, Band 45 : 1-199. München.
- C.R.E.P.I.S., 1984. - Document pour étayer une demande de mesures administratives de protection de la tourbière de Vred. Pour le Conseil Scientifique de l'Environnement, Région Nord -Pas de Calais, 1 vol., non paginé. Bailleul.
- CAJANDER, A.K., 1913. - Studien über die moore Finnlands. 1 vol., pp. 3-208. Helsingfors.
- CARBIENER, R., SANCHEZ-PEREZ, J. M., TREMOLIERES, M., 1991. - Une station d'épuration naturelle des phosphates et nitrates apportés par les eaux de débordement du Rhin : la forêt alluviale à frêne et orme. *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 312, Série III, pp. 395-402.
- CARBIENER, R. & TREMOLIERES, M., 2003. - La ripisylve du Rhin et ses connexions : Histoire, évolution naturelle et anthropique. in *Les forêts riveraines des cours d'eau : écologie, fonction et gestion*. Institut pour le Développement Forestier. pp. 240-271.
- CARON, B. & GÉHU, J.-M., 1976. - Sur la chèneaie pédonculée-frênaie à jacinthe de la forêt de Boulogne-sur-Mer. *Doc. Phytosoc.*, 19-20 : 99-103.
- CARSTENSEN, U., 1955. - Laichkrautgesellschaften an Kleingewässern Schleswig-Holsteins. *Schr. naturw. Ver. Schleswig-Holsteins*, 27 : 144-170.
- CATTEAU, E., 1999. - La Forêt Domaniale de Boulogne, un dôme de diversité. Etude typologique et cartographique des habitats forestiers, inventaire de la flore remarquable, propositions de gestion conservatoire. DESS "Ressources naturelles et Environnement", Université Henri Poincaré Nancy I, Institut National Polytechnique de Lorraine ENSAIA, Université de Metz, 1 vol., pp. 1-31 + annexes. Bailleul.
- CATTEAU, E., 2002. - Les Fontaines d'Haveluy. Etude sitologique du bassin d'écrêtement des crues. Diagnostic floristique et phytocoenotique, évaluation patrimoniale synthétique des végétations et de la flore, analyse de la dynamique de colonisation des végétations en voie de structuration. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Syndicat Mixte du Parc Naturel Régional Scarpe-Escout, 1 vol., pp. 1-64 + annexes. Bailleul.
- CATTEAU, E., 2003. - Proposition de site d'importance communautaire "Massif forestier de Saint-Gobain" (pSIC FR2200392 / Site PIC43b). Etude typologique des habitats d'intérêt communautaire présents le long des infrastructures forestières et des clairières. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour l'Office National des Forêts, 1 vol., pp. 1-69 + annexes. Bailleul.
- CATTEAU, E., 2004. - Bois de Roquelaire (commune de Lapugnoy). Diagnostic floristique et phytocénotique. Propositions de mesures de gestion et de restauration. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-48 + annexes + 1 résumé de l'étude h.t. Bailleul.
- CATTEAU, E., 2005. - Cartographie de la forêt domaniale de l'Abbé-Val Joly (Secteur Nord-Est). Pour le CETE Nord-Picardie. 1 vol., pp. 1-49 + annexes. Bailleul.
- CATTEAU, E. & coll., 2000. - Les fontaines d'Haveluy. Etude sitologique du bassin d'écrêtement des crues. Diagnostic floristique et phytocoenotique, évaluation patrimoniale synthétique des habitats et de la flore, analyse de la dynamique de colonisation et proposition d'un protocole de suivi spatio-temporel des habitats en voie de structuration. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Syndicat Mixte du Parc Naturel Régional Scarpe-Escout, 1 vol., pp. -55 + annexes. Bailleul.
- CATTEAU, E. & coll., 2000. - Marais de Templeuve (Commune de Templeuve et de Péronne-en-Mélantois, département du Nord). Diagnostic et évaluation patrimoniale des habitats et de la flore. Propositions initiales de restauration et de gestion écologique du site. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Nord, 1 vol., pp. 1-105 + annexes. Bailleul.
- CATTEAU E. & al., 2002. - Cartographie évolutive des milieux naturels au 1/25 000<sup>e</sup> Expérimentation dans le Boulonnais. Lot n°1 : Etudes d'inventaires botaniques et d'habitats naturels. Phase 3 : Mise en œuvre de la méthodologie sur l'ensemble du territoire. Tome 2 : annexe typologique. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale. 2 vol., pp. 1-407. Bailleul.
- CATTEAU, E. & coll., 2004. - Proposition de site d'importance communautaire "Massif forestier de Hirson" (pSIC FR2200386 / site PIC37). Etude typologique des habitats de milieux ouverts et des habitats herbacés intraforestiers d'intérêt communautaire. Cartographie au 1/5 000<sup>e</sup> des habitats dans les milieux ouverts. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour l'Office National des Forêts, 1 vol., pp. 1-116 + annexes. Bailleul.
- CATTEAU, E. & coll., 2005. - Bois de Nostrimont. Application de l'approche paysagère à l'étude de la diversité floristique. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Nord, 1 vol., pp. 1-57. Bailleul.
- CATTEAU, E. & CORNIER, T., 2004. - Expertise sommaire des habitats et de la flore du Bois le Roi (communes de Floursies et Beaufort, département du Nord). Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Parc Naturel Régional de l'Avesnois, 1 vol., pp. 1-43 + annexes. Bailleul.
- CENTRE REGIONAL DE PHYTOSOCIOLOGIE agréé CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BAILLEUL, 2005. - Plantes protégées et menacées de la région Nord-Pas de Calais. 434 p. Bailleul
- CHAIB, J., 1992. - Flore et végétation des milieux aquatiques et amphibies de Haute-Normandie (Chorologie, phytosociologie, écologie, gestion). Thèse présentée à l'Université de Rouen Haute-Normandie pour obtenir le Diplôme d'Université d'Etudes Doctorales en écologie végétale, 1 vol., pp. 1-501 + annexes pp. 1-65.
- CHOISNET, G., 1996. - Etude des habitats et de la flore du Bois de Roquelaure à Lapugnoy (62). Propositions de gestion patrimoniale. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-45 + annexes + 1 résumé de l'étude h.t. Bailleul.
- CHOISNET, G., 1997. - Synthèse bibliographique floristique et phytocoenotique de la Haute-Vallée de la Somme (Corbie à Croix-Fonsommes). Statut actuel et passé, évolution du patrimoine végétal. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conservatoire des Sites naturels de Picardie, 1 vol., pp. 1-112 + annexes. Bailleul.
- CHOISNET, G., 1998. - Connaissance du patrimoine floristique et phytocoenotique du Massif forestier de Raismes/Saint-Amand/Wallers. Deuxième phase : partie centrale du massif.

- Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Nord, 2 vol., a : pp. 1-69 + annexes, b : pp. 1-30. Bailleul.
- CHOISNET, G., 1999. – Le vivier de Rodignies à Flines-les-Mortagne (Nord). Diagnostic et évaluation patrimoniale de la flore et des habitats. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour l'Association Chico-Mendès, 1 vol., pp. 1-21. Bailleul.
- CHOISNET, G. & al., 1997. – Connaissance du patrimoine floristique et phytocoenotique du Massif Forestier de Raismes - Saint-Amand/Wallers. Propositions de gestion conservatoire. Première phase : partie est du massif. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Nord, 1 vol., pp. 1-111 + annexes. Bailleul.
- CHOISNET, G. & coll., 1994. – Habitats et flore remarquables de la Plaine Maritime Picarde inventoriés dans une optique conservatoire et agri-environnementale. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conservatoire des Sites Naturels de Picardie, 2 vol., a : pp. 1-155, b : 156-221. Bailleul.
- CHOISNET, G., FRACHON, C. & coll., 1999. – Connaissance du patrimoine floristique et phytocénétique du massif forestier de Raismes/Saint-Amand/Wallers. Propositions de restauration et de gestion conservatoire des habitats et de la flore remarquable. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Nord, 1 vol., pp. 1-183 + annexes. Bailleul.
- CHOISNET, G., SEYTRE, L. & coll., 1999. – Les landes et leurs végétations associées dans le département du Nord. Analyse phytocoenotique et floristique. Bilan historique et actuel. Evaluation patrimoniale. Gestion écologique. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Nord, 1 vol., pp. 1-96 + annexes. Bailleul.
- CHOUARD, P., 1924. – Monographies phytosociologiques. I. La région de Brigueil l'Aîné (Confolentais). Bull. Soc. Bot. Fr., Séance du 12 décembre 1924, Tome soixante et onzième (Quatrième série - Tome XXIV) : 1130-1158. Paris.
- CHOUARD, P., 1926. – Monographies phytosociologiques. II. La végétation des environs de Tonnerre (Yonne) et des pays jurassiques au S.-E. du bassin de Paris. Bull. Soc. Bot. Fr., Séance du 10 décembre 1926, Tome Soixante-treizième (Cinquième série - Tome II) : 1006-1015. Paris.
- CHRISTIANSEN, W., 1925. – Die Eichenkratts Schleswig-Holsteins. Sonderabdruck aus den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft, XLIII(5) : 229-235. Flensburg.
- CHRISTIANSEN, W., 1927. – Die Außendeichsvegetation von Schleswig-Holstein mit besonderer Berücksichtigung von Föhr. 1 doc., pp. 1-29. Wyk auf Föhr.
- CHRISTIANSEN, W., 1934. – Das pflanzengeographische und soziologische Verhalten der Salzpflanzen mit besonderer Berücksichtigung von Schleswig-Holstein. Sonderabdruck aus Beiträge zur Biologie der Pflanzen, 22(2) : 139-154. Breslau.
- CLEMENT, B. & MALTBY, E., 1996. – Quelques facteurs de la biodiversité végétale dans les prairies humides des corridors fluviaux. Acta bot. Gallica, 143(4/5) : 309-316.
- CLEMENT, J., DELASSUS, L., KMIČEK, N. & VANHILLE, S., 2002. – Évaluation du plan de gestion de la Mare à Goriaux de 1995. Université des Sciences et Technologies de Lille. 65 p. + annexes. Lille.
- COMITE DES PAYS DE LA LOIRE, 2004. – Gestion des plantes exotiques envahissantes en cours d'eau et zones humides - Guide technique.
- COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES, 1996. – Natura 2000. Formulaire standard des données. Notes explicatives. Décision de la Commission du 18-12-1996 concernant le formulaire d'information d'un site proposé comme site Natura 2000. Bruxelles.
- COMMISSION EUROPÉENNE DG ENVIRONNEMENT, 1999. – Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne - version EUR 15/2, Protection de la nature, zones côtières et tourisme, 1 vol., 132 p. Bruxelles.
- CONARD, H.S., 1930. – The Plant Associations of Central Long Island. Reprinted from The American Midland Naturalist, 16(4) : 433-516. Indiana.
- CONSEIL INTERNATIONAL DE LA LANGUE FRANÇAISE (CILF), 1999. – Dictionnaire d'agriculture. Français-anglais-allemand. 1 vol., pp. 1-1009. Paris.
- CONSERVATION MANAGEMENT ADVICE, 2003. – Habitat management news. British Wildlife, 14(4) : 241-242.
- CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BAILLEUL, 2002. – Document d'objectifs de la proposition de Site d'Importance Communautaire (pSIC PIC01) : "Estuaires et littoral picards". Dunes de l'Authie. 7 vol., a) Cartographie des opérations de restauration et de conservation des habitats, b) Cartographie des habitats naturels. Typologie phytosociologique, c) Cartographie des habitats naturels. Typologie Eur 15 (1999), d) Cartographie des habitats naturels. Typologie Corine Biotopes, e) Cartographie des habitats naturels. Typologie Eur 15 (1999). Notice détaillée, f) Cartographie des habitats naturels. Typologie Corine Biotopes. Notice détaillée, g) Cartographie des habitats naturels. Typologie phytosociologique. Notice détaillée. Bailleul.
- CORBEAU, A., 1995. – Plan de gestion de la Mare à Goriaux. Université des Sciences et Technologies de Lille. 96 p. + annexes, Lille.
- CORILLION, R., 1953. – Les Halipèdes du Nord de la Bretagne (Finistère, Côtes-du-Nord, Ille-et-Vilaine). Étude phytosociologique et phytogéographique. Travaux du Laboratoire de Botanique Appliquée et de Géobotanique Armoricaïne de la Faculté des Sciences de Rennes, Fascicule 6a : 1-126 + planches I-VI.
- CORILLION, R., 1957. – Les Charophycées de France et d'Europe occidentale. Bull. Soc. Scientif. Bretagne, 32, fasc. hors-série 1-2 : 499 p.
- CORILLION, R., 1975. – Flore des Charophytes (Characées) du Massif armoricain. In ABBAYES H. (des) & al., Flore et végétation du Massif armoricain, IV : 1-216.
- CORNIER, T., 1999. – La biodiversité dans l'hydrosystème ligérien étudiée à partir de la végétation alluviale. J. Bot. de la Soc. Bot. de Fr., 12 : 45-50.
- CORNIER, T., 2002. – La Gare d'Eau de Carvin. Etat des lieux de la flore et des habitats d'intérêt patrimonial. Nouvelles propositions de gestion. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-44 + annexes + 1 résumé de l'étude h.t. Bailleul.
- CORNIER, T., 2002. – La végétation alluviale de la Loire entre le Charolais et l'Anjou : essai de modélisation de l'hydrosystème. Thèse de doctorat de l'Université de Tours, tome 1 (texte) : 229 p., tome 2 (annexes) 284 p.
- CORNIER, T. & BALIGA, M.-F., 2003. – Étude de vulnérabilité du patrimoine naturel (aspects flore et habitats). Etablissement des préconisations en matière de stratégies de protection et de lutte en cas de pollutions marines accidentelles (littoral du département du Nord). Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour la Direction Régionale de l'Environnement du Nord/Pas de Calais, 9 vol., a : pp. 1-66 + annexes, b : non paginé, c : non paginé, d : non paginé, e : non paginé, f : non paginé, g : non paginé, h : non paginé, i : non paginé. Bailleul.
- CORNIER, T. & MORA, F., 2006. – Caractérisation phytécologique des communautés de macrophytes de la partie amont de l'estuaire de la Seine : identification et hiérarchisation des facteurs écologiques structurant ces communautés et quantification de la productivité en biomasse. Rapport sur les investigations menées en 2005. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le GIP Seine-Aval, 1 vol., pp. 1-60 + annexes. Bailleul.

- CORNIER, T. & MULLIE, B., 2002. – Prairies en bordure de la Slack au lieu-dit "le Marais" (Wimille, Pas-de-Calais). Diagnostic synthétique des habitats et de la flore. Propositions de restauration et de gestion conservatoire. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., 1-43 + annexe + 1 résumé de l'étude h.t. Bailleul.
- CORNIER, T., MULLIE, B. & coll., 2002. – Site de Chabaud-Latour (Département du Nord). Inventaire et évaluation patrimoniale des habitats et de la flore. Propositions de restauration et de gestion conservatoire. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Nord, 1 vol., p.p. 1-121 + annexes. Bailleul.
- CORRE, J.J., BIGOT, L. & POINSOT-BALAGUER, N., 1979. - Influence du parcours d'un pâturage halomorphe de Camargue par un groupe de chevaux camarguais sur la structure de la végétation et sur les communautés des invertébrés. *Terre Vie*, Rev. Ecol, Suppl. 2.
- COSTE, I., 1985. - Contribution à l'étude de la classe *Agropyretea intermedii-repentis* Oberd. Th. Müll. et Görs 1967 dans le Sud-Ouest de la Roumanie. In "Les végétations nitrophiles et anthropogènes", Bailleul 1983, Coll., Phytosoc., XII : 577-589. Vaduz.
- C.R.E.P.I.S.-NATURE-ENVIRONNEMENT, 1993. – Inventaire, description et évaluation écologique des espaces sensibles de l'arrondissement de Lille, hors C.U.D.L. – Fichier sitologique. C.N.E., pour l'Agence de Développement et d'Urbanisme de la Métropole Lilloise, 1 pochette comprenant 29 fiches. Bailleul.
- DAMBSKA, I., 1961. - Roslinne zbiorowiska jeziorne okolic sierakowa i miedzochodu. *Poznanskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk*, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy Prace Komisji Biologicznej, XXIII(4) : 475-594, 1 doc., pp. 1-120.
- DAMIEN, J.P., 2001. - Maîtrise des plantes aquatiques invasives dans le parc naturel régional de Brière. Synthèse et évaluation de la stratégie adoptée. Bilan de la saison 2001. Parc Naturel Régional de Brière, 23 p.
- DANSEREAU, P., 1959. - *Phytogeographia Laurentiana*. I. Introduction et méthodologie. Contributions de l'Institut Botanique de l'Université de Montréal, 74 : 3-18. Canada.
- DAY, J., 2005. – Scrub – not always a thorny problem. *Conservation land management*, 3(4) : 4-7.
- DE FOUCAULT, B., ? - Introduction à une systématique des végétations aquatiques. 1 doc., pp. 161-177.
- DE FOUCAULT, B., 1980. - Deux associations de bas-marais méconnues pour la France occidentale : le *Deschampsio setaceae-Agrostietum* et le *Cirsio dissecti-Schoenetum*. In "Volume in Honor of Reinhold Tüxen", *Phytocoenologia*, 7 : 356-363. Braunschweig.
- DE FOUCAULT, B., 1981. - Les prairies permanentes du Bocage virois (Basse-Normandie - France). Typologie phytosociologique et essai de reconstitution des séries évolutives herbagères. *Doc. Phytosoc.*, N.S., 1980, V : 1-109 + 4 tableaux h.t.. Vaduz.
- DE FOUCAULT, B., 1984. - Systématique, structuralisme et synsystème des prairies hygrophiles des plaines atlantiques françaises. Thèse présentée à l'Université de Rouen Haute-Normandie pour obtenir le Doctorat d'Etat es Sciences Naturelles, 3 vol., I : 1-409 ; II : 411-675 ; 1 pochette comprenant 248 tableaux.
- DE FOUCAULT, B., 1986. - Petit manuel d'initiation à la phytosociologie sigmatiste, 49 p. Société linnéenne du Nord de la France, Amiens.
- DE FOUCAULT, B., 1986. - Quelques données phytosociologiques peu connues sur la végétation du Boulonnais et de la Côte d'Opale (Pas-de-Calais, France). *Doc. Phytosoc.*, N.S., X(II) : 93-116. Camerino.
- DE FOUCAULT, B., 1988. - Les Végétations Herbacées Basses Amphibies : Systématique, Structuralisme, Synsystème. *Dissertationes Botanicae*, Band 121 : 1-150. Stuttgart.
- DE FOUCAULT, B., 1989. - Compte-rendu de la sortie de la Société Botanique du Nord de la France dans le bois de Flines-lez-Râches (Nord). *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 42(3-4) : 7-10. Bailleul.
- DE FOUCAULT, B., 1992. - Introduction à une systématique des végétations arbustives. *Doc. Phytosoc.*, N.S., 1991, XIII : 63-104. Camerino.
- DE FOUCAULT, B., 1994. - Compte rendu de l'excursion de la Société de Botanique du Nord de la France en forêt d'Andigny (Aisne). Contribution à la connaissance phytosociologique des forêts du Nord. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 47(2) : 5-20. Bailleul.
- DE FOUCAULT, B., 1994. - Contribution à la connaissance phytosociologique des ZNIEFF régionales. II - La lande d'Ecques-Quiestède (ZNIEFF 0162000, type I). *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 47(2) : 25-28. Bailleul.
- DE FOUCAULT, B., 1995. - Contribution à la connaissance phytosociologique des forêts sur sable tertiaire du département du Nord. (Compte rendu de la sortie de la S.B.N.F. en forêt de Flines-les-Mortagne). *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 48(1) : 13-26. Bailleul.
- DE FOUCAULT, B., 1996. - Approche systématique de la végétation alluviale de la Sambre française (Compte rendu de la session de la S.B.N.F. dans la vallée de la Sambre, 23 juin 1996). *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 49(2-3) : 29-36. Bailleul.
- DE FOUCAULT, B., 1997. - Étude phytosociologique de la vallée de l'Hogneau et de ses versants (Département du Nord, France) (Znieff 87-0, type I). *Natura Mosana*, 50(3) : 61-88. Namur.
- DE FOUCAULT, B., 1997. - Résultats d'investigations floristiques et phytosociologiques sur les étangs du sud-est du département du Nord (France). *Belgian Journal of Botany*, 130(1) : 68-92. Belgique.
- DE FOUCAULT, B., 1998. - Actes du cinquantenaire de la Société (I). *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 51(1) : 1-58 + Annexes. Bailleul.
- DE FOUCAULT, B. & FRILEUX, P.-N., 1983. - Premières données phytosociologiques sur la végétation des ourlets préforestiers du nord-ouest et du nord de la France. In "Les lisières forestières", Lille - 1979, Coll. Phytosoc., VIII : 305-324 + tab. h.t. Vaduz.
- DE FOUCAULT, B. & GÉHU, J.-M., 1980. - Essai synsystème et chorologique sur les prairies à *Molinia coerulea* et *Juncus acutiflorus* de l'Europe occidentale. In "La végétation des sols tourbeux", Lille - 1978, Coll. Phytosoc., VII : 135-164d + tab. h.t. Vaduz.
- DE FOUCAULT, B., GRZEMSKI, B., TOUSSAINT, B., LEDUC, A. & GRZEMSKI, M.-N., 2000. - Compte rendu de la sortie aux environs de Ohain et Anor (mai 2000). *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 53(2-3) : 17-30. Bailleul.
- DE FOUCAULT, B. & MATYSIAK, J.-P., 1995. - Étude phytosociologique du complexe humide de Raimbeaucourt (Département du Nord, France) (ZNIEFF 11, Type I). Application de la théorie des stratégies adaptatives. *Natura Mosana*, 48(3) : 57-76. Namur.
- DE FOUCAULT, B., WATTEZ, J.-R. & SANTUNE, V., 1999. - La végétation de l'ex Pré Communal de Saint-Josse (Pas-de-Calais), son évolution sur une période d'une trentaine d'années. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 52(2-3) : 23-37. Bailleul.
- DE LITARDIÈRE, R. & MALCUIT, G., 1927. - Contributions à l'étude phytosociologique du littoral du Boulonnais : l'estuaire de la Slack. *Bulletin Mensuel supplément aux Archives de Botanique*, 1(7) : 121-137 + planche 1-2. Saint Lo.
- DE PAUL, 2005. – Exploitation forestière mécanisée en zone humide... Quelques pistes. *Forêt Wallonne*, 75 : 32-37.
- DE PAUL, M.-A., BAILLY, M., 2005. - La compaction des sols forestiers, définition et principes du phénomène. *Forêt Wallonne*, 76 : 39-47.
- DE PAUL, M.-A., BAILLY, M., 2005. - Effets de la compaction des sols forestiers. *Forêt Wallonne*, 76 : 48-57.
- DE PAUL, M.-A., BAILLY, M., 2005. - A propos de la pression exercée par les pneus, chenilles et sabots. *Forêt Wallonne*, 78 : 21-33.

DE SOÓ, R., 1947. - Conspectus des groupements végétaux dans les Bassins Carpathiques. I - Les associations halophiles. 1 doc., pp. 3-60. Debrecen.

DE ZUTTERE, P. & SOTIAUX, A., 1983. - La végétation aquatique et riveraine de quelques étangs du Brabant wallon (Belgique). In "Les végétations aquatiques et amphibies", Lille 1981, Coll. Phytosoc., X : 445-455. Vaduz.

DECOQ, G., 1997. - Contribution à l'étude phytosociologique de l'actuelle *Theoracia sylva* (Thiérache, Aisne, France). Essai d'analyse systémique des phénomènes phytodynamiques. Thèse pour l'obtention du Doctorat en Sciences Pharmaceutiques soutenue le 19 décembre 1997, Université du Droit et de la Santé de Lille, Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques, Université de Picardie Jules Verne, Faculté de Pharmacie, 1.

DELARZE, R., GONSETH, Y. & GALLAND, P., 1998. - Guide des milieux naturels de Suisse. Écologie - Menaces - Espèces caractéristiques. La bibliothèque du naturaliste, 1 vol., pp. 5-415. Lausanne (Switzerland) - Paris.

DELASSUS, L., CORNIER, T. & BASSO, F., 2004. - Etude floristique et phytosociologique des cours d'eau du Parc Naturel transfrontalier du Hainaut. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Parc Naturel Transfrontalier du Hainaut, 1 vol., pp. 1-60 + annexes. Bailleul.

DELASSUS, L., TOUSSAINT, B., CORNIER, T. & coll., 2004. - Caractérisation phytosociologique des mares avesnoises et identification d'espèces indicatrices. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Parc Naturel Régional de l'Avesnois, 2 vol., a) pp. 1-200, b) annexes. Bailleul.

DELEIS-DUSOLLIER, A., 1973. - Contribution à l'étude des haies, des fourrés préforestiers, des manteaux sylvatiques de France- Thèse pour l'obtention du Doctorat d'Etat en Pharmacie, U.E.R. de Pharmacie, Université Lille II, 1 vol., pp. 1-146 + tab. h.t. Lille.

DELEIS-DUSOLLIER, A., 1979. - Phytosociologie des fourrés préforestiers dans les marais d'affaissements miniers du Nord de la France. Doc. Phytosoc., N.S., IV : 197-206. Vaduz.

DEN HARTOG, C. & SEGAL, S., 1964. - A new classification of the water-plant communities. Acta Botanica Neerlandica, 13 : 367-393. Amsterdam.

