

Contribution à l'étude des aulnaies marécageuses comtoises

par Gilles Bailly

Gilles Bailly, Conservatoire botanique national de Franche-Comté - Observatoire régional des Invertébrés, 7 rue Voirin, 25000 Besançon
Courriel : gilles.bailly@cbnfc.org

Résumé – Cet article propose une mise à jour de la typologie phytosociologique des aulnaies marécageuses (*Alnetea glutinosae* Braun-Blanq. & Tüxen ex Westhoff, J. Dijk & Passchier 1946) franc-comtoises à partir de l'exploitation d'un peu plus d'une centaine de relevés. Les aulnaies marécageuses comtoises s'avèrent très diversifiées : sept syntaxons décrits au rang de l'association sont identifiés, une approche critique étant développée pour certains d'entre eux. Deux nouvelles associations et quatre nouvelles sous-associations sont proposées.

Mots-clés : aulnaies marécageuses, phytosociologie, *Alnetea glutinosae*, Franche-Comté.

Introduction

Cette étude prend place parmi les travaux du Conservatoire botanique national de Franche-Comté et de l'Observatoire régional des invertébrés en répondant à l'une de ses missions, à savoir l'inventaire des habitats naturels et semi-naturels dans son territoire d'agrément. Plusieurs articles consacrés à la révision régionale de groupes syntaxonomiques (COLLAUD, 2010; FERREZ, 2007, 2009 et 2011) ont déjà été publiés dans cette même revue. Un synopsis des groupements végétaux de Franche-Comté (FERREZ *et al.*, 2011) a également été édité dans le premier numéro spécial. Le présent travail se concentre sur les forêts marécageuses de la classe des *Alnetea glutinosae* Braun-Blanq. & Tüxen ex Westhoff, J. Dijk & Passchier 1946. Les fourrés marécageux des *Salicetalia auritae* Doing ex Westhoff in Westhoff & den Held 1969, classiquement rat-

tachés à cette classe par les auteurs français (BARDAT *et al.*, 2004), sont maintenant traités à part dans la classe des *Franguletea dodonei* Doing ex V. Westh. in V. Westh. & den Held 1969, conformément à l'approche proposée par les auteurs européens (WEBER, 1998), suivis par de Foucault et Royer (à paraître) dans le cadre de la seconde déclinaison du prodrome des végétations de France.

Un travail de fond sur les aulnaies marécageuses alsaciennes est mené de longue date par BOEUF (2013) avec lequel des échanges ont été poursuivis tout au long de ce travail. Une recherche approfondie et minutieuse portant sur la synonymie de la classe des aulnaies marécageuses a été réalisée par cet auteur ; il n'est pas envisageable, compte tenu des objectifs essentiellement syntaxonomiques de ce travail, de procéder à des investigations aussi complètes et nous nous appuyons, pour

cette partie, sur certains des résultats qu'il nous a communiqués.

Lorsqu'on évoque les aulnaies marécageuses, l'image de phytocénoses fortement spécialisées, d'architecture relativement simple, uniformément dominées par l'aulne glutineux tend à s'imposer. La spécialisation de ces forêts, répondant à une contrainte hydrique forte, semble naturellement se traduire par un ensemble bien typé, mais réduit, de communautés végétales à large extension géographique (communautés azonales). Dans les travaux de typologie forestière, les aulnaies sont habituellement traitées en fin de catalogue, comme types extrêmes et marginaux, regroupés en une ou deux unités.

Cette perception de grandes unités azonales spécialisées a persisté jusqu'à récemment : le *Carici elongatae* - *Alnetum glutinosae* W. Koch ex Tüxen 1931, association médioeu-

ropéenne à subcontinentale est citée en Franche-Comté depuis le début des années 1980 (RAMEAU *et al.*, 1980; BIDAULT *et al.*, 1980). Un « *Sphagno-Alnetum* » est évoqué, régionalement, à la même époque, mais sans attribution syntaxonomique bien précise ; il est repris sous le nom de *Sphagno - Alnetum glutinosae* Lemée 1937 dans le synopsis comtois, qui retient trois autres associations dans les *Alnetalia*, l'*Athyrio filicis-feminae - Alnetum glutinosae* H. Passarge 1968, le *Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae* Noirfalise & Sougnez 1961 et l'*Hottonio - Alnetum glutinosae* Hueck 1929, mais il s'agit d'ajouts récents, induits par les besoins de typologie engendrés par l'activité du Conservatoire et des autres opérateurs de cartographies. Toutes ces unités se réfèrent à des syntaxons définis sur des territoires souvent très éloignés de la dition et « naturalisés » en vertu de leur analogie avec les communautés locales. C'est ainsi que le *Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae* Noirfalise & Sougnez 1961 a été évoqué pour décrire les aulnaies basophiles comtoises. Cette vision d'unités d'extension très large a été également diffusée par les manuels de vulgarisation des habitats forestiers (RAMEAU, 1994).

On a pu constater, au cours de ce travail, que cette conception ne facilitait pas le travail de typologie, car elle rendait la définition des syntaxons de plus en plus floue et confuse à mesure qu'on en élargissait l'application. La composition floristique des aulnaies marécageuses montre qu'il s'agit de communautés ouvertes, peu tamponnées, possédant peu d'espèces exclusives et admettant dans leur composition l'apport de nombreux taxons liés à des groupes syntaxonomiques extra-forestiers : espèces

des *Magnocaricetea*, *Filipendulo - Convulvuletea*, *Galio - Urticetea*, *Molinio - Juncetea*, *Scheuchzerio - Caricetea*, *Glycerio - Nasturtietea*... Malgré la prédominance du facteur hydrique, elles répondent à un jeu subtil de paramètres écologiques : composition minérale du substrat, trophisme (forêts mésooligrophes de tête de bassin *versus* forêts alluviales eutrophes), régime de nappe (nappes anoxiques stables *versus* nappes circulantes ou à fluctuation verticale), altitude... Ces éléments, combinés aux particularités biogéographiques locales, ouvrent le champ à l'expression potentielle de nombreux syntaxons. Ce travail a été l'occasion de révéler une diversité qu'on ne soupçonnait pas à l'origine.

Un autre élément inattendu, qui n'a pas facilité le travail de typologie, a été la mise en évidence de confusions entachant la définition de certains syntaxons pourtant largement adoptés par les phytosociologues, comme c'est le cas pour le *Carici elongatae - Alnetum glutinosae* ; étant donné le rôle central de cette associations dans le système régional, les incertitudes quant à sa délimitation ont des conséquences quant à la reconnaissance des unités voisines et donc sur l'agencement d'une partie du synsystème régional.

1—Méthode

1.1—Analyse du corpus régional

L'approche méthodologique reprend celle couramment utilisée dans les travaux du CBNFC-ORI et mise en œuvre dans les travaux de synthèse précédemment cités. Elle repose, en première approche, sur la notion de

syntaxon élémentaire (Sy-E) développée par DE FOUCAULT (1984). Le syntaxon élémentaire regroupe un ensemble de relevés dans un tableau homotone, cette homotonie pouvant être testée par des indices simples (indices de Jaccard, de Steinhaus...) traduisant la similarité interne du tableau. Ces syntaxons élémentaires constituent la « brique élémentaire » pour l'élaboration de la typologie phytosociologique quoiqu'ils ne doivent pas être confondus avec la notion d'association : ils correspondent habituellement à des syntaxons de rang infra-associatif (variantes, sous-associations). Ils peuvent être obtenus par diverses techniques, manuelles ou automatiques. Dans le cas présent, des classifications automatiques ont été utilisées en alternance avec des contrôles « manuels ».

Au début du printemps 2012, une première analyse (classification hiérarchique ascendante en présence-absence) a été réalisée sur un peu plus d'une centaine de relevés régionaux stockés dans la base de données du CBNFC-ORI provenant de diverses sources : programmes de typologie et de cartographie issues des activités du Conservatoire, de bureaux d'études ou de typologies forestières (BAILLY, 2004 ; BEAUFILS, 2006 ; COLLAUD & SIMLER, 2013 ; COLLAUD & VUILLEMENOT, 2010 ; FERNEZ, 2009 ; GUINCHARD, 2006). Cette analyse a permis d'orienter les prospections prévues durant la saison de végétation : des relevés intéressants pour la typologie ou problématiques ont été visités. Parmi ceux-ci, certains, hétérogènes ou exécutés sur des surfaces trop petites, ont été éliminés.

L'expérience montre, en effet, que le relevé de ce type de formation

demande une attention particulière :

- les surfaces, particulièrement lorsqu'il s'agit de sources, suintements ou ceintures d'étangs, peuvent être restreintes (rarement plus d'une centaine de m²), ce qui peut être à l'origine soit de relevés fragmentaires, soit de relevés hétérogènes ;
- les stations recouvrent souvent des gradients hydriques qui se traduisent par des enchaînements de faciès (faciès à *Carex brizoides*, *Athyrium filix-femina*, *Scirpus sylvaticus*, *Carex elongata*...). Il est recommandé de procéder à des relevés distincts, ces variations pouvant reposer sur des ruptures de régime hydrique ;
- des synusies épiphytes habituellement dominées par les fougères (*Dryopteris dilatata*, *D. carthusiana*, *Athyrium filix-femina*...), hébergeant parfois des plantes ligneuses ou lianescentes, se développent fréquemment sur les cépées d'aulne. Le phénomène est plus marqué dans les stations nettement marécageuses et plus spécialement dans les aulnaies amphibies. Il est recommandé de relever ces éléments dans une strate épiphytique distincte ; dans le cas contraire, on mêle des lots d'espèces de niches écologiques différentes, ce qui nuit à la lisibilité des analyses et à la discrimination des syntaxons.

Une cinquantaine de nouveaux relevés a été réalisée en période de terrain et ajoutés à l'analyse. Au final, 190 relevés ont été retenus ; l'ensemble a été soumis à une série d'analyses par classification hiérarchique ascendante (CAH), soit en présence-absence (groupement agglomératif à liens complets sur la distance de Bray-Curtis), soit en abondance-dominance (méthode

de Ward sur la distance de corde). À partir de ces analyses, les relevés ont été regroupés en une quinzaine de syntaxons élémentaires dont la similarité interne a été testée à l'aide d'indices de Jaccard et de Steinhaus, les relevés les plus marginaux étant progressivement éliminés afin d'obtenir des Sy-E d'une homogénéité acceptable. À l'issue de ce travail, 112 relevés ont été retenus pour établir la présente typologie.

Le référentiel taxonomique utilisé correspond à la version 5 de TaxRef, disponible sur le site du Muséum National d'Histoire Naturelle. Pour éliminer certains biais dus à des disparités dans la précision taxonomique des relevés entre les divers auteurs, certains taxons de rangs infra-spécifique ont dû être regroupés dans les analyses et les tableaux comme, par exemple, *Molinia caerulea* subsp. *arundinacea* et *Molinia caerulea* subsp. *caerulea* sous *Molinia caerulea*, *Galium palustre* subsp. *palustre* et *Galium palustre* subsp. *elongatum* sous *Galium palustre*, etc.

1.2– Confrontation avec les syntaxons déjà décrits

Pour chaque Sy-E, la colonne de fréquences des taxons constitutifs a été calculée. Un tableau synoptique général, regroupant toutes les colonnes synthétiques a été édité et diagonalisé, de manière à mettre en évidence des groupes d'espèces différentielles. Les Sy-E présentant des profils similaires relativement aux groupes d'espèces différentielles ont été regroupés en unités plus larges sur la base de leur proximité floristique.

Une série de colonnes synthétiques issues de la littérature phytosociologique a été saisie dans la base du Conservatoire. Les colonnes syn-

thétiques issues des Sy-E régionaux ont été confrontées à celles-ci sous forme de tableaux synoptiques ; les similarités croisées entre toutes les colonnes ont également été calculées à partir d'un indice de Steinhaus. À ce stade, on insistera sur la nécessité de comparer les colonnes synthétiques à partir des classes de fréquence de tous les taxons, en faisant abstraction de la signification syntaxonomique accordée aux espèces ; une forte variation de fréquence d'une espèce réputée à large spectre sociologiques (caractéristiques de classe ou transgressives) peut révéler un hiatus écologique ou chorologique. L'utilisation d'indices de similarité inter-colonnes aide à s'affranchir de la survalorisation attribuée à certains taxons.

2– Résultats

La figure 1 illustre le dendrogramme (méthode de Ward sur distance de corde) obtenu par le traitement des 112 relevés retenus pour la typologie. Les deux premiers caractères dans les étiquettes des relevés retracent la classification adoptée à l'issue du travail. La classification automatique sépare deux ensembles :

- à gauche, les relevés commençant par A, B et C constituent un groupe qu'on qualifiera « d'aulnaies à fougères » ; il s'agit de formations mésohygrophiles à hygrophiles, psychrophiles, oligotrophes à mésotrophes, mésoaciphiles à neutroacidoclines, physiologiquement caractérisées par l'exubérance des fougères (*Athyrium filix-femina*, *Dryopteris carthusiana*, *D. dilatata*, *Osmunda regalis*) ;
- à droite, les relevés étiquetés D à G correspondent à un ensemble « d'aulnaies à laïches », celles-ci étant principalement *Carex elongata* et *C.*

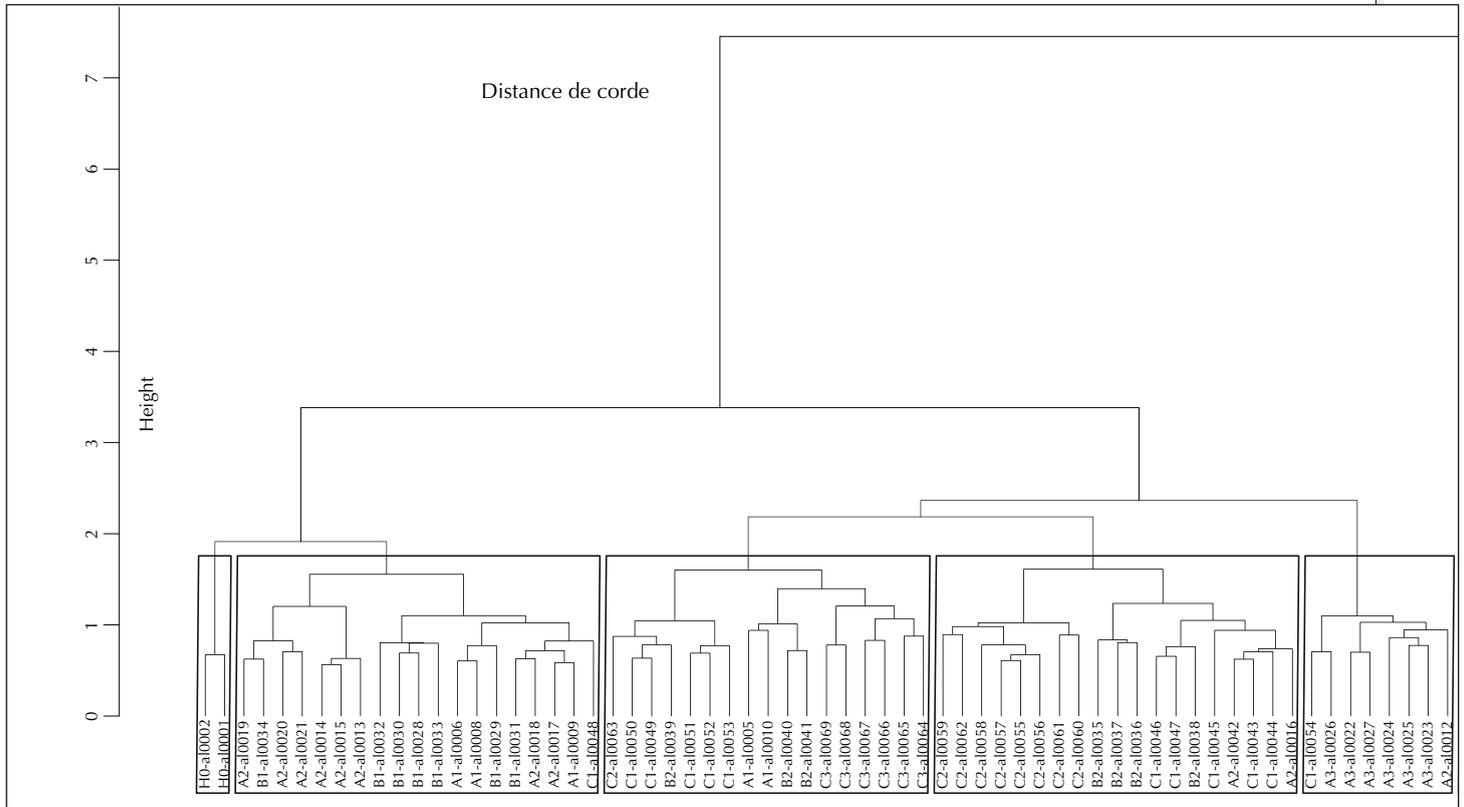


Figure 1 : classification ascendante hiérarchique (méthode de Ward distance de corde) du corpus régional sélectionné

acutiformis. Ce sont des formations modérément hygrophiles à palustres, mésotrophes à méso-eutrophes, acidiclinales à calciphiles.

Deux relevés étiquetés H0, adossés au premier groupe, s'individualisent nettement dans tous les traitements. Il s'agit de boulaies pubescentes à sphaignes se situant à l'articulation du *Betulion pubescentis* W. Lohmeyer & Tüxen ex Scamoni & H. Passarge 1959 et du *Sphagno-Alnion glutinosae* (Doing-Kraft in Maas) H. Passarge & Hofmann 1968. Ce syntaxon est commenté en fin d'article.

Les aulnaies à fougères composent un ensemble très intriqué, comme en témoigne le relatif chevauchement des étiquettes dans la partie gauche du dendrogramme. Des réaffectations de colonnes ont été réalisées à partir du classement automatique afin d'obtenir des syntaxons suffisamment discriminables. La com-

paraison avec les syntaxons déjà connus dans la littérature a également orienté ce classement. Trois unités décrites au rang de l'association ont été identifiées :

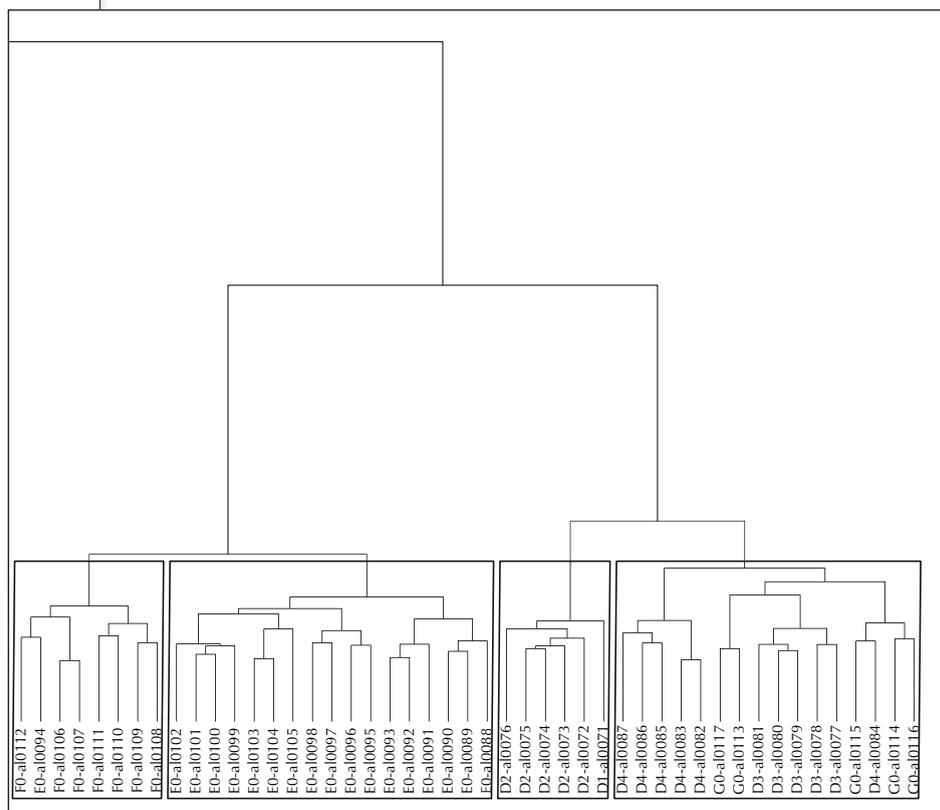
- A : une aulnaie mésohygrophile à fougères, crin végétal ou molinie, caractérisée par la faible représentation des taxons hygrophiles ;
- B : une aulnaie à sphaignes se subdivisant nettement en deux sous-unités, l'une à tendance mésohygrophile (B1), se rapprochant de l'unité A, l'autre hygrophile (B2), se rapprochant de l'unité C ;
- C : une aulnaie hygrophile à fougères et crin végétal, caractérisée par la co-occurrence d'espèces mésophiles et hygrophiles et dont le profil se rapproche de celui de l'*Athyrio filicis feminae - Alnetum* Passarge 1968.

Les aulnaies à laïches se séparent bien plus facilement, très peu de

réattributions ayant été opérées à partir de l'analyse initiale. Quatre unités décrites au rang de l'association ont été reconnues :

- D : une aulnaie palustre acidiclinaire à *Carex elongata* dans laquelle plusieurs sous-unités sont identifiables ;
- E : une aulnaie collinéenne hygrophile, neutroacidiclinaire, à *Carex acutiformis* et *Circaea lutetiana* ;
- F : une aulnaie montagnarde, hygrophile à palustre, calciphile à *Carex acutiformis* et *Aconitum napellus* ;
- G : une aulnaie amphibie à *Hottonia palustris* ou *Glyceria fluitans*.

La figure 2 présente les cartes issues de l'analyse factorielle des mêmes relevés et permet d'apprécier les relations entre les diverses unités. L'axe 1 est aisément interprété comme un axe trophique, opposant la boulaie



à sphaignes à l'aulnaie basophile à *Aconitum napellus*. Les aulnaies à fougères, mésoacidiphiles à neutroacidiclinales, se concentrent dans la partie gauche de la carte alors que les deux unités d'aulnaies à *Carex acutiformis* se regroupent dans la partie droite. L'aulnaie acidycline à *Carex elongata* se déploie dans la partie centrale du diagramme. L'axe 2 s'interprète clairement comme un axe hydrique, opposant les aulnaies à fougères et à *Carex acutiformis*, mésohygrophiles à hygrophiles, aux aulnaies amphibies à *Hottonia* et *Glyceria*. L'aulnaie palustre à *Carex elongata* s'individualise nettement entre ces deux pôles. L'axe 3 est un axe plus complexe, dont l'interprétation écologique est moins évidente et qui est défini par les unités les plus « extrêmes » : boulaies pubescentes à sphaignes d'une part, aulnaies basophiles montagnardes d'autre part. L'étalement de l'aulnaie à *Aconitum* suggère une sub-

division possible en plusieurs syntaxons élémentaires.

Le tableau I regroupe les colonnes synthétiques des sept unités régionales actuellement reconnues.

2.1– Typologie

2.1.1– Les aulnaies à fougères

L'aulnaie mésohygrophile à fougères et crin végétal : *Dryopterido carthusianae* - *Alnetum glutinosae* ass. nov. hoc. loco. Tableau II

Discussion

Dans la dition, les individus relevant de cette communauté ont été, jusqu'à présent, classés dans l'*Athyrio filicis feminae* - *Alnetum glutinosae* Passarge 1968, à cause d'une convergence physiologique, les fougères, dont *Athyrium filix-femina*, y étant souvent dominantes.

Or l'analyse des données régionales montre qu'il s'agit d'une unité bien distincte qu'on ne peut assimiler à cette association sans en altérer la définition. Elle s'en différencie essentiellement par l'ameublissement des taxons hygrophiles. On peut d'ailleurs considérer ce syntaxon comme se situant à la frontière des *Alnetea glutinosae* : son profil hydrique est plutôt celui d'une unité de l'*Alnion incanae*. C'est surtout l'absence ou la rareté des espèces des *Fagetalia sylvaticae* qui incite à le conserver, par défaut, dans les *Alnetea glutinosae*. Cette absence relève, au moins pour partie, de causes trophiques : l'unité est développée sur des substrats siliceux oligocalciques, probablement riches en cations alumineux (Al^{3+}), dont DUCHAUFOR (1988) a montré la toxicité pour les taxons neutrophiles des *Fagetalia*. Sur des sols moins appauvris, l'unité est remplacée par une aulnaie-frênaie à crin végétal, reine des prés et lamier jaune relevant plus clairement de l'*Alnion incanae* et dont l'identité reste à préciser.

Composition floristique et physiologie

La formation typique est largement dominée par l'aulne (*Alnus glutinosa*), assez souvent accompagné de quelques pieds de chêne pédonculé (*Quercus robur*) et de bouleau verruqueux (*Betula pendula*). Le chêne atteint la limite de sa niche écologique et est souvent en mauvais état sanitaire. La strate arbustive, diversement recouvrante, est principalement composée du noisetier (*Corylus avellana*), du saule à oreillettes (*Salix aurita*) et de la bourdaine (*Frangula alnus*). Le chèvrefeuille (*Lonicera periclymenum*) y ajoute une composante lianescente.

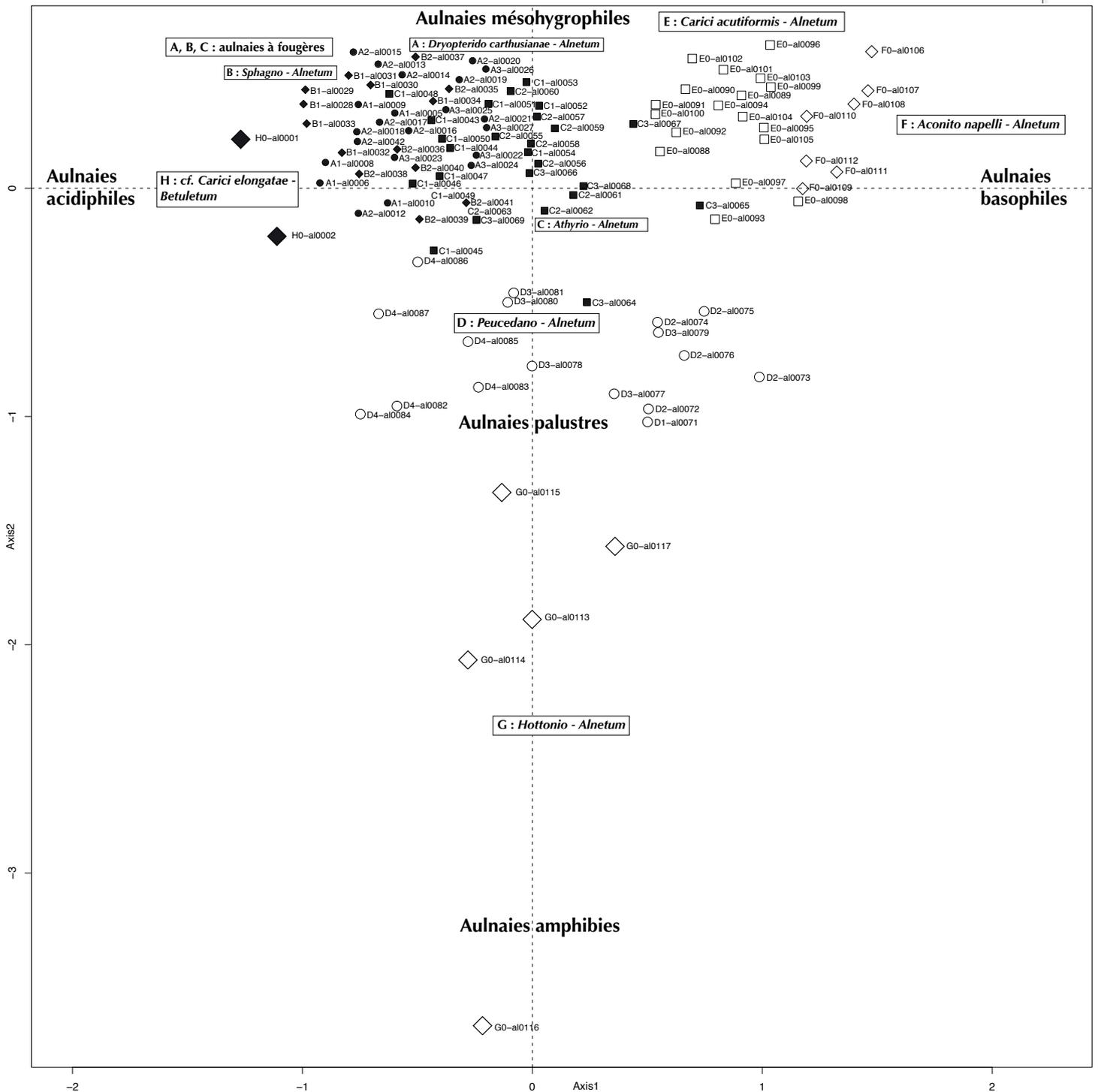


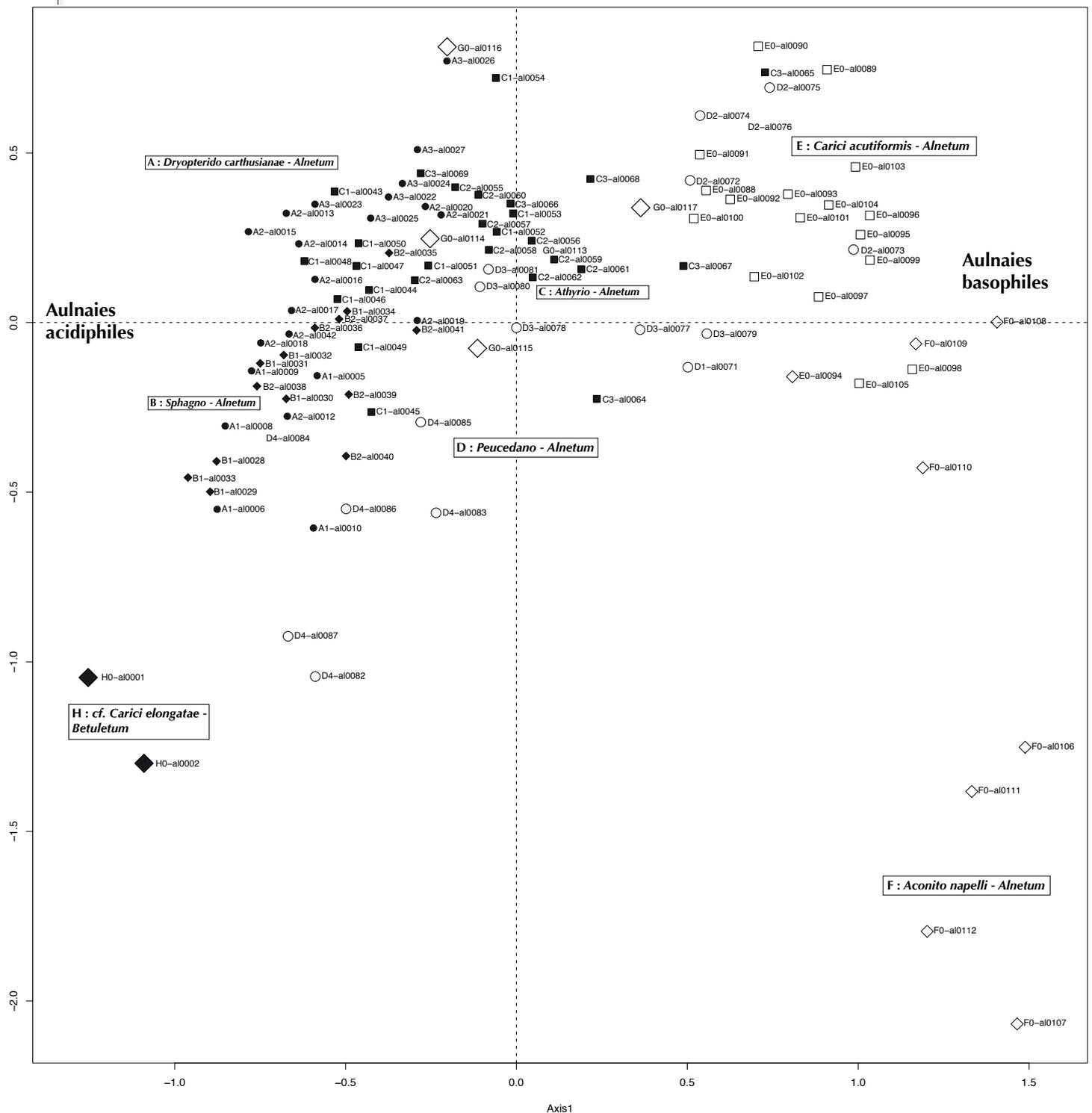
Figure 2 : analyse factorielle du corpus régional, cartes des axes 1-2 et 1-3