DENGLER, J., 1997. - Gedanken zur synsystematischen Arbeitsweise und zur Gliederung der Ruderalgesellschaften (*Artemisietea vulgaris* s.l.). Mit der Beschreibung des Elymo-Rubetum caesii ass. nova. {Some reflections on synsystematic methodology and on the classification of ruderal communities (*Artemisietea vulgaris* s.l.). With description of the Elymo-Rubetum caesii ass. nova}. Tüxenia, 17 : 251-282. Göttingen.

DENIS, M., 1925. - Essai sur la végétation des mares de la forêt de Fontainebleau. Ann. des Sc. Nat. Bot., 10e serie, VII : 5-160.

DES ABBAYES, H. & CORILLION, R., 1949. - L'Obionetum des halipèdes du Nord de la Bretagne (Finistère à Ille-et-Vilaine). Extrait des Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, 228 : 935-937. Paris.

DESSE, A., 1995. - Inventaire floristique et phytocœnotique de panes, de mares et leurs abords des dunes de la Slack. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-62 + annexes. Bailleul.

DESSE, A., 1996. - Étude ethnocœnotique et phytocœnotique de la réserve naturelle volontaire de la tourbière de Vred, préalable à la réalisation du plan de gestion. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour la Région Nord-Pas de Calais, 1 vol., pp. 1-63 + annexes.

DESSE, A., 1997. - Inventaire floristique et phytocœnotique de la carrière du Fart (communes de Tardinghen et de Wissant, département du Pas-de-Calais). Propositions de gestion du patrimoine végétal. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-78 + annexes. Bailleul.

DETHIOUX, M., 1980. - Les glycères ripicoles de Belgique (*Glycerio-Sparganion* BRAUN-BLANQUET et SISSINGH 1942). Natura Mosana, 33(3) : 128-136. Marchienne-au-Pont.

DIAZ-GONZALES, T.E., PENAS-MERINAS, A., 1984. - *Glycerio declinatae-Catabrosetum aquaticae*. Una nueva asociación orocantabrica de la *Glycerio-Sparganion* Br.-Bl. & Sissingh in Boer 1942. Studia Botanica, 3 : 247-254. Salamanca.

DIEMONT, W.H., SISSINGH, G., WESTHOFF, V., 1940. - Het Dwergbiezen-Verbond (*Nanocyperion flavescentis*) in Nederland. Nederlandsch kruidkundig archief, Deel 50 : 215-284.

DIERBEN, K., 1975. - *Littorelletea uniflorae* Br.-Bl. et Tx. 1943. Prodrôme des Groupements végétaux d'Europe, 2 : 1-149 + 1 tableau h.t.

DOING, H., 1962. - Systematische ordnung und floristische zusammensetzung niederländischer wald- und gebüschgesellschaften. Wentia, 8 : 1-85. Amsterdam.

DOWNS, P.W., SKINNER, K.S. & KONDOLF, G.M., 2002. - Rivers and streams. in Handbook of Ecological Restoration, Volume 2 : Restoration in Practice. 267-296.

DUFOUR, S. & PIÉGAY, H., 2004. - Guide de gestion des forêts riveraines de cours d'eau. ONF, Agence de l'Eau RMC, CNRS, Univ. Lyon 3, 132 p.

DUHAMEL, F., 1991. - Expertise floristique et phytocœnotique des dunes sud de Stella-Plage. C.R.E.P.I.S., pour le Ministère de l'Environnement, Délégation Régionale à l'Architecture et à l'Environnement du Nord/Pas-de-Calais, Mairie de Cucq, 1 vol., pp. 1-111. Bailleul.

DUHAMEL, F., 1992. - Les marais d'Annequin. Etat initial de la flore et de la végétation. Propositions pour la gestion et l'aménagement du site. Centre Régional de Phytosociologie, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-128 + 1 résumé de l'étude h.t. Bailleul.

DUHAMEL, F., 1992. - Les Marais d'Hulluch et de Bénifontaine. Mission 1991. Centre Régional de Phytosociologie, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-79 + 1 résumé de l'étude h.t. Bailleul.

DUHAMEL, F., 1994. - Etude floristique et phytocœnotique des dunes du Marquenterre appartenant au Conservatoire du Littoral. C.R.E.P.I.S.-Nature-Environnement, pour le Conservatoire des Sites Naturels de Picardie, 4 vol., I : 1-151 ; II : 152-189 + annexes ; III : 1-49 ; IV : 1-81. Bailleul.

DUHAMEL, F., 1995. - Inventaire floristique et phytosociologique du Parc de la Deûle (Communes d'Emmerin, Haubourdin, Houplin-Ancoisne, Loos, Santes, Seclin et Wavrin). Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour l'Observatoire Communautaire de l'Environnement, 1 vol., pp. 1-64 + annexes. Bailleul.

DUHAMEL, F., 1996. - Inventaire, évaluation et cartographie des habitats et de la flore du plateau d'Helfaut à Racquinghem. Propositions de restauration et de gestion conservatoire du patrimoine biologique. Communes de Wizernes, Helfaut, Blendecques et, pour partie, Heuringhem (secteur situé à l'ouest du CD77. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Syndicat Mixte d'Aménagement et de Développement de l'Audomarois, 2 vol., a : pp. 1-167, b : pp. 168-277. Bailleul.

DUHAMEL, F., 1997. - Le patrimoine floristique et phytocœnotique des dunes de l'Authie. Inventaires, évaluation et propositions pour une gestion conservatoire des habitats et des populations d'espèces les plus remarquables. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-160 + annexes. Bailleul.

DUHAMEL, F., 1998. - Définition et adaptation au contexte régional des types d'habitats forestiers relevant de l'annexe I de la Directive Habitats-Faune-Flore (Directive CEE 92/43) dans le cadre de l'élaboration expérimentale du document d'objectifs Natura 2000 de la zone test "Forêts de Thiérache du Nord". Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour l'Association pour l'Aménagement et le

Développement de l'Avesnois, 1 vol., pp. 1-75 + annexes. Bailleul.

DUHAMEL, F. & coll., 1995. – Mise en œuvre de la directive habitats dans le Nord-Pas de Calais. Bordereaux définitifs des sites proposés au titre du réseau Natura 2000. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour la DIREN Nord/Pas-de-Calais, 1 doc. comprenant 42 sites. Bailleul.

DUHAMEL, F. & FOSSE, D. 1985. - Etude écologique et paysagère de la haute vallée de la Solre. Description et dynamique de paysages végétaux et essai d'analyse de la faune en relation avec les composantes structurelles du milieu. Université des Sciences et Technologies de Lille, Atelier d'études et de recherche sur l'environnement et l'aménagement. Pour la Délégation régionale à l'architecture et à l'environnement. 238 p.

DUHAMEL, F. & HENDOUX, F., 1992. – Le Pré Communal d'Ambleteuse. Un patrimoine floristique et phytocœnotique exceptionnel à préserver et à gérer. Centre Régional de Phytosociologie, pour la Région Nord/Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-185 + 1 carte h.t. (dans le dossier) + 1 carte h.t. (en rouleau). Bailleul.

DUHAMEL, F. & RAEVEL, P., 1992. – Expertise écologique des espaces dunaires concernés par le projet d'aménagement d'un golf et d'un parc résidentiel de loisirs sur la commune de Merlimont. C.R.E.P.I.S., pour Mountleigh (France) S.A., 1 vol., pp. 1-167 + annexes. Bailleul.

DUHAMEL, F. & RAEVEL, P., 1992. – Expertise écologique des espaces dunaires concernés par le projet de création d'un troisième golf dans les dunes de Mayville-le Touquet. C.R.E.P.I.S., pour Le Touquet Syndicate Ltd, 2 vol., a : 1-153, b : 154-202 + annexes. Bailleul.

DUHAMEL, F., RAEVEL, P. & coll., 1993. – Inventaire, description et évaluation écologique des espaces sensibles de l'Arrondissement de Lille, hors C.U.D.L. – Rapport de synthèse. C.R.E.P.I.S.-Nature-Environnement, pour l'Agence de Développement et d'Urbanisme de la Métropole Lilloise, 1 vol., pp. 1-34 + annexes. Bailleul.

DUHAMEL, F., RAEVEL, P. & coll., 1994. – Analyse écologique des potentialités biologiques et cartographie synthétique des grands systèmes paysagers des Monts de Flandre et de leurs versants. Communes de Berthen, Boeschèpe, Flêtre, Godewaersvelde et Saint-Jans-Cappel avec extension partielle sur Bailleul et Méteren. C.R.E.P.I.S.-Nature-Environnement, pour Espace Naturel Régional, Préfiguration Monts de Flandre, 1 vol., pp. 1-91 + annexes. Bailleul.

DUHAMEL, F., RAEVEL, P. & coll., 1994. – Etude des milieux naturels (flore, habitats, avifaune, batrachofaune et herpétofaune) concernés par la bande des 300 m du projet d'autoroute A16 entre Amiens et Boulogne-sur-Mer. C.R.E.P.I.S.-Nature-Environnement, pour la Société des Autoroutes du Nord et de l'Est de la France (S.A.N.E.F.), 3 vol., a : 1-39 + 3 pages h.t. (légende couleur), b : 1-46 + 3 pages h.t. (légende couleur), c : 1-116 + 3 pages h.t. (légende couleur). Bailleul.

DUHAMEL, F. & RAEVEL, P., 1994. – Etude des milieux naturels (flore, habitats, avifaune, batrachofaune et herpétofaune) concernés par la bande des 300 m du projet d'auto route A16 entre Amiens et Boulogne-sur-Mer. 2<sup>ème</sup> partie : étude sitologique et cartographie des contraintes patrimoniales majeures. Etat initial : évaluation biologique, sensibilité et vulnérabilité des sites. Analyse des impacts du projet. Propositions de mesures réductrices et compensatoires. Tronçon C : Berck – Boulogne-sur-Mer. Annexe cartographie rapport final. C.R.E.P.I.S.-Nature-Environnement, pour la Société des Autoroutes du Nord et de l'Est de la France (S.A.N.E.F.), 1 vol., pp. 1-116 + 3 pages (légende couleur) h.t. Bailleul.

DUHAMEL, F. & RAEVEL, P. 1994. - Projet de création d'une canalisation de transport de gaz entre Delettes et Thiembroune (Pas-de-Calais). Etude d'impact (Habitats, Flore, Faune) Etat initial. Analyse des impacts. Propositions de mesures réductrices

et compensatoires. C.R.E.P.I.S.-Nature-Environnement. 111 p. + annexes. Bailleul.

DUHAMEL, F. 1996. - Etude floristique et phytocœnotique des dunes de Merlimont. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour l'Office National des Forêts, le Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres, 3 vol., I : 1-150 ; II : 1-75 + Annexe ; III : non paginé. Bailleul.

DUHAMEL, F., 1997. – Le patrimoine floristique et phytocœnotique des Dunes de l'Authie : inventaire, évaluation et propositions pour une gestion conservatoire des habitats et des populations d'espèces les plus remarquables. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais. 1 vol.

DUNCAN, P., 2000. - Réhabilitation des prairies naturelles en zones humides : un contrôle expérimental des niveaux d'eau et du type de pâturage pour restaurer la diversité biologique. Programme National de Recherche : Recréer la Nature "Réhabilitation, restauration et création d'écosystème", pp. 47-54.

DUPIEUX, N., 1998. - Gestion conservatoire des tourbières de France : premiers éléments scientifiques et techniques. Espaces Naturels de France, programme Life "Tourbières de France", 244 p.

DURIN, L., 1962. - Faciès à Bistorte de la Chênaie Fraîche en Thiérache. Bull. Soc. Bot. N. Fr., Séance du 9 Mai 1962, XV(3) : 61-64. Lille.

DURIN, L. & DUVIGNEAUD, J., 1964. - Contribution à l'étude de la Forêt de Mormal. La forêt de la plaine alluviale de la Sambre. Bull. Soc. Bot. N. Fr., Séance du 4 novembre 1964, XVII(4) : 201-210. Lille.

DUTARTRE, A., 1991. - Protocole d'examen rapide des ripisylves des cours d'eau destiné à prévoir les modalités pratiques de leur gestion : application sur quelques cours d'eau du Sud-Ouest de la France, in Impact des travaux d'aménagement réalisés sur les cours d'eau. Ministère de la Région Wallonne. pp. 311-328.

DUTARTRE, A. & FARE, A., 2002. - Guide de gestion des proliférations de plantes aquatiques. Cemagref, Département Gestion des Milieux Aquatiques, 121 p.

DUTARTRE, A. & OYARZABAL, J., 1993. - Gestion des plantes aquatiques dans les lacs et les étangs landais. Hydroécologie appliquée, 5(2) : 43-60.

DUVIGNEAUD, J., 1955. - Note sur quelques groupements végétaux de la Fagne Mariembourgeoise. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., 87 : 145-155.

DUVIGNEAUD, J., 1958. - Contribution à l'étude des groupements prairiaux de la plaine alluviale de la Meuse lorraine. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., 91 : 7-77. Bruxelles.

DUVIGNEAUD, J., 1971. - L'association à Littorella uniflora et Eleocharis acicularis dans l'Entre-Sambre-et-Meuse. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., 104(2) : 235-252. Bruxelles.

DUVIGNEAUD, J., 1981. - L'herborisation générale de la Société Royale de Botanique de Belgique dans la partie septentrionale de la Lorraine française les 6 et 7 septembre 1980. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 114 : 140-154.

DUVIGNEAUD, P., 1945. - Contribution à l'étude des tourbières de Lorraine. Sur la présence de *Sphaerophorus melanocarpus* D.C., *Hymenophyllum tunbridgensis* (L.) SM. et SW., et de quelques autres cryptogames océaniques dans les régions de Malmedy et l'Echternach. Extrait de Lejeunia, 9(2) : 21-30. Liège.

DUVIGNEAUD, P., 1947. - Remarques sur la végétation des pannes dans les dunes littorales entre la Panne et Dunkerque. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., LXXIX : 123-140. Bruxelles.

DUVIGNEAUD, P., 1948. - Contribution à l'étude des tourbières de Lorraine. La tourbière eutrophe à *Carex lasiocarpa* (Caricetum diandro-lasiocarpae), dans les marais de la Haute Semois, entre Sampont et Vance. Extrait de Lejeunia, 12 : 5-28.

DUVIGNEAUD, P., 1949. - Classification phytosociologique des tourbières de l'Europe. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., 81 : 58-129. Gembloux.

- EGGLER, J., 1933. - Die Pflanzengesellschaften der Umgebung von Graz- Beihefte, LXXIII(1) : 1-216. Dahlem bei Berlin.
- ELLENBERG, H., 1967. - Vegetations- und bodenkundliche Methoden der forstlichen Standortskartierung - Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der eidg. tech. Hochschule, Stiftung Rübel in Zürich, 39. Heft, pp. 7-298. Zürich.
- ELLENBERG, H., 1988. - Vegetation ecology of central Europe Fourth edition. 1 vol., pp. 1-730. Cambridge.
- FAVEROT, P. & al., 1996. - Le fauche en marais. Cahier technique n°2. Conservatoire Rhone-Alpes des Espaces Naturels, 8 p.
- FEELKES, W., 1936. - De Ontwikkeling van de Natuurlijke vegetatie in de Wieringermeerpolder, de eerste groote droogmakerij van de Zuiderzee. Nederlansch Kruidkundig Archief, 46 : 2-294 + 23 pl. h.t. Amsterdam.
- FELFÖLDY, L., 1941. - Szociológiai vizsgálatok a pannoniai flóratérület gyomvegetációján {Soziologische Untersuchungen über die pannonische Ruderalvegetation}. Acta Geobotanica Hungarica, IV(I) : 86-139. Kolozsvár.
- FELZINES, J.-C., 1982. - Étude dynamique, sociologique et écologique de la végétation des étangs du Centre-Est de la France. Importance de la compétition interspécifique dans l'organisation de la végétation et la distribution des espèces et des associations. Thèse présentée à l'Université des Sciences et Techniques de Lille pour l'obtention du grade de Docteur es Sciences Naturelles, soutenue le 1er décembre 1982, N° d'ordre 558, 1 vol., pp. 1-498, annexe : pp. 1-233.
- FELZINES, J.C. & LOISEAU, J.-E., 1991. - Une association à Lemna minuscula et Azolla filiculoides dans les vallées de la Loire Moyenne et du Bas-Allier. Le Monde des Plantes, 86e Année, N° 441 : 6-9. Toulouse.
- FIJALKOWSKI, D., 1960. - Szata roślinna jezior Leczynsko-Włodawskich i przylegających do nich torfowisk {Plant Associations of Lakes between Leczn a Włodawa}. Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Section B, XIV(3) : 131-206 + tab. h.t. Lublin.
- FOISIL, C., DURBEC, A., FOUGEIROL, D., MICHELOT, J.-L., MORAND, A., 2002. - Les zones humides et la ressource en eau - Guide technique. Etudes sur l'eau, n°89.
- FORMAN, R.T.T. & GODRON, M., 1986. - Landscape Ecology. John Wiley & Sons, Chichester, 619 p.
- FOUGERE, M., 2002. - Actions consacrées à la lutte contre les plantes envahissantes. Rivière Erdre - Syndicat Mixte EDEN, 91 p.
- FRACHON, C., 1999. - Typologie phytocoenotique et bioévaluation des habitats. Inventaire de la flore remarquable. Propositions de gestion conservatoire pour la partie occidentale de la forêt domaniale de Raismes/Saint-Amand/Wallers. Stage effectué au Centre Régional de Phytosociologie, DESS de "Génie Ecologique", Université d'Orsay - Paris XI, 1 vol., pp. 1-122 + annexes + 1 pochette comprenant 2 cartes et 17 tableaux h.t. Bailleul.
- FREITAG, H., MARKUS, C. & SCHWIPPL, I., 1958. - Die Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften im Magdeburger Urstromtal südlich des Fläming (Elbe-Elster-Gebiet um Torgau und Herzberg). Wissenschaftliche Zeitschrift der Pädagogischen Hochschule Potsdam, 4(1) : 65-92. Potsdam.
- FRÖDE, E.Th., 1957-1958. - Die Pflanzengesellschaften der Insel Hiddensee. Aus der Biologischen Forschungsanstalt Hiddensee und dem Botanischen Institut der Ernst Moritz Arndt-Universität Greifswald Wissenschaftliche Zeitschrift der Ernst Moritz Arndt-Universität Greifswald, Mathematisch-naturwissenschaftliche Reihe, VII(3/4) : 277-305 + 3 cartes h.t..
- FUKAREK, F., 1961. - Die Vegetation des Darß und ihre Geschichte. Pflanzensoziologie, Eine Reihe vegetationskundlicher Gebietsmonographien, Band 12 : I-XIII, 1-321 + 28 pl. photos + 2 cartes h.t. Jena.
- GADECEAU, É., 1909. - Le Lac de Grand-Lieu. Monographie phytogéographique. 1 vol., pp. I-V, 1-155 + 1 carte h.t. Nantes.
- GADECEAU, E. & FLAHAULT, C., 1909. - Le lac de Grand-lieu. Monographie phytogéographique. 1 doc., pp. I-V. Nantes.
- GALLOUD, D., 2003. - La restauration des hauts fonds et des herbiers aquatiques en Meuse. Actes du colloque "La restauration de la flore indigène : jusqu'où peut-on aller ? (Louvain-la-Neuve, septembre 2003). Les Naturalistes belges, 84 (2-3-4) : 129-134.
- GAMS, H., 1927. - Von den Follatères zur Dent de Morcles. Vegetationsmonographie aus dem Wallis Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme, 15 : 1-760.
- GÉHU, J.-M., 1961. - Les groupements végétaux du Bassin de la Sambre française (Avesnois, Département du Nord, France). Thèse présentée à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Lille pour l'obtention du grade de Docteur en Pharmacie d'État et Vegetatio. Acta Geobotanica, X(2-6) : 69-148, 161-208, 257-372. Den Haag.
- GÉHU, J.-M., 1963. - L'excursion dans le Nord et l'Ouest de la France de la Société Internationale de Phytosociologie. Bull. Soc. Bot. N. Fr., XVI(3) : 105-189. Lille.
- GÉHU, J.-M., 1964. - Sur la végétation phanérogame halophile des falaises bretonnes. Extrait de la Revue Générale de Botanique, 71 : 73-78. Paris.
- GÉHU, J.-M., 1968. - Essai sur la position systématique des végétations vivaces halonitrophiles des côtes atlantiques françaises (Agropyrea pungentis Cl. Nov.). Bull. Soc. Bot. N. Fr., XXI(2) : 71-77. Lille.
- GEHU, J.-M., 1973. - Colloque International sur la végétation des Landes d'Europe Occidentale (Nardo-Callunetea). 1 doc., Mémoire du Colloque du 1-3 Octobre 1973, pp. 1-381. Amicale phytosociologique.
- GÉHU, J.-M., 1974. - Recherches phytosociologiques sur le littoral des Flandres françaises. I. - La végétation des ex-pannes saumâtres des Hemmes d'Oye. Doc. Phytosoc., Fascicule 6 : 17-26 + 1 tableau h.t. Bailleul.
- GÉHU, J.-M., 1975. - Essai systématique et chorologique sur les principales associations végétales du littoral atlantique français. Publicada en los Anales de la Real Academia de Farmacia, XLI (2) : 207-227. Madrid.
- GÉHU, J.-M., 1976. - Approche phytosociologique synthétique de la végétation des vases salées du littoral atlantique français (Synsystématique et Synchorologie). In "La végétation des vases salées", Lille - 1975. Coll. Phytosoc., IV : 395-462. Vaduz.
- GEHU, J.-M., 1990. - Les phytocoenoses terrestres du littoral. Livre rouge des Biocénoses menacées. Centre Régional de Phytosociologie, pour le Secrétariat Faune-Flore, 1 vol., pp. 1-235. Bailleul.
- GÉHU, J.-M., 1992. - Essai de typologie syntaxonomique des communautés européennes de Salicornes annuelles. In "Phytosociologie littorale et taxonomie", Bailleul 1989. Coll. Phytosoc., XVIII : 243-260. Berlin - Stuttgart.
- GEHU, J.-M., 1995. - Les côtes de France (Corse incluse). Inventaire typologique des milieux terrestres littoraux menacés des fins conservatoires. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour la Fondation de France, 6 vol., I : 1-32, II : 4-223, III : 4-146, IV : 1-37, V : 1-70, VI : 1-94. Bailleul.
- GÉHU, J.-M., 1997. - Schéma synsystématique des principales classes de végétations littorales sédimentaires européennes avec références à d'autres territoires holarctiques. In "European vegetation survey", 6<sup>ème</sup> Réunion Internationale de Travail, Rome, 13-16 mars 1997", 1 doc., pp. 1-46.
- GÉHU, J.-M., 1998. - Les végétations disparues de la région Nord-Pas de Calais. In "Actes du cinquantenaire de la Société (1)", Bull. Soc. Bot. N. Fr., 51(1) : 51-79.
- GÉHU, J.-M., 2005. - L'ordre des Betulo pendulae-Populetales tremulae en France. Bull. Soc. Bot. C-O, N.S., 36 : 297-302.