Le tapis herbacé est dominé par des espèces mésophiles ou hygroclines acidiphiles : *Athyrium filix-femina*, *Rubus* gp. *fruticosus*, *Lonicera periclymenum*, *Dryopteris carthusiana* et *Carex brizoides*, auxquels s'ajoutent avec une moindre fréquence *Viburnum opulus*, *Juncus effusus*, *Molinia caerulea* et *Dryopteris dila-*

tata. Par contre, à la différence de l'*Athyrio* - Alnetum, le cortège hygrophile y est très réduit, le seul taxon conservant une certaine fréquence étant *Lysimachia vulgaris*.

La strate muscinale est irrégulièrement développée et principalement composée d'espèces forestières méso-

philes : *Thuidium tamariscinum*, *Eurhynchium striatum*... Des sphaignes sciaphiles peuvent être présentes (*Sphagnum palustre*, *S. auriculatum*) avec une faible fréquence et toujours en petite quantité.



Syntaxonomie

Cette unité montre peu d'affinités avec l'*Athyrio - Alnetum* H. Passarge 1968 (similarité inférieure à 0,40) ; il se rapproche davantage du *Dryopterido dilatatae - Alnetum* Felzines 2002 (similarité de l'ordre de 0,50), mais il n'en possède pas

les espèces hygrophiles. Les affinités sont plutôt à rechercher avec un groupement cité par FELZINES (2002) sous le nom de *Rubo - Alnetum glutinosae* prov. renvoyant à des relevés de J.-L. Simonnot. Cette unité, décrite dans le Morvan à partir de cinq relevés (SIMMONOT, 1987), désigne une boulaie-aulnaie com-

posée de *Betula pendula*, *Alnus glutinosa*, *Sorbus aucuparia* et *Corylus avellana* ; la strate herbacée et buissonnante, très pauvre, est fortement dominée par *Rubus* gp. *fruticosus*, accompagnée de *Lonicera periclymenum*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris carthusiana* et *Lysimachia vulgaris*. Des sphaignes (non iden-

tifiées) sont citées dans la strate muscinale. Le *Rubo - Alnetum* est un syntaxon à caractère subatlantique, faiblement caractérisé sur le plan chorologique, si ce n'est par la présence de *Hyacinthoides non-scripta* avec une faible fréquence. Le groupement franc-comtois en diffère par :

- un caractère médioeuropéen marqué par la fréquence de *Carex brizoides* ;
- un caractère hygrophile plus marqué (fréquence de *Salix aurita*, *Juncus effusus*) ;
- un profil trophique plus mésotrophe.

Malgré les indéniables ressemblances entre les deux communautés, il est proposé de distinguer le syntaxon comtois au titre de vicariant géographique, les différences étant de même ordre que celles séparant la chênaie pédonculée à stellaire holostée subatlantique de son équivalent médioeuropéen à crin végétal. Le nom de *Dryopterido carthusiana - Alnetum glutinosae ass. nov. hoc. loco I* est proposé pour le désigner (*holotypus* : colonne 11 du tableau II, relevé al0042).

Variabilité

L'analyse permet de reconnaître deux sous-associations :

- une sous-association *typicum*, à caractère mésoacidiphile, définie par la fréquence plus élevée de *Lonicera periclymenum*, *Salix aurita*, *Molinia caerulea* et la présence sporadique de sphaignes (principalement *Sphagnum palustre*, parfois *S. auriculatum* ou *S. inundatum*).

1. Le nom *Carici brizoidis - Alnetum glutinosae*, choisi dans un premier temps, est déjà attribué : *Carici brizoidis - Alnetum glutinosae* Horvat 1938 ; ce syntaxon correspond à une unité des *Populetalia albae* décrite dans le centre et le sud de l'Europe.

Tableau I : tableau synoptique des unités régionales. DA : *Dryopterido carthusiana - Alnetum glutinosae*, SA : *Sphagno flexuosi - Alnetum glutinosae*, AtA : *Athyrio filicis-feminae - Alnetum glutinosae caricetosum brizoidis*, PA : *Peucedano palustris - Alnetum glutinosae*, CA : *Carici acutiformis - Alnetum glutinosae*, AcA : *Aconito napelli - Alnetum glutinosae*, HA : *Hottonio palustris - Alnetum glutinosae*.

abréviation des syntaxons nb relevés	DA 23	SA 13	AtA 27	PA 16	CA 18	AcA 7	HA 5
Espèces hygrophiles communes							
<i>Alnus glutinosa</i>	V	V	V	V	V	V	V
<i>Lysimachia vulgaris</i>	IV	IV	V	V	IV	V	II
<i>Galium palustre</i>	I	III	V	V	II	III	II
<i>Lythrum salicaria</i>	I	II	II	I	I	II	I
Espèces différentielles de l'<i>Hottonio - Alnetum</i>							
<i>Glyceria fluitans</i>	I		I	I			IV
<i>Lemna minor</i>				I			III
<i>Hottonia palustris</i>							I
Espèces mésophiles différentielles du <i>Dryopterido carthusiana - Alnetum</i>							
<i>Quercus robur</i>	IV	II	I	II	I		III
<i>Carpinus betulus</i>	IV	II	II	III	I		
Espèces mésophiles à hydroclines différentielles des aulnaies à fougères							
<i>Athyrium filix-femina</i>	V	V	V	III	II	I	
<i>Lonicera periclymenum</i>	V	V	V	II			I
<i>Corylus avellana</i>	IV	IV	IV	I	II	I	I
<i>Thuidium tamariscinum</i>	IV	IV	IV	I	I		I
<i>Eurhynchium striatum</i>	IV	III	III	I	II		
<i>Carex brizoides</i>	IV	III	III	II	I		
<i>Dryopteris dilatata</i>	III	III	III	I	II		I
<i>Plagiomnium affine</i>	II	II	III		I		
<i>Oxalis acetosella</i>	I	II	III	I	I		
<i>Pteridium aquilinum</i>	I	II	I				
<i>Teucrium scorodonia</i>	I	II	I				
<i>Scutellaria minor</i>	I	I	I	I			
<i>Sphagnum auriculatum</i>	I	I	I	II			
<i>Betula pendula</i>	II	II	I	II			II
<i>Polytrichastrum formosum</i>	II	II	I	II			I
<i>Atrichum undulatum</i>	II	I	I	I	I		
Espèces différentielles du <i>Sphagno flexuosi - Alnetum</i>							
<i>Molinia caerulea</i>	III	V	II	II		I	
<i>Sphagnum palustre</i>	II	V	I	I			II
<i>Sphagnum flexuosum</i>		II					
<i>Osmunda regalis</i>	I	II					
<i>Sphagnum inundatum</i>	I	II	I	I			
<i>Trichocolea tomentella</i>	I	II	I				
<i>Agrostis canina</i>	I	II	I	II			
<i>Carex echinata</i>	I	II	I	I			
Espèces communes aux aulnaies acidiclinales							
<i>Rubus fruticosus</i>	V	V	V	IV	IV		I
<i>Dryopteris carthusiana</i>	V	V	V	IV	IV	I	III
<i>Salix aurita</i>	IV	V	IV	IV	I		III
<i>Juncus effusus</i>	III	IV	V	V	I		IV
<i>Scirpus sylvaticus</i>	I	IV	V	III	I	I	II
Espèces communes au <i>Peucedano - Alnetum</i> et à l'<i>Hottonio - Alnetum</i>							
<i>Carex elongata</i>		I	III	V	II		IV
<i>Carex vesicaria</i>	I	I	II	IV	I		III
<i>Thyselinum palustre</i>	I	I	I	II	I		II
<i>Ranunculus flammula</i> (diff. subass.)				II			
Hygrophiles à large amplitude des <i>Magnocaricetea</i>							
<i>Iris pseudacorus</i>			I	V	II	III	III
<i>Lycopus europaeus</i>		II	II	IV	I	II	I
<i>Solanum dulcamara</i>		I	I	III	II	III	II
<i>Salix cinerea</i>	I			II	II	III	I
<i>Scutellaria galericulata</i>	I		I	III	I	III	
<i>Phragmites australis</i>				II	II	I	
<i>Valeriana dioica</i>			I	II	I	III	
<i>Mentha aquatica</i>			I	I	I	II	

Tableau I, suite.

abréviation des syntaxons	DA	SA	AtA	PA	CA	AcA	HA
nb relevés	23	13	27	16	18	7	5
Espèces différentielles du <i>Carici acutiformis</i> -<i>Alnetum</i>							
<i>Circaea lutetiana</i>	I	I	II	I	V		
<i>Humulus lupulus</i>			I	I	III		
Espèces différentielles de l'<i>Aconito napelli</i> -<i>Alnetum</i>							
<i>Ranunculus aconitifolius</i>						IV	
<i>Aconitum napellus</i>						III	
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>						III	
<i>Cirsium oleraceum</i>					I	III	
<i>Carex appropinquata</i>						III	
<i>Plagiomnium elatum</i>			I			III	
<i>Carex elata</i>						III	
<i>Carex paniculata</i>		I		I	I	II	
<i>Cratoneuron filicinum</i>						II	
Espèces mésohygrophiles préférentielles des aulnaies basophiles							
<i>Fraxinus excelsior</i>	II	II	III	II	V	V	II
<i>Carex acutiformis</i>	I	II	I	II	V	V	
<i>Caltha palustris</i>		III	III	II	IV	V	
<i>Filipendula ulmaria</i>	I	I	III	I	IV	V	
<i>Angelica sylvestris</i>	I	I	II	III	III	V	
<i>Calliergonella cuspidata</i>	I	II	III	II	II	V	I
<i>Brachythecium rivulare</i>	I		II		II	III	
Espèces nitrophiles des <i>Galio-Urticetea</i>							
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>mollugo</i>					IV		
<i>Urtica dioica</i>	I		I	I	II	II	
<i>Eupatorium cannabinum</i>		I	I		II	III	
<i>Poa trivialis</i>			I	I	II	III	I
<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>repens</i>			I	I	I	III	
<i>Glechoma hederacea</i>	I				II	I	
<i>Rubus caesius</i>				I	II	II	
<i>Geum urbanum</i>					II	I	I
<i>Galium aparine</i> subsp. <i>aparine</i>			I		II		
Arbustes basophiles							
<i>Euonymus europaeus</i>			I	I	III	IV	
<i>Crataegus monogyna</i>	I		I	I	III	III	
<i>Prunus spinosa</i>	I			I	II	III	
<i>Cornus sanguinea</i>			I	I	II	III	
<i>Lonicera xylosteum</i>						III	
<i>Acer campestre</i>					I	II	
Autres espèces							
<i>Viburnum opulus</i>	IV	II	IV	IV	IV	IV	II
<i>Frangula dodonei</i> subsp. <i>dodonei</i>	III	III	II	III	I	II	III
<i>Deschampsia cespitosa</i>	I	II	II	I	I	III	
<i>Plagiomnium undulatum</i>	II	II	IV	I	II	III	
<i>Fagus sylvatica</i>	II	I	I	I	I	I	
<i>Rubus idaeus</i>	I	I	II	I	I		I
<i>Carex remota</i>		I	I	II	I	II	I
<i>Sorbus aucuparia</i>	I	II	I	I	I		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	II	II	I	I	I		
<i>Cardamine pratensis</i>		I	II	I	II	I	
<i>Kindbergia praelonga</i>	II	I	II	I	I		
<i>Populus tremula</i>	II	I	I	II			I
<i>Ribes rubrum</i>	I		I		I	III	
<i>Phalaris arundinacea</i>	I	I	I	II		I	
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	I	I	II		I		
<i>Galeopsis tetrahit</i>	I			I	II	I	
<i>Anemone nemorosa</i>	I	II	II				
<i>Ligustrum vulgare</i>				I	I	II	
<i>Ranunculus auricomus</i>			I		I	II	
<i>Lysimachia nummularia</i>		I			I	II	
<i>Dryopteris filix-mas</i>			I	I	II		
<i>Kindbergia praelonga</i>	I		I		II		
<i>Lamium galeobdolon</i>	I	I	II				
<i>Geranium robertianum</i>					II	I	
<i>Brachypodium sylvaticum</i>				I		II	
<i>Sambucus nigra</i>	I					II	
<i>Prunus padus</i> subsp. <i>padus</i>			I		II		
<i>Carex riparia</i>							II

Dans cette sous-unité, un faciès à *Molinia caerulea* (cf. *arundinacea*) se distingue par l'abondance de cette dernière qui tend à éliminer *Carex brizoides*. La combinaison floristique globale diffère néanmoins peu de celle du faciès typique à *Carex brizoides* en dépit d'une physionomie bien distincte ;

– une sous association neutro-acidocline, définie par la fréquence de *Circaea lutetiana*, de *Lamiastrum galeobdolon* subsp. *montanum*, *Stachys sylvatica* et *Urtica dioica* : *circaetosum lutetianae* subass. nov. hoc. loco (*holotypus* : colonne 21 du tableau II, relevé al0025).

Divers faciès peuvent s'exprimer :

- faciès à *Carex brizoides*, fréquent dans les deux sous-associations ;
- faciès à *Molinia caerulea* ;
- plus rarement, faciès à *Carex acutiformis*, cette espèce présentant son optimum dans d'autres syntaxons.