- GÉHU, J.-M. & BIORET, F., 1992. - Étude synécologique et phytocénotique des communautés à Salicornes des vases salées du littoral breton. Compte rendu de la session "Halophytes bretons" de l'Amicale Internationale de Phytosociologie et de la Société Botanique du Centre-Ouest (1-6 octobre 1990). Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S., 23 : 347-419. Saint-Sulpice de Royan.
- GÉHU, J.-M., CARON, B. & BON, M., 1976. - Données sur la végétation des prés salés de la Baie de Somme. In "La végétation des vases salées", Lille – 1975. Coll. Phytosoc., IV : 197-225. Vaduz.
- GÉHU, J.-M. & coll., 1992. - Etude floristique et phytocénotique des prairies humides des marais de Boussois. Centre Régional de Phytosociologie, pour la Région Nord/Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-50 + annexes. Bailleul.
- GÉHU, J.-M. & DE FOUCAULT, B., 1978. - Les pelouses thérophytiques halophiles des falaises de la Manche orientale (de la Seine Maritime au Pas-de-Calais). In "La végétation des pelouses sèches à thérophytes", Lille – 1977. Coll. Phytosoc., VI : 239-249. Vaduz.
- GÉHU, J.-M. & DE FOUCAULT, B., 1978. - Phytosociologie de la pelouse aérohaline des falaises de craie de Haute-Normandie (France). Doc. Phytosoc., N.S., III : 289-294. Vaduz.
- GÉHU, J.-M. & DE FOUCAULT, B., 1978. - Une association nouvelle des *Saginetæ maritimæ*, le *Parapholis strigosae*-*Hordeetum marini*. In "La végétation des pelouses sèches à thérophytes", Lille – 1977. Coll. Phytosoc., VI : 251-254. Vaduz.
- GÉHU, J.-M. & DE FOUCAULT, B., 1982. - Analyse phytosociologique et essai de chorologie intégrée de l'hygrosère des dunes atlantiques françaises. Doc. Phytosoc., N.S., VII : 387-398.
- GÉHU, J.-M. & GÉHU, J., 1969. - Les associations végétales des dunes mobiles et des bordures de plages de la côte atlantique française. *Vegetatio, Acta Geobotanica*, XVIII(1-6) : 122-166. The Hague.
- GÉHU, J.-M. & GÉHU, J., 1976. - L'estuaire de Sables d'Or. Un site halophile Nord-Breton à préserver. In "La végétation des vases salées", Lille – 1975. Coll. Phytosoc., IV : 295-314 + cartes. Vaduz.
- GÉHU, J.-M. & GÉHU-FRANCK, J., 1982. - La végétation du littoral Nord-Pas de Calais (Essai de synthèse). 1 vol., pp. 1-361. Bailleul.
- GÉHU, J.-M. & GÉHU-FRANCK, J., 1983. - Les haies de l'Avesnois. In "Les lisières forestières", Lille – 1979. Coll. Phytosoc., VIII : 355-364 + tab. h.t. Vaduz.
- GÉHU, J.-M. & GÉHU-FRANCK, J., 1984. - Schéma synsystématique et synchorologique des végétations phanérogamiques halophiles françaises. Doc. Phytosoc., N.S., VIII : 51-70. Camerino.
- GÉHU, J.-M. & GÉHU-FRANCK, J., 1986. - Le *Primulo vulgaris*-*Carpinetum betuli*, forêt édaphique originale des argiles yprésiennes de la Flandre occidentale. Doc. Phytosoc., N.S., X(I) : 415-422. Camerino.
- GÉHU, J.-M. & GÉHU-FRANCK, J., 1987. - Schéma des végétations herbacées riveraines du Nord de la France. In "V Jornadas de Fitosociologia" Vegetación de riberas de agua dulce. II Comunicaciones Secretariado de Publicaciones serie informes n° 22, pp. 313-320. Islas Canarias.
- GÉHU, J.-M. & GHESTEM, A., 1963. - Zonation végétale en baie de Canche. Bull. Soc. Bot. N. France : 16(1) : 27-37. Lille.
- GÉHU, J.-M. & MÉRIAUX, J.-L., 1983. - Distribution et synécologie des renoncules du sous-genre *Batrachium* dans le nord de la France. In "Les végétations aquatiques et amphibies", Lille 1981. Coll. Phytosoc., X : 15-43. Vaduz.
- GÉHU, J.-M. & RIVAS-MARTINEZ, S., 1981. - Notions fondamentales de phytosociologie. In "Syntaxonomie", Berichte der Internationalen Symposien der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde (Rinteln 31.3.-31.4.1980), 1981 : 5-33. Vaduz.
- GÉHU, J.-M. & WATTEZ, J.-R., 1975. - Les landes atlantiques relictuelles du Nord de la France. In "La végétation des landes d'Europe occidentale", Lille – 1973. Coll. Phytosoc., II : 348-359. Vaduz.
- GÉHU, J.-M. & WATTEZ, J.-R., 1978. - La forêt littorale des dunes de Merlimont (62) - France (*Ligustro-Betuletum pubescentis*). Doc. Phytosoc., N.S., II : 195-203. Vaduz.
- GENTILE, S. & FERRARI, C., 1979. - La vegetazione infestante e sinantropica. Atti del Colloquio, n. 15, (Padova 2-4 giugno 1978) Notiziario della società italiana di Fitosociologia, pp. 1-208. Pavia.
- GILBERT, M., 2000. - L'aménagement de la ripisylve, in Protection et gestion pérenne de nos rivières - Journées techniques 6 & 7 juin 2000 Amiens. Réseau idéal. pp. 54 – 57.
- GILLET, F., 1998. - La phytosociologie synusiale intégrée - Guide méthodologique. Docu. Labo. Ecol. Vég., 1 : 65 p. Université de Neuchâtel - Institut de Botanique.
- GÖRS, S. & MÜLLER, T., 1969. - Beitrag zur Kenntnis der nitrophilen Saumgesellschaften Südwestdeutschlands. Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, Festschrift R. Tüxen, N.F., Heft 14 : 153-168 + tab. h.t..
- GOUCHE, A., 2001. - Synthèse des expériences réalisées en matière de lutte contre les plantes aquatiques envahissantes. Réflexion sur la mise en oeuvre des chantiers - DIREN, 38 p.
- GRAEBNER, P. & HUECK, K., 1931. - Die Vegetationsverhältnisse des Dümmergebietes. Sonderdruck aus den Abhandlungen aus dem Westfälischen Provinzial-museum für Naturkunde, 2 : 1-25. Münster i. W.
- GRASMÜCK, N., HAURY, J., LEGLYZE, L., MULLER, S., 1993. - Analyse de la végétation aquatique fixée des cours d'eau lorrains en relation avec les paramètres d'environnement. *Annales Limnologie*, 29(3-4) : 223-237.
- GRAY, A.J., RAYBOULD, A.F. & BROWN, S.L., 1997. - The Environmental impact of *Spartina Anglica* : past, present and predicted. Proceedings of the Second International *Spartina* Conference, March 20-21, 1997, 1 doc., pp. 13-17.
- GREVILLIOT, F. & MULLER, S., 1996. - Étude de l'impact des changements des pratiques agricoles sur la biodiversité végétale dans les prairies inondables du Val de Meuse : présentation méthodologique et premiers résultats. *Acta bot. Gallica*, 143(4/5) : 317-338.
- GRIME, J.P., 1981. - The role of seed dormancy in vegetation dynamics. *Ann. Appl. Biol.*, 98 : 555-558.
- GROOTJANS, A. & DIGGELEN, R. VAN (editors), 2002. - Selected restoration objects in The Netherlands and NW Germany : a field guide. 2<sup>nd</sup> edition, Staatsbosbeheer, Driebergen, 120 p.
- GROSS, K.L., 1990. - A comparison of methods for estimating seed numbers in the soil. *Journal of Ecology*, 78 : 1079-1093.
- GRYSEELS, M., 1981. - L'influence du fauchage hivernal sur la végétation des roselières du "Blankaart" (I) (Woumen, Prov. Flandre-Occ., Belgique) : quelques résultats préliminaires. Coll. Phytosoc., "Végétations aquatiques" (Lille), X : 471-498.
- GUERLESQUIN, M., 1961. - Observations sur le *Tolypella prolifera* von Leonh. (Charophycées) de la vallée de la Loire. Bull. Soc. Bot. Fr., 108(7-8) : 274-280 et Travaux du Laboratoire de Biologie Végétale, fasc. 18.
- GUERLESQUIN, M. & MÉRIAUX, J.-L., 1983. - Characées et végétations associées des milieux aquatiques du nord de la France. In "Les végétations aquatiques et amphibies", Lille 1981, Coll. Phytosoc., X : 415-444. Vaduz.
- GUERLESQUIN, M. & WATTEZ, J.-R., 1979. - Flore et groupements végétaux des milieux aquatiques sublittoraux dans les bas-champs de Cayeux-Orival (Somme) ; Phanérogames et Cryptogames. Doc. Phytosoc., N.S., IV : 397-421. Vaduz.
- HADAC, E., 1983. - A Survey of Plant Communities of Springs and Mountain Brooks in Czechoslovakia. *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica*, 18(4) : 339-361. Píluhovec near Praha.



- HAURY, J., PELTRE, M.-C., MULLER, S., THIEBAUT, G., TREMOLIERES, M., DEMARS, B., BARBE, J., DUTARTRE, A., DANIEL, H., BERNEZ, I., GUERLESQUIN, M., LAMBERT, E., 2000. – Les macrophytes aquatiques bioindicateurs des systèmes lotiques. Intérêts et limites des indices macrophytiques. Synthèse bibliographique des principales approches européennes pour le diagnostic écologique des cours d'eau. U.M.R. I.N.R.A. E.N.S.A.R. Ecobiologie et qualité des hydrosystèmes continentaux. Etudes sur l'eau en France n°87, 100 p. + annexes.
- HEINEMANN, P., 1956. - Les landes à *Calluna* du district picardo-brabançon de Belgique. Centre de Recherches écologiques et phytosociologiques de Gembloux, Communication n° 27 [Extrait de *Vegetatio*, VII(2) : 99-147]. Gembloux.
- HEISEKE, D., 1972. - Einrichtung von Naturwaldreservaten in Niedersachsen. Sonderdruck aus *Der Forst- und Holzwirt*, 27(1) : 14-18. Hannover.
- HENDOUX, F., 1991. – Le Lac d'Ardes. Etude phytosociologique du site et des potentialités pour la mise en valeur et la gestion des terrains départementaux. Centre Régional de Phytosociologie, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-61 + 1 résumé de l'étude h.t. Bailleul.
- HENDOUX, F., 1991. - Projet de réserve naturelle des Marais de Guînes. C.R.E.P.I.S., pour la D.R.A.E. Nord-Pas de Calais, 1 vol., pp. 1-73. Bailleul.
- HENDOUX, F., 1991. - Quelques observations sur le *Bidentium* *Rumicetum* maritimi et le *Bidentium*-*Polygonetum* *hydropiperis* dans la vallée de la Marque. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 44 : 18-26. Bailleul.
- HENDOUX, F., 1992. – Bilan phytosociologique et floristique de la Réserve Naturelle du Romelaère. Propositions d'un suivi de la qualité biologique du site. Centre Régional de Phytosociologie, pour la Région Nord/Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-104. Bailleul.
- HENDOUX, F., 1992. – Inventaire floristique et phytosociologique des bords de routes des Flandres. 1. Etat initial et propositions. C.R.E.P.I.S., pour le Conseil Général du Nord, Direction de la Voirie et des Infrastructures, 1 vol., pp. 1-124 + 8 tableaux et 2 cartes h.t. Bailleul.
- HENDOUX, F., 1993. – Forêt départementale d'Eperlecques. Etat initial de la flore et des habitats. Orientations de gestion. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-85 + annexes + 1 résumé de l'étude h.t. Bailleul.
- HENDOUX, F., 1993. – Le domaine de Bellenville à Beuvry. Bilan phytosociologique et floristique réactualisé. Mesures de gestion et de conservation à mettre en œuvre. Mission 1993. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Département du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-16. Bailleul.
- HENDOUX, F., 1994. – Inventaire du patrimoine floristique et des habitats des propriétés départementales du Marais de Guînes. Bioévaluation. Propositions initiales de gestion. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-93 + annexes + 1 résumé de l'étude h.t. Bailleul.
- HENDOUX, F., 1994. – Les Dunes de Berck. Diagnostic phytoécologique et floristique sur les terrains du Conservatoire du Littoral. Orientations conservatoires préliminaires. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour la Région Nord/Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-55. Bailleul.
- HENDOUX, F., 1994. – Le système du Pli de Camiers. Inventaire du patrimoine floristique et phytocoenotique. Exigences conservatoires et propositions pour un suivi de gestion de communautés végétales subhalophiles. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour la Région Nord/Pas de Calais, 1 vol., pp. 1-47. Bailleul.
- HENDOUX, F., 1995. – Synthèse des groupements végétaux aquatiques [*Potametea pectinati* R. Tux. et Preis. 1942 et *Lemnetea minoris* (R. Tx. 1955) em. Schw. et R. Tx. 1981] observés en Moyenne Vallée de l'Oise. Caractères physiographiques et écologiques. Intérêt patrimonial. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conservatoire des Sites de Picardie, 1 vol., pp. 1-11. Bailleul.
- HENDOUX, F., 1996. – Réserve Naturelle Volontaire du Romelaère. Complément d'inventaire des prairies hygrophiles. Evaluation de la gestion mise en place sur les roselières des Clémings et de l'Hénoque. Annexe : Liste des habitats présents sur la Réserve Naturelle Volontaire indexés selon le code CORINE BIOTOPE. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, Pour le Syndicat Mixte d'Aménagement et de Développement de l'Audomarois, 1 vol., pp. 1-29 + annexes. Bailleul.
- HENDOUX, F., 1996. - Ressources patrimoniales naturelles du Département du Nord. Pars 1 : Flandre Maritime et Flandre Intérieure. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Nord, 1 vol., pp. 1-73 + 6 schémas h.t. Bailleul.
- HENDOUX, F., GAVORY, L., BOULLET, V., 1991. – Expertise écologique et bioévaluation du site alluvial de Tergnier-Beaumont (02). C.R.E.P.I.S., pour le G.S.M. Aisne-Marne, 1 vol., pp. 1-69. Bailleul.
- HENDOUX, F., WATTEZ, J.-R. & coll., à paraître. - Premier bilan des opérations de restauration et de gestion conservatoires des landes du Moulinel à Saint-Josse (Pas-de-Calais). Colloque : « Les landes et la directive "Habitats" » (Limoges, 12-14 octobre 2002).
- HILBIG, W., 1971. - Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. 1 - Die Wasser Pflanzengesellschaften. *Hercynia*, N.F., 8, 1 : 4-30. Leipzig.
- HILBIG, W., HEINRICH, W., NIEMANN, E., 1972. - Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. 4 - Die nitrophilen Saumgesellschaften. *Hercynia* N.F., 9, 3 : 229-270. Leipzig.
- HOCQUETTE, M., 1927. - Étude sur la végétation et la flore du littoral de la mer du Nord de Nieuport à Sangatte. 1 vol., Extrait des Archives de Botanique, Tome 1, Mémoire n°4, pp. 1-179. Paris.
- HOFSTRA, J., 1982. - Over einige Littorelletea-Gemeenschappen, in het Bijzonder in Twente. *Gorteria*, 11(3) : 59-72. Leiden.
- HOLZEL, N. & OTTE, A., 2001. - The impact of flooding regime on the soil seed bank of flood-meadows. *Journal of Vegetation Science*, 12(2) : 209-218.
- HOPKINS, M.S. & GRAHAM, W., 1983. - The species Composition of Soil Seed Banks Beneath Lowland Tropical Rainforests in North Queensland, Australia. *Biotropica*, 15(2) : 90-99.
- HOPKINS, D., R., & PARKER V., T., 1984. - A study of the seed bank of a salt marsh in northern San Francisco Bay. *American Journal of Botany*, 71 : 348-355.
- HORVÁT, A.O., 1944. - Pótlások a Mecsekhegység és környékének flórájához II. {Additamenta ad floram regionis montium Mecsek II.}. *Botanikai Közlemények*, 1944. évi, XLI(3-5) : 149-151 {*Botanikai Közlemények Jhg.* 1944, XLI(3-5) : 149-151}. Budapest.
- HORVATIC, S., 1963. - Vegetacijska karta otoka paga s opcim pregledom vegetacijskih jedinica hrvatskog primorja {Carte des groupements végétaux de l'île nord-adriatique de pag avec un aperçu général des unités végétales du littoral croate}. *Acta biologica*, IV, 33 : 5-187 + 1 carte h.t. Izdaje.
- HÜBSCHMANN, A., 1960. - Einige Ackermoores-Gesellschaften des nordwestdeutschen Gebietes und angrenzender Landesteile und ihre Stellung im pflanzensoziologischen System. Sonderdruck aus *Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft*, N.F., Heft 8 : 118-126. Stolzenau/Weser.
- HÜBSCHMANN, A. (von), 1967. - Über die Moosgesellschaften und das Vorkommen der Moose in den übrigen Pflanzengesellschaften des Moseltales. Sonderdruck aus *Schriftenreihe für Vegetationskunde*, 2 : 63-121. Bad Godesberg.

- HUECK, K., 1931. - Erläuterung zur Vegetationskundlichen Karte des Endmoränengebiets von Chorin (Uckermark). (Meßtischblatt Hohenfinow). Beiträge zur Naturdenkmalpflege, Band XIV, Heft 2, pp. 134-214. Neudamm - Berlin.
- HUECK, K., 1932. - Erläuterung zur Vegetationskundlichen Karte der Lebaneheung (Ostpommern) (Meßtischblatt Lebasee 171 z. T.). Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen, Beiträge zur Naturdenkmalpflege, XV(2) : 99-133, 1 doc., pp. 1-35 + 1 carte h.t. Neudamm.
- HUNDT, R., 1957-1958. - Die Wiesenvegetation in der Nutheniederung bei Nedlitz, Grimme und Polenzko. Sonderdruck aus der Wissenschaftlichen Zeitschrift der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, VII(1) : 159-190. Haale (Saale).
- INSEE, CONSEIL RÉGIONAL NORD-PAS DE CALAIS & CHAMBRES RÉGIONALES CONSULAIRES, 1995. - Atlas Nord-Pas de Calais. 1 vol., pp. 1-197 + 1 carte h.t. (calque). Mons-en-Baroeul.
- ISSLER, E., 1926. - Les associations silviques haut-rhinoises (Classification sociologique des Forêts du département du Haut-Rhin à l'exclusion du Sundgau et du Jura alsacien). Bull. Soc. Bot. Fr., Session extraordinaire tenue en Alsace en Juillet 1926, 73 : 62-141. Saint-Dizier.
- ISSLER, E., 1926. - 1<sup>ère</sup> partie - Les Forêts - Les associations d'arbres feuillus. Les Associations Végétales des Vosges méridionales et de la plaine Rhénane avoisinante, pp. 3-248. Colmar.
- ISSLER, E., 1932. - 3<sup>ème</sup> partie - Les prairies A. - Les prairies non fumées du Ried Ello-Rhénan et le Mesobrometum du Haut-Rhin. Les Associations Végétales des Vosges méridionales et de la plaine Rhénane avoisinante, pp. 433-517. Colmar.
- IVERSEN, J., 1934. - Studier over vegetationen i ringkøbing fjord før hvide Sande-Kanalens Genaabning 1931. Særtryk af Ringkøbing fjords Naturhistorie i Brakvandsperio den 1915-31, pp. 18-35. København.
- JAROLÍMEK, I., ZALIBEROVÁ, M., MUCINA, L. & MOCHNACKÝ, S., 1997. - Vegetácia Slovenska-Rastlinné spoločenstva Slovenska. 2. Synantropná vegetácia. Bidentetea tripartiti, Polygono arenastri-Poetea annuae, Stellarietea mediae, Artemisietea vulgaris, Galio-Urticetea, Epilobietea angustifolii. 1 vol., 2 : 1-416. Bratislava.
- JESCHKE, L., 1968. - Die Vegetation der Insel Ruden (Naturschutzgebiet peenemünder Haken und Struck) Natur und Naturschutz in Mecklenburg, 6 : 111-138. Haale.
- JOSIEN, E. & TORT, M., 1994. - Impact de l'environnement agricole sur une tourbière de Maar ; conséquences pour sa protection. Bull. Assoc. Géogr. Franç., 71(3) : 324-336.
- JOUANNE, P., 1925. - Essai de Géographie botanique sur les forêts de l'Aisne. Extrait du Bull. Soc. Bot. Fr., Tome 72, 5<sup>ème</sup> série, T.1 : 314-336. Paris.
- JOUANNE, P., 1926. - Essai de géographie botanique sur les forêts de l'Aisne (Suite). Bull. Soc. Bot. Fr., Séance du 12 novembre 1926, Tome 73<sup>ème</sup>, 5<sup>ème</sup> série, Tome II : 924-946. Paris.
- JOUANNE, P., CHOUARD, P., 1929. - Essai de géographie botanique sur les forêts de l'Aisne. Extrait du Bull. Soc. Bot. Fr., Tome 72, 5<sup>ème</sup> série, T.1 : 972-1009. Paris.
- JOUANNE, P. & CHOUARD, P., 1929. - Essai de géographie botanique sur les forêts de l'Aisne (fin). Bull. Soc. Bot. Fr., Séance du 22 novembre 1929, Tome 73<sup>ème</sup>, 5<sup>ème</sup> série. Tome V, 76(9-10) : 972-1009. Paris.
- JOURNAL OFFICIEL DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES, 1992. - Directive 92/43/CEE du conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Journal Officiel des Communautés Européennes du 22.7.92.
- JOURNAL OFFICIEL DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES, 1997. - Directive 92/43/CEE du conseil du 27 octobre 1997 portant adaptation au progrès technique et scientifique de la Directive 92/43/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Journal Officiel des Communautés Européennes du 8.11.97.
- JOVET, P., 1949. - Le Valois. Phytosociologie et Phytogéographie 1 vol., pp. 1-389. Paris.
- JULVE, P., 1989. - Catalogue des stations forestières de l'Ardenne primaire. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour la Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt, 1 vol., pp. 1-221 + 2 pages h.t. Bailleul.
- JULVE, P., 1989. - Etude phytosociologique de la végétation de la Réserve Naturelle Nationale de Oye-Plage (Département du Pas-de-Calais). (Notice de la carte de la végétation au 1/2 000 ème). Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour la Région Nord-Pas de Calais, 2 volumes, vol. a (texte) : pp. 1-55 ; vol. b : 1 carte couleur. Bailleul.
- JULVE, P., 1993. - Synopsis phytosociologique de la France (communautés de plantes vasculaires). Lejeunia, N.S., 140 : 1-160. Liège.
- JULVE, P., 1994. - Flore et végétation du P.N.R. de la Haute Vallée de Chevreuse (Yvelines). Inventaire floristique et phytosociologique et évaluation patrimoniale botanique du territoire du Parc. Parc Naturel Régional de la Haute Vallée de Chevreuse.
- JULVE, P., 1997. - Flore et végétation du P.N.R. de la Haute Vallée de Chevreuse (Yvelines). Inventaire floristique et phytosociologique et évaluation patrimoniale botanique du territoire du Parc. Parc Naturel Régional de la Haute Vallée de Chevreuse. 119 p. + annexes. (1<sup>ère</sup> version 1994).
- JULVE, P., 1998 ff. - Baseveg. Répertoire synonymique des groupements végétaux de France. Version : 8 septembre 2003. <http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm>.
- JULVE, P., 1999. - Botanical vicariance in some mire vegetation between Hokkaido and Europe. Acta Botanica Gallica, 146(3) : 207-225.
- JULVE, P., 2004. - World mire classification : an approach based on their origin, development and vegetation. International Peat journal, 12 : 41-54.
- JULVE, P., GÉHU, J.-M. & DELISLE, P., 1985. - Le Lathyro palustris-Lysimachietum vulgaris Passarge 78 dans le nord de la France. In "Séminaire. Les mégaphorbiaies", Bailleul 1984, Coll. Phytosoc., XII (2<sup>ème</sup> partie) : 125-137.
- JULBE, P., GILLET, F. & GEHU, J.-M., 1987. - Préétude d'établissement d'un catalogue des stations forestières de l'Ardenne primaire. C.R.E.P.I.S., pour la Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt Nord-Pas de Calais, 1 vol., pp. 1-99. Bailleul.
- KAISER, E., 1926. - Beiträge zur Flora Hennebergica. Die Pflanzenwelt des Hennebergisch-Fränkischen Muschelkalkgebietes. Eine pflanzensoziologische Monographie Repertorium sperierum novarum regni vegetabilis, XLIV : 1-280. Dahlem bei Berlin.
- KÄSTNER, M., FLÖßNER, W., UHLIG, J., 1938. - Die Pflanzengesellschaften des westsächsischen Berg- und Hügellandes (flukgebiet der freiberger und Zwickauer Mulde) - III. Teil. IV. Teil Veröffentlichungen des Landesvereins Sächsischer Heimatschutz zu Erforschung der Pflanzengesellschaften Sachsens, 1 vol., pp. 1-118 + pl. photos. Dresden.
- KJELLSSON, G., 1992. - Seed banks in Danish deciduous forests: species composition, seed influx and distribution pattern in soil. Ecography, 15 : 86-100. Copenhagen.
- KLAPP, E. & coll., 1954. - Die Grünlandvegetation des Eifelkreises Daun und ihre Beziehung zu den Bodengesellschaften. Sonderdruck aus "Angewandte Pflanzensoziologie" Veröffentlichungen des Kärntner Landesinstituts für angewandte Pflanzensoziologie in Klagenfurt. Festschrift Aichinger II : 1106-1144.
- KLEIN, J.-P., GEISSERT, F., TREMOLIERES, M., CARBIENER, R., 1990. - La végétation aquatique comme test biologique de la

qualité de l'eau : exemples et problèmes de gestion. Bull. Soc. Indust. Mulhouse. 817(2) : 91-94.

KLIKA, J., 1935. - Die Pflanzengesellschaften des entblößten Teichbodens in Mitteleuropa. Sonderabdruck aus Beihefte zum Botanischen Centralblatt, LIII(B) : 286-310 + 1 pl. h.t. Dresden-N.

KOBENDZA, R., 1930. - Stosunki Fitosocjologiczne Puszczy Kampinoskiej. {Les rapports phytosociologiques dans l'ancienne grande forêt de Kampinos}. Planta Polonica, Materjaly do flory polskiej, {Contributions à la flore de la Pologne}, Edition de la Société des Sciences et des lettres de Varsovie, Vol. II : 1-200 + tblx I-XIX + pl. 1-14 + 1 carte. Warszawa.

KOCH, W., 1926. - Die Vegetationseinheiten der Linthebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordostschweiz - Systematisch-kritische Studie Separatabdruck aus dem 61(II) des Jahrbuches der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft 61 : III-IV, 1-144. St Gallen.

KOCH, W., 1954. - Pflanzensoziologische skizzen aus den reisfeldgebieten des Piemont (Po-Ebene). Vegetatio, V-VI : 487-493. Den Haag.

KONCZAK, P., SUKOPP, H. & WEINERT, E., 1968. - Zur Verbreitung und Vergesellschaftung von *Urtica kioviensis* Rogowitsch in Brandenburg. Sonderdruck aus Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg, 105 : 108-116. Berlin.

KOPECKÝ, K., 1961. - Fytoekologický a fytoocenologický rozbor porostu *Phalaris arundinacea* L. na náplavech Berounky (Príspevek k vlivu pobrežní vegetace na sedimentační činnost vodních toků). {Phytoökologische und phytocoenologische analyse der bestände von rohr-glanzgras (*Phalaris arundinacea* L.) auf fluss-alluvionen der Berounka (Ein Beitrag zur Erforschung des Einflusses der Ufervegetation auf die Ablagerungstätigkeit der Wasserläufe)}. Rozprawy Československé Akademie Ved, 71(6) : 3-105. Praha.

KOPECKÝ, K. & HEJNÝ, S., 1974. - A new approach to the classification of anthropogenic plant communities. Vegetatio, 29: 17-20.

KRAUSCH, H.-D., 1965. - Zur Gliederung des Scirpo-Phragmitetum medioeuropaeum W. Koch 1926. Limnologica, 3(1) : 17-22. Berlin.

KRAUSE, W., 1955. - Angewandte Pflanzensoziologie. 10. Pflanzensoziologische Luftbilddauswertung Arbeiten aus der Zentralstelle für Vegetationskartierung, 10 : 1-60. Stolzenau - Weser.

KRIPPEL, E., 1959. - Kvetena a rastlinné spoločenstvo bezedného pri plaveckom stvrtku. {Die Flora und die Pflanzengesellschaften des geländes bezedné bei der ortschaft plavecký stvrtek}. Biologické práce, edícia sekcie biologických a lekárskech vied slovenskej akadémie vied, V(12) : 37-58 (avec résumé en allemand p. 57).

KUHN, K., 1937. - Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. 1 vol., pp. 1-340. Öhringen.

KÜHNHOLTZ-LORDAT, G., 1927. - La végétation côtière des Charentes entre la Gironde et la Seudre. Annales de l'École Nationale d'Agriculture de Montpellier, N.S., XIX(I) : 57-79. Montpellier.

KULCZYNSKI, St., 1928. - Die Pflanzenassoziationen der Pieninen. Extrait du Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres, Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles, Série B : Sciences Mathématiques 1927, 1 doc., pp. 57-203 + pl. 7-10. Cracovie.

LABADZ, J.C., BUTCHER, D.P. & SINNOTT, D., 2002. - Wetlands and still waters. In Handbook of Ecological Restoration, Volume 1 : Principles of Restoration. pp. 106-132.

LACHAT, B., 1991. - Techniques végétales pour la protection des berges contre l'érosion : une aide à la suppression d'impact. Actes du colloque international "Impacts liés aux travaux d'aménagement sur les cours d'eau" (Liège, septembre 1991), pp. 329-340.

LAHONDÈRE, C., 1980. - La végétation des falaises autour de Biarritz. Bull. Soc. Bot. C.-O., N.S., 1979, 10 : 37-44. Royan.

LAHONDERE, C., 1997. - Initiation à la phytosociologie sigmatiste. Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest. N° h.s., 47 p. Saint-Sulpice-de-Royan.

LAMBINON, J., 1997. - Les introductions de plantes non indigènes dans l'environnement naturel. Sauvegarde de la nature, 87. Editions du Conseil de l'Europe. 28 p.

LAMBINON, J., DE LANGHE, J.-E., DELVOSALLE, L., DUVIGNEAUD, J. & coll., 1992. - Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes). Quatrième édition, 1 vol., pp. VII-CXX, 1-1092. Meise.

LANG, G., 1967. - Die Ufervegetation des westlichen Bodensees. Arch. Hydrobiol., Suppl. XXXII(4) : 437-574 + 10 pl. photos. Stuttgart.

LEBRAS, G. & coll., 2006. - Etude floristique et phytocoenotique des dunes de Merlimont. Inventaire, évaluation patrimoniale et propositions de gestion conservatoire des habitats et des espèces végétales (commune de Merlimont, Pas-de-Calais). Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-141 + annexes. Bailleul.

LEBRUN, J., NOIRFALISE, A. & SOUGNEZ, N., 1955. - Sur la flore et la végétation du territoire belge de la Basse-Meuse. Centre de Cartographie phytosociologique et Centre de Recherches écologiques et phytosociologiques de Gembloux, Communication n° 22 [Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., 87 : 157-194]. Bruxelles.

LECOMTE, T., LE NEVEU, C. & JAUNEAU, A., 1981. - Restauration de biocénoses palustres par l'utilisation d'une race bovine ancienne (Highland cattle) : cas de la réserve naturelle des Manneville (Marais Vernier - Eure). Bull. Ecol., 12(2/3) : 225-247.

LEGRAND, C., 2002. - Pour contrôler la prolifération des jussies (*Ludwigia* spp.) dans les zones humides méditerranéennes. Guide technique. Région Languedoc-Roussillon. Agence Méditerranéenne de l'Environnement, 68 p.

LEMÉE, G., 1937. - Monographie Phytogéographique d'une forêt Normande. La forêt de Cerisy. Extrait du Bull. Soc. Linn. Norm., 8<sup>e</sup> série, X : 125-141. Caen.

LEMÉE, G., 1937. - Recherches écologiques sur la végétation du Perche - Thèse présentée à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris pour obtenir le grade de Docteur ès Sciences naturelles, Série A. - N° 1756, n° d'ordre 2622, 1 doc., pp. 7-386. Nemours.

LENSKI, H., 1953. - Grünlanduntersuchungen im mittleren Oste-Tal. Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, N.F. Heft 4 : 26-58. Hannover.

LERICQ, R., 1965. - Contribution à l'étude des groupements végétaux du bassin français de l'Escaut. Thèse présentée à la Faculté des Sciences de l'Université de Lille pour obtenir le grade de Docteur ès Sciences Naturelles, 1 vol., pp. 1-153. Lille.

LEVIVE, V., 1991. - Interprétation phytocéologique des propriétés départementales du Marais de Salperwick. Mission 1991. Centre Régional de Phytosociologie, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-28 + 1 résumé de l'étude h.t. Bailleul.

LEVIVE, V., 1992. - Etat initial et potentialités végétales de quatre parcelles départementales de la zone de préemption du Fort Vert (Marck en Calais). Centre Régional de Phytosociologie, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-84 + 1 résumé de l'étude h.t. Bailleul.

LEVIVE, V. & coll., 1993. - Diagnostic écologique des terrains d'Amaury. Etat initial, potentialités biocoenotiques et propositions de gestion. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Nord, 2 vol., 1 : 1-109 + 1 carte au 1/5000 h.t., 2 : 110-226. Bailleul.

- LIBBERT, W., 1931. - Die Pflanzengesellschaften im Ueberschwemmungsgebiet der unteren Warthe in ihrer Abhängigkeit vom Wasserstande. 1 doc., pp. 25-40.
- LIBBERT, W., 1932. - Die Vegetationseinheiten der neumärkischen Staubeckenlandschaft unter Berücksichtigung der angrenzenden Landschaften. Sonderabdruck aus den Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, 74 : 10-354. Herrn. hut.
- LIBBERT, W., 1940. - Pflanzensoziologische Beobachtungen während einer Reise durch schleswig-Holstein im Juli 1937. Beiträge zur systematik und Pflanzengeographie, XVII : 92-130. Beihefte Band CXXI.
- LIGER, J., 1956. - Aperçu sur la végétation des falaises littorales du Pays de Caux. Rev. Soc. Sav. H.-N. - Sciences, 1 : 37-69.
- LIMOUSIN, L., 2005. - Mise en oeuvre de l'étude pilote pour le contrôle de la Jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora*) dans le canal de la Haute Colme, dans le cadre du SAGE du Delta de l'Aa. 1<sup>ère</sup> phase de l'étude. Rapport de stage de Master Professionnel 2<sup>ème</sup> année "Gestion intégrée des bassins versants", Université de Rennes 1.
- LOHMEYER, W., 1950. - Das Polygoneto brittingeri-Chenopodietum rubri und das Xanthieto riparii-Chenopodietum rubri, zwei fließbegleitende Bidention-Gesellschaften. Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, N.F. Heft 2 : 12-20. Stolzenau/Weser.
- LOHMEYER, W., 1950. - *Oenanthe aquatica*-Rorippa amphibia-Ass. Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, N.F. Heft 2 : 20. Stolzenau/Weser.
- LOHMEYER, W., 1952. - Naturlandschaftskarte des Gebietes beiderseits der Mittelweser zwischen Dümmer, Steinhuder Meer und Bremen 1 : 300 000. Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, N.F. Heft 3 : beilage. Stolzenau / Weser.
- LOHMEYER, W., 1957. - Der Hainmieren-Schwarzerlenwald (*Stellario-Alnetum glutinosae* [Kästner 1938]). Arbeiten aus der Bundesanstalt für Vegetationskartierung Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, N.F. Heft 6/7 : 247-257. Hannover.
- LOHMEYER, W., 1970. - Über einige Vorkommen naturnaher Restbestände des *Stellario-Carpinetum* und des *Stellario-Alnetum glutinosae* im westlichen Randgebiet des Bergischen Landes. Schriftenreihe für Vegetationskunde, 5 : 67-74 + 1 tab. h.t. + 1 carte h.t. Bonn-Bad Godesberg.
- LOUIS, J. & LEBRUN, J., 1942. - Premier aperçu sur les groupements végétaux en Belgique. Centre de Recherches écologiques et phytosociologiques de Gembloux, Communication n° 1 [Extrait du Bulletin de l'Institut agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux, Belgique, XI(1-4) : 3-86]. Gembloux.
- LÜDI, W., 1952. - Die Pflanzenwelt Irlands {(The flora and vegetation of Ireland)}. Ergebnisse der 9. Internationalen Pflanzengeographischen Exkursion durch Irland 1949 Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich, 25 : 1-421 + 7 tabl. h.t. Bern.
- LUQUET, A., 1926. - 1<sup>ère</sup> thèse : essai sur la Géographie Botanique de l'Auvergne. Les Associations végétales du Massif des Monts-Dore, 2<sup>ème</sup> thèse : propositions données par la Faculté. Thèses présentées à la Faculté des Sciences de Paris pour obtenir le grade de Docteur ès Sciences Naturelles, soutenues le 12 Juin 1926, 1 doc., pp. 1-263 + carte h.t.
- MAAS, F.M., 1959. - Sources, ruisseaux de source et bois-aux-sources des Pays-Bas, surtout ceux du Veluwezoom - Etude phytosociologique et écologique. Meded landbouwhogeschool, Wageningen, 59(12) : 1-166. Nederland.
- MAHN, E.G. & SCHUBERT, R., 1962. - Vegetationskundliche Untersuchungen in der mitteldeutschen Ackerlandschaft. VI. Die Pflanzengesellschaften nördlich von Wanzleben (Magdeburger Börde) Sonderdruck aus der Wissenschaftlichen Zeitschrift der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, XI(7) : 765-816 + carte h.t.
- MAIRE, R., 1924. - Etudes sur la végétation et la flore du Grand Atlas et du Moyen Atlas marocains. Mém.Soc. Sc. Nat. Maroc, 1<sup>er</sup> décembre 1924, VII : 5-220 + 16 pl. h.t. Paris.
- MAJOR, J. & PYOTT, W., 1966. - Buried, viable seeds in two California bunchgrass sites and their bearing on the definition of a flora. Vegetatio, XVIII (5) : 253-282.
- MALAVOI, J.-R. & SOUCHON, Y., 1996. - Dynamique fluviale et dynamique écologique. La Houille Blanche, 176 : 6/7, 98-107.
- MALCUIT, G., 1929. - Contribution à l'étude phytosociologique des Vosges méridionales saônoises. Les associations végétales de la vallée de la Lanterne. Extrait des Archives de Botanique, Tome II, Mém. 6, pp 1-208. Paris.
- MASSEY, M., 1985. - Grazing intensities and stocking rates of a range of grassland types.
- MEIJER DREES, E., 1936. - De Bosvegetatie van de Achterhoek en Enkele Aangrenzende Gebieden. 1 vol., pp. 9-171 + 3 tabl. h.t. Wageningen.
- MÉRIAUX, J.-L., 1978. - Etude analytique et comparative de la végétation aquatique d'étangs et marais du Nord de la France (Vallée de la Sensée et Bassin houiller du Nord-Pas de Calais). Aspects physiologiques, floristiques, systématiques, chorologiques et écologiques. Doc. Phytosoc., N.S., III : 1-244. Vaduz.
- MÉRIAUX, J.-L., 1983. - La classe des Potametea dans le nord-ouest de la France. In "Les végétations aquatiques et amphibies", Lille 1981, Coll. Phytosoc., X : 115-129. Vaduz.
- MÉRIAUX, J.-L., 1984. - Contribution à l'étude sociologique et écologique des végétations aquatiques et subaquatiques du Nord-Ouest de la France. Floristique, Phytocoenologie, Biocoenologie, Synécologie aquatique, Hiérarchisation et cartographie des biotopes. Thèse présentée à l'Université de Metz pour l'obtention du grade de Docteur ès Sciences Naturelles, 3 vol., a : pp. 1-404 ; b : 76 tableaux ; c : 1 pochette comprenant 6 cartes.
- MÉRIAUX, J.-L., SCHUMACKER, R., TOMBAL, P. & DE ZUTTERE, P., 1980. - Contribution à l'étude des boulaies à Sphaignes dans le Nord de la France, l'Île-de-France et les Ardennes. In "La végétation des sols tourbeux", Lille - 1978, Coll. Phytosoc., VII : 477-494 + tab. h.t. Vaduz.
- MÉRIAUX, J.-L. & VERDEVOYE, P., 1983. - Données sur le *Callitricetum obtusangulae* Seibert 1962 (synfloristique, syntaxonomie, synécologie et faune associée). In "Les végétations aquatiques et amphibies", Lille 1981, Coll. Phytosoc., X : 45-68. Vaduz.
- MÉRIAUX, J.-L. & WATTEZ, J.-R., 1983. - Groupements végétaux aquatiques et subaquatiques de la vallée de la Somme. In "Les végétations aquatiques et amphibies", Lille 1981, Coll. Phytosoc., X : 369-413. Vaduz.
- MESLEARD, F. & PERENNOU, C., 1996. - La végétation aquatique émergente, Ecologie et gestion, Tour du Valat, Arles. Conservation des zones humides méditerranéennes n°6, p. 31.
- MIDDELKOOP, H. & HASELEN, C.O.G. VAN, (eds.), 1999. - Twice e River. Rhine and Meuse in the Netherlands. RIZA report n° 99.003, Arnhem, 127 p.
- MILJAN, A., 1933. - Vegetationsuntersuchungen an Naturwiesen und sen im Otepääschen Moränengebiete Estlands. Acta et Commentationes Universitatis Tartuensis (Dorpatensis B XXV, pp. 5-139. Tartu.
- MILJAN, A., 1933. - Vesiniitide uurimistulemused Eestis. Die Vorläufigen Untersuchungen der Wasserwiesen in Estland Tartu Ülikooli Taimeteadusliku katsejaama väljaanne Nr15, Ausgabe der Pflanzenbiologischen-Versuchsstation der Universität Tartu Nr15, 1 doc., pp. 1-7.
- MIYAWAKI, A. & TÜXEN, J., 1960. - Über Lemnetae-Gesellschaften in Europa und Japan. Mitteilungen der Floristisch-

soziologischen Arbeitsgemeinschaft, N.F. Heft 8 : 127-135. Hannover.

MOIROUD, C., COLLILIEU, G. & BLAKE, G., 2002. - Restauration de roselières du Lac d'Annecy par génie biologique. Séminaire européen "Gestion et conservation des ceintures de végétation lacustre", (Octobre 2002), pp. 135-144.

MOLINIER, Re. & TALLON, G., 1949-1950. - La végétation de la Crau (Basse-Provence). *Revue Générale de Botanique*, pp. 525-540 ; N° 671 : 48-61 ; N° 672 : 97-127 ; N° 673 : 177-192 ; N° 674 : 235-251 ; N° 675 : 300-318.

MONBET, Y., 2000. - La restauration des zones humides côtières : un mythe ou une réalité ? Actes du colloque : Restauration des écosystèmes côtiers (Brest, novembre 2000), pp. 17-37.

MOOR, M., 1936. - Zur Soziologie der Isoëtetalia. Inaugural. Dissertation zur Erlangung der philosophischen Doktorwürde vorgelegt der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung der Philosophischen Fakultät der Universität Basel, Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz, Heft 20, pp. 3-148. Bern.

MOOR, M., 1958. - Mitteilung Nr. 3. Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen Separatabdruck aus den Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen, 34(4) : 221-360. Zürich.

MOOR, M., RICHARD, J.-L., DELL'AMBROGIO, A. & KELLER, T., 1958. - Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen. Separatabdruck aus den Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen, 34(4) : 223-360 + planches h.t.

MOORE, J.J., 1968. - A Classification of the bogs and wet heaths of northern Europe (Oxycocco-Sphagnettea Br.-Bl. et Tx. 1943). Pflanzensoziologische Systematik, Bericht über das Internationale Symposium in Stolzenau/Weser 1964 der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde, pp. 306-3206. Den Haag.

MULLER, S., 2000. - Les prairies inondables du nord-est de la France, des zones humides sensibles à protéger. Programme de recherche mené de 1997 à 2000 par le laboratoire Ecotoxicité, Biodiversité & Santé Environnementale de l'Université de Metz, 16 p.

MÜLLER, T., 1961. - Einige für Südwestdeutschland neue Pflanzengesellschaften. Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschl., XX(1) : 15-21.

MÜLLER, T., 1962. - Die Fluthahnenfußgesellschaften unserer Fließgewässer. Sonderdruck aus der Veröffentlichungen der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg, 30 : 152-163. Ludwigsburg.

MÜLLER, T. & GÖRS, S., 1960. - Pflanzengesellschaften stehender Gewässer in Baden-Württemberg. Sonderdruck aus Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland, XIX(1) : 60-100. Karlsruhe.

MULLIE, B. & BALIGA, M.-F., 2001. - Réserve Naturelle du Marais de Vesles-et-Caumont (Département de l'Aisne). Diagnostic typologique et cartographie des habitats d'intérêt patrimonial. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour l'Association La Roselière, 1 vol., pp. 1-134 + annexes. Bailleul.

MULLIE, B. & coll., 2000. - Inventaire et évaluation patrimoniale des habitats et de la flore des propriétés départementales du marais d'Arleux (Département du Nord). Propositions de gestion et de valorisation écologique. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Nord, 1 vol., pp. 1-100 + annexes. Bailleul.

MULLIE, B., CORNIER, T. & coll., 2003. - Diagnostic phytocœnotique et floristique du Vivier de Rodignies (Commune de Flines-lez-Mortagne). Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Syndicat Mixte du Parc Naturel Régional Scarpe-Escaut, 1 vol., pp. 1-63 + annexes. Bailleul.

NEUHÄUSLOVÁ, Z., 1995. - Paseková vegetace lezezných hor. Zelezné Hory Sborník prací, pp. 1-102.

NOIRFALISE, A., 1952. - Etude d'une biocénose La frênaie à Carex (Cariceto remotæ-Fraxinetum Koch, 1926). Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Mémoires, 31 mars 1952, Mémoire 122 : 3-156. Bruxelles.

NOIRFALISE, A., 1969. - Esquisse d'une classification écologique des forêts belges. Extrait du Bull. Soc. Roy. Forest. Belg. : 1-14. Belgique.

NOIRFALISE, A. & SOUGNEZ, N., 1961. - Les Forêts riveraines de Belgique. Extrait du Bull. Jard. Bot. État, Bruxelles, XXX : 199-288, Communication N°36.

NORDHAGEN, R., 1920. - Vegetationsstudien auf der Insel Utsire im Westlichen Norwegen. Bergens Museums Aarbok 1920-21, Naturvidenskabelig, 1 : 3-149. Norvège.

NORDHAGEN, R., 1940. - Studien über die maritime Vegetation Norwegens. I - Die Pflanzengesellschaften der Tangwälle Bergens Museums Årbok 1939-40, Naturvitenskapelig, 2 : 5-123. Norvège.

NORDHÄUSER LEHRERVEREIN, 1926. - Festbuch für die geehrten Teilnehmer an der Vertreter- und Haupt- Versammlung des Lehrerverbandes der Provinz Sachsen vom 3. bis 6. Oktober 1926 in Nordhausen (Harz). Fest-buch zur lehrertagung in nordhausen, 1 doc., pp. 1-160. Langensalza.

NOWINSKI, M., 1930. - Roslinnosc i znaczenie dla rolnictwa torfowisk niskich z okolic ujścia Wisłoka do Sanu, w południowo-wschodniej części dawnej puszczy Sandomierskiej. (Zespoły roślinne Puszczy Sandomierskiej III). Prace rolniczo-lesne, Nr 3 : 1-89 + annexes I-XVII + tableaux I-XVlc. Kraków.

OBERDORFER, E., 1934. - Die höhere Pflanzenwelt am Schluchsee (Schwarzwald). Sonderabdruck aus den Berichten der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br., Band XXXIV : 213-247. Naumburg (Saale).

OBERDORFER, E., 1938. - Ein Beitrag zur Vegetationskunde des Nordschwarzwaldes. Erläuterung der vegetationskundlichen Karte Bühlertal-Herrenwies (Bad. Meßischbl. 73). Sonderdruck aus Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland, III(2) : 149-270 + pl. I à VIII. Karlsruhe.

OBERDORFER, E., 1953. - Der europäische Auenwald. Eine soziologische Studie über die Gesellschaften des Alneto-Ulmion Sonderdruck aus Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland, XII(1) : 23-70. Karlsruhe.

OBERDORFER, E., 1954. - Über unkrautgesellschaften der balkanhalbinsel. Vegetatio, I. XII. 1954, IV(6) : 379-411 + 10 pl. h.t. Den Haag.

OBERDORFER, E., 1957. - III - Bericht über die Grünland-exkursion der internationalen vereinigung für vegetationskunde vom 23.-28. mai 1955 für den badischen teil. Extrait de Vegetatio, VII(4) : 219-224. Den Haag.

OBERDORFER, E., 1957. - Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie Eine Reihe Vegetationskundlicher Gebietsmonographien, 10 : V-XXVII, 1-564 + 2 doc. manuscrit h.t. Jena.

OBERDORFER, E., 1967. - Beitrag zur Kenntnis der Vegetation des Nordapennin. Beitr. naturk. Forsch. SW.Deutschl., XXVI(1) : 83-139.

OBERDORFER, E., 1983. - Süddeutsche Pflanzengesellschaften - Teil III : Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften : 2. Aufl., 455 p. Fischer, Stuttgart.

OBERDORFER, E. & coll., 1967. - Systematische übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamengesellschaften. Sonderdruck aus der Schriftenreihe für Vegetationskunde, 2 : 7-62.

OBERDORFER, E. & coll., 1998. - Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I : Fels- und Mauergesellschaften, alpine Fluren, Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften. 4. Auflage 1 vol., pp. 6-314. Jena.