Écologie

Il s'agit d'une unité de tête de bassin, habituellement localisée dans de grands massifs forestiers, où elle se développe très localement : têtes de vallon, versants de vallons marécageux, vallon humides en gouttière alimentant des ruisseaux intermittents, parfois ceintures d'étangs. Le faciès à molinie peut s'observer en haut de versant, en liséré au-dessus d'une aulnaie à sphaignes. Les substrats sont principalement composés de limons ou de limons sableux, parfois argileux en profondeur, oligocalciques et probablement saturés en ions alumineux. D'après les sondages disponibles, les sols sont oxydo-réduits sur une large épaisseur (de l'ordre d'un mètre) et souvent nettement appauvris en fer dans les horizons supérieurs. Étant donné

Tableau II : *Dryopterido carthusianae* - *Alnetum glutinosae* ; col. 1-17 : *subass. typicum*, col. 18-23 : *subass. circaetosum lutetianae*. Indice de Jaccard moyen : 0,31, minimum : 0,10 ; indice de Steinhaus moyen : 0,47, minimum : 0,16.

n° colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
identifiant du relevé	a10005	a10006	a10008	a10009	a10010	a10012	a10013	a10014	a10015	a10016	a10042	a10030	a10017	a10018	a10019	a10020	a10021	a10022	a10023	a10024	a10025	a10026	a10027	
surface h1 (m2)	200	900	400	150	300	15	400	300	400	100	200	200	200	300	400	150	400	400	400	200	150	100	400	
% recouvr. a1	70	25	75	70	85	70	57	100	100	100	80	98	80	60	100	95	90	90	100	100	95	100	80	
% recouvr. b1	20	30	40	10	35	40	5	30	20	15	15	15	15	57	15	40	60	60	50	57	50	25	40	
% recouvr. h1	70	25	75	70	85	70	57	100	100	80	98	80	60	100	95	90	90	100	100	95	100	80	40	
% recouvr. m1	1	1	1	40	1	50	1	1	5	5	30	5	2	60	5	5	1	1	5	1	1	5	5	
nb taxons	20	23	25	25	13	17	17	31	26	24	27	19	24	29	18	27	21	16	17	29	26	16	22	
a1																								
<i>Alnus glutinosa</i>	4	3	5	4	4	3	4	5	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	
<i>Quercus robur</i>	+	+	+	.	.	+	.	+	1	1	1	1	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Betula pendula</i>	+	+	2	.	.	.	1	+	1	.	.	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.
<i>Lonicera periclymenum</i>	.	.	2	.	.	.	.	2	1	.	.	.	2	1	2	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	+	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Betula pubescens</i>	.	.	.	.	3	+	.	.	.	.	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Populus tremula</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Carpinus betulus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Quercus palustris</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
b1																								
<i>Alnus glutinosa</i>	1	+	+	+	2	1	+	.	+	.	+	+	+	.	.	.	1	3	+	+	1	1	2	
<i>Corylus avellana</i>	2	1	+	+	.	.	.	3	2	2	+	2	+	1	2	3	1	.	1	.	2	.	.	
<i>Salix aurita</i>	.	2	3	+	2	.	.	1	+	2	2	.	2	1	2	+	.	2	+	.	.	.	.
<i>Carpinus betulus</i>	.	.	+	1	.	+	.	.	+	.	+	+	.	+	.	1	r	+	.	+	+	2	.	
<i>Frangula dodonei</i> subsp. <i>dodonei</i>	.	+	+	.	3	2	.	1	+	.	2	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Lonicera periclymenum</i>	.	1	.	.	.	1	.	1	1	.	+	.	2	.	.	2	.	.	1	.	.	+	.	
<i>Rubus fruticosus</i>	1	+	.	2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2	2	+	+	.	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	1	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	+	.	.	.
<i>Quercus robur</i>	.	.	.	.	.	1	1	+	.	.	.	+	.	.	.	1	r	.	.	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.	2	.	.	.	+	.	s	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.
<i>Fagus sylvatica</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.
<i>Salix cinerea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.
<i>Quercus petraea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crataegus monogyna</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Viburnum opulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.
ep1																								
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.
<i>Dryopteris dilatata</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
h1																								
Ensemble caractéristique																								
<i>Athyrium filix-femina</i>	2	+	2	2	1	1	3	4	3	3	2	2	2	2	1	2	3	3	+	1	3	3	3	
<i>Rubus fruticosus</i>	2	+	2	3	1	+	2	2	2	1	2	5	4	3	2	2	2	2	2	.	2	.	2	
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	1	2	1	.	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	+	.	+	1	2	+	.	
<i>Carex brizoides</i>	.	.	.	.	1	4	5	5	4	4	.	.	.	.	2	3	4	5	5	4	5	4	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	.	1	+	+	.	.	.	+	1	+	2	1	2	+	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus effusus</i>	.	+	.	1	2	+	.	+	+	1	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.
<i>Dryopteris dilatata</i>	1	.	+	.	.	2	1	+	2	.	2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.
Différentielles de sous-association																								
<i>Molinia caerulea</i>	4	5	5	3	5	.	.	+	+	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lonicera periclymenum</i>	1	1	2	2	.	+	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	.	.	2	.	+	.	
<i>Circaea lutetiana</i>	r	2	+	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	+	+	+	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Stellaria holostea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+
<i>Lamium galeobdolon</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Stachys sylvatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.
Autres espèces																								
<i>Carex acutiformis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viburnum opulus</i>	+	.	+	+	+	.	.	+	.	2	1	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+	
<i>Carpinus betulus</i>	+	+	+	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	r	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+
<i>Corylus avellana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tableau II, suite.

n° colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23					
<i>Juncus conglomeratus</i>	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	|	|	|
<i>Anemone nemorosa</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	|	|	|	
<i>Frangula dodonei</i> subsp. <i>dodonei</i>	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|	|	|
<i>Phalaris arundinacea</i>	+	+	.	.	.	+		II	I	
<i>Agrostis canina</i>	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	|	I	I
<i>Galium palustre</i>	+	+	r	.	.	|	II	I	
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.		I	I	
<i>Quercus robur</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	|	I	I
<i>Hedera helix</i> subsp. <i>helix</i>	+		I	I	
<i>Ribes rubrum</i>	+	.	.		I	I	
<i>Alnus glutinosa</i>	+	+		I	I	
<i>Lythrum salicaria</i>	+		I	I	
<i>Scutellaria minor</i>	+	+	.	.	.		I	I	
<i>Scirpus sylvaticus</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	|	I	I	
<i>Angelica sylvestris</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	|	I	I	
<i>Teucrium scorodonia</i>	.	.	.	+	.	.	.	+		I	I	
m1																												
<i>Thuidium tamariscinum</i>	.	+	1	3	.	.	1	2	2	2	3	+	2	4	2	1	1	.	.	+	+	+	.	V	III	IV		
<i>Eurhynchium striatum</i>	.	+	1	1	.	.	1	1	1	+	+	+	+	+	1	2	1	.	.	.	+	.	.	V	III	IV		
<i>Plagiomnium affine</i>	1	2	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	+	.	r	.	II	III	II	
<i>Polytrichastrum formosum</i>	.	+	+	+	.	.	1	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	III	I	II
<i>Atrichum undulatum</i>	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	+	1	.	+	I	III	II	
<i>Sphagnum palustre</i>	.	+	+	+	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	I	II	
<i>Plagiomnium undulatum</i>	+	+	.	2	1	.	.	.	.	.	+	III	I	II	
<i>Kindbergia praelonga</i>	+	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	II	
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	+	+	.	+	+	II	I	II	
<i>Calliergonella cuspidata</i>	.	.	.	+	+	.	+	r	.	|	I	I	
<i>Calypogeia fissa</i>	+	+	.	+		I	I	
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	+	+	.	+		I	I	
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+		I	I	
<i>Pellia epiphylla</i>	+	+	.	.		I	I	
<i>Brachythecium rivulare</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|	I	I	
<i>Trichocolea tomentella</i>	+	+		I	I	
<i>Sphagnum auriculatum</i>	+		I	I	
<i>Chiloscyphus pallescens</i>	+	+		I	I	
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|	I	I

la composition du peuplement et la situation des stations, en périphérie d'aulnaies plus hygrophiles, il est probable qu'une contrainte hydrique forte s'exprime sous la forme d'une nappe permanente située plus en profondeur. Les horizons organiques sont moins épais et mieux minéralisés que ceux de l'*Athyrio - Alnetum*. Par rapport à cette unité, le *Dryopterido carthusiana - Alnetum glutinosae* s'implante sur des sols plus minéraux, à hydromorphie de surface plus alternante. Ces caractéristiques stationnelles soulignent également le caractère limitrophe du syntaxon relativement aux *Alnetea glutinosae*.

Répartition

Le syntaxon se répartit en plusieurs pôles (fig. 3) :

- piémont vosgien : massifs forestiers de la Vôge et de la dépression péri-vosgienne ;
- plaine de Saône : grands massifs forestiers (forêt domaniale de la Belle-Vaivre et bois périphériques) établis sur hautes terrasses plio-quaternaires d'origine vosgienne ;
- Sundgau, forêt de Chaux et Bresse jurassienne, ces régions étant reliées par la nature commune du substrat issue des alluvions plio-quaternaires de l'Aar-Doubs.

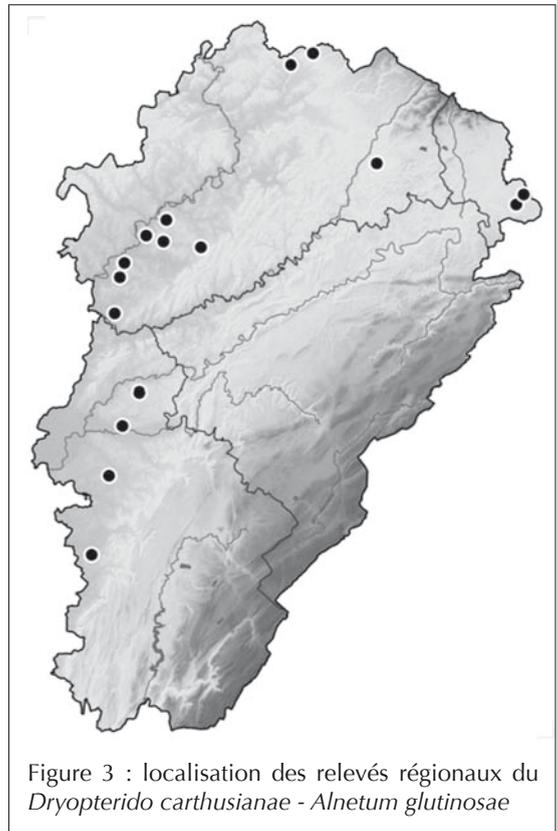


Figure 3 : localisation des relevés régionaux du *Dryopterido carthusiana - Alnetum glutinosae*

L'aulnaie turficole à sphaignes : *Sphagno flexuosi* - *Alnetum glutinosae* Malcuit ex Boeuf, Cartier & Ritz 2013. Tableau III

Discussion

De manière *a priori* surprenante, les aulnaies à sphaignes s'extraient assez difficilement, à partir des classifications automatiques, des autres aulnaies à fougères ; pour les plus typiques d'entre elles, les similarités avec l'*Athyrio - Alnetum glutinosae caricetosum brizoidis* restent élevées. Elles appartiennent, de toute évidence, à la même famille d'associations, caractérisée par la prédominance structurale d'un petit groupe de fougères et par un profil hydrique modérément hygrophile. Néanmoins, ces phytocénoses présentent un certain nombre de traits propres qui permet de les isoler des autres syntaxons, si on s'adosse à leur valeur discriminante :

- la constance, éventuellement l'abondance, de plusieurs espèces de sphaignes sciaphiles ;
- la présence élective de certains marqueurs biogéographiques subatlantiques (*Osmunda regalis*, *Scutellaria minor*) et de taxons transgressifs des bas-marais acides (*Carex echinata*, *Viola palustris*) ;
- la corrélation avec des biotopes tourbeux, les substrats étant, typiquement, des histosols d'une épaisseur variant de 80 cm à plus de 110 cm.
- l'analyse des relevés régionaux met en évidence deux syntaxons élémentaires :
- une aulnaie hygrophile à *Sphagnum palustre*, *S. flexuosum* et *S. squarrosum* qui représente l'association typique ; la classification automatique (fig. 1, relevés notés B2) rapproche les relevés de cette unité de ceux de l'*Athyrio - Alnetum caricetosum brizoidis* ;

Tableau III : *Sphagno flexuosi* - *Alnetum glutinosae*; col. 1-6 : *subass polytrichastretosum formosi*, col. 7-13 : *subass. typicum*. Indice de Jaccard moyen : 0,31, minimum : 0,19 ; indice de Steinhaus moyen : 0,42, minimum : 0,20.

n° colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
identifiant du relevé	a10028	a10029	a10031	a10032	a10033	a10034	a10035	a10036	a10037	a10038	a10039	a10040	a10041			
surface h1 (m2)	300	300	300	150	200	200	150	150	150	100	200	200	200			
% recouvr. a1	40	35	80	15	25	30	30	40	60	45	80	60	70			
% recouvr. b1	40	30	20	15	15	50	25	70	10	10	30	40	25			
% recouvr. h1	75	95	95	35	65	95	95	40	90	85	80	90	90			
% recouvr. m1	30	15	30	70	100	20	10	85	20	65	20	30	40			
nb taxons	20	22	20	16	21	27	35	35	30	26	34	35	38			
a1																
<i>Alnus glutinosa</i>	3	3	5	4	3	3	3	4	3	5	3	4	4	V	V	V
<i>Quercus robur</i>	1	1	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	IV		II
<i>Betula pendula</i>	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	III	I	II
<i>Lonicera periclymenum</i>	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	III	I	II
<i>Betula pubescens</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	I	I	I
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+		II	I
<i>Carpinus betulus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	I	I	I
b1																
<i>Salix aurita</i>	+	2	2	.	+	3	2	4	+	2	3	2	2	V	V	V
<i>Alnus glutinosa</i>	+	.	.	1	2	+	2	+	1	1	.	.	2	IV	IV	IV
<i>Lonicera periclymenum</i>	.	2	2	2	+	2	1	1	.	+	2	.	.	V	III	IV
<i>Corylus avellana</i>	3	.	+	2	1	3	1	.	.	+	.	2	.	V	III	IV
<i>Frangula dodonei</i> subsp.	+	2	1	.	.	+	+	.	.	.	2	1	.	IV	III	III
<i>Rubus fruticosus</i>	.	2	.	2	2	+	+	1	.	.	3	.	.	IV	III	III
<i>Carpinus betulus</i>	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	+	II	I	II
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	2	+		II	II
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	II	I	II
<i>Quercus robur</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II	I	I
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	I	I
<i>Betula pubescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I	I	I
ep1																
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	+	.	.	1	.	+	.	+	1	.	.	.	II	III	II
<i>Dryopteris dilatata</i>	.	+	.	.	1	.	.	.	+	2	.	.	.	II	II	II
h1																
Ensemble caractéristique																
<i>Sphagnum palustre</i>	2	2	2	4	5	2	.	2	1	4	+	2	2	V	V	V
<i>Molinia caerulea</i>	3	4	+	.	2	+	+	+	.	+	2	2	+	V	V	V
<i>Osmunda regalis</i>	.	3	.	.	.	.	1	.	4	1	.	+	.	I	III	II
<i>Carex echinata</i>	.	.	.	.	.	.	r	+	+	.	+	.	.		III	II
<i>Sphagnum flexuosum</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	r	.	1	.	I	II	II
<i>Scutellaria minor</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.		II	I
<i>Sphagnum squarrosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.			
Ensemble différentiel des aulnaies à fougères																
<i>Athyrium filix-femina</i>	3	+	1	2	+	1	1	2	1	1	3	2	3	V	V	V
<i>Rubus fruticosus</i>	2	2	5	3	4	2	1	2	2	1	2	2	2	V	V	V
<i>Dryopteris carthusiana</i>	2	1	2	2	2	3	.	2	.	1	2	1	1	V	IV	V
<i>Lonicera periclymenum</i>	2	1	2	2	+	2	2	2	1	2	2	1	1	V	V	V
<i>Lysimachia vulgaris</i>	2	.	1	.	.	2	2	2	2	2	2	1	1	III	V	IV
<i>Carex brizoides</i>	+	.	.	2	.	1	.	+	1	1	.	.	.	III	III	III
<i>Juncus effusus</i>	.	r	.	2	+	.	+	+	+	4	+	2	2	III	V	IV
<i>Dryopteris dilatata</i>	2	+	.	.	2	.	.	.	r	+	.	2	1	III	III	III
Différentielles de sous-association																
<i>Polytrichastrum formosum</i>	+	r	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	IV		II
<i>Scirpus sylvaticus</i>	.	.	.	.	+	+	4	+	1	+	2	+	2	II	V	IV
<i>Caltha palustris</i>	.	.	.	.	.	.	+	r	2	r	.	1	1		V	III
<i>Trichocolea tomentella</i>	.	.	.	.	.	.	1	2	2	.	2	.	+	IV	II	II
<i>Plagiomnium undulatum</i>	.	.	.	.	.	.	2	2	2	.	.	.	.	III	II	II
<i>Rhytidadelphus subpinnatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	II	I	I