- OOMES, M.J.M. & VAN DER WERF, A., 1996. - Restoration of species diversity in grassland : The effect of grassland management and changes in ground water level. *Acta bot. Gallica*, 143(4/5) : 451-461.
- OSVALD, H., 1923. - Die vegetation des Hochmoores Komosse. Svenska Växissociologiska Sällskapet Handlingar, I : V-XXIII, 1-436. Uppsala.
- PASSARGE, H., 1955. - Die Pflanzengesellschaften der Wiesenlandschaft des Lübbenauer Spreewaldes. Feddes Repertorium, Beiheft 135 : 194-231 + pl. photos I-VI. Berlin.
- PASSARGE, H., 1956. - Die Wälder des Oberspreewaldes. Sonderdruck aus Archiv für Forstwesen, 5(1/2) : 46-95. Berlin.
- PASSARGE, H., 1956. - Vegetationskundliche Untersuchungen in Wäldern und Gehölzen der Elbaue. Sonderdruck aus Archiv für Forstwesen, 5(5/6) : 339-358. Berlin.
- PASSARGE, H., 1957. - Über Wasserpflanzen und Kleinröhrichtgesellschaften des Oberspreewaldes. Sonderdruck aus Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums, Forschungsstelle, Fortsetzung der Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz, 35(2) : 143-152. Görlitz.
- PASSARGE, H., 1958. - Beobachtungen über Waldgesellschaften im Jungmoränengebiet um Flensburg und Schleswig. Sonderdruck aus Archiv für Forstwesen, 7(4/5) : 388-408. Berlin.
- PASSARGE, H., 1959. - Zur Gliederung der Polygono-Chenopodion-Gesellschaften im nordostdeutschen Flachland. Separatum ex : Phytosoc., 8(1-2) : 10-34. Horn (N.-Ö. Austria).
- PASSARGE, H., 1964. - Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. - Pflanzensoziologie, Eine Reihe vegetationskundlicher Gebietsmonographien, Band 13 : I-XIV, 1-324. Jena.
- PASSARGE, H., 1978. - Zur Syntaxonomie mitteleuropäischer Lemnetaea-Gesellschaften- Folia Geobotanica & Phytotaxonomica, 13(1) : 1-16. Pruhonice near Praha.
- PASSARGE, H., 1979. - Das Impatientetum noli-tangere Tx. 1975, seine Gliederung und Kontaktgesellschaften im Zipser Bergland. Doc. Phytosoc., N.S., IV : 783-793. Vaduz.
- PASSARGE, H., 1982. - Hydrophyten Vegetationsaufnahmen. Tuexenia, 2 : 13-21. Göttingen.
- PASSARGE, H., 1985. - Phanerophyten-Vegetation der Markischen Oderaue. Phytocoenologia, 13(4) : 505-603. Stuttgart-Braunschweig.
- PASSARGE, H., 1989. - Lotus uliginosus-Saumgesellschaften. Doc. Phytosoc., N.S., 1988, XI : 79-94. Camerino.
- PASSARGE, H., 1996. - Mitteleuropäische Potamogetonetea III. Phytocoenologia, 26(2) : 129-177. Berlin Stuttgart.
- PASSARGE, H., 1999. - Pflanzengesellschaften Nordostdeutschlands 2- II. Helocyperosa und Caespitosa. 1 vol., II : VII-XIII, 1-451. Berlin - Stuttgart.
- PAUTOU, G. & MANNEVILLE, O., 1995. - Les éco-complexes : structure, fonctionnement, dynamique et gestion - L'exemple de la plaine alluviale du Rhône entre Genève et Lyon. Rapport Université Joseph Fourier, Grenoble I, 235 p.
- PAUTOU, G. & PONSERO, A., 1996. - Les changements de la biodiversité dans les interfaces alluviales : l'exemple de la plaine du Rhône entre Genève et Lyon et du Marais de Lavours. Prog. CEE DG XII « Effects of rapid climatic change on biodiversity in boreal and mountain ecosystems », 336 p.
- PAVILLARD, J., 1928. - Le Crithmion maritimæ autour de Biarritz-Bull. Soc. Bot. Fr., Tome 75<sup>ème</sup>, 5<sup>ème</sup> série. Tome IV, 75 : 795-799. Paris.
- PEDROTTI, F. & MINGHETTI, P., 1998. - Botrypus virginianus (L.) Holub in Trentino e suo significato fitosociologico. Doc. Phytosoc., N.S., 1997, XVIII : 145-146. Bailleul.
- PHILIPPI, G., 1960. - Zur Gliederung der Pfeifengraswiesen im südlichen und mittleren Oberrheingebiet. Sonderdruck aus Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland, XIX(2) : 138-187. Karlsruhe.
- PHILIPPI, G., 1973. - Zur Kenntnis einiger Röhrichtgesellschaften des Oberrheingebietes. Beitr. naturk. Forsch. SüdwDtl., 32 : 53-95. Karlsruhe.
- PIEGAY, H., PAUTOU, G. & RUFFINONI, C., 2003. - Les forêts riveraines des cours d'eau : écologie, fonctions et gestion. Institut pour le Développement Forestier. 464 p.
- PIETSCH, W., 1973. - Beitrag zur gliederung der europäischen zwerbinsengesellschaft (Isoëto-Nanojuncetea Br.-Bl. & Tx. 1943). Vegetatio, 28(5-6) : 401-438. The Hague The Netherlands.
- PIETSCH, W., 1977. - Beitrag zur Soziologie und Ökologie der europäischen Littorelletea- und Utricularietea-Gesellschaften. In "Zeitschrift für Botanische Taxonomie und Geobotanik", Feddes Repertorium, 88(3) : 141-245. Berlin.
- PIGNATTI, S., 1954. - Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale- con particolare riguardo alla vegetazione litoranea Estratto dall' "Archivio Botanico", XXVIII, 1952 : pp. 263 ; XIX, 1953, pp. 1,65,129. Modena.
- PIPET, N., CHOURRE G., 2001. - Maîtrise de la prolifération des jussies dans le Marais Poitevin - Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise.
- POLI, E. & TÜXEN, J., 1960. - Über Bidentetalia-Gesellschaften Europas. Sonderdruck aus Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, 8 : 136-144 + 1 tableau h.t. Stolzenau/Weser.
- POTT, R., 1995. - Die Pflanzengesellschaften Deutschlands-Zweite, überarbeitete und stark erweiterte Auflage. 2<sup>ème</sup> édition, UTB für Wissenschaft, 1 vol., pp. 1-622. Stuttgart (Hohenheim).
- POURRIOT, R., MEYBECK, M. (coord.), 1995. - Limnologie générale, 956 p. Masson, Paris.
- PROVOST, M., 1998-1999. - Flore vasculaire de Basse-Normandie. 3 volumes, 0 : 1 pochette comprenant 1 Cédérom ; 1 : XIII-XXV, 1-410 ; 2 : IX-XII, 1-492. Caen Cedex.
- PRYGIEL, J., - La lutte contre les proliférations végétales en grands cours d'eau et en canaux, techniques curatives et préventives possibles - Agence de l'eau Artois Picardie.
- RAMADE, F., 2002. - Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement. 2<sup>ème</sup> édition, 1 vol., pp. V-X, 1-1075. Paris.
- RAMEAU, J.-C., 1975. - Notes préliminaires sur les forêts du Bassigny et des régions de l'Amance et Apance. Bull. Soc. Sc. Nat. et Archéol. de Hte-Marne, XX(12) : 289-312.
- RAMEAU, J.-C., 1996. - Réflexions syntaxonomiques et synsystématiques au sein des complexes sylvaux français. 1 vol., pp. 1-230. Nancy.
- RAMEAU, J.-C., CHEVALLIER, H., BARTOLI, M. & GOURC, J., 2001. - Cahiers d'habitats Natura 2000. Tome 1. Habitats forestiers. Volume 1 - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Habitats forestiers, 1 vol., 1(1) : 1-339. Paris.
- RAPPE, A., 1993. - Contamination des cours d'eau par les pesticides. Travaux de recherches, Unité de recherche associée - URA 1514 CNRS, Centre de Biogéographie-Ecologie, n°5, pp. 283-290.
- REGIMBEAU, C. & CLEMENT, C., 1996. - Dynamique des communautés végétales des prairies humides après abandon dans le bassin versant du Jet (Bretagne, France). Acta bot. Gallica, 143(4/5) : 411-420.
- REICHMANN, O.J., 1975. - Relation of desert rodent diets to available resources. Journal of Mammalogy, 56 : 731-751.
- RIOMET, L.B., 1961. - Flore de l'Aisne. Société d'Histoire Naturelle de l'Aisne, Fascicule 8, 1 vol., pp. 277-356. St-Quentin.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., BÁSCONES, J.C., DÍAZ, T.E., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F. & LOIDI, J., 1991. - Sintaxonomía de los hayedos del suroccidente de Europa. Itinera Geobotanica, 5 : 457-479. León.

- RIVAS-MARTÍNEZ, S., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., LOIDI, J., LOUSÁ, M. & PENAS, A., 2001. - Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level- Itinera. *Geobotanica*, 14 : 5-341. León.
- ROBACH, F., EGLIN, I., CARBIENER, R., 1991. - Hydrosystème rhénan : évolution parallèle de la végétation aquatique et de la qualité de l'eau (Rhinau). *Bull. d'écologie*, 22(1) : 227-241.
- ROBERTS, H.A., 1970. - Viable weed seeds in cultivated soils. Report of the National Vegetable Research Station, 25-38.
- ROBERTS, H.A., 1981. - Seed banks in soils. *Adv. Appl. Biol.*, 6 : 1-56.
- ROLL, H., 1940. - Holsteinische Tümpel und ihre Pflanzengesellschaften. *Limnologisch-soziologische Studien Archi. Hydrobiol.*, suppl. 10 : 572-630. Stuttgart.
- ROOY, P. VAN & WEZEL, H. VAN (sous la direction de P. VAN ROOY & Y. JANSEN), 2003. - Unis face à la menace des inondations. IRMA fait toute la différence. Interreg Rhin-Meuse Activités. 116 p.
- ROTHMALER, W., 1994-2002. - Exkursionsflora von Deutschland. 4 vol., 3., durchgesehene Auflage, 1 : 1-811 ; 18., bearbeitete Auflage, 2 : 1-640 ; 10. durchgesehene Auflage, 3 : 1-753 ; 9., völlig neu bearbeitete Auflage, 4 : 1-948. Heidelberg - Berlin.
- ROULIER, C., 1998. - Typologie et dynamique de la végétation des zones alluviales de Suisse. Volume I : texte, tableaux, figures. Thèse présentée à l'Université de Neuchâtel, Faculté des Sciences, Neuchâtel le 15 octobre 1997. *Geobotanica Helvetica*, Matériaux pour le Levé Géobotanique de la Suisse, 72 (I) : 1-138 + tableaux et figures non paginés + 3 planches.
- ROUX, A.L. (sous la direction de), 1986. - Recherches interdisciplinaires sur les écosystèmes de la Basse-plaine de l'Ain (France) : Potentialités évolutives et gestion. Doc. de Carto. Ecologique, Univ. Sci. & Méd. Grenoble, 166 p.
- ROUX, J. & LAHONDÈRE, C., 1961. - A propos de la végétation chasmophytique des falaises maritimes en Bretagne septentrionale et occidentale. *Naturalia Monspeliensia*, Série Botanique, 1960, Fascicule 12 : 53-80.
- ROZE, F., 1993. - Successions végétales après pâturage extensif par des chevaux dans une roselière. *Bull. Ecol.*, 24(2/3/4) : 203-209.
- RÜBEL, E., 1912. - Pflanzengeographische monographie des berninagebietes. Sonderabdruck aus botanischen jahrbücher BD, XLVII(1/4) : V-X, 1-615. Leipzig.
- RÜHL, A., 1936. - Geobotanische Untersuchungen in den Wäldern des südwestlichen und nordöstlichen Eesti. Sonderabdruck aus Loodusuurijate Seltsi Aruanded, XLII(3-4) : 3-90. Tartu.
- RUNGE, F., 1966. - Die Pflanzengesellschaften der Kirchheller Heide und ihrer Umgebung. *Natur und Landschaft im Ruhrgebiet*, 3 : 5-43.
- RUNGE, F., 1966. - Die Pflanzengesellschaften Westfalens und Niedersachsens. 1 doc., pp. 5-128. Münster.
- RUNGE, F., 1973. - Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 4./5., verbesserte und vermehrte Auflage mit 36 Abbildungen, 1 vol., pp. 5-246. Münster.
- RUSCH, G., 1992. - Spatial pattern of seedlings recruitment at two different scales in a limestone grassland. *Oikos*, 65 : 433-442.
- RYCHNOVSKA, M., 1979. - Fonction of grasslands in spring region-kamenicky project. Progress report on Mab Project n°91, pp. 1-294. Czechoslovakia.
- SAJALOLI, B. & AMMON, C., 1993. - Le faucardage et les plongs : deux approches de la gestion des eaux dans les marais de la Souche. Travaux de recherches, Unité de recherche associée - URA 1514 CNRS, Centre de Biogéographie-Ecologie, n°5, pp. 175-200.
- SAUER, F., 1937. - Die Makrophytenvegetation ostholsteinischer Seen und Teiche. Sonder-Abdruck aus dem Archiv für Hydrobiologie, Suppl. Bd. VI : 431-592. Stuttgart.
- SAUER, F., 1945. - Einige Wasserpflanzen-Gesellschaften an Tümpeln und Gräben in Nordfrankreich (Pas de Calais). *Arch. Hydrobiol.*, 41 : 5-13. Stuttgart.
- SCAMONI, A., 1958. - Natürliche Waldgebiete der Deutschen Demokratischen Republik. Sonderdruck aus Archiv für Forstwesen, 7(2) : 89-104. Berlin.
- SCAMONI, A. & coll., 1963. - Natur, Entwicklung und Wirtschaft einer jungpleistozänen Landschaft dargestellt am Gebiet des Meßtischblattes Thurow (Kreis Neustrelitz). Teil I Geographische, standörtliche und vegetationskundliche Grundlagen, Ornithologie und Wildforschung Wissenschaftliche Abhandlungen, Nr. 56 : 1-340 + 2 cartes h.t. Berlin.
- SCAMONI, A. & PASSARGE, H., 1959. - Gedanken zu einer natürlichen Ordnung der Waldgesellschaften. Sonderdruck aus dem Archiv für Forstwesen, 8(5) : 386-426. Berlin.
- SCHAMINÉE, J.H.J., STORTELDER, A.H.F. & WESTHOFF, V., 1995. - De vegetatie van Nederland. Deel 1. Inleiding tot de plantensociologie - gronstlangen, methoden en toepassingen 1 vol., pp. 1-296. Leiden.
- SCHAMINÉE, J.H.J., WEEDA, E.J. & WESTHOFF, V., 1995. - De vegetatie van Nederland. Deel 2. Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden 1 vol., 2 : 1-360. Uppsala - Leiden.
- SCHMITHÜSEN, J., 1974. - Landschaft und Vegetation-Gesammelte Aufsätze von 1934 bis 1971 Arbeiten aus dem Geographischen Institut der Universität des Saarlandes, Band 18 : 1-543. Saarbrücken.
- SCHNITZLER-LENOBLE, A., 2002. - Ecologie des forêts naturelles d'Europe. Biodiversité, sylvigénèse, valeur patrimoniale des forêts primaires. Editions Tec & Doc. 271 p.
- SCHREIER, K., 1955. - Die vegetation auf Trümmer-Schutz zerstörter Stadtteile in Darmstadt und ihre Entwicklung in pflanzensoziologischer Betrachtung. Schriftenreihe der Naturschutzstelle, Institut zur Erforschung, Pflege und Gestaltung der Landschaft, III(1) : 5-50. Darmstadt.
- SCHUBERT, R., 1960. - Die zwergstrauchreichen azidiphilen Pflanzengesellschaften Mitteldeutschlands. Pflanzensoziologie, Eine Reihe vegetationskundlicher Gebietsmonographien, Band 11 : 1-235 + 28 pl. photos. Jena.
- SCHUBERT, R., HILBIG, W. & KLOTZ, S., 2001. - Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands. 1 vol., pp. V-XIII, 1-472. Heidelberg - Berlin.
- SCHWENKEL, H., 1939. - Vom Naturschutz in Württemberg 1938. Veröffentlichungen der Württ. Landesstelle für Naturschutz, Heft 15 : 1-192. Schwäb. Hall.
- SCHWICKERATH, M., 1933. - XIII. Die Vegetation des Landkreises Aachen und ihre Stellung im nördlichen Westdeutschland. Aachener Beiträge zur Heimatkunde, 1 vol., pp. 1-135. Aachen.
- SCHWICKERATH, M., 1937. - Aufbau und Gliederung der Wälder und Waldböden des hohen Venns und seiner Randgebiete nebst Hinweisen auf das Vorkommen der gleichen Wälder und Waldböden im übrigen Rheinland. III. Jahresbericht der Gruppe Preußen-Rheinland des Deutschen Forstvereins, 1 doc., pp. 1-87. Berlin.
- SCHWICKERATH, M., 1937. - Die nacheiszeitliche Waldgeschichte des Hohen Venns und ihre Beziehung zur heutigen Vennvegetation. Abhandlungen der Preußischen Geologischen Landesanstalt, Neue Folge, Heft 184 : 1-83 + 1 tab. et 1 carte. Berlin.
- SCHWICKERATH, M., 1953. - Hohes Venn, Zitterwald, Schneifel und Hunsrück, ein vegetations-, boden- und landschaftskundlicher Vergleich der vier westlichen Waldgebirge des Rheinlands und seines Westrandes. Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, N.F. Heft 4 : 77-87. Hannover.
- SCHWICKERATH, M., 1963. - Assoziationsdiagramme und ihre Bedeutung für die Vegetationskartierung. Bericht über das



Internationale Symposion für Vegetationskartierung vom 23-26/3/1959 in Stolzenau/Weser, pp. 11-38. Weinheim.

SCHWICKERATH, M., 1963. - Die Pflanzengesellschaften der Maare und Maar Moore. Geobotanisches Institut Aachen Wissenschaftliche Veröffentlichung, 2 : 1-26.

SCOPPOLA, A., 1981. - Considérations nouvelles sur les végétations des Lemneta minoris (R. Tx. 1955) em. Schwabe et R. Tx. 1981 et contribution à l'étude de cette classe en Italie centrale. Thèse pour l'obtention du Doctorat de troisième cycle de Conservation de la Nature, Option Phytocoenologie, présentée à l'Université de Lille II, le 25 septembre 1981, 1 doc., pp. 1-129 + 6 tab. h.t.

SCOPPOLA, A., 1983. - Synthèse des Lemneta minoris en Europe. In "Les végétations aquatiques et amphibies", Lille 1981, Coll. Phytosoc., X : 513-520. Vaduz.

SEGAL, S., 1965. - Een Vegetatieonderzoek van Hogere Waterplanten in Nederland. Wetenschappelijke Mededelingen een vegetatieonderzoek van de Hogere Waterplanten in Nederland, 57 : 1-80 + 1 doc. manuscrit h.t. Nederland.

SEIBERT, P., 1962. - Die Auenvegetation an der Isar nördlich von München und ihre Beeinflussung durch den Menschen. Habilitationsschrift zur Erlangung der venia legendi für das Fach Geobotanik an der Hohen Naturwissenschaftlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität zu München Landschaftspflege und Vegetationskunde, Heft 3 : 1-123 + 33 docs h.t..

SEYTRE, L., 1998. - Cartographie des habitats et complexes d'habitats de la Garenne d'Ambleteuse. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Syndicat Mixte d'Aménagement et de Développement du Boulonnais, Parc Naturel Régional du Boulonnais, 1 vol., pp. 1-99 + annexes + 1 carte h.t. Bailleul.

SEYTRE, L., 1998. - Cartographie des habitats et complexes d'habitats du Cap Gris-Nez (des falaises au nord d'Audresselles à la Barque Fricot à Audinghen). Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Syndicat Mixte d'Aménagement et de Développement du Boulonnais, Parc Naturel Régional du Boulonnais, 1 vol., pp. 1-121 + annexes. Bailleul.

SEYTRE, L., 1998. - Forêt Domaniale d'Hardelot. Etude typologique des habitats forestiers et associés. Inventaire, évaluation patrimoniale, cartographie et propositions de gestion conservatoire. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Syndicat Mixte d'Aménagement et de Développement du Boulonnais, Parc Naturel Régional dans le Boulonnais, 1 vol., pp. 1-259 + annexes + 9 tableaux h.t. Bailleul.

SEYTRE, L., 1998. - Forêt Domaniale de Rihoult-Clairmarais. Etude typologique des habitats forestiers et associés. Inventaire, évaluation patrimoniale, cartographie et propositions de gestion conservatoire. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Syndicat Mixte d'Aménagement et de Développement de l'Audomarois, Parc Naturel Régional dans l'Audomarois, 1 vol., pp. 1-166 + annexes + 10 tableaux h.t. Bailleul.

SEYTRE, L., 1998. - Forêt Domaniale de Tournehem. Etude typologique des habitats forestiers et associés. Inventaire, évaluation patrimoniale, cartographie et propositions de gestion conservatoire. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Syndicat Mixte d'Aménagement et de Développement de l'Audomarois, Parc Naturel Régional dans l'Audomarois, 1 vol., pp. 1-121 + annexes + 9 tableaux h.t. Bailleul.

SEYTRE, L., 1999. - Grande Tourbière (Commune de Marchiennes, département du Nord). Mission-conseil. Diagnostic et évaluation patrimoniale des habitats et de la flore. Propositions initiales de restauration et de gestion écologique du site. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Nord, 1 vol., pp. 1-28 + annexe. Bailleul.

SEYTRE, L., 1999. - Marais d'Emmerin et d'Haubourdin. Inventaire et évaluation patrimoniale des habitats et de la flore.

Propositions de gestion et de valorisation écologiques. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Syndicat Mixte du Parc de la Deûle, 1 vol., pp. 1-138 + annexes. Bailleul.

SEYTRE, L., 2000. - Bois de Neumont. Diagnostic et évaluation patrimoniale des habitats et de la flore (Communes de Baives et de Moustier-en-Fagne, département du Nord). Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Syndicat Mixte du Parc Naturel Régional de l'Avesnois, 1 vol., pp. 1-55 + annexes. Bailleul.

SEYTRE, L., 2001. - Forêt Domaniale d'Ecault (Pas-de-Calais). Etude typologique des habitats forestiers et associés. Inventaire, évaluation patrimoniale, cartographie et propositions de gestion conservatoire. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour l'Office National des Forêts, Direction Régionale de l'Environnement, 2 vol., 1 : 1-113, 2 : 114-180 + annexes. Bailleul.

SEYTRE, L., 2001. - Le domaine du Rohart (Commune de Camiers, département du Pas-de-Calais). Expertise patrimoniale de la flore et des habitats. Orientations de gestion pour la biodiversité. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour la Commune de Camiers, 1 vol., pp. 1-49 + annexes. Bailleul.

SEYTRE, L., 2002. - Les Marais de Condette (Département du Pas-de-Calais). Cartographie des végétations et de la flore remarquable. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Syndicat Mixte du Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale, 1 vol., pp. 1-31 + annexes. Bailleul.

SEYTRE, L. & BASSO, F. 1998. - Forêt Domaniale de Desvres-Étude typologique des habitats forestiers et associés. Inventaire, évaluation patrimoniale, cartographie et propositions de gestion conservatoire. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Syndicat Mixte d'Aménagement et de Développement du Boulonnais, Parc Naturel Régional dans le Boulonnais, 1 vol., pp. 1-192 + annexes + 11 tableaux h.t. Bailleul.

SEYTRE, L., BELLENFANT, S. & coll., 2001. - Bernes forestières de Mormal (Nord). Mise en place d'un suivi phytosociologique de la gestion expérimentale par fauche exportatrice. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Parc Naturel Régional de l'Avesnois, 1 vol., pp. 1-37 + annexes. Bailleul.

SEYTRE, L. & CATTEAU, E. 1999. - Forêt domaniale de Boulogne-sur-Mer. Étude typologique des habitats forestiers et associés. Inventaire, évaluation patrimoniale, cartographie et propositions de gestion conservatoire. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour l'Office National des Forêts/Direction Régionale de l'Environnement, 2 vol., 1 : 1-150, 2 : 151-257 + annexes. Bailleul.

SEYTRE, L., CATTEAU, E. & coll., 2000. - Parc départemental de Llessies (Commune de Liessies, département du Nord). Diagnostic et évaluation patrimoniale des habitats et de la flore. Propositions initiales de restauration et de gestion écologique du site. Mission 2000. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Nord, 1 vol., pp. 1-118 + annexes. Bailleul.

SEYTRE, L., & coll., 1998. - Bois de Nostrimont. Inventaire et évaluation patrimoniale des habitats et de la flore. Propositions de gestion et de valorisation écologiques. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Nord, 1 vol., pp. 1-114 + annexes. Bailleul.

SEYTRE, L. & coll., 1999. - Bois de Court-Digueau. Inventaire et évaluation patrimoniale des habitats et de la flore. Propositions de gestion et de valorisation écologiques. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Nord, 1 vol., pp. 1-118 + annexes. Bailleul.

SEYTRE, L. & coll., 1999. - Diagnostic patrimonial et analyse des potentialités floristiques et phytocoenotiques de parcelles du secteur tourbeux de Marest-Dampcourt (Aisne). Centre Régional

de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conservatoire des Sites Naturels de Picardie, 1 vol., pp. 1-53 + annexes. Bailleul.

SEYTRE, L. & coll., 2000. – Bois des Hautois. Inventaire et évaluation patrimoniale des habitats et de la flore. Propositions de gestion et de valorisation écologiques. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-80 + annexes + 1 résumé de l'étude h.t. Bailleul.

SEYTRE, L. & coll., 2001. – Le Bois de Gussignies (Département du Nord). Diagnostic et évaluation patrimoniale de la flore et des habitats. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Syndicat Mixte du Parc Naturel Régional de l'Avesnois, 1 vol., pp. 1-74 + annexes. Bailleul.

SINNASSAMY, J.M. & MAUCHAMP, A., 2001. – Roselières : gestion fonctionnelle et patrimoniale. Gestion des milieux et des espèces : Cahiers Techniques n°63. L'Atelier Technique des Espaces Naturels. 96 p. Montpellier.

SISSINGH, G., 1957. – Das Spargulario-Illecebretrum, eine atlantische Nanocyperion-Gesellschaft, ihre Subassoziationen und ihre Weiterentwicklung zum Juncetum macri. Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, N.F. Heft 6/7 : 164-169. Hannover.

SISSINGH, G., 1978. – Le Cirsio-Molinietum Sissingh et de Vries (1942) 1946 dans les Pays-Bas. In "La végétation des prairies inondables", Lille - 1976, Coll. Phytosoc., V : 289-301. Vaduz.

SLAVNIC, Z. 1956. – Die Wasser- und sumpfvvegetation der vojvodina, 1 doc., pp. 5-72.

SOÓ, R., 1927-1928. – Geobotanische monographie von kolozsvár (klausenburg). Mitteilungen der Kommission für Heimatkunde der Wissenschaftlichen Gr. Stefan Tisza Gesellschaft in Debrecen, IV : 3-151. Budapest.

SOÓ, R., 1938. – Vízi, mocsári és rétinövényközvetkezők a Nyírségen. Botanikai Közlemények, 1938. évi, XXXV(5-6) : 249-273 (avec résumé en allemand pp. 272-273). Budapest.

SOÓ, R., 1947. – Revue systématique des associations végétales des environs de Kolozsvár. Acta Geobotanica Hungarica, N.S. 1, VI(I) : 3-50. Debrecen.

SOÓ, R., 1949. – A Debreceni Egyetemi Növénytani Intézet és Botanikus Kert második 10 éve (1940-1949). 1 doc., pp. 3-19.

SOO, R., 1954. – Angewandte Pflanzenzoologie und Kartographie in Ungarn. Festschrift für Erwin Aichinger zum 60 Geburtstag, 1 : 337-345. Wien.

SOÓ, R., 1964. – A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I. Synopsis systematico-geobotanica florae vegetacionis hungariae i. - Tomus I. Pars generalis - geobotanica hungariae - bryophyta - pteridophyta - gymnospermatophyta 1 vol., 1 : 7-589, Budapest.

SOUGNEZ, N., 1957. – Texte explicatif de la planchette de Henri-Chapelle 123 W - Carte de la végétation de la Belgique. I.R.S.I.A., 1vol., 101 p.

SPYCHALA, L., 2003. – Recueil sur la renaturation d'espaces. Concepts, Démarches, Exemples, Mises en œuvre. Conservatoire des sites naturels du Nord et du Pas-de-Calais. pp. 151-154.

STEFFEN, H., 1931. – Vegetationskunde von Ostpreußen. Pflanzensoziologie, Eine Reihe vegetationskundlicher Gebietsmonographien, 1 vol., pp. I-XIII, 1-406. Jena.

STEYAERT, P., 2003. – Marais de l'Ouest. Les agriculteurs face aux contradictions des politiques publiques. Espaces naturels n°2, p. 23.

STRUB, N., 1994. – Gestion de la roselière de l'estuaire par étrépage - Etude de faisabilité. DIREN de Haute-Normandie, 32 p.

SUCCOW, M., 1974. – Vorschlag einer systematischen Neugliederung der mineralbodenwasserbeeinflussten

wachsenden Moorvegetation Mitteleuropas unter Ausklammerung des Gebirgsraumes. Feddes Repert., 85 : 57-113.

SYKORA, K.V. & SYKORA-HENDRIKS, C.M.P., 1977. – A phytosociological investigation of the dikes of the "Zak van Zuid-Beveland", the Netherlands. Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, 10 June 1977, series C, 80(3) : 212-226.

SYKORA, K.V. & WESTHOFF, V., 1979. – Droge stroomdalgraslanden langs Maas en Niers. Gorteria, 15 oktober 1979, 9(10) : 334-341. Pays-Bas.

TANSLEY, 1953. – The british Islands and their vegetation. 3<sup>ème</sup> édition, University Press, vol. 1 : 1-484, vol. 2 : 487-930. Cambridge.

TÄUBER, T. & PETERSEN, J., 2000. – Isoëto Nanojuncetea (D1) Zwergbinsen-Gesellschaften. Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands, 7 : 1-87. Göttingen.

THERESE, F., 2004. – Travaux pour la mise en place des zones d'étrépage expérimental sur la station de Liparis de Loesel - Liparis loeselii (L.) L.C.M. Rich. - Site du port autonome du Havre - Espace préservé. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, 25 p.

THÉRÈSE, F., BALIGA, M.-F., DUHAMEL, F. & al., 2004. – Inventaire phytocénotique et floristique de la Réserve Naturelle de l'estuaire de la Seine- Partie au sud de la route de l'estuaire [Périmètre hors mares] Le Havre département de Seine-Maritime Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour la maison de l'estuaire Réserve Naturelle estuaire de la Seine, 1 vol., pp. 1-97 + annexe. Bailleul.

THIÉBAUT, G. & MULLER, S., 1995. – Nouvelles données relatives à la séquence de bioindication de l'eutrophisation dans les cours d'eau faiblement minéralisés des Vosges du Nord. in "Macrophytes aquatiques et qualité de l'eau". Colloque organisé à Ottrott du 18 au 20 octobre 1994 par Trémolières, M. et Muller, S. Bull. Soc. Bot. Fr., Acta Botanica Gallica, 142(6) : 627-638. Châtenay-Malabry.

THOMPSON, K., BAKKER, J. and BEKKER, R., 1997. – The soil seed banks of North West Europe : methodology, density and longevity. 276 p. Cambridge University Press.

TÍMAR LAJOS, 1950. – A Tiszameder növényzete Szolnok és Szeged között. Annales Biologicae Universitatis Debreceniensis, I(VII) : 72-145.

TOUFFET, J., 1969. – Les Sphaignes du Massif armoricain. Recherches phytogéographiques et écologiques. Thèse présentée à la Faculté des Sciences de l'Université de Rennes pour obtenir le grade de Docteur ès Sciences Naturelles, Botanica Rhedonica, Série A, N° 6 : 1-357 + 1 carte h.t. + planches I-VII. Rennes.

TOUSSAINT, B., 1995. – Etude floristique et phytocénotique des sites littoraux de la Réserve Naturelle de la baie de Somme (molières de la Maye, anse Bidard, banc de l'ilette et secteurs remarquables du Parc Ornithologique du Marquenterre). Propositions de gestion conservatoire. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Syndicat Mixte pour l'Aménagement de la Côte Picarde, 2 vol., I : 1-102 ; II : 104-166 + annexes + 1 tableau h.t. Bailleul.

TOUSSAINT, B., 1996. – Diagnostic phytocénotique et floristique du marais de Wingles. Propositions de valorisation écologique du site. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol. pp. 1-46. Bailleul.

TOUSSAINT, B., 1996. – Diagnostic phytosociologique et floristique d'une prairie marécageuse à Wandignies-Hamage – Plaine de la Scarpe, Nord). Recommandations pour une restauration optimale des habitats. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Syndicat Mixte de la Plaine de la Scarpe et de l'Escaut, 1 vol., pp. 1-52 + annexe. Bailleul.

TOUSSAINT, B., 1997. – Diagnostic de la végétation et de la flore de prairies sous contrat agriculture-environnement dans la vallée de la Hayne (bassin de l'Escaut, Nord). Centre Régional de

Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour l'Espace Naturel Régional, Parc Naturel Régional de la Plaine de la Scarpe et de l'Escaut, 1 vol., pp. 1-68. Bailleul.

TOUSSAINT, B., 1997. – Ressources patrimoniales naturelles du département du Nord (habitats et flore). Pars 2 : Cambrésis et Plaine de la Scarpe et de l'Escaut. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Conseil Général du Nord, 1 vol., pp. 1-91 + cartes h.t. Bailleul.

TOUSSAINT, B., 2002. – Diagnostic floristique et phytocénotique de la flore aquatique macrophytique du Marais audomarois. Rapport intermédiaire. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour la DIREN Nord/Pas-de-Calais, Service de l'Eau et des Milieux Aquatiques, 1 vol., pp. 1-7 + annexes. Bailleul.

TOUSSAINT, B. (Coord.), 2005. – Inventaire de la flore vasculaire du Nord-Pas de Calais (Ptéridophytes et Spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts". Version 3a/26 septembre 2005. Ouvrage réalisé par le Centre Régional de Phytosociologie/Conservatoire Botanique National de Bailleul en collaboration avec le Collectif botanique du Nord-Pas de Calais. Avec le soutien de la Direction Régionale de l'Environnement du Nord-Pas de Calais, du Conseil Régional du Nord-Pas de Calais, du Conseil Général du Nord, du Conseil Général du Pas-de-Calais et de la Ville de Bailleul.

TOUSSAINT, B. & coll., 1997. – Inventaire typologique et évaluation patrimoniale des systèmes prairiaux du Boulonnais. Propositions de restauration et mesures de gestion conservatoire. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Syndicat Mixte d'Aménagement et de Développement du Boulonnais, Parc Naturel Régional du Boulonnais, 1 vol., pp. 1-101 + annexe. Bailleul.

TOUSSAINT, B. & coll., 1999. – Inventaire floristique et phytosociologique des cordons de galets de "La Mollière" au nord de Cayeux-sur-Mer (Somme). Cartographie des habitats et de la flore remarquable. Mise en place d'un suivi de l'évolution du site. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Syndicat Mixte pour l'Aménagement de la Côte Picarde, a : 1 vol., pp. 1-134 + annexes ; b : 1 pochette comprenant 18 p. de tab. et 5 transects ; c : 1 carte de végétation couleur, échelle 1:2000. Bailleul.

TOUSSAINT, B., DELASSUS, L., CORNIER, T., CATTEAU, E. & coll., 2004. – Caractérisation phytosociologique des mares avensnoises et identification d'espèces indicatrices. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Parc Naturel Régional de l'Avesnois, 200 p. + annexes. Bailleul.

TOUSSAINT, B., HENDOUX, F., LAMBINON, J., 2002. – Définition et cartographie des territoires phytogéographiques de la région Nord-Pas de Calais (France). Lejeunia, 171 : 1-32, Liège.

TOUSSAINT, B., MERCIER, D. & coll., 2003. – Flore et végétations aquatiques du réseau hydrographique des watergangs du marais audomarois. Diagnostic, bioévaluation et mise en place d'un suivi phytocénotique et floristique. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour la DIREN Nord-Pas de Calais, 3 vol., I : 1-129 + annexes ; II : non paginé ; III : non paginé. Bailleul.

TRIVAUDEY, M.-J., 1989. – Les prairies longuement inondables de la vallée de la Saône. In "Phytosociologie et pastoralisme", Paris 1988, Coll. Phytosoc., XVI : 817-834. Berlin Stuttgart.

TRIVAUDEY, M.-J., 1995. – Contribution à l'étude phytosociologique des prairies alluviales de l'Est de la France (Vallées de la Saône, de la Seille, de l'Ognon, de la Lanterne et du Breuchin). Approche systémique Thèse pour obtenir le grade de Docteur es Sciences Naturelles, U.F.R. des Sciences et des Techniques de l'Université de Franche-Comté - Besançon -, 2 vol., I : 1-219 ; II : non paginé. .

TRIVAUDEY, M.-J., 1997. – Contribution à l'étude Phytosociologique des Prairies Alluviales de l'Est de la France (Vallées de la Saône, de la Seille, de l'Ognon, de la Lanterne et

du Breuchin). Approche Systémique. Dissertationes Botanicae, 284 : 1-216 + tab. h.t. Berlin.

TÜXEN, R., 1931. – Die Pflanzendecke zwischen Hildesheimer Wald und Ith in ihren Beziehungen zu Klima, Boden und Mensch. 1 vol., pp. 55-131 + 1 carte.

TÜXEN, R., 1937. – Die Bedeutung der Pflanzensoziologie für die Landeskultur. Vortrag gehalten auf der Konferenz der preußischen Landeshauptleute in Kiel 1937 1 doc. manuscrit, pp. 1-16.

TÜXEN, R., 1937. – Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen (Beihefte zu den Jahresberichten der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover), Heft 3 : 1-170. Hannover.

TÜXEN, R., 1950. – Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas. Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, N.F. Heft 2 : 94-175. Stolzenau/Weser.

TÜXEN, R., 1952. – Hecken und Gebüsche. Sonderdruck aus den Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft, L : 85-117. Hamburg.

TÜXEN, R., 1954. – Pflanzensoziologie als Brücke zwischen Land- und Wasserwirtschaft. Ergebnisse der Tagung der Zentralstelle für Vegetationskartierung am 22. u. 23. Oktober 1953 in Stolzenau. Angewandte Pflanzensoziologie, Arbeiten aus der Zentralstelle für Vegetationskartierung, 8 : 1-185 + 76 doc. h.t. Stolzenau/Weser.

TÜXEN, R., 1955. – Brandspuren in Heideböden. Sonderdruck aus Die Kunde, Mitteilungen des Niedersächsischen Landesvereins für Urgeschichte, N.F. 6(3-4), 1 doc., 8 p.

TÜXEN, R., 1955. – Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, N.F. Heft 5 : 155-176. Hannover.

TÜXEN, R., 1963. – Kurze anmerkungen zur exkursion der internationalen vereinigung für vegetationskunde in N-Frankreich, mai-juni 1962. Vegetatio, XI(5/6) : 395-400. Den Haag.

TÜXEN, R., 1974. – Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. 2. Völlig neu bearbeitete Auflage 1 doc., pp. I-IX, 1-207. Lehre.

TÜXEN, R., 1977. – Das Ranunculo repentis-Agropyretum repentis, eine neu entstandene Flutrasen-Gesellschaft an der Weser und an anderen Flüssen. (Vorläufige Mitteilung) 50 Jahre Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft (1927-1977), Mitteilungen N.F. 19/20 : 219-224.

TÜXEN, R., 1979. – Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. 2. völlig neu bearbeitete Auflage. Lieferung 2, enthaltend die Seiten I-IV, 1-212, Figuren 1-21, Abbildungen 1-7, Karten 1-7 Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands, 2(2) : 1-212. Vaduz.

TÜXEN, R. & BRUN-HOOL, J., 1975. – Impatiens noli-tangere-Verlichtungsgesellschaften. Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, N.F. Heft 18 : 133-155.

TÜXEN, R. & BRUN-HOOL, J., 1975. – Impatiens noli-tangere-Verlichtungsgesellschaften. Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, N.F. Heft 18 : 133-156.

TÜXEN, R. & DIEMONT, W.H., 1936. – Weitere Beiträge zum klimaxproblem des westeuropäischen Festlandes. Sonderdruck aus der Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Osnabrück, Band 23 : 131-184. Osnabrück.

TÜXEN, R. & OHBA, T., 1975. – Zur Kenntnis von Bach- und Quell-Erlenwäldern (Stellario nemori-Alnetum glutinosae und Ribosylvestris-Alnetum glutinosae). Beitr. naturk. Forsch. Süd. -Dtl. [Oberdorfer Festschrift], 26/03/1975, Band 34 : 387-401.

TÜXEN, R. & PREISING, E., 1951. – Erfahrungsgrundlagen für die pflanzensoziologische Kartierung des westdeutschen Grünlandes. Angewandte Pflanzensoziologie, Arbeiten aus der

Zentralstelle für Vegetationskartierung, 4 : 1-28. Stolzenau / Weser.

TÜXEN, R., WESTHOFF, V. & coll., 1963. - *Saginetta maritima* eine Gesellschaftsgruppe im wechselhalinen Grenzbereich der europäischen Meeresküsten. Sonderdruck aus Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft N.F., 10 : 116-129, festschrift für Prof. Otto Stocker ; Rijksinstituut voor veldbiologisch Onderzoek ten behoeve van het Natuurbehoud (R.I.V.O.N.) mitteilung 152.

UNGAR, I.A. and WOODDELL, S.R.J., 1993. - The relationship between the seed bank and species composition of plant communities in two British salt marshes. *Journal of Vegetation Science*, 4 : 531-536.

UNIMA, 1999 & 2001. - Contrôle de l'expansion des végétaux aquatiques exotiques proliférants en Charente-Maritime : Etudes et Expérimentations. Volumes 1 & 2, 28 p. & 26 p.

VALENTIN, B., DESTINÉ, B., BOULLET, V., 1998. - Etude du patrimoine séminale des sols des pannes dunaires du Marquenterre sous conditions de germination contrôlées. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire botanique National de Bailleul pour le Conservatoire des Sites Naturels de Picardie. 85 p.

VALENTIN, B., DESTINÉ, B. & BOULLET, V., 2000. - Méthodologies et intérêts de l'étude du patrimoine semencier des sols pour une conservation optimisée des espèces et des habitats naturels. In : Conservation ex situ des plantes menacées - Compte rendu & communications du groupe de travail. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. 290 p.

VAN DER VALK, A.G. & DAVIS C.B., 1976. - The seed bank of prairie glacial marshes. *Canad. J. Bot.*, 54 : 1832-1838.

VAN DER VALK, A.G., PEDERSON R.L. and DAVIS, C.B., 1992. - Restoration and creation of freshwater wetlands using seed banks. In : *Wetlands Ecology and Management* 1(4) : 191-197. SPB Academic Publishing bv, The Hague.

VAN DIEN, J.W., 1934. - Organogene Dünenbildung. Eine geomorphologische Analyse der Dünenlandschaft der West-Friesischen Insel Terschelling mit pflanzensoziologischen Methoden 1 vol., pp. 1-304 + 18 pl. ht. Haag.

VAN LANGENDONCK, H.J., 1931. - Inleiding tot de Phytosociologische Studie der Schorren. Overgedrukt uit het Natuurwetenschappelijk Tijdschrift, 6 : 203-229 + 1 résumé en français sur feuille manuscrite h.t. Gent.

VAN LANGENDONCK, H.J., 1935. - Etude sur la flore de la végétation des environs de Gand. 1 doc., pp. 117-180.

VANDEN BERGHEN, C., 1963. - L'association à *Helichrysum stoechas* dans les dunes du littoral du sud-ouest de la France (Roseto-Ephedretum KUHNHOLZ-LORDAT). *Vegetatio, Acta Geobotanica*, XI(5-6) : 317-324. Den Haag.

VANDEN BERGHEN, C., 1971. - Notes sur la végétation du sud-ouest de la France. VIII. - Les fourrés et les bois fangeux. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.*, 41(3) : 383-395.

VECRIN, M.P., 2003. - Mécanisme de restauration de la biodiversité végétale dans les prairies alluviales après une phase de culture. Thèse Doct. Etat Sciences de la Vie, Metz, 212 p.

VECRIN, M.P., JAGER, C., MULLER, S., 2004. - Comment améliorer l'état de conservation des prairies artificielles en plaine inondable ? Exemple d'une zone proposée au réseau Natura 2000. *Le Courrier de l'environnement de l'INRA*, 51 : 64-70.

VECRIN, M.P. & MULLER, S., 2004. - Restauration de prairies alluviales dans les espaces protégés : synthèse des techniques et études expérimentales. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 59(1/2) : 191-202.

VEITCH, C.R. & CLOUT, M.N., 2002. - Turning the Tide: The Eradication of Invasive Species. *Proceedings of the International Conference on Eradication of Invasive Occasional Paper of the IUCN Species Survival Commission N° 27 : ii-viii, 1-414.* Gland - Cambridge.

VLIEGER, J., 1937. - Aperçu sur les unités phytosociologiques supérieures des Pays-Bas. Communication de la SIGMA à Montpellier, n° 57 [Medeleelingen van de Landbouwhougeschool, 47 : 335-353].

VLIEGER, J. & coll. 1937. - Plantensociologische aantekeningen in de omgeving van Blokzijl. *Nederlandsch Kruidkundig Archief*, 47 : 374-388 + 2 pl. h.t.

VOLLMAR, F., 1947. - Die Pflanzengesellschaften des Murnauer Moores. Teil I- Ber. Bayer. Bot. Ges., 27 : 13-97.

VON ROCHOW, M., 1951. - Die Pflanzengesellschaften des Kaiserstuhls. Arbeit aus der Zentralstelle für Vegetationskartierung Stolzenau Pflanzensoziologie, Eine Reihe vegetationskundlicher Gebietsmonographien, Band 8 : I-VIII, 1-140 + 6 pl. photos + 1 carte. Jena.

WARMING, E., FLAHAULT, C., SMITH, R. & coll., 1911. - Types of british vegetation. 1 vol., pp. 1-416. Cambridge.

WARR, S., J., KENT, M. & THOMPSON, K., 1994. - Seed bank composition and variability in five woodlands in south-west England. *Journal of Biogeography*, 21(2) : 151-168. Oxford London Edinburgh Boston Melbourne Palo Alto.

WATTEZ, J.-R., 1962. - Contribution à l'étude de la végétation du Pays de Montreuil. Etude floristique, phytosociologique et écologique. Thèse présentée à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Lille pour l'obtention du diplôme de Docteur de l'Université de Lille (Pharmacie), Année scolaire 1962-1963, 3 vol., a : pp. 1-96a ; b : pp. 96b-258 + 28 p. de notes manuscrites ; c : 1 pochette comprenant 29 tab.

WATTEZ, J.-R., 1968. - Contribution à l'étude de la végétation des marais arrière-littoraux de la plaine alluviale picarde. Thèse présentée à la Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Lille pour l'obtention du diplôme de Docteur en Pharmacie d'Etat, année scolaire 1967-1968, 2 vol., a : pp. 1-378 ; b : 1 pochette comprenant 65 tab.

WATTEZ, J.-R., 1969. - Une association végétale peu décrite dans le Nord de la France : le *Glycerietum plicatae*. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, Séance du 26 novembre 1969, XXII(3-4) : 209-216. Lille.

WATTEZ, J.-R., 1975. - La végétation pionnière des pannes de dunes situées entre Berck et Merlimont - Pas-de-Calais. In "La végétation des dunes maritimes", Paris 1971, Coll. Phytosoc., I : 117-131. Vaduz.

WATTEZ, J.-R., 1988. - Socio-écologie de *Catabrosa aquatica* (L.) P.B. dans le Nord de la France. *Doc. Phytosoc.*, N.S., 1988, XI : 235-254. Camerino.

WATTEZ, J.-R. & GÉHU, J.-M., 1972. - Documents pour le *Caricetum lasiocarpae* et le *Caricetum diandrae* picards. *Doc. Phytosoc.*, Fascicule 1 : 47-50. Bailleul.

WATTEZ, J.-R. & GÉHU, J.-M., 1982 - Groupements amphibies acidoclines relictuels ou disparus du nord de la France. *Doc. Phytosoc.*, N.S., VI : 263-278. Camerino.

WATTEZ, J.-R. & WATTEZ, A., 1989. - La végétation des pannes dunaires du littoral du Nord de la France ; intérêt des groupements où figure *P. gramineus*. *Coll. Phytosoc.*, XVIII : 193-205. Berlin Stuttgart.

WATTEZ, J.-R. & WATTEZ, A., 1999. - Deux espèces lacustres en forte raréfaction dans le nord de la France : une charophycée, *Nitellopsis obtusa*, et une phanérogame, *Nymphoides peltata*. *J. Bot. de la Soc. Bot. de Fr.*, 12 : 45-50.

WEBER, H.E., 1999. - *Salicetea arenariae* (H2B). *Dünenweiden-Gebüsche Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands*, 6 : 1-37. Göttingen.

WEBER, H.E., MORAVEC, J., THEURILLAT, J.-P., 2000. - International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition. *Journal of Vegetation Science*, 11 : 739-768. Opulus Press Uppsala, Sweden.

WEBER-OLDECOP, D.W., 1973. - Das *Myriophyllo-Nupharetum* W. Koch 1926 in Altwässern der Aller-Talsand-Ebene.

- Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, N.F. Heft 15/16 : 88-90. Hannover.
- WEBER-OLDECOP, D.W., 1973. – Das Parvopotameto-Zannichellietum W. Koch 1926 in Braunschweig und Hannover. Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, N.F. Heft 15/16 : 86-87. Hannover.
- WEBSTER, J.R., 1975. – Analysis of potassium and calcium dynamics in stream ecosystems on three southern Appalachian watersheds of contrasting vegetation. Dissertation, University of Georgia, Athens, Georgia, USA.
- WEEDA, E.J., 1994. - Over Kegelmos (*Conocephalum conicum* (L.) Underw.) en het *Pellio-Conocephaletum*, in het bijzonder in Twente. *Stratiotes*, 8 : 12-31. Driebergen.
- WEEVERS, T., 1940. - De flora van goeree en overflakkee dynamisch beschouwd. *Nederland Kruidk. Arch.*, 50 : 285-355.
- WENDELBERGER-ZELINKA, E., 1952. - Die Vegetation der Donauauen bei Wallsee. Ein soziologische Studie aus dem Machland 1 vol., pp. 9-196 + 20 pl. h.t.
- WESTHOFF, V., 1943. - Beknopt Verslag van de Pinksterexcursie op 12-15 Juni 1943 te Plasmolen en omgeving. Overgedrukt uit het Nederlandsch Kruidkundig Archief, Deel 54 : 130-137. Nederland.
- WESTHOFF, V., 1943. - Plantensociologisch onderzoek, in het bijzonder op de Waddeneilanden. Handelingen van het XXIXe Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres, gehouden op 27, 28 en 29 april 1943 te Amsterdam, pp. 1-14.
- WESTHOFF, V., 1947. - The vegetation of dunes and salt marshes on the dutch islands of terschelling Vlieland and Texel. 1 vol., pp. 3-131.
- WESTHOFF, V., 1973. – L'évolution de la végétation dans les lacs eutrophes et les bas-marais des Pays-Bas. *Naturalistes Belges*, 34 : 2-28.
- WESTHOFF, V. & BEEFTINK, W.G., 1950. - De vegetatie van duinen, slikken en schorren op de kaloet en in het noord-sloe. *De Levende Natuur*, 12 : 225-233. Amsterdam.
- WESTHOFF, V., DIJK, J.W. & PASSCHIER, H., 1942. - Overzicht der plantengemeenschappen in Nederland. Uitgaven der Nederlandsche natuurhistorische vereeniging, 7 : 5-79 (uitgaven van den Nederlanschen jeugdbond voor natuurstudie).
- WESTHOFF, V., DIJK, J.W., PASSCHIER, H. & coll., 1946. - Overzicht der plantengemeenschappen in Nederland. Tweede druk Uitgaven der Nederlandsche natuurhistorische vereeniging, 7 : 5-118. Amsterdam.
- WESTHOFF, V. & KETNER, P., 1967. - Milieu en vegetatie van *Carex hartmanii* Caj. op Terschelling, in het kader van een oecologische vergelijking tussen deze soort en *Carex buxbaumii* Wahlenb- Gorteria, 1 maart 1967, 3(8) : 119-126.
- WESTHOFF, V. & SEGAL, S., 1961. - *Cursus Vegetatiekunde* 12-17 juni 1961 op Terschelling. 1 doc. manuscrit, pp. 1-25. Amsterdam.
- WESTHOFF, V. & WESTHOFF-DE JONCHEERE, J.N., 1942. - Verspreiding en Nestoecologie van de mieren in de Nederlandsche Bosschen- Mededeeling van het Comité ter Bestudeering en Bestrijding van Insectenplagen in Bosschen, n° 9 [Tijdschrift over plantenziekten], september-october 1942, pp. 3-76]. Instituut voor toegepast biologisch onderzoek in de natuur.
- WILLEMS, J.H., 1988. - Soil seed bank and regeneration of a *Calluna vulgaris* community after forest clearing. *Acta Bot. Neerl.* 37(2) : 313-320.
- WILZEK, F., 1935. - Die Pflanzengesellschaften des mittelschlesischen Odertales. Sonderabdruck aus Beiträge zur Biologie der Pflanzen, 1 doc., pp. 1-96 + 2 pl. photos. Breslau.
- WINTERHOFF, W., 1963. - Vegetationskundliche Untersuchungen im Göttinger Wald. Nachrichten der akademie der wissenschaften in Göttingen, II. Mathematisch-Physikalische klasse, 1962(2) : 21-79 + 12 tab. h.t. + 2 cartes h.t.
- WISSKIRCHEN, R., 1995. - Verbreitung und ökologie von flußuher-pioniergesellschaften (*Chenopodium rubri*) im mittleren und westlichen Europa. *Dissertationes Botanicae*, 236 : 1-375 + tab. h.t. Berlin.
- WOLFF, P., DIEKJOBST, H. & SCHWARZER, A., 1994. - Zur soziologie und ökologie von *Lemna minuta* H., B. & K. in mitteleuropa. *Tuexenia*, 14 : 343-380, Göttingen.
- ZANELLA, A., 1990. - Apport à la connaissance phytosociologique et dynamique de la forêt de Nieppe. *Doc. Phytosoc.*, N.S., XII : 245-256. Camerino.
- ZANELLA, A., 1993. - Proposition pour une typologie forestière intégrée. Exemple d'application aux forêts de la Flandre Française intérieure. Thèse présentée pour obtenir le Titre de Docteur en Sciences, Soutenue en Mai 1993 devant la commission, pp. 1-166 + annexes + tab. h.t. Paris.
- ZECHMEISTER, H. & MUCINA, L., 1994. - Vegetation of European springs : High-rank syntaxa of the Montio-Cardaminetea. *Journal of Vegetation Science*, 5(3) : 385-402. Uppsala.
- ZEDLER, J. & ADAM, P., 2002. - Saltmarshes. In *Handbook of Ecological Restoration, Volume 2 : Restoration in Practice*. 239-266.
- ZOBRIST, L., 1935. - Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchung des Schoenetum nigricantis im nordostschweizerischen Mittellande. 1 doc., Beiträge zur Geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz, Heft 18, pp. 6-144. Bern.
- ZÓLYOMI, B., 1934. - A Hanság növényközvetkezetei (összefoglalás). Die Pflanzengesellschaften des Hanság Vasi Szemle (*Folia Sabariensis*), 25 februar 1934, I(2) : 146-174. Szombathely.