Tableau III, suite.

n° colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
Espèces des <i>Phragmito australis</i> - <i>Magnocaricetea elatae</i> et des <i>Alnetea glutinosae</i>																
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	+	.	.	r	1	+	.	1	+	.	I	IV	III
<i>Carex acutiformis</i>	.	2	.	.	.	4	r	.	.	.	+	.	.	II	II	II
<i>Lythrum salicaria</i>	+	r	+	.	.	.	III	II	
<i>Lycopus europaeus</i>	1	+	+	III	II	
<i>Thelypteris palustris</i>	3	2	.	.	.	.	.	II	I	
<i>Carex vesicaria</i>	2	.	+	.	.	.	II	I	
<i>Thysselinum palustre</i>	1	1	II	I	
<i>Cirsium palustre</i>	2	.	.	.	1	.	II	I	
<i>Carex elongata</i>	1	.	+	II	I	
Espèces des <i>Quercu roboris</i> - <i>Fagetea sylvaticae</i>																
<i>Viburnum opulus</i>	+	1	.	.	1	.	+	III	II	
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	1	1	I	III	II
<i>Anemone nemorosa</i>	+	+	+	III	II	
<i>Oxalis acetosella</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	I	II	II
<i>Lamium galeobdolon</i>	1	.	+	II	I	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	r	.	.	+	.	.	.	II	I	
<i>Fraxinus excelsior</i>	+	1	.	II	I	
<i>Sorbus aucuparia</i>	+	+	I	I	
Espèces des <i>Melampyro pratensis</i> - <i>Holcetea mollis</i>																
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	+	+	+	II	II	II
<i>Teucrium scorodonia</i>	+	.	1	1	.	.	1	.	I	III	II
<i>Stachys officinalis</i>	+	.	.	1	.	II	I	
<i>Luzula sylvatica</i>	1	+	II	I	
Autres espèces																
<i>Agrostis canina</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	I	II	II
<i>Angelica sylvestris</i>	1	+	II	I	
<i>Circaea lutetiana</i>	+	+	II	I	
<i>Knautia dipsacifolia</i>	1	+	II	I	
<i>Viola palustris</i>	2	.	+	II	I	
<i>Ajuga reptans</i>	+	+	II	I	
<i>Cardamine pratensis</i>	+	+	II	I	
m1																
<i>Thuidium tamariscinum</i>	3	2	3	1	1	+	2	4	2	1	.	.	.	V	III	IV
<i>Eurhynchium striatum</i>	.	1	+	.	.	+	2	1	+	.	.	.	.	III	III	III
<i>Plagiomnium affine</i>	.	r	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	III	III	II
<i>Calliergonella cuspidata</i>	1	r	.	1	.	.	III	II	
<i>Sphagnum inundatum</i>	+	.	r	.	.	.	2	.	.	I	II	II
<i>Kindbergia praelonga</i>	.	.	+	.	.	+	II	I	
<i>Sphagnum auriculatum</i>	.	+	r	.	.	.	I	I	
<i>Thuidium delicatulum</i>	1	.	.	2	.	.	II	I	
<i>Loeskeobryum brevirostre</i>	+	1	.	.	.	.	II	I	

– une aulnaie mésohygrophile dans laquelle *Sphagnum palustre* reste constante, mais dont la pauvreté en taxons hygrophiles la rapproche du *Dryopterido carthusianae* - *Alnetum* (fig. 1, relevés B1).

Le syntaxon typique est décrit ci-après, les caractéristiques du second syntaxon étant résumées dans le paragraphe variabilité.

Composition floristique et physionomie

La formation est habituellement une aulnaie pure, assez claire, peu

élevée (une douzaine de mètres) surmontant une strate arbustive dominée par le saule à oreillettes (*Salix aurita*) parfois groupé en fourrés denses.

La strate herbacée est dominée par le même noyau d'espèces acidoclines, mésophiles à hygroclynes que dans les deux autres aulnais à fougères : *Athyrium filix-femina*, *Rubus* gp. *fruticosus*, *Lonicera periclymenum*, *Juncus effusus* et *Dryopteris dilatata*. Des espèces hygrophiles constantes, *Lysimachia vulgaris*, *Scirpus sylvaticus* et *Caltha palustris*, renforcent la similarité avec l'*Athy-*

rio - *Alnetum*. S'y ajoutent avec une moindre fréquence *Thelypteris palustris*, *Carex vesicaria*, *C. elongata* et *Calamagrostis canescens*. *Osmunda regalis*, sans être totalement exclusive de ce syntaxon, contribue à son identité en y étant sensiblement plus fréquente que dans les autres syntaxons régionaux. On note également des taxons transgressifs des bas-marais acides dont *Carex echinata*, *Agrostis canina*, *Scutellaria minor* et *Viola palustris*.

La strate bryophytique participe fondamentalement à la définition du groupement avec la fréquence élevée de *Sphagnum palustre* accompagnée plus sporadiquement de *S. flexuosum*, *S. squarrosum*, *S. auriculatum*, *S. inundatum*... La fréquence de *Trichocolea tomentella* est remarquable ; celle-ci signale l'émergence de sources et de suintements d'extension variable, parfois très ponctuelle, dans l'emprise de la station, corroborant le régime hydrique particulier qui caractérise cette communauté, alimentée, dans les cas les plus typiques, par une nappe permanente modérément circulante.

Syntaxonomie

BOEUF (2013), dans son travail de synthèse sur les aulnais alsaciens, retrace les errements de la synonymie des aulnais à sphaignes. Le syntaxon comtois doit être distingué de l'association à caractère atlantique initialement décrite par ALLORGE (1922), renommée *Alneto - Sphagnetum* par LEMÉE (1937), puis *Cariceto laevigatae - Alnetum* (Allorge 1922) Schwickerath 1937. Une certaine confusion a été engendrée par l'utilisation du nom de *Cariceto laevigatae - Alnetum* pour qualifier des relevés médio-européens dépourvus du cortège atlantique et, en particulier,

de *Carex laevigata*, par OBERDORFER (1957). OBERDORFER (1992) propose un *Sphagno - Alnetum glutinosae* LEMÉE 37 n. inv., à caractère médioeuropéen sans se démarquer du taxon décrit par LEMÉE.

BOEUF (2013) réattribue la paternité du syntaxon médioeuropéen à MALCUIT (1929) à partir de sa description initiale d'un *Alnetum sphagnetum* dans les Vosges saônoises ; il en propose une réactualisation et une nouvelle diagnose sous le nom de *Sphagno flexuosi - Alnetum glutinosae* Malcuit ex Boeuf, Cartier & Ritz, 2013. Ce syntaxon est repris pour qualifier les aulnaies à sphagnes de la dition.

Variabilité

Le syntaxon décrit précédemment présente une assez grande homogénéité et son rattachement au *Sphagno flexuosi - Alnetum* semble fondé. L'analyse des données a mis en évidence un autre syntaxon élémentaire plus difficile à définir : son aspect général est très semblable à celui du *Sphagno flexuosi - Alnetum*, *Sphagnum palustre* y étant constante et occasionnellement très recouvrante, mais les taxons hygrophiles y sont rares et son profil général tend à le rapprocher fortement de la variante typique, mésoaciphile, du *Dryopterido carthusianae - Alnetum glutinosae*. Cette unité est maintenue dans le *Sphagno flexuosi - Alnetum*, eu égard à la constance et à l'abondance de *Sphagnum palustre*, mais elle est différenciée au rang de sous-association, de caractère moins hygrophile et moins typé. Cette sous-unité possède peu d'espèces différentielles positives, hormis la fréquence plus élevée du chêne pédonculé, sous forme d'individus épars, et de *Polytrichastrum formosum*, absent ou rare dans le syntaxon typique. Nous propo-

sons la dénomination de *polytrichastretosum formosi subass. nov. hoc loco* pour cette unité (*holotypus* : colonne 2 du tableau III, relevé al0029).

Écologie

Le *Sphagno flexuosi - Alnetum* est une communauté typique de tête de bassin, implantée sur des versants de pente modérée (5-10°) ou dans des dépressions marginales de vallon, alimentés par des suintements permanents, affleurant à la faveur de ruptures texturales dans le substrat. Le groupement peut se développer sur les altérites provenant des grès triasiques (Vôge, massif de la Serre) ou sur les matériaux détritiques anciens des hautes terrasses de la Saône, du Cailloutis de la Forêt de Chaux et du remplissage de la plaine bressane. Concernant le groupement typique, les données pédologiques dont on dispose montrent que le substrat est un histosol fibreux à pâteux, d'une épaisseur variant entre 80 et 110 cm, reposant sur des matériaux siliceux de granulométrie variable (limon-argileux, sables, cailloutis) gleyfiés et très appauvris en fer. Concernant la sous-association à *Polytrichastrum formosum*, les substrats paraissent plus hétérogènes : parfois histosols, plus fréquemment réductisols humifères à hydromoder épais de 40 à 60 cm reposant sur des limons ou des sables gleyfiés, appauvris en fer. Il est possible que cette sous-unité résulte, au moins dans certains cas, d'une dégradation de l'unité typique par un assèchement consécu-

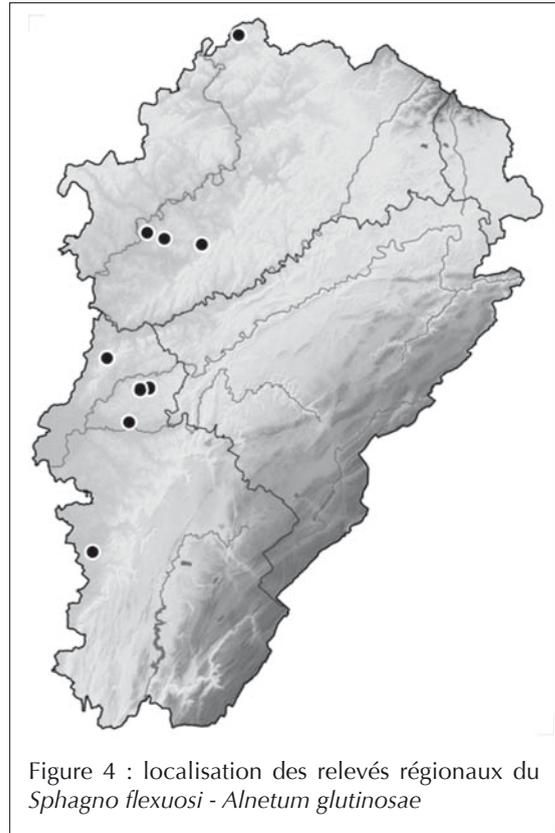


Figure 4 : localisation des relevés régionaux du *Sphagno flexuosi - Alnetum glutinosae*

tif à des interventions sur le réseau hydrographique.

Répartition

Association jamais très fréquente, le *Sphagno flexuosi - Alnetum glutinosae* est disséminé (fig. 4) sur les contreforts du massif vosgien, dans les massifs couvrant les hautes terrasses de la Saône, en quelques points du massif de la Serre, dans plusieurs vallons de la forêt de Chaux ainsi qu'en quelques sites du sud de la Bresse jurassienne. En l'état actuel, nous n'avons pas de relevés typiques provenant des Vosges comtoises, mais ce secteur, d'où provient la description initiale du syntaxon (MALCUIT, 1929) et pour lequel nous manquons de données récentes, devrait être prospecté à nouveau.

L'aulnaie hygrophile à fougère femelle, scirpe des bois et laïche allongée : *Athyrio filicis-feminae* - *Alnetum glutinosae* Passarge 1968 *caricetosum brizoidis subass. nov. hoc. loco.* Tableau IV

Discussion

L'ensemble complexe des aulnaies à fougères n'a suscité l'attention des phytosociologues qu'assez récemment dans la dition. Une affinité entre les aulnaies à crin végétal et fougères de la forêt de Chaux et l'*Athyrio filicis-feminae* - *Alnetum* Passarge 1968 est suggérée par BAILLY *et al.* (2004), le syntaxon ayant été cité précédemment dans le Massif Central et les Vosges (RAMEAU, 1994). Par la suite l'*Athyrio* - *Alnetum* est repris, localement, pour nommer diverses aulnaies régionales (BEAUFILS, 2006; BESSART, 2007, 2008; BOUCART, 2008). Cependant, bien que la dénomination ait été utilisée, le concept n'a pas été clairement défini dans la dition. La présentation de l'*Athyrio* - *Alnetum* par les auteurs français comporte, d'ailleurs, une part d'ambiguïté : lorsque cette association est évoquée, ce sont les taxons les plus mésophiles (*Lonicera periclymenum*, *Rubus* *gp. fruticosus*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris carthusiana*...) qui sont mis en exergue à côté de quelques taxons hygrophiles (*Lysimachia vulgaris*, *Galium palustre*), alors que d'autres espèces constantes, comme *Carex elongata*, *Calamagrostis canescens*, *Thysselinum palustre* et *Thelypteris palustris*, ne sont généralement pas évoquées. Cette vision tronquée a conduit les typologues régionaux à attribuer à l'*Athyrio* - *Alnetum* des relevés appartenant, *a posteriori*, au *Dryopterido carthusianae* - *Alnetum glutinosae* et à en classer d'autres, relevant réellement de l'*Athyrio* -

Alnetum, dans le *Carici elongatae* - *Alnetum glutinosae*.

L'*Athyrio* - *Alnetum* tel qu'il est défini par PASSARGE & HOFMANN (1968) est une aulnaie hygrophile caractérisée par la co-occurrence d'un ensemble de taxons mésophiles ou hydroclines (*Rubus idaeus*, *R. gp. fruticosus*, *Oxalis acetosella*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris austriaca* [incl. *D. dilatata* et *D. carthusiana*]) et d'un noyau d'espèces palustres (*Carex elongata*, *Calamagrostis canescens*...) à forte fréquence.