# INDEX DES NOMS SCIENTIFIQUES DES SYNTAXONS

- Achilleo ptarmicae - Filipenduletum ulmariae .....  
.....150, 228, 476, 590, 607, 628
- Acrocladio cuspidati - Salicetum arenariae .....  
.....48, 112, 342, 352, 354, 358, 362, 431, 600, 616, 635
- Adoxo moschatellinae - Fraxinetum excelsioris .....  
.....36, 462, 480, 481, 598, 615, 633
- Agropyretea pungentis .....55, 59, 63, 382, 442, 603, 624
- Agropyron pungentis .....  
63, 88, 94, 158, 283, 285, 383, 386, 387, 404, 406, 412,  
419, 499, 583, 603, 624
- Agropyro pungentis - Althaetum officinalis .....  
.....283, 384, 387, 583, 603, 624
- Agrostietea stoloniferae .....  
58, 59, 60, 64, 66, 76, 77, 78, 118, 154, 164, 169, 171,  
178, 180, 262, 264, 315, 390, 489, 493, 495, 505, 603,  
624
- Agrostio tenuis - Anthemidetum nobilis ..391, 585, 605, 626
- Alnenion glutinoso - incanae...120, 462, 579, 598, 615, 633
- Alnetea glutinosae .....  
57, 63, 104, 105, 266, 270, 274, 323, 462, 503, 604, 625
- Alnion glutinosae .....  
63, 104, 106, 112, 114, 115, 122, 164, 220, 266, 270,  
272, 277, 279, 348, 350, 356, 368, 465, 484, 489, 585,  
604, 625, 636
- Alnion incanae .....  
37, 68, 116, 148, 152, 154, 164, 216, 218, 220, 226,  
270, 279, 323, 395, 397, 435, 437, 439, 450, 452, 460,  
461, 462, 470, 481, 489, 492, 505, 507, 581, 598, 615,  
633
- Alno glutinosae - Salicetum cinereae .....  
41, 44, 106, 108, 113, 116, 118, 268, 270, 272, 274,  
585, 604, 625
- Alopecuretum aequalis .....79, 99, 585, 604, 625
- Alopecurion pratensis .....64, 78, 87, 486, 583, 603, 624
- Alopecuro pratensis - Arrhenatheretum elatioris .....  
.....390, 393, 585, 604, 625
- Alopecuro pratensis - Holcetum lanati .....  
.....37, 78, 83, 583, 603, 624
- Althaeo officinalis - Calystegietum sepium .....  
.....150, 158, 589, 607, 627
- Anagallido tenellae - Eleocharitetum quinqueflorae .....  
.....33, 48, 342, 361, 364, 366, 600, 616, 635
- Angelicion litoralis .....64, 150, 589, 607, 627
- Apio graveolensis - Tussilaginatum farfarae .....  
.....53, 90, 401, 414, 501, 587, 605, 626
- Apion nodiflori .....  
36, 37, 63, 167, 170, 171, 245, 327, 329, 505, 590, 607,  
628
- Armerion maritimae .....  
62, 88, 94, 156, 387, 400, 402, 408, 411, 412, 413, 499,  
528, 587, 605, 626
- Arrhenatheretea elatioris .....  
.....59, 60, 66, 176, 184, 214, 389, 390, 505, 604, 625
- Arrhenatherion elatioris .....66, 82, 390, 585, 604, 625
- Artemisietum maritimae .....  
.....46, 400, 404, 405, 499, 587, 605, 626
- Asteretea tripolii .....  
55, 58, 62, 146, 283, 285, 333, 335, 382, 383, 399, 514,  
605, 626
- Astero tripolii - Phragmitetum australis .....  
46, 52, 158, 255, 283, 284, 285, 333, 335, 337, 406,  
595, 613, 632
- Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae .....  
.....46, 518, 601, 617, 635
- Athyrio filicis-feminae - Caricetum pendulae .....  
.....34, 241, 243, 467, 607, 628
- Atriplicetum littoralis .....  
.....46, 385, 404, 417, 419, 420, 587, 606, 626
- Atriplici hastatae - Agropyretum repentis .....  
.....384, 386, 583, 603, 624
- Atriplicion littoralis .....62, 387, 417, 587, 606, 626
- Batrachion fluitantis .....37, 62, 289, 325, 597, 614, 632
- Beto maritimae - Agropyretum pungentis .....  
.....46, 383, 386, 583, 603, 624
- Bidentetea tripartitae .....  
55, 63, 66, 124, 129, 144, 178, 180, 199, 262, 281, 493,  
495, 497, 505, 507, 605, 626
- Bidenti tripartitae - Polygonetum hydropiperis .....  
.....44, 125, 127, 129, 587, 605, 626
- Bidention tripartitae .....63, 125, 131, 260, 587, 605, 626
- Brachypodio sylvatici - Festucetum giganteae .....  
.....34, 36, 442, 444, 478, 481, 590, 607, 628
- Bromion racemosi .....  
64, 78, 80, 82, 102, 164, 226, 277, 279, 393, 395, 435,  
484, 486, 493, 495, 566, 583, 603, 624
- Cakiletea maritimae....55, 62, 382, 385, 386, 416, 606, 626
- Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi .....  
48, 112, 182, 202, 341, 352, 354, 356, 358, 362, 600,  
616, 635
- Calluno vulgaris - Genistetum anglicae .....  
.....422, 423, 589, 606, 627
- Calluno vulgaris - Ulicetea minoris .....  
.....57, 67, 248, 422, 606, 626
- Calthion palustris .....  
.....65, 84, 86, 213, 214, 348, 395, 591, 610, 629
- Cardamino amarae - Chrysosplenietum oppositifolii .....  
.....34, 38, 235, 239, 243, 483, 593, 611, 630
- Cardamino pratensis - Cynosurenion cristati .....  
.....67, 80, 390, 393, 474, 585, 604, 625
- Caricenion pulchello - trinervis .....  
66, 112, 182, 202, 206, 283, 341, 353, 364, 410, 411,  
489, 600, 616, 634
- Caricetum canescenti - echinatae ..341, 350, 600, 616, 634
- Caricetum elatae .....  
.....44, 119, 253, 266, 281, 346, 595, 612, 631
- Caricetum gracilis.....40, 253, 277, 278, 280, 595, 612, 631
- Caricetum paniculatae .....  
.....51, 253, 272, 273, 274, 281, 346, 595, 612, 631
- Caricetum trinervi - fuscae .....214, 592, 610, 629
- Carici arenariae - Festucion filiformis .....  
.....67, 426, 455, 593, 611, 630
- Carici demissae - Agrostietum caninae .....  
.....32, 44, 208, 214, 222, 224, 592, 610, 630
- Carici pseudocyperi - Rumicion hydrolapathi .....  
.....65, 195, 254, 595, 612, 632
- Carici remotae - Fraxinetum excelsioris .....  
34, 36, 38, 162, 216, 218, 241, 462, 472, 483, 484, 598,  
615, 633
- Carici scandinavicae - Agrostietum maritimae .....  
.....48, 182, 342, 358, 600, 616, 635

|                                                            |                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Carici trinervis - Callunetum vulgaris .....               | 423, 426, 458, 589, 606, 627                                                                                                                  |
| Carici trinervis - Nardetum strictae .....                 | 245, 455, 458, 593, 611, 630                                                                                                                  |
| Carici trinervis - Schoenetum nigricantis .....            | 48, 112, 206, 342, 353, 356, 357, 358, 360, 364, 600, 616, 635                                                                                |
| Caricion fuscae .....                                      | 65, 122, 204, 341, 350, 600, 616, 634                                                                                                         |
| Caricion gracilis .....                                    | 65, 80, 84, 96, 98, 110, 116, 169, 210, 253, 262, 595, 612, 631                                                                               |
| Caricion lasiocarpae .....                                 | 66, 114, 270, 282, 341, 373, 600, 616, 634                                                                                                    |
| Caricion remotae .....                                     | 59, 64, 120, 216, 218, 235, 397, 483, 484, 486, 593, 611, 630                                                                                 |
| Catapodio marini - Parapholisetum incurvae .....           | 53, 498, 501, 598, 615, 634                                                                                                                   |
| Centaurio littoralis - Saginetum moniliformis .....        | 48, 174, 182, 352, 358, 431, 590, 608, 628                                                                                                    |
| Centunculo minimi - Radioletum linoidis .....              | 30, 32, 174, 178, 222, 230, 590, 608, 628                                                                                                     |
| Charetea fragilis .....                                    | 54, 62, 136, 311, 337, 606, 627                                                                                                               |
| Charion canescentis .....                                  | 46, 137, 146, 333, 335, 589, 606, 627                                                                                                         |
| Charion fragilis .....                                     | 137, 142, 589, 606, 627                                                                                                                       |
| Charion vulgaris .....                                     | 137, 144, 315, 589, 606, 627                                                                                                                  |
| Chenopodietum glauco - rubri .....                         | 126, 131, 132, 587, 605, 626                                                                                                                  |
| Chenopodietum glauco - rubri .....                         | 605                                                                                                                                           |
| Chenopodion rubri .....                                    | 63, 125, 127, 129, 131, 587, 605, 626, 668                                                                                                    |
| Cicendietum filiformis .....                               | 174, 179, 590, 608, 628                                                                                                                       |
| Cicuto virosae - Caricetum pseudocyperi .....              | 42, 254, 281, 595, 612, 632                                                                                                                   |
| Cirsio dissecti - Molinietum caeruleae .....               | 214, 361, 593, 610, 630                                                                                                                       |
| Cirsio dissecti - Schoenetum nigricantis .....             | 41, 48, 270, 342, 361, 364, 366, 368, 545, 601, 617, 635                                                                                      |
| Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae .....                 | 106, 116, 119, 368, 585, 604, 625                                                                                                             |
| Cladietum marisci .....                                    | 48, 253, 268, 270, 346, 356, 366, 595, 612, 631                                                                                               |
| Colchico autumnalis - Arrhenatherenion elatioris .....     | 36, 37, 42, 66, 80, 228, 232, 390, 392, 467, 470, 545, 585, 604, 625                                                                          |
| Comaro palustris - Juncetum acutiflori .....               | 32, 208, 214, 341, 350, 592, 600, 616, 634                                                                                                    |
| Communautés basales à Lemna minor .....                    | 187, 591, 608, 629                                                                                                                            |
| Communautés basales à Lemna trisulca .....                 | 187, 591, 608, 629                                                                                                                            |
| Convolvulion sepium .....                                  | 64, 96, 110, 150, 164, 165, 216, 239, 260, 272, 355, 356, 387, 395, 439, 446, 452, 467, 474, 481, 491, 493, 495, 505, 507, 581, 589, 607, 627 |
| Crataego monogynae - Franguletum alni .....                | 429, 437, 589, 606, 627                                                                                                                       |
| Crataego monogynae - Prunetea spinosae .....               | 57, 67, 606, 627                                                                                                                              |
| Cratoneuretum commutati .....                              | 235, 238, 593, 610, 630                                                                                                                       |
| Cratoneuretum filicino - commutati .....                   | 235, 240, 593, 610, 630                                                                                                                       |
| Cratoneuro filicinae - Cardaminetum amarae .....           | 235, 238, 593, 610, 630                                                                                                                       |
| Cynosurion cristati .....                                  | 67, 82, 86, 96, 152, 156, 226, 390, 456, 585, 604, 625                                                                                        |
| Cyperetum flavescenti - fuscii .....                       | 175, 591, 608, 629                                                                                                                            |
| Cypero fuscii - Limoselletum aquaticae .....               | 44, 174, 590, 608, 628                                                                                                                        |
| Dactylorhizo meyeri - Silaetum silai .....                 | 214, 232, 478, 480, 593, 610, 630                                                                                                             |
| Dipsacetum pilosi .....                                    | 443, 452, 481, 590, 607, 628                                                                                                                  |
| Drepanoclado adunci - Caricetum trinervis .....            | 48, 203, 313, 341, 352, 354, 358, 362, 600, 616, 634                                                                                          |
| Drosero intermediae - Rhynchosporietum albae .....         | 30, 341, 345, 600, 616, 634                                                                                                                   |
| Elatino triandrae - Eleocharition ovatae .....             | 174, 590, 608, 628                                                                                                                            |
| Eleocharitetum multicaulis .....                           | 200, 204, 208, 341, 591, 600, 610, 629                                                                                                        |
| Eleocharition acicularis .....                             | 65, 200, 591, 610, 629                                                                                                                        |
| Eleocharito palustris - Oenanthetum fistulosae .....       | 33, 40, 42, 78, 80, 84, 85, 86, 92, 94, 96, 100, 103, 545, 584, 604, 625                                                                      |
| Elodeo canadensis - Potametum crispi .....                 | 289, 299, 305, 307, 309, 597, 613, 632                                                                                                        |
| Elodo palustris - Sparganion .....                         | 65, 122, 197, 200, 270, 311, 465, 591, 609, 629                                                                                               |
| Endymio non-scriptae - Carpinetum betuli .....             | 33, 467, 615, 633                                                                                                                             |
| Epilobio hirsuti - Convolvuletum sepium .....              | 36, 51, 150, 154, 589, 607, 627                                                                                                               |
| Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae .....            | 34, 36, 53, 150, 156, 243, 414, 483, 589, 607, 627                                                                                            |
| Epilobio nutantis - Montion fontanae .....                 | 64, 235, 593, 611, 630                                                                                                                        |
| Equiseto telmateiae - Fraxinetum excelsioris .....         | 156, 462, 598, 615, 633                                                                                                                       |
| Ericion tetralicis .....                                   | 32, 63, 245, 248, 249, 344, 345, 350, 424, 465, 554, 593, 611, 631                                                                            |
| Eucladietum verticillati .....                             | 235, 240, 593, 610, 630                                                                                                                       |
| Eupatorio cannabini - Convolvuletum sepium .....           | 150, 153, 270, 589, 607, 627                                                                                                                  |
| Fegatelletum conicae .....                                 | 235, 238, 593, 610, 630                                                                                                                       |
| Festucenion littoralis .....                               | 133, 400, 587, 605, 626                                                                                                                       |
| Festucetum littoralis .....                                | 46, 385, 400, 404, 405, 406, 408, 587, 605, 626                                                                                               |
| Festuco rubrae subsp. littoralis - Juncetum gerardii ..... | 46, 285, 400, 404, 406, 410, 412, 499, 587, 605, 626                                                                                          |
| Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium .....          | 59, 64, 66, 67, 68, 76, 125, 148, 149, 169, 171, 180, 258, 264, 266, 269, 279, 341, 493, 495, 606, 627                                        |
| Filipendulo ulmariae - Scorzonetum humilis .....           | 214, 591, 610, 629                                                                                                                            |
| Frangulo alni - Salicetum auritae .....                    | 32, 51, 106, 114, 224, 350, 433, 585, 604, 625                                                                                                |
| Fraxino excelsioris - Quercion roboris .....               | 34, 69, 116, 164, 392, 395, 397, 435, 437, 448, 450, 460, 461, 462, 480, 484, 486, 597, 615, 633                                              |
| Galio aparines - Impatientetum noli-tangere .....          | 34, 442, 448, 470, 590, 607, 628                                                                                                              |
| Galio aparines - Urticetea dioicae .....                   | 59, 66, 67, 68, 156, 395, 442, 448, 452, 460, 607, 628                                                                                        |
| Glauco maritimae - Juncion maritimi .....                  | 62, 387, 400, 419, 587, 605, 626                                                                                                              |
| Glycerietum fluitantis .....                               | 167, 170, 590, 607, 628                                                                                                                       |
| Glycerietum plicatae .....                                 | 52, 167, 170, 590, 607, 628, 667                                                                                                              |



|                                                                           |                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Glycerio declinatae - Catabrosetum aquaticae .....                        | 167, 170, 590, 607, 628                                                                                       |
| Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae .....                            | 38, 44, 106, 119, 120, 476, 585, 604, 625                                                                     |
| Glycerio fluitantis - Nasturtietea officinalis .....                      | 58, 63, 64, 98, 100, 102, 144, 152, 154, 166, 193, 195, 262, 266, 277, 315, 317, 319, 321, 325, 327, 607, 628 |
| Glycerio fluitantis - Sparganium neglecti .....                           | 33, 36, 63, 158, 160, 162, 167, 169, 172, 184, 220, 253, 260, 317, 319, 397, 590, 595, 607, 628               |
| Groupement à Acorus calamus .....                                         | 253, 595, 612, 631                                                                                            |
| Groupement à Alisma plantago-aquatica et Sparganium erectum .....         | 253, 595, 612, 631                                                                                            |
| Groupement à Alopecurus pratensis et Persicaria bistorta .....            | 37, 78, 476, 486, 583, 603, 624                                                                               |
| Groupement à Atriplex prostrata .....                                     | 126, 587, 605, 626                                                                                            |
| Groupement à Baldellia ranunculoides et Hydrocotyle vulgaris .....        | 48, 200, 206, 313, 591, 610, 629                                                                              |
| Groupement à Berula erecta .....                                          | 168, 590, 607, 628                                                                                            |
| Groupement à Callitriche obtusangula et Callitriche platycarpa .....      | 36, 51, 289, 315, 321, 597, 614, 632                                                                          |
| Groupement à Carex echinata et Agrostis canina .....                      | 610, 630                                                                                                      |
| Groupement à Carex acutiformis et Carex riparia .....                     | 51, 253, 274, 279, 595, 612, 631                                                                              |
| Groupement à Carex appropinquata .....                                    | 253, 595, 612, 631                                                                                            |
| Groupement à Carex rostrata .....                                         | 38, 119, 253, 595, 612, 631                                                                                   |
| Groupement à Carex vesicaria .....                                        | 44, 253, 595, 612, 631                                                                                        |
| Groupement à Ceratophyllum demersum .....                                 | 42, 51, 289, 291, 293, 295, 297, 299, 300, 597, 613, 632                                                      |
| Groupement à Ceratophyllum submersum .....                                | 289, 312, 597, 613, 632                                                                                       |
| Groupement à Cirsium oleraceum et Filipendula ulmaria .....               | 42, 150, 164, 435, 483, 590, 607, 628                                                                         |
| Groupement à Cochlearia danica et Cratoneuron commutatum .....            | 53, 235, 240, 414, 593, 611, 630                                                                              |
| Groupement à Comarum palustre et Epilobium palustre .....                 | 341, 600, 616, 634                                                                                            |
| Groupement à Cyperus longus .....                                         | 150, 590, 607, 628                                                                                            |
| Groupement à Eleocharis multicaulis et Agrostis canina .....              | 341, 600, 616, 634                                                                                            |
| Groupement à Eleocharis palustris et Baldellia ranunculoides .....        | 48, 200, 206, 313, 629                                                                                        |
| Groupement à Eleocharis palustris et Hippuris vulgaris .....              | 253, 595, 612, 631                                                                                            |
| Groupement à Eriophorum gracile et Carex limosa .....                     | 341, 600, 616, 634                                                                                            |
| Groupement à Fraxinus excelsior et Humulus lupulus .....                  | 152, 463, 492, 493, 495, 496, 598, 615, 633                                                                   |
| Groupement à Fraxinus excelsior et Mercurialis perennis .....             | 232, 444, 462, 478, 598, 615, 633                                                                             |
| Groupement à Fraxinus excelsior, Carex pendula et Cirsium oleraceum ..... | 156, 241, 450, 462, 598, 615, 633                                                                             |
| Groupement à Genista anglica et Erica tetralix .....                      | 30, 32, 122, 204, 208, 222, 224, 249, 344, 345, 422, 424, 425, 456, 588, 606, 627                             |
| Groupement à Glyceria maxima .....                                        | 40, 51, 253, 595, 611, 631                                                                                    |
| Groupement à Halimione portulacoides .....                                | 46, 402, 403, 408, 510, 511, 522, 524, 526, 599, 616, 634                                                     |
| Groupement à Iris pseudacorus et Oenanthe crocata .....                   | 150, 160, 589, 607, 627                                                                                       |
| Groupement à Matricaria maritima subsp. maritima et Elymus xylaxus .....  | 583, 603, 624                                                                                                 |

|                                                                |                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Groupement à Potamogeton gramineus et characée s. ....         | 289, 313, 597, 613, 632                                                                                                                        |
| Groupement à Potamogeton polygonifolius .....                  | 32, 289, 312, 597, 613, 632                                                                                                                    |
| Groupement à Ranunculus repens et Juncus acutiflorus .....     | 214, 592, 610, 630                                                                                                                             |
| Groupement à Rumex hydrolapathum et Rorippa amphibia .....     | 253, 595, 612, 631                                                                                                                             |
| Groupement à Salix cinerea des dépressions interdunaires ..... | 49, 106, 112, 356, 585, 604, 625                                                                                                               |
| Groupement à Sparganium minimum .....                          | 617, 635                                                                                                                                       |
| Groupement à Typha latifolia .....                             | 48, 253, 594, 611, 631                                                                                                                         |
| Groupement basal à Salix alba .....                            | 504, 599, 616, 634                                                                                                                             |
| Groupement dunaire à Ribes nigrum et Alnus glutinosa .....     | 49, 106, 356, 585, 604, 625                                                                                                                    |
| Groupements à Utricularia gr. vulgaris .....                   | 188, 197, 198, 591, 609, 629                                                                                                                   |
| Halimionion portulacoidis .....                                | 62, 510, 599, 616, 634                                                                                                                         |
| Helosciadatum nodiflori .....                                  | 51, 167, 172, 590, 607, 628                                                                                                                    |
| Hordeo secalini - Arrhenatheretum elatioris .....              | 390, 393, 585, 604, 625                                                                                                                        |
| Hordeo secalini - Lolietum perennis .....                      | 36, 40, 78, 80, 82, 583, 603, 624                                                                                                              |
| Hottonietum palustris .....                                    | 41, 289, 323, 324, 597, 614, 632                                                                                                               |
| Humulo lupuli - Sambucenion nigrae .....                       | 68, 395, 430, 493, 589, 606, 627                                                                                                               |
| Humulo lupuli - Sambucetum nigrae .....                        | 36, 152, 154, 395, 430, 435, 439, 452, 474, 491, 589, 606, 627                                                                                 |
| Hydrocharition morsus-ranae .....                              | 61, 142, 187, 199, 272, 275, 289, 370, 591, 609, 629                                                                                           |
| Hydrocotylo vulgaris - Anagallidetum tenellae .....            | 32, 341, 348, 600, 616, 634                                                                                                                    |
| Hydrocotylo vulgaris - Eleocharitetum palustris .....          | 52, 79, 584, 604, 625                                                                                                                          |
| Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi .....              | 41, 42, 52, 92, 94, 100, 118, 270, 342, 366, 368, 369, 601, 617, 635                                                                           |
| Hydrocotylo vulgaris - Schoenenion nigricantis .....           | 66, 342, 600, 616, 635                                                                                                                         |
| Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis .....             | 66, 94, 100, 108, 118, 164, 206, 268, 311, 315, 341, 346, 373, 600, 616, 634                                                                   |
| Hyperico elodis - Potametum polygonifolii .....                | 32, 204, 208, 249, 609, 629                                                                                                                    |
| Impatienti noli-tangere - Scirpetum sylvatici .....            | 38, 44, 59, 476, 610, 629                                                                                                                      |
| Impatienti noli-tangere - Stachyion sylvaticae .....           | 67, 397, 441, 442, 452, 467, 470, 472, 484, 607, 628                                                                                           |
| Irido pseudacori - Phalaridetum arundinaceae .....             | 36, 37, 40, 44, 253, 264, 595, 612, 631                                                                                                        |
| Isoeto durieui - Juncetea bufonii .....                        | 32, 56, 129, 144, 173, 199, 204, 608, 628                                                                                                      |
| Juncenion acutiflori .....                                     | 214, 311, 465, 592, 610, 629                                                                                                                   |
| Juncion acutiflori .....                                       | 65, 114, 122, 162, 178, 204, 208, 210, 213, 214, 216, 218, 220, 221, 222, 223, 245, 344, 348, 350, 351, 393, 426, 458, 474, 566, 592, 610, 629 |
| Junco acutiflori - Brometum racemosi .....                     | 78, 84, 226, 486, 583, 603, 624                                                                                                                |
| Junco acutiflori - Caricenion lasiocarpae .....                | 66, 341, 600, 616, 634                                                                                                                         |
| Junco acutiflori - Cynosuretum cristati .....                  | 37, 162, 214, 216, 220, 226, 228, 348, 350, 390, 456, 591, 592, 610, 629                                                                       |

|                                                                                                            |                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Junco acutiflori - Filipenduletum ulmariae .....                                                           | Mentho longifoliae - Juncion inflexi .....                                                                                                                                           |
| 33, 38, 92, 150, 162, 216, 226, 228, 474, 476, 590, 607, 628                                               | 64, 78, 80, 158, 164, 270, 277, 321, 435, 444, 484, 493, 583, 603, 624                                                                                                               |
| Junco acutiflori - Molinietum caeruleae .....                                                              | Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori .....                                                                                                                                        |
| 30, 32, 214, 222, 224, 249, 250, 424, 456, 465, 592, 610, 630                                              | 59, 60, 65, 67, 68, 94, 171, 212, 341, 390, 392, 421, 610, 629                                                                                                                       |
| Junco bufonii - Chenopodietum chenopodioidis .....                                                         | Molinio caeruleae - Quercetum roboris .....                                                                                                                                          |
| 51, 126, 133, 333, 406, 408, 587, 606, 626                                                                 | 30, 424, 433, 456, 462, 465, 597, 614, 633                                                                                                                                           |
| Junco compressi - Blysmetum compressi .....                                                                | Molinio caeruleae - Quercion roboris .....                                                                                                                                           |
| 78, 94, 412, 583, 603, 624                                                                                 | 68, 222, 348, 350, 424, 433, 460, 461, 462, 597, 614, 633                                                                                                                            |
| Junco conglomerati - Scorzonetum humilis .....                                                             | Molinion caeruleae ... 65, 213, 214, 228, 396, 593, 610, 630                                                                                                                         |
| 214, 226, 456, 545, 592, 593, 610, 630                                                                     | Montio fontanae - Cardaminetea amarae .....                                                                                                                                          |
| Junco effusi - Lotetum pedunculati .....                                                                   | 58, 59, 63, 120, 234, 610, 630                                                                                                                                                       |
| 214, 218, 591, 610, 629                                                                                    | Myosuretum minimi .....                                                                                                                                                              |
| Junco gerardi - Agrostietum albae .....                                                                    | 174, 180, 590, 608, 628                                                                                                                                                              |
| 52, 78, 88, 583, 603, 624                                                                                  | Myriophylletum alterniflori .....                                                                                                                                                    |
| Junco maritimi - Caricetum extensae .....                                                                  | 289, 312, 597, 613, 632                                                                                                                                                              |
| 46, 285, 286, 401, 412, 413, 587, 605, 626                                                                 | Najadetum marinae .....                                                                                                                                                              |
| Junco subnodulosi - Caricenion lasiocarpae .....                                                           | 289, 303, 307, 315, 597, 613, 632                                                                                                                                                    |
| 66, 268, 341, 600, 616, 634                                                                                | Nanocyperion flavescentis .....                                                                                                                                                      |
| Junco subnodulosi - Caricetum lasiocarpae .....                                                            | 66, 174, 397, 590, 608, 628, 653                                                                                                                                                     |
| 41, 341, 346, 347, 366, 600, 616, 634                                                                      | Nardetea strictae .....                                                                                                                                                              |
| Lathyro palustris - Lysimachietum vulgaris .....                                                           | 60, 67, 249, 422, 454, 455, 611, 630                                                                                                                                                 |
| 41, 118, 253, 270, 274, 276, 346, 595, 612, 631                                                            | Nardo strictae - Juncion squarrosi .....                                                                                                                                             |
| Lemnetea minoris .....                                                                                     | 30, 67, 178, 455, 593, 611, 630                                                                                                                                                      |
| 54, 61, 144, 186, 256, 260, 266, 299, 300, 323, 370, 373, 608, 629, 657, 664                               | Nitellion flexilis .....                                                                                                                                                             |
| Lemnetum gibbae .....                                                                                      | 137, 138, 589, 606, 627                                                                                                                                                              |
| 51, 187, 189, 191, 197, 299, 591, 608, 629                                                                 | Nitellion syncarpo - tenuissimae .....                                                                                                                                               |
| Lemnion minoris .....                                                                                      | 137, 140, 315, 589, 606, 627                                                                                                                                                         |
| 61, 187, 193, 317, 319, 591, 608, 629                                                                      | Nymphaeion albae .....                                                                                                                                                               |
| Lemnion trisulcae .....                                                                                    | 61, 199, 210, 264, 287, 289, 596, 613, 632                                                                                                                                           |
| 61, 142, 187, 193, 275, 281, 591, 609, 629                                                                 | Nymphaeo albae - Nupharetum luteae .....                                                                                                                                             |
| Lemno - Utricularietum australis .....                                                                     | 42, 44, 51, 195, 289, 291, 293, 294, 295, 297, 305, 306, 596, 613, 632                                                                                                               |
| 188, 198, 591, 609, 629                                                                                    | Oenanthon aquaticae .....                                                                                                                                                            |
| Lemno minoris - Spirodeletum polyrhizae .....                                                              | 40, 54, 65, 96, 127, 129, 253, 277, 282, 299, 301, 303, 317, 319, 321, 505, 595, 611, 631                                                                                            |
| 42, 51, 187, 189, 191, 197, 258, 291, 591, 608, 629                                                        | Oenanthon fistulosae .....                                                                                                                                                           |
| Lemno minoris - Utricularietum vulgaris .....                                                              | 64, 78, 79, 162, 169, 270, 279, 337, 368, 584, 585, 603, 625                                                                                                                         |
| 188, 198, 591, 609, 629                                                                                    | Oenanthon aquaticae - Roripetum amphibiae .....                                                                                                                                      |
| Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis non dicranetosum scoparii .....                                  | 42, 253, 260, 262, 595, 611, 631                                                                                                                                                     |
| 488, 615, 633                                                                                              | Oenanthon fistulosae - Caricetum vulpinae .....                                                                                                                                      |
| Ligustro vulgaris - Hippophaion rhamnoidis .....                                                           | 37, 79, 98, 102, 585, 604, 625                                                                                                                                                       |
| 429, 589, 606, 627                                                                                         | Oenanthon lachenalii - Juncetum maritimi .....                                                                                                                                       |
| Limonio vulgaris - Plantaginienion maritimae .....                                                         | 286, 400, 410, 587, 605, 626                                                                                                                                                         |
| 400, 587, 605, 626                                                                                         | Ophioglosso azorici - Agrostietum caninae .....                                                                                                                                      |
| Littorelletea uniflorae .....                                                                              | 214, 592, 610, 630                                                                                                                                                                   |
| 54, 57, 61, 65, 100, 102, 138, 142, 174, 199, 341, 573, 609, 629, 653                                      | Ophioglosso vulgati - Calamagrostietum epigeji .....                                                                                                                                 |
| Littorello uniflorae - Eleocharitetum acicularis 13, 44, 201, 210, 591, 610, 629                           | 49, 51, 341, 352, 356, 360, 364, 600, 616, 635                                                                                                                                       |
| Lolio perennis - Plantaginienion majoris .....                                                             | Oxycocco palustris - Sphagnetum magellanici .....                                                                                                                                    |
| 67, 390, 585, 605, 625                                                                                     | 56, 58, 63, 247, 341, 422, 611, 631                                                                                                                                                  |
| Lolio perennis - Potentilletum anserinae .....                                                             | Parapholis strigosae - Saginetum maritimae .....                                                                                                                                     |
| 78, 97, 583, 603, 624                                                                                      | 46, 498, 499, 598, 615, 634                                                                                                                                                          |
| Loto glaberi - Caricetum distichae .....                                                                   | Pellion endiviifoliae .....                                                                                                                                                          |
| 52, 79, 585, 604, 625                                                                                      | 64, 235, 237, 593, 610, 630                                                                                                                                                          |
| Loto glaberi (tenuis) - Juncetum subnodulosi .....                                                         | Petasion officinalis .....                                                                                                                                                           |
| 342, 600, 616, 635                                                                                         | 64, 150, 589, 607, 627                                                                                                                                                               |
| Loto tenuis - Trifolion fragiferi .....                                                                    | Peucedano palustre - Alnetum glutinosae .....                                                                                                                                        |
| 64, 78, 146, 158, 285, 337, 387, 412, 491, 583, 603, 624                                                   | 604, 625                                                                                                                                                                             |
| Loto uliginosi - Cynosuretum cristati .....                                                                | Phalaridion arundinaceae .....                                                                                                                                                       |
| 220, 390, 395, 585, 604, 625                                                                               | 65, 158, 171, 253, 262, 301, 325, 327, 329, 387, 486, 595, 612, 631                                                                                                                  |
| Lycopodiello inundatae - Rhynchosporietum fuscae .....                                                     | Phalarido arundinaceae - Petasitetum hybridi .....                                                                                                                                   |
| 341, 345, 600, 616, 634                                                                                    | 150, 486, 589, 607, 628                                                                                                                                                              |
| Magnocaricion elatae .....                                                                                 | Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae .....                                                                                                                                    |
| 65, 94, 108, 116, 120, 121, 171, 195, 197, 206, 253, 258, 259, 270, 281, 346, 368, 373, 489, 595, 612, 631 | 58, 64, 65, 102, 142, 144, 148, 152, 154, 160, 164, 169, 171, 189, 191, 193, 195, 208, 210, 239, 251, 258, 266, 274, 281, 291, 293, 297, 305, 323, 346, 493, 495, 505, 507, 611, 631 |
|                                                                                                            | Phragmition communis .....                                                                                                                                                           |
|                                                                                                            | 51, 65, 127, 129, 171, 253, 277, 303, 309, 593, 611, 631                                                                                                                             |

|                                                                                                                                          |                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris .....                                                                                         | Ranunculetum aquatilis .....                                                                                                                 |
| 46, 284, 400, 402, 404, 408, 499, 511, 526, 532, 587, 605, 626                                                                           | ..... 40, 289, 317, 321, 322, 597, 614, 632                                                                                                  |
| Polygalo vulgaris - Caricetum paniceae .....                                                                                             | Ranunculetum baudotii .....                                                                                                                  |
| .....424, 433, 455, 456, 593, 611, 630                                                                                                   | ..... 52, 285, 332, 333, 335, 337, 598, 615, 634                                                                                             |
| Polygono bistortae - Quercetum roboris .....                                                                                             | Ranunculetum hederacei .....                                                                                                                 |
| .....38, 462, 476, 477, 598, 615, 633                                                                                                    | ..... 33, 236, 245, 593, 611, 630                                                                                                            |
| Polygono hydropiperis - Callitricetum stagnalis .....                                                                                    | Ranunculetum peltati .....                                                                                                                   |
| .....38, 66, 174, 176, 590, 608, 628                                                                                                     | ..... 289, 319, 321, 322, 597, 614, 632                                                                                                      |
| Potametea pectinati .....                                                                                                                | Ranunculion aquatilis .....                                                                                                                  |
| 54, 61, 140, 142, 144, 146, 169, 171, 187, 189, 191, 256, 258, 260, 262, 270, 287, 300, 323, 331, 332, 337, 338, 347, 373, 613, 632, 657 | ..... 61, 142, 266, 289, 301, 315, 317, 319, 323, 597, 614, 632                                                                              |
| Potametum berchtoldii .....                                                                                                              | Ranunculo flammulae - Juncetum bulbosi .....                                                                                                 |
| .....289, 307, 597, 613, 632                                                                                                             | ..... 32, 201, 208, 591, 610, 629                                                                                                            |
| Potametum colorati .....                                                                                                                 | Ranunculo penicillati calcarei - Sietum erecti submersi .....                                                                                |
| .....41, 289, 312, 597, 613, 632                                                                                                         | ..... 36, 290, 302, 329, 330, 597, 614, 633                                                                                                  |
| Potametum lucentis .....                                                                                                                 | Ranunculo penicillati penicillati - Sietum erecti submersi .....                                                                             |
| .....42, 51, 289, 297, 597, 613, 632                                                                                                     | ..... 290, 597, 614, 633                                                                                                                     |
| Potametum obtusifolii .....                                                                                                              | Ranunculo repentis - Alopecuretum geniculati .....                                                                                           |
| .....289, 597, 613, 632                                                                                                                  | ..... 37, 78, 86, 96, 98, 102, 584, 604, 625                                                                                                 |
| Potametum trichoidis .....                                                                                                               | Ranunculo trichophylli - Groenlandietum densae .....                                                                                         |
| .....289, 309, 597, 613, 632                                                                                                             | ..... 36, 289, 315, 597, 613, 632                                                                                                            |
| Potamion pectinati .....                                                                                                                 | Rhamno catharticae - Viburnetum opuli .....                                                                                                  |
| 40, 51, 62, 140, 193, 210, 275, 289, 303, 311, 312, 313, 315, 597, 613, 632                                                              | ..... 38, 429, 435, 439, 440, 444, 483, 589, 606, 627                                                                                        |
| Potamion polygonifolii .....                                                                                                             | Rhinantho grandiflori - Holcetum lanati .....                                                                                                |
| 61, 122, 138, 140, 142, 197, 206, 210, 269, 289, 311, 373, 374, 597, 613, 632                                                            | ..... 52, 78, 583, 603, 624                                                                                                                  |
| Potamo natantis - Polygonetum amphibii .....                                                                                             | Rhynchosporion albae .....                                                                                                                   |
| .....289, 293, 596, 613, 632                                                                                                             | ..... 66, 249, 341, 344, 345, 600, 616, 634                                                                                                  |
| Potamo perfoliati - Ranunculetum circinati .....                                                                                         | Riccardio pinguis - Eucladion verticillati .....                                                                                             |
| .....289, 295, 597, 613, 632                                                                                                             | ..... 36, 64, 235, 239, 593, 610, 630                                                                                                        |
| Potamo polygonifolii - Scirpetum fluitantis .....                                                                                        | Ricciatum fluitantis .....                                                                                                                   |
| .....200, 204, 208, 591, 609, 629                                                                                                        | ..... 187, 194, 591, 609, 629                                                                                                                |
| Potentillion anserinae .....                                                                                                             | Ricciocarpetum natantis .....                                                                                                                |
| 64, 78, 82, 88, 133, 158, 171, 317, 319, 412, 491, 493, 583, 603, 624                                                                    | ..... 187, 194, 591, 609, 629                                                                                                                |
| Potentillo - Festucetum arundinaceae .....                                                                                               | Rubo caesii - Salicetum cinereae .....                                                                                                       |
| .....52, 78, 583, 603, 624                                                                                                               | ..... 42, 106, 108, 110, 113, 114, 258, 585, 604, 625                                                                                        |
| Potentillo reptantis - Elymetum repentis .....                                                                                           | Rumici crispici - Agrostietum stoloniferae .....                                                                                             |
| .....52, 78, 583, 603, 624                                                                                                               | ..... 78, 97, 583, 603, 624                                                                                                                  |
| Primulo elatioris - Carpinetum betuli .....                                                                                              | Rumici crispici - Alopecuretum geniculati .....                                                                                              |
| .....437, 446, 462, 472, 477, 480, 598, 615, 633                                                                                         | ..... 36, 37, 40, 52, 78, 94, 96, 100, 102, 279, 583, 603, 624                                                                               |
| Primulo vulgaris - Carpinetum betuli .....                                                                                               | Rumici maritimi - Ranunculetum sclerati .....                                                                                                |
| .....33, 462, 474, 598, 615, 633                                                                                                         | ..... 36, 42, 48, 51, 52, 125, 127, 129, 258, 281, 587, 605, 626                                                                             |
| Prunello vulgaris - Ranunculetum repentis .....                                                                                          | Ruppietea maritimae .....                                                                                                                    |
| .....176, 184, 222, 390, 397, 585, 605, 626                                                                                              | ..... 54, 62, 146, 285, 289, 302, 331, 615, 633                                                                                              |
| Pruno padi - Fraxinetum excelsioris .....                                                                                                | Ruppietum maritimae .....                                                                                                                    |
| .....110, 463, 494, 495, 598, 615, 633                                                                                                   | ..... 46, 283, 332, 333, 335, 336, 598, 615, 633                                                                                             |
| Puccinellienion maritimae .....                                                                                                          | Ruppietum spiralis .....                                                                                                                     |
| .....400, 586, 605, 626                                                                                                                  | ..... 332, 335, 336, 598, 615, 633                                                                                                           |
| Puccinellietum fasciculatae .....                                                                                                        | Ruppion maritimae .....                                                                                                                      |
| .....400, 587, 605, 626                                                                                                                  | ..... 62, 332, 338, 598, 615, 633                                                                                                            |
| Puccinellietum maritimae .....                                                                                                           | Saginetum maritimae .....                                                                                                                    |
| 46, 335, 400, 402, 403, 408, 511, 512, 515, 522, 524, 526, 528, 530, 532, 586, 605, 626                                                  | ..... 55, 62, 285, 497, 615, 634, 656, 667                                                                                                   |
| Puccinellio distantis - Spergularietum salinae .....                                                                                     | Saginion maritimae .....                                                                                                                     |
| .....400, 587, 605, 626                                                                                                                  | ..... 62, 156, 498, 598, 615, 634                                                                                                            |
| Puccinellio maritimae - Spergularienion salinae .....                                                                                    | Sagittario sagittifoliae - Sparganietum emersi .....                                                                                         |
| .....605                                                                                                                                 | ..... 51, 253, 262, 309, 545, 595, 611, 631                                                                                                  |
| Puccinellio maritimae-Spergularienion salinae .....                                                                                      | Salicetea purpureae .....                                                                                                                    |
| .....626                                                                                                                                 | ..... 57, 68, 503, 615, 634                                                                                                                  |
| Puccinellion maritimae .....                                                                                                             | Salicetum triandrae .....                                                                                                                    |
| 62, 283, 400, 586, 605, 626                                                                                                              | ..... 504, 506, 598, 615, 634                                                                                                                |
| Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi .....                                                                                          | Salici cinereae - Rhamnion catharticae .....                                                                                                 |
| 33, 34, 36, 40, 42, 52, 78, 82, 86, 92, 94, 100, 156, 162, 164, 232, 269, 279, 356, 360, 366, 368, 395, 583, 603, 624                    | ..... 68, 158, 392, 429, 589, 606, 627                                                                                                       |
| Pyrolo rotundifoliae - Hippophaetum rhamnoidis .....                                                                                     | Salici cinereae - Viburnenion opuli .....                                                                                                    |
| .....48, 182, 354, 358, 362, 429, 431, 589, 606, 627                                                                                     | ..... 68, 156, 429, 493, 589, 606, 627                                                                                                       |
| Quercu roboris - Fagetea sylvatica .....                                                                                                 | Salicion albae .....                                                                                                                         |
| .....57, 67, 68, 424, 462, 614, 633                                                                                                      | ..... 57, 68, 504, 505, 507, 599, 615, 634                                                                                                   |
| Radiolion linoidis .....                                                                                                                 | Salicion cinereae .....                                                                                                                      |
| .....174, 424, 590, 608, 628                                                                                                             | ..... 33, 44, 57, 63, 100, 104, 106, 110, 127, 129, 160, 258, 260, 262, 264, 266, 270, 277, 279, 281, 285, 356, 362, 435, 439, 585, 604, 625 |
|                                                                                                                                          | Salicion triandrae .....                                                                                                                     |
|                                                                                                                                          | ..... 57, 68, 127, 129, 486, 504, 505, 507, 598, 615, 634                                                                                    |
|                                                                                                                                          | Salicornietum fruticosae .....                                                                                                               |
|                                                                                                                                          | ..... 55, 62, 400, 509, 616, 634                                                                                                             |
|                                                                                                                                          | Salicornietum dolichostachyae .....                                                                                                          |
|                                                                                                                                          | ..... 46, 518, 520, 522, 523, 601, 617, 635                                                                                                  |

|                                                          |                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Salicornietum fragilis .....                             | 46, 518, 520, 522, 524, 526, 527, 601, 617, 635                                                               |
| Salicornietum obscurae .....                             | 46, 518, 522, 524, 526, 527, 601, 617, 635                                                                    |
| Salicornietum pusillo - ramosissimae .....               | 46, 408, 519, 530, 532, 602, 617, 635                                                                         |
| Salicornion dolichostachyo - fragilis.....               | 63, 515, 518, 526, 601, 617, 635                                                                              |
| Salicornion europaeo - ramosissimae .....                | 63, 133, 402, 518, 602, 617, 635                                                                              |
| Samolo valerandi - Caricetum vikingensis .....           | 53, 78, 90, 583, 603, 624                                                                                     |
| Samolo valerandi - Eleocharitetum quinqueflorae .....    | 342, 365, 600, 616, 635                                                                                       |
| Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae .....         | 48, 183, 200, 202, 313, 352, 362, 591, 609, 629                                                               |
| Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae .....          | 58, 60, 65, 67, 138, 142, 208, 214, 339, 616, 634                                                             |
| Scirpetum lacustris .....                                | 42, 253, 256, 257, 258, 545, 593, 611, 631                                                                    |
| Scirpetum maritimi .....                                 | 46, 51, 52, 255, 283, 333, 335, 337, 406, 595, 612, 632                                                       |
| Scirpion compacti .....                                  | 46, 65, 255, 387, 410, 412, 419, 595, 612, 632                                                                |
| Scirpo setacei - Stellarietum uliginosae .....           | 13, 175, 176, 184, 222, 591, 608, 628                                                                         |
| Scorpidio scorpidioides - Utricularietum minoris .....   | 371, 374, 602, 617, 635                                                                                       |
| Scorpidio scorpidioidis - Utricularion minoris .....     | 62, 269, 371, 373, 602, 617, 635                                                                              |
| Selino carvifoliae - Juncetum acutiflori .....           | 214, 228, 229, 593, 610, 630                                                                                  |
| Senecioni aquatici - Brometum racemosi .....             | 36, 78, 86, 164, 545, 583, 603, 624                                                                           |
| Senecioni aquatici - Oenanthetum mediae .....            | 78, 80, 82, 83, 92, 583, 603, 624                                                                             |
| Silao silai - Colchicetum autumnalis .....               | 390, 393, 585, 604, 625                                                                                       |
| Sileno dioicae - Myosotidetum sylvaticae .....           | 442, 446, 590, 607, 628                                                                                       |
| Sileno maritimae - Festucion pruinosa .....              | 62, 401, 414, 587, 605, 626                                                                                   |
| Solano dulcamarae - Phragmitetum australis .....         | 42, 51, 110, 253, 256, 258, 260, 274, 594, 611, 631                                                           |
| Sparganio emersi - Potametum pectinati .....             | 51, 262, 289, 305, 306, 325, 326, 329, 597, 614, 632                                                          |
| Sparganio emersi - Ranunculietum fluitantis .....        | 290, 597, 614, 632                                                                                            |
| Spartinetea glabrae .....                                | 55, 63, 400, 513, 617, 635                                                                                    |
| Spartinetum anglicae .....                               | 46, 514, 515, 516, 520, 522, 524, 526, 601, 617, 635                                                          |
| Spartinion anglicae .....                                | 63, 514, 601, 617, 635                                                                                        |
| Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae .....  | 517, 518, 528, 529, 530, 602, 617, 635                                                                        |
| Sphagno - Alnion glutinosae .....                        | 63, 104, 106, 114, 115, 122, 350, 465, 585, 604, 625                                                          |
| Sphagno palustris - Alnetum glutinosae .....             | 32, 106, 123, 484, 585, 604, 625                                                                              |
| Sphagno palustris - Betuletum pubescentis .....          | 106, 119, 123, 424, 585, 604, 625                                                                             |
| Sphagno tenelli - Ericetum tetralicis .....              | 248, 250, 593, 611, 631                                                                                       |
| Stellario alsine - Montietum fontanae variabilis .....   | 235, 593, 611, 630                                                                                            |
| Stellario holostaeae - Carpinetum betuli .....           | 38, 462, 470, 477, 598, 615, 633                                                                              |
| Stellario nemori - Alnetum glutinosae .....              | 37, 38, 162, 216, 462, 476, 486, 598, 615, 633                                                                |
| Stratiotetum aloidis .....                               | 42, 187, 195, 591, 609, 629                                                                                   |
| Suaedetum maritimae vulgaris .....                       | 518, 530, 602, 617, 635                                                                                       |
| Succiso pratensis - Silaetum silai .....                 | 33, 38, 214, 228, 230, 233, 593, 610, 630                                                                     |
| Symphyto officinalis - Rubetum caesii .....              | 150, 453, 589, 607, 627                                                                                       |
| Symphyto officinalis - Scrophularietum auriculatae ..... | 150, 589, 607, 627                                                                                            |
| Teucrio scordii - Oenanthetum fistulosae .....           | 79, 585, 604, 625                                                                                             |
| Thalictro flavi - Filipendulion ulmariae .....           | 37, 64, 82, 86, 150, 262, 270, 272, 274, 277, 356, 392, 435, 444, 446, 467, 486, 489, 494, 581, 590, 607, 628 |
| Thelypterido palustris - Phragmitetum australis .....    | 41, 118, 253, 270, 274, 279, 346, 595, 612, 631                                                               |
| Thero - Suaedetea splendentis ..                         | 55, 63, 333, 517, 617, 635                                                                                    |
| Trifolietum fragiferi - repentis.....                    | 52, 78, 583, 603, 624                                                                                         |
| Ulici europaei - Franguletum alni .....                  | 224, 249, 424, 429, 433, 465, 589, 606, 627                                                                   |
| Ulici europaei - Rubion ulmifolii .....                  | 68, 426, 429, 589, 606, 627                                                                                   |
| Ulicion minoris .....                                    | 67, 248, 422, 588, 606, 626                                                                                   |
| Ulmion minoris .....                                     | 489, 615, 633                                                                                                 |
| Urtico dioicae - Calystegietum sepium .....              | 42, 44, 150, 152, 270, 589, 607, 627                                                                          |
| Urtico dioicae - Phalaridetum arundinaceae .....         | 150, 155, 264, 589, 607, 627                                                                                  |
| Utricularietea intermedio - minoris .....                | 54, 58, 62, 187, 345, 370, 371, 617, 635                                                                      |
| Veronico beccabungae - Callitrichetum platycarpae .....  | 36, 290, 325, 327, 597, 614, 632                                                                              |
| Veronico montanae - Caricetum remotae .....              | 34, 38, 235, 241, 242, 483, 593, 611, 630                                                                     |
| Violo odoratae - Ulmetum minoris .....                   | 52, 68, 462, 491, 492, 598, 615, 633                                                                          |
| Zannichellietum palustris subsp. palustris .....         | 51, 289, 297, 301, 315, 597, 613, 632                                                                         |
| Zannichellion pedicellatae .....                         | 62, 332, 598, 615, 634                                                                                        |