Une combinaison montrant le même profil floristique a été mise en évidence dans la dition ; il s'agit d'ailleurs d'une entité assez commune, puisqu'elle regroupe le lot le plus important de relevés. Son individualisation revêt donc une importance certaine relativement aux travaux d'inventaire et de cartographie régionaux. Elle partage avec le *Carici elongatae* - *Alnetum* le noyau d'espèces hygrophiles acidoclines suivant : *Salix aurita*, *Galium palustre*, *Scirpus sylvaticus*, *Carex elongata* et *C. vesicaria*. Cette affinité avec le *Carici elongatae* - *Alnetum* pose le problème de l'individualisation et de la délimitation de l'*Athyrio* - *Alnetum*. PASSARGE & HOFMANN (1968) décrivent plusieurs nouvelles associations d'aulnaies marécageuses possédant un fort contingent d'espèces communes qu'on peut interpréter comme un démembrement d'un *Carici elongatae* - *Alnetum* conçu, à l'époque, de manière très extensive et recouvrant toutes les aulnaies marécageuses médioeuropéennes acidoclines. Si on confronte la colonne synthétique de l'*Athyrio* - *Alnetum* PASSARGE 1968 à la colonne du *Carici elongatae* - *Alnetum medioeuropaeum subass.* à *Betula pubescens*, publiée par BODEUX & TÜXEN (1955), il

s'avère que les deux syntaxons sont quasi-indiscernables. C'est, en fait, le resserrement progressif dans la perception du *Carici elongatae* - *Alnetum* comme une aulnaie nettement palustre qui rend possible la reconnaissance de l'*Athyrio* - *Alnetum* comme une unité distincte. Cette évolution est commentée plus loin.

Composition floristique et physiologie

Le syntaxon régional est, typiquement, une pure aulnaie (*Alnus glutinosa*), à structure assez fermée, le frêne (*Fraxinus excelsior*) s'immisçant assez rarement dans le peuplement ; la strate arbustive reste habituellement disséminée, composée de *Salix aurita*, *Corylus avellana*, *Frangula dodonei* subsp. *dodonei*, ainsi que de *Lonicera periclymenum*, qui exploite les divers supports ligneux. La strate herbacée est caractérisée par un noyau très stable d'espèces mésophiles ou hydroclines, acidoclines, transgressives des *Quercus* - *Fagetea* et des *Vaccinio* - *Picetea* : *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris carthusiana*, *Rubus* *gp. fruticosus* et *Lonicera periclymenum* ; *Oxalis acetosella* et *Dryopteris dilatata* sont un peu moins constants, le dernier s'installant préférentiellement en épiphyte, au pied des cépées d'aulne. Le noyau hygrophile est formé d'espèces constantes issues des mégaphorbiaies ou des roselières : *Lysimachia vulgaris*, *Galium palustre*, *Juncus effusus* et *Scirpus sylvaticus*. *Carex elongata* et *C. vesicaria*, quoique moins fréquents, contribuent à l'identité du syntaxon. La strate muscinale est irrégulièrement couvrante avec des éléments mésophiles fréquents : *Thuidium tamariscinum*, *Plagiomnium undulatum*, *Eurhynchium striatum* et *Plagiomnium affine*, auxquels

Tableau IV : *Athyrio filicis feminae-Alnetum glutinosae caricetosum brizoidis*; col. 1-12 : var. mésoacidiphile à *Molinia caerulea* et *Sphagnum palustre*, col. 13-22 : var. acidiclinal à neutroacidiclinal à *Caltha palustris* et *Filipendula ulmaria*, col. 23 à 27, var. de transition vers le *Peucedano - Alnetum*, à *Filipendula ulmaria* et *Iris pseudacorus*. Indice de Jaccard moyen : 0,31, minimum : 0,14 ; indice de Steinhaus moyen : 0,39, minimum : 0,12.

n° colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
identifiant du relevé																												
surface h1 (m2)																												
% recouvr. a1																												
% recouvr. b1																												
% recouvr. h1																												
% recouvr. m1																												
nb taxons	25	21	25	13	29	23	35	39	20	46	40	23	31	35	26	33	22	31	20	28	34	38	27	24	17	28	32	
a1																												
<i>Alnus glutinosa</i>	4	3	4	2	4	4	4	5	5	4	5	2	4	4	5	4	3	4	4	4	4	2	5	5	4	5	3	
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	1	.	.	.	.	1	.	.	2	+	1	.	.	1	.	+	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lonicera periclymenum</i>	.	+	.	+	.	.	1	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Betula pendula</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Carpinus betulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
b1																												
<i>Corylus avellana</i>	.	1	.	+	1	.	2	+	.	+	+	2	.	1	1	1	.	.	.	.	.	+	1	.	+	+	+
<i>Salix aurita</i>	1	3	1	+	1	2	.	1	+	2	+	+	+	.	.	+	1	1	.	.	.	2	1	.	.	.	.
<i>Lonicera periclymenum</i>	.	.	1	+	+	2	+	2	1	1	+	1	1	+	+	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Alnus glutinosa</i>	.	+	1	+	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	2	1	2	2	.	+	+	+	+	1
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	2	+	+	.	.	2	1	.	2	1	.	.	.
<i>Frangula dodonei</i> subsp. <i>dodonei</i>	.	.	+	.	.	1	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus fruticosus</i>	.	.	1	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Carpinus betulus</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viburnum opulus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euonymus europaeus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Quercus robur</i>	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crataegus monogyna</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ribes rubrum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunus padus</i> subsp. <i>padus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Prunus avium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ep																												
<i>Dryopteris carthusiana</i>	2	2	1	.	2	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris dilatata</i>	1	.	1	.	1	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	.	.	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lonicera periclymenum</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus fruticosus</i>	.	3	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ensemble différentiel des aulnaies à fougères																												
<i>Athyrium filix-femina</i>	1	+	2	2	4	1	4	3	3	3	3	2	3	3	2	+	+	r	2	3	2	3	1	+	2	.	2	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	2	1	1	2	2	1	2	+	+	+	2	1	.	+	+	2	1	+	+	2	+	2	+	+	1	1	2	
<i>Rubus fruticosus</i>	+	2	2	1	2	1	2	2	4	+	2	2	2	2	2	1	.	r	1	1	.	2	1	+	+	2	2	
<i>Dryopteris carthusiana</i>	1	1	1	.	1	2	2	2	2	+	1	+	+	+	+	+	+	+	r	r	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Juncus effusus</i>	+	+	2	.	3	4	1	3	+	+	+	2	2	2	2	2	.	.	.	2	+	1	+	+	+	+	+	
<i>Lonicera periclymenum</i>	+	1	2	+	1	2	2	2	2	2	2	.	.	1	1	1	+	.	.	+	2	.	2	.	.	.	.
<i>Dryopteris dilatata</i>	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	.	.	.	.	2	1	1	+	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Différentielles hygrophiles de l'Athyrium - Alnetum																												
<i>Galium palustre</i>	.	+	+	+	+	1	+	1	+	+	2	+	+	1	+	r	.	.	2	+	.	1	2	+	+	+	1	
<i>Carex elongata</i>	.	.	.	.	.	r	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	1	.	.	2	1	+	1	+	+
<i>Carex vesicaria</i>	.	.	.	.	r	2	+	+	.	.	.	.	.	1	1	2	1	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.
Espèces différentielles de la sous-association caricetosum brizoidis																												
<i>Carex brizoides</i>	1	1	5	.	2	1	+	.	.	.	.	.	.	5	4	4	1	.	1	5	+	2	.	.	.	.	.
<i>Scirpus sylvaticus</i>	5	4	2	5	+	.	.	.	.	+	+	+	.	+	2	.	4	2	2	3	1	2	2	+	1	+	1
Différentielles de variantes																												
<i>Molinia caerulea</i>	.	+	+	+	.	1
<i>Sphagnum palustre</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scutellaria minor</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tableau IV, suite.

n° colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27					
<i>Sphagnum auriculatum</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	I				
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II					
<i>Sphagnum inundatum</i>	.	.	.	.	1	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II					
<i>Thuidium delicatulum</i>	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I					
<i>Polytrichastrum formosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	I					
<i>Pellia epiphylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I					
<i>Plagiothecium nemorale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I					

s'ajoute, comme élément hygrophile, *Calliergonella cuspidata*.

Syntaxonomie

En dépit de nombreuses convergences qui lui confèrent un profil socio-écologique similaire, le syntaxon décrit en Franche-Comté diffère sensiblement de l'*Athyrio filicis-feminae* - *Alnetum glutinosae* Passarge 1968 par un certain nombre de traits qu'il convient de souligner :

- concernant le peuplement ligneux, les deux formations sont largement dominées par l'aulne glutineux, mais celui-ci peut être accompagné du bouleau pubescent en Allemagne du nord, alors que c'est le frêne élevé qui est parfois présent dans l'unité comtoise. Le noisetier est totalement absent du syntaxon allemand et le saule à oreillettes peu fréquent, alors que ces deux ligneux sont constants en Franche-Comté ;
- l'*Athyrio - Alnetum* Passarge 1968 est un syntaxon oligo-mésotrophe, mésoacidiphile. Le syntaxon comtois se distingue par un profil trophique plus mésotrophe, acidiclinal à neutroaclinal, qui transparait dans le peuplement ligneux mais s'affirme surtout dans la strate muscinale : *Thuidium tamariscinum*, *Eurhynchium striatum*, *Plagiomnium undulatum* et *Plagiomnium affine* sont fréquents, alors qu'ils sont complètement absents de l'*Athyrio - Alnetum* Passarge 1968 ;

Tableau V : comparaison entre le *Dryopterido dilatatae* - *Alnetum glutinosae*, l'*Athyrio filicis-feminae* - *Alnetum glutinosae* et le syntaxon régional ; DA : *Dryopterido dilatatae* - *Alnetum*, AAC : *Athyrio filicis-feminae* - *Alnetum caricetosum brizoidis*, AA : *Athyrio filicis-feminae* - *Alnetum* Passarge 1968.

abréviation des syntaxons	DA	AAC	AA
nb relevés	10	27	34
Taxons absents ou rares dans le <i>Dryopterido dilatatae</i> - <i>Alnetum</i> et l'<i>Athyrio - Alnetum</i> régional			
<i>Calamagrostis canescens</i> subsp. <i>canescens</i>			IV
<i>Betula pubescens</i>			III
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>			II
<i>Thysselinum palustre</i>		I	IV
<i>Thelypteris palustris</i>		I	III
Taxons nord et centre-européens communs à l'<i>Athyrio - Alnetum</i> d'Allemagne du Nord et au syntaxon régional			
<i>Carex elongata</i>		III	IV
<i>Rubus idaeus</i>		II	V
Taxons hygrophiles communs à l'<i>Athyrio - Alnetum</i> d'Allemagne du Nord et au syntaxon régional			
<i>Lythrum salicaria</i>		II	II
<i>Lycopus europaeus</i>		II	II
<i>Carex vesicaria</i>		II	I
<i>Carex acutiformis</i>		I	II
<i>Scutellaria galericulata</i>		I	II
Différentielles chorologiques et trophiques de l'<i>Athyrio - Alnetum caricetosum brizoidis</i>			
<i>Scirpus sylvaticus</i>		V	
<i>Viburnum opulus</i>	I	IV	
<i>Plagiomnium undulatum</i>		IV	
<i>Salix aurita</i>		IV	I
<i>Carex brizoides</i>		III	
<i>Eurhynchium striatum</i>		III	
Différentielles du <i>Dryopterido dilatatae</i> - <i>Alnetum</i>			
<i>Holcus mollis</i>	III	I	
<i>Agrostis stolonifera</i>	III		
<i>Osmunda regalis</i>	I		
Taxons communs au <i>Dryopterido dilatatae</i> - <i>Alnetum</i> et au syntaxon régional			
<i>Corylus avellana</i>	IV	IV	
<i>Thuidium tamariscinum</i>	III	IV	
<i>Cardamine pratensis</i>	III	II	
<i>Kindbergia praelonga</i>	II	II	
Autres espèces			
<i>Alnus glutinosa</i>	V	V	V
<i>Athyrium filix-femina</i>	V	V	IV
<i>Galium palustre</i>	V	V	IV
<i>Dryopteris carthusiana</i>	IV	V	X
<i>Rubus fruticosus</i>	V	V	III
<i>Lysimachia vulgaris</i>	III	V	V
<i>Juncus effusus</i>	V	V	II
<i>Lonicera periclymenum</i>	V	V	II
<i>Dryopteris dilatata</i>	V	III	X
<i>Calliergonella cuspidata</i>	IV	III	I
<i>Caltha palustris</i>	III	III	X
<i>Oxalis acetosella</i>	II	III	V
<i>Mnium hornum</i>	IV		III
<i>Filipendula ulmaria</i>	I	III	X
<i>Fraxinus excelsior</i>	I	III	X

Tableau V, suite.

abréviation des syntaxons nb relevés	DA	AAc	AA
	10	27	34
<i>Deschampsia cespitosa</i>	I	II	III
<i>Frangula dodonei</i> subsp. <i>dodonei</i>	I	II	III
<i>Solanum dulcamara</i>	I	I	II
<i>Molinia caerulea</i>		II	II
<i>Plagiomnium affine</i>		III	I
<i>Anemone nemorosa</i>		II	II
<i>Quercus robur</i>	I	I	II
<i>Carex remota</i>	II	I	
<i>Lophocolea bidentata</i>		I	II
<i>Betula pendula</i>	II	I	
<i>Cirsium palustre</i>		I	II
<i>Osmunda regalis</i>	II		
<i>Circaea lutetiana</i>	I	II	
<i>Sorbus aucuparia</i>		I	II
<i>Brachythecium rivulare</i>		II	
<i>Galeopsis tetrahit</i>			II
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>			II
<i>Carpinus betulus</i>		II	
<i>Angelica sylvestris</i>		II	
<i>Cirriphyllum piliferum</i>		II	
<i>Lamium galeobdolon</i>		II	

– une différence notable correspond à la fréquence élevée, dans l'*Athyrio - Alnetum* Passarge 1968, de *Calamagrostis canescens*, *Thysselinum palustre* et *Thelypteris palustris*, auxquels on peut adjoindre *Lysimachia thyrsoiflora*, plus rare. Ces espèces sont rares ou absentes dans notre unité, mais elles le sont également dans l'ensemble des aulnaies régionales étudiées. Il s'agit donc de différences à signification chorologique, traduisant un affaiblissement d'un cortège à tonalité nord et centre-européen. Du côté comtois, on note la fréquence élevée de *Scirpus sylvaticus* et *Carex brizoides*, totalement absents de l'association nord-allemande.

Si l'on considère les similarités entre les colonnes synthétiques (tableau V), le syntaxon régional est également à rapprocher du *Dryopterido dilatatae - Alnetum* Felzines 2002. ROYER *et al.* (2006) suggèrent d'ailleurs une mise en synonymie de celui-ci avec le groupement de Passarge. Néanmoins, le *Dryopterido dilatatae - Alnetum* s'éloigne sensiblement de l'*Athyrio - Alnetum* par la disparition totale du cortège nord et médio-européen et

la présence, quoique peu affirmée, d'éléments subatlantiques (*Holcus mollis*, *Osmunda regalis*). Il est interprété comme un vicariant sub-atlantique de l'*Athyrio - Alnetum*. Le syntaxon comtois s'intercale entre les deux associations. Sur le plan chorologique, il se rapproche davantage de l'*Athyrio - Alnetum* par la présence, quoique affaiblie, de l'élément hygrophile centre-européen. Ce glissement chorologique ne justifie pas la création d'une nouvelle association vicariante, mais relèverait plutôt d'un syntaxon géoviciant, marquant la frange sud-ouest du domaine médio-européen. Les différences trophiques assez marquées, autorisent, par contre, la définition d'une sous-association qu'on propose de nommer *caricetosum brizoidis subass. nov. hoc loco* (*holotypus* : colonne 16 du tableau IV, relevé al0058).

Variabilité

L'unité est, dans l'ensemble, peu variable; on peut, néanmoins, y discerner l'expression de gradients écologiques donnant lieu à la description de variantes :

– variante mésoacidiphile, modérément hygrophile, définie positivement par l'occurrence de *Molinia caerulea* et de *Sphagnum palustre*, ces deux taxons n'étant jamais abondants dans l'unité. Cette variante assure une transition vers l'aulnaie mésohygrophile du *Dryopterido carthusianae - Alnetum glutinosae* ;

– variante acidiline à neutroacidiline, hygrophile, différenciée principalement par *Caltha palustris* et secondairement par *Plagiomnium undulatum*. C'est la forme centrale du syntaxon ;

– variante de transition avec le *Carici elongatae - Alnetum*, définie par l'affaiblissement du noyau d'espèces mésophiles et la fréquence plus élevée de *Filipendula ulmaria* et d'*Iris pseudacorus* ;

– variante rare, caractérisée par *Carex remota*, *Cardamine amara* et *Glyceria fluitans*, développée ponctuellement au regard de sources et de suintements, qui présente des affinités avec le *Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae* Noirfalise & Sougnez 1961.

Divers faciès peuvent s'exprimer au sein de ces variantes :

– faciès à *Carex brizoides* ;

– faciès à *Athyrium filix-femina*, aspect typique du groupement remarquable par son aspect luxuriant ;

– faciès à *Scirpus sylvaticus* ;

– faciès à *Juncus effusus*, traduisant peut-être un tassement ancien du sol ;

– assez rarement, faciès à *Carex acutiformis*, ce taxon s'exprimant davantage dans d'autres types d'aulnaies.

Homogène par sa composition floristique, le syntaxon peut s'avérer

assez polymorphe sur le plan physionomique.

Écologie

Dans la dition, l'*Athyrio - Alnetum caricetosum brizoidis* est typiquement une aulnaie de tête de bassin, implantée dans la partie amont du réseau hydrographique, au niveau de suintements engendrés par des discontinuités texturales du substrat, alimentant des ruisseaux temporaires ou permanents, sur des versants à pente modérée ou dans des vallons humides en gouttière. On peut le trouver également en bordure de certains étangs, dans des stations modérément engorgées. Plus en aval, le groupement flanque les petits cours d'eau où il occupe les dépressions marginales des vallons. Il intervient de manière ponctuelle dans de grands ensembles boisés établis sur des terrains siliceux oligocalciques : alluvions anciennes d'origine vosgienne, hautes terrasses plio-quadernaires de la Saône, couvertures limoneuses des matériaux convoyés par l'Aar-Doubs. Les quelques données pédologiques dont on dispose pour la plaine de Saône indiquent des types de substrats variables : matériaux à dominante limoneuse ou sableuse portant des réductisols souvent profondément humifères, à hydromoder épais, parfois aussi des histosols à tourbe pâteuse partiellement humifiée. Il est possible que certaines stations soient issues de l'évolution ou de l'altération de stations anciennement tourbeuses, observation qui conforte les affinités évidentes de l'*Athyrio - Alnetum* avec le *Sphagno flexuosi - Alnetum glutinosae*. PASSARGE (1968) considérait lui-même que l'*Athyrio - Alnetum* dérivait, la plupart du temps, de l'assèchement d'aulnaies turfigènes. Néanmoins, dans la dition, le groupement semble être, dans la plupart

des cas, un groupement primaire, en équilibre avec les conditions stationnelles.

Répartition

La répartition du syntaxon est la suivante (fig. 5) :

- piémont vosgien : massifs forestiers de la Vôge et de la dépression périvosgienne ;
- plaine de Saône : grands massifs forestiers (forêt domaniale de la Belle-Vaivre et bois périphériques) établis sur hautes terrasses plio-quadernaires d'origine vosgienne. Le groupement s'étend probablement dans la partie bourguignonne de cette unité paysagère...
- Sundgau et forêt de Chaux, ces deux régions étant reliées par la nature commune du substrat issue des alluvions plio-quadernaires de l'Aar-Doubs; nous n'avons pas de relevé typique provenant de Bresse jurassienne, mais le groupement y est probablement présent.

2.1.2- Les aulnaies à laïches

L'aulnaie palustre acidiclinae à *Carex elongata* : *Peucedano palustris - Alnetum glutinosae* Noirfalise & Sougniez 1961 (= *Carici elongatae - Alnetum glutinosae* auct. pro parte ; = *Carici elongatae - Alnetum* sensu Oberdorfer 1992). Tableau VI

Discussion

L'aulnaie à *Carex elongata* de la dition est assimilée, de longue date, au *Carici elongatae - Alnetum glutinosae*. L'analyse de la littérature

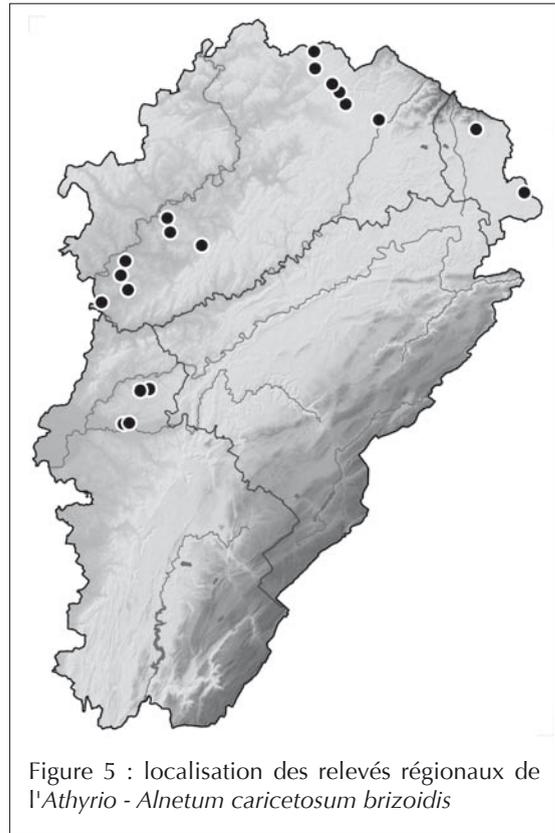


Figure 5 : localisation des relevés régionaux de l'*Athyrio - Alnetum caricetosum brizoidis*

montre que le concept de *Carici elongatae - Alnetum glutinosae* a connu une série d'avatars nomenclaturaux et taxonomiques ; il est surprenant de constater la confusion qui entache la définition de ce syntaxon, pourtant d'usage courant, et une part importante de la présente étude a dû être consacrée à l'élucidation de ces difficultés, sous forme d'échanges avec R. Boeuf et E. Catteau.

Les diverses étapes jalonnant l'histoire du *Carici elongatae - Alnetum* sont les suivantes :

- la proposition initiale de Koch 1926, sous le nom de *Cariceto elongatae - Alnetum glutinosae*, n'est illustrée que par une simple liste de taxons (*Carex elongata*, *Dryopteris thelypteris*, *D. austriaca*, *Carex acutiformis maxima*, *C. elata*...), ce qui en fait un *nomen nudum* et un *nomen invalidum* ;
- TÜXEN (1931) reprend le nom et l'illustre par quatre relevés en

présence-absence. Le tableau, qui semble *a posteriori* hétérogène, intègre bon nombre d'espèces mésophiles (*Oxalis acetosella*, *Carex sylvatica*, *Melica uniflora*...) et s'accorde mal à la liste d'espèces citées par Koch. La validité de la diagnose est par ailleurs diversement admise selon qu'on assimile le tableau de Tüxen à un tableau analytique ou à un tableau synthétique. Néanmoins, les auteurs allemands contemporains (OBERDORFER, 1992; DENGLER *et al.*, 2004) admettent cette référence : *Carici elongatae - Alnetum glutinosae* W. Koch 1926 *ex* Tx. 1931 ;

– le concept est ensuite repris sous une déclinaison phytogéographique (*Cariceto elongatae - Alnetum medioeuropaeum* (Koch 1926) Tüxen & Bodeux 1955. BŒUF (2013) insiste sur l'occultation de la première référence à Tüxen (1931) et l'interprète comme une invalidation de cette publication par son propre auteur. Le *Cariceto elongatae - Alnetum medioeuropaeum* est soutenu par trois colonnes synthétiques définissant trois sous-associations (à *Betula pubescens*, *Ranunculus repens*, *Symphytum officinale*). Outre le fait que l'attribution d'une épithète géographique rend le nom illégitime (article 34), on peut trouver l'ensemble hétérogène, les deux dernières sous-associations intégrant un ensemble d'espèces issues des mégaphorbiaies et ourlets nitratrophiles les rapprochant des aulnaies eutrophes; la sous-association méso-oligotrophe à *Betula pubescens* comporte un ensemble de taxons mésophiles présentant une fréquence assez élevée (*Deschampsia cespitosa*, *Rubus idaeus*, *Rubus sp. pl.*, *Dryopteris carthusiana*, *Athyrium filix-femina*). La similitude soulignée précédemment avec l'*Athyrio - Alnetum* n'a donc rien d'étonnant ;

– FUKAREK (1961) cite le *Cariceto elongatae - Alnetum medioeuropaeum* Tüxen & Bodeux 1955 et l'illustre par un grand tableau analytique de bonne facture relativement aux normes actuelles. Ce tableau décrit une aulnaie inondée à caractère palustre très marqué, où *Carex elata* est souvent dominant, *C. paniculata* et *C. pseudocyperus* constants. On remarquera que la description de Fukarek s'éloigne considérablement des syntaxons définis par Tüxen & Bodeux. BŒUF (comm. écrite) propose de désigner un relevé de ce tableau comme *lectotypus* du *Carici elongatae - Alnetum glutinosae* (Tüxen & Bodeux 1955) Fukarek 1961 ;

– parallèlement, dans les publications successives d'OBERDORFER (1957, 1992) le nom de *Carici elongatae - Alnetum* (Koch 1926) *ex* Tx. 1931 est repris, mais la définition du syntaxon évolue implicitement, la fréquence des taxons mésophiles diminuant au profit des espèces des *Magnocaricetea*, cette vision se rapprochant de celle partagée par les phytosociologues actuels ;

– le glissement conceptuel se poursuit chez BERG *et al.* (2001, 2004), pour lequel le *Carici elongatae - Alnetum*, toujours attribué à Tüxen 1931, devient une aulnaie typiquement palustre. En annexe de ce travail, une néotypification est proposée (CLAUSNITZER *in* DENGLER *et al.*, 2004) à partir d'un relevé de PASSARGE (1960). Ce *neotypus* décrit une aulnaie à caractère palustre affirmé, avec *Carex elata*, qui rejoint celle décrite par FUKAREK (1961) (similarité de 0,63), mais sans rapport avec ce qui figure effectivement dans TUXEN (1931).

Il apparaît donc qu'à partir d'une large acception, incluant vraisemblablement des aulnaies modérément hygrophiles et de large spec-

tre trophique, le concept du *Carici elongatae - Alnetum* se soit resserré autour d'aulnaies acidoclines à caractère très nettement palustre (tableau VII). Entretemps, on a assisté à la création d'associations locales (*Peucedano - Alnetum* Noirfalise et Sougnez 1961, *Centro-Irido - Alnetum* Passarge 1968...) de définition plus restreinte relativement à un ensemble initial jugé trop englobant. Le caractère « flottant » du concept de *Carici elongatae - Alnetum* incite certains phytosociologues à y substituer le *Peucedano - Alnetum* dont la définition, étayée par un tableau analytique, est stabilisée. Les articles de Fukarek et de Noirfalise et Sougnez ayant été publiés la même année, s'il s'avérait que la publication du *Peucedano - Alnetum* fût antérieure, ce syntaxon pourrait s'imposer par antériorité; la néotypification du *Carici elongatae - Alnetum* par Clausnitzer reste, par ailleurs, contestable dans la mesure où l'attribution à Tüxen 1931 est maintenue.

Néanmoins, sur le plan pratique, force est de constater qu'il est devenu très difficile, en l'état actuel, de savoir à quelle source on doit faire référence pour qualifier une aulnaie du *Carici elongatae - Alnetum*. Cette combinaison, compte tenu des glissements conceptuels ci-dessus évoqués, est proposée comme *nom. amb. rejic. propos* (art. 36). Le nom de *Peucedano palustris - Alnetum glutinosae* est, en conséquence, retenu pour désigner le syntaxon régional.

Composition floristique et physionomie

Le *Peucedano palustris - Alnetum glutinosae* se présente, typiquement, comme une aulnaie physionomique pure, le frêne (*Fraxinus excelsior*) ou le bouleau pubescent (*Betula alba*)

Tableau VI : *Peucedano palustris* - *Alnetum glutinosae* Noirfalise & Sougnez 1961 (= *Carici elongatae* - *Alnetum glutinosae* auct. pro parte ; col. 1 : var. typique à *Dryopteris cristata*, col. 2-6 : variante à *Carex acutiformis* et *Phalaris arundinacea*, col. 7-11 : variante à *Carex vesicaria*, col. 12-17 : *subass. agrostietosum caninae*. Indice de Jaccard moyen : 0,26, minimum : 0,10 ; indice de Steinhaus moyen : 0,34, minimum : 0,10.

n° colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
identifiant du relevé	al0071	al0072	al0073	al0074	al0075	al0076	al0077	al0078	al0079	al0080	al0081	al0082	al0083	al0084	al0085	al0086	al0087	
surface h1 (m ²)	100	450	300	450	350	200	-	-	-	-	-	-	-	600	400	300	250	
% recouvr. a1	30	70	85	85	95	50	90	85	75	60	80	80	60	30	5	80	70	
% recouvr. b1	75	25	50	20	10	15	3	5	20	40	40	20	50	70	100	2	50	
% recouvr. h1	40	70	85	85	95	50	90	85	75	60	80	80	60	30	5	80	70	
% recouvr. m1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
nb taxons	15	21	23	22	26	31	31	21	28	19	17	27	25	22	50	52	27	
a1																		
<i>Alnus glutinosa</i>	3	4	5	5	4	5	4	5	4	4	3	2	4	2	5	4	2	V
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	1	.	.	.	.	V
<i>Quercus robur</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	+	.	+	.	IV
<i>Betula pendula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	+	1	III
<i>Populus tremula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	+	III
<i>Betula pubescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	II
b1																		
<i>Salix cinerea</i>	5	3	3	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
<i>Salix aurita</i>	.	.	.	.	.	2	.	1	2	3	2	2	3	4	+	1	2	I
<i>Alnus glutinosa</i>	1	1	.	2	1	2	1	.	2	1	.	1	.	.	.	.	2	IV
<i>Frangula dodonei</i> subsp. <i>dodonei</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	+	2	+	+	I
<i>Viburnum opulus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.	.	III
<i>Carpinus betulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	+	.	+	+	.	III
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	2	.	1	+	.	.	.	+	.	II
<i>Populus tremula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	+	+	III
<i>Lonicera periclymenum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.	III
<i>Crataegus monogyna</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Euonymus europaeus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Quercus robur</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Betula pubescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	II
<i>Rubus fruticosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	II
ep1																		
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	I
<i>Dryopteris dilatata</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
h1																		
Ensemble caractéristique																		
<i>Carex elongata</i>	3	3	2	2	.	1	3	5	1	+	1	.	3	2	2	2	.	IV
<i>Thysselinum palustre</i>	.	+	+	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
<i>Dryopteris cristata</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Différentielles de sous-association																		
<i>Agrostis canina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	2	4	4	2	V
<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	1	1	.	+	.	.	II
<i>Sphagnum auriculatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	+	2	IV
<i>Molinia caerulea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	+	+	.	IV
<i>Polytrichastrum formosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	+	+	IV
<i>Sphagnum inundatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	3	.	+	.	.	III
<i>Sphagnum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	1	III
<i>Viola palustris</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	II
<i>Carex echinata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2	II
<i>Scutellaria minor</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II
<i>Carex viridula</i> subsp. <i>oedocarpa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	II
Différentielles de variantes																		
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	1	2	3	3	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V
<i>Carex acutiformis</i>	.	3	1	3	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Carex vesicaria</i>	.	2	.	.	.	.	1	+	2	2	3	1	1	+	1	1	1	I
<i>Carex remota</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	3	1	+	.	1	.	.	.	.	IV
Espèces des <i>Phragmito australis</i> - <i>Magnocaricetea elatae</i>																		
<i>Lysimachia vulgaris</i>	2	1	1	1	1	+	.	1	1	1	1	+	2	+	2	1	+	V
<i>Galium palustre</i>	1	1	1	2	1	1	1	1	2	+	.	1	1	.	+	+	+	V
<i>Iris pseudacorus</i>	.	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	.	+	+	.	V
<i>Lycopus europaeus</i>	1	.	2	1	1	1	1	+	1	1	+	.	1	.	+	.	+	IV
<i>Scutellaria galericulata</i>	1	.	1	.	.	.	1	1	.	.	.	1	1	.	.	+	1	I

Tableau VI, suite.

n° colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17				
<i>Solanum dulcamara</i>	1	.	2	1	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	III	III		III
<i>Phragmites australis</i>	.	+	3	.	1	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	V	I		II
<i>Equisetum fluviatile</i>	1	.	.	.	.	+	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II		II
<i>Carex acuta</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	I		I	I
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I		I
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	+	+	.	.	I		I	I
Espèces des <i>Filipendulo ulmariae</i> - <i>Convolvuletea sepium</i>																					
<i>Scirpus sylvaticus</i>	.	2	.	2	1	.	3	.	1	3	3	.	.	1	+	.	.	III	IV	II	III
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	+	.	+	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	+	+	II	I	IV	III
<i>Caltha palustris</i>	.	1	+	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	III	I	I	II
Espèces des <i>Agrostietea stoloniferae</i>																					
<i>Juncus effusus</i>	.	.	+	1	.	r	1	+	1	1	.	1	+	+	3	2	1	III	IV	V	IV
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	+	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I		I
<i>Myosotis scorpioides</i>	+	+		II		I
<i>Cardamine pratensis</i>	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I		I
Espèces des <i>Quercu roboris</i> - <i>Fagetea sylvaticae</i>																					
<i>Carex brizoides</i>	.	2	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	II	II		II
<i>Carpinus betulus</i>	+	+	.	+	+	.			IV	II
<i>Deschampsia cespitosa</i>	1	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	II	I	I	I
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+	I	I		I
<i>Fagus sylvatica</i>	+	.	+	.			II	I
Autres espèces																					
<i>Rubus fruticosus</i>	+	.	+	+	+	1	+	+	1	+	+	2	.	I	V	V	IV
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	+	.	+	.	.	1	1	+	.	+	.	1	1	+	1	.	II	IV	IV	III
<i>Athyrium filix-femina</i>	+	.	+	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	+	3	III	I	IV	III
<i>Viburnum opulus</i>	1	.	.	+	.	1	+	.	+	+	.		II	IV	II
<i>Lonicera periclymenum</i>	+	1	.	.	+	.	.	+	+	+	.	III	III		II
<i>Frangula dodonei</i> subsp. <i>dodonei</i>	1	.	.	.	1	1	.	+	.	.	I	III		II
<i>Alnus glutinosa</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.		III		II
<i>Valeriana dioica</i>	2	1	1	.	.	.	.	1	.	.	.	III	I		II
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	+	+	.	.	.	+	.		II		I
<i>Urtica dioica</i>	+	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I		I
<i>Rubus idaeus</i>	+	+	+	.			II	I
<i>Glyceria fluitans</i>	1	.	.	.	.	.	.	3	+	.	.		I	II	I
<i>Persicaria hydropiper</i>	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I		I
<i>Impatiens noli-tangere</i>	.	.	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II			I
<i>Rubus caesius</i>	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I			I
<i>Rumex sanguineus</i>	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.		II		I
<i>Populus tremula</i>	2	.	.	.	2	.			II	I
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	+	+	I	I		I
m1																					
<i>Calliergonella cuspidata</i>	+	+	1	.	+	+	.	I		IV	II
<i>Thuidium tamariscinum</i>	2	1	1	.			III	I
<i>Pellia epiphylla</i>	+	+			II	I
<i>Brachythecium rutabulum</i>	+	+			II	I
<i>Eurhynchium striatum</i>	+	+			II	I
<i>Kindbergia praelonga</i>	+	+			II	I
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	+	+			II	I

étant rarement présents dans les déclinaisons régionales de l'association. L'étage arbustif est de densité variable, alternativement composé de *Salix cinerea* ou de *Salix aurita*. Le caractère palustre de l'association est bien défini par un noyau d'espèces à haute fréquence, transgressives des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae*, qui constituent le groupe le mieux représenté dans le profil du syntaxon : *Lysimachia vulgaris*, *Galium palustre*, *Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus*,

Scutellaria galericulata et *Solanum dulcamara*. *Carex elongata*, *C. vesicaria* et *Scirpus sylvaticus* présentent leur optimum dans l'association et expriment son caractère acidocline, la différenciant des aulnaies basophiles régionales qui ne possèdent pas ces espèces. *Dryopteris cristata* et *Lysimachia thyrsoflora* appartiennent à l'ensemble caractéristique, mais ils sont très rares dans la dition. La strate muscinale est habituellement très réduite, sauf dans la sous-association *Ranuculetosum flammulae*

(*cf. infra*). Cette sous-association, floristiquement bien distincte, est détaillée dans le paragraphe relatif à la variabilité.

Syntaxonomie

La colonne synthétique décrivant le syntaxon régional est tout à la fois très proche de celle du *Carici elongatae* - *Alnetum* publiée dans OBERDORFER (1992) et de celle du *Peucedano palustris* - *Alnetum glutinosae* Noirfalise & Sougnez

1961, les deux syntaxons décrivant, à peu de choses près, la même entité. L'association comtoise ne se distingue guère du *Peucedano palustris - Alnetum glutinosae* que par l'affaiblissement de la fréquence de *Thysselinum palustre*, taxon à tendance nord-européenne, la raréfaction ou l'absence de certaines espèces de bas-marais (*Equisetum palustre*), par la présence de *Carex brizoides* et la plus grande fréquence de *Scirpus sylvaticus* et ne représente, tout au plus, qu'une race régionale du même syntaxon.

Variabilité

L'analyse des données régionales fait apparaître trois sous-ensembles :

- une sous-unité oligotrophe mésoacidiphile (tableau VI, colonnes 12-17), nettement différenciée par la fréquence des taxons suivants, transgressifs des bas-marais acides : *Molinia caerulea*, *Agrostis canina*, *Ranunculus flammula*, *Scutellaria minor*, *Carex echinata*, *Carex viridula* subsp. *oedocarpa*, *Sphagnum auriculatum*, *S. palustre* et *S. inundatum*. Cette combinaison évoque la sous-association à *Betula pubescens* et *Molinia caerulea* du *Peucedano-Alnetum*, décrite par NOIRFALISE & SOUGNEZ (1961), mais elle en diffère par les traits suivants :
- l'absence de certaines espèces des *Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae* (*Menyanthes trifoliata*, *Potentilla palustris*, *Carex curta*, *C. nigra*...);
- malgré la présence commune de *Sphagnum palustre*, une combinaison de sphaignes différente avec *Sphagnum inundatum* et *S. subsecundum*, mousses peu turfigènes, dans l'unité comtoise au lieu de *S. subsecundum*, *S. fimbriatum* et *S. recurvum* ;

Tableau VII – AA : *Athyrio - Alnetum* Passarge 1968, à comparer avec la colonne suivante ; CA1955 : *Carici elongatae - Alnetum* Bodeux & Tüxen 1955 ; CA1957 : *Carici elongatae - Alnetum sensu* Oberdorfer 1957 ; CA1992 : *Carici elongatae - Alnetum sensu* Oberdorfer 1992 ; PAfc : syntaxon régional, rattaché au *Peucedano - Alnetum* ; PA : *Peucedano palustris - Alnetum* Noirfalise & Sougnez 1961 ; IrA : Centro - Irido - *Alnetum* Passarge 1968 ; CA2001 : *Carici elongatae - Alnetum sensu* Berg et al., 2001 ; CA1961 : *Carici elongatae - Alnetum sensu* Fukarek 1961.

abréviation des syntaxons	AA	CA1955	CA1957	CA1992	PAfc	PA	IrA	CA2001	CA1961
nb relevés	34	61	6	56	11	22	31	164	21
Espèces hygrophiles à large amplitude									
<i>Alnus glutinosa</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<i>Lysimachia vulgaris</i>	V	IV	IV	IV	V	IV	V	IV	V
<i>Galium palustre</i>	IV	III	V	V	V	III	V	IV	V
<i>Lythrum salicaria</i>	II	I	V	III	I	III	III	II	I
Ensemble caractéristique du <i>Carici elongatae-Alnetum</i>									
<i>Carex elongata</i>	IV	III	V	V	V	IV	IV	III	V
<i>Thysselinum palustre</i>	IV		IV	III	II	IV	IV	III	I
<i>Thelypteris palustris</i>	III	I	V	III		I	V	III	V
<i>Calamagrostis canescens</i> subsp. <i>canescens</i>	IV	III	II	II		I	V	III	V
<i>Cirsium palustre</i>	II	III	III	V		II	II	I	
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	II			I	I	I	I	I	
Différentielles régionales									
<i>Scirpus sylvaticus</i>			III	I	IV	I		I	
<i>Carex brizoides</i>			II	I	II				
Espèces mésophiles à hydroclines									
<i>Oxalis acetosella</i>	V	II		I					
<i>Rubus idaeus</i>	V	III		I	I	II	II	I	
<i>Dryopteris carthusiana</i>	V	V	V	IV	IV	III	III	I	
<i>Athyrium filix-femina</i>	IV	III	II	I	III	II	I	I	
<i>Frangula dodonei</i> subsp. <i>dodonei</i>	III	IV	IV	IV	II	III	III	I	I
<i>Rubus fruticosus</i>	III	III		I	III	IV	I	I	
<i>Deschampsia cespitosa</i>	III	III	I	II	I	II	II	II	I
<i>Lonicera periclymenum</i>	II	II	I	I	II	III	I	I	
<i>Juncus effusus</i>	II	II	II	II	IV	III	II	I	I
<i>Sorbus aucuparia</i>	II	IV	II	II		II	II	I	
Espèces hygrophiles des <i>Phragmito - Magnocaricetea</i>									
<i>Iris pseudacorus</i>	I	I	V	II	V	III	IV	III	II
<i>Lycopus europaeus</i>	II	II		III	V	V	IV	IV	IV
<i>Solanum dulcamara</i>	II	II	V	IV	IV	V	IV	IV	I
<i>Carex acutiformis</i>	II		V	III	III	I	IV	II	I
<i>Scutellaria galericulata</i>	II			II	II	II	III	II	III
<i>Equisetum fluviatile</i>				I	II	III	I	II	
Espèces mésohygrophiles									
<i>Salix cinerea</i>		I	IV	II	III	V	I	II	
<i>Carex vesicaria</i>	I		III	II	III	I	I	I	
<i>Caltha palustris</i>	I	I	V	III	II	II	I	I	
<i>Humulus lupulus</i>	I	I	V	I	I	III	I	I	
<i>Filipendula ulmaria</i>	I	I	III	III	I	III	I	I	
<i>Angelica sylvestris</i>			II	II	II	III			
<i>Phalaris azrundinacea</i>	I	I	II	I	III	II	I	I	
<i>Calystegia sepium</i>		I	III	I	I	II		I	
<i>Valeriana</i> gp. <i>officinalis</i>		I	III	II		III		I	
<i>Ranunculus repens</i>	I	I	III	II	II		I	I	
<i>Cardamine pratensis</i>			IV	II	I	III	I	I	
<i>Prunus padus</i> subsp. <i>padus</i>	I		IV	I			I	I	
<i>Valeriana dioica</i>			II	I	II			I	
<i>Symphytum officinale</i>			III	I		I		I	
<i>Cirsium oleraceum</i>			II	I				I	
Espèces palustres d'aulnaies inondées									
<i>Carex elata</i>	I			I		I	IV	IV	V
<i>Carex paniculata</i>			I	I	I	II	II	I	V
<i>Carex pseudocyperus</i>	I					II	II	II	III
<i>Phragmites australis</i>	I	I	I	I	III	I	II	II	III
<i>Stellaria alsine</i>								I	II

Tableau VII, suite.

abréviation des syntaxons	AA	CA1955	CA1957	CA1992	PAFc	PA	IrA	CA2001	CA1961
nb relevés	34	61	6	56	11	22	31	164	21
Autres espèces									
<i>Urtica dioica</i>	I	I	II	I	II	II	II	II	I
<i>Poa trivialis</i>	I	I		II	I	I	I	I	I
<i>Betula pubescens</i>	III	IV	II	I	I	III	II	II	I
<i>Mentha aquatica</i>	I		II	I	I	II	I	II	
<i>Viola palustris</i>	I			I	I	II	I	I	I
<i>Ribes nigrum</i>	I	I	II	I	I	I	I	I	
<i>Salix aurita</i>	I	II		I	III	V		I	
<i>Quercus robur</i>	II		II	I	I	II		I	
<i>Calliergonella cuspidata</i>	I			III	I	II	I	II	
<i>Fraxinus excelsior</i>	I			II	II	I	I	I	
<i>Eupatorium cannabinum</i>		I	II	I	I		I	I	
<i>Viburnum opulus</i>		I	II	I	III	II		I	
<i>Mnium hornum</i>	III	III	I			II	III	I	
<i>Epilobium palustre</i>	I		II	I		II	I	I	
<i>Impatiens noli-tangere</i>	I		II	I	I		I	I	
<i>Molinia caerulea</i>	II		I	I		II			
<i>Rubus caesius</i>			II	II	I	I		I	
<i>Sphagnum squarrosum</i>	I	II	II	II				I	
<i>Equisetum palustre</i>		I	I	I		III		I	
<i>Galeopsis tetrahit</i>	II				I	II		I	
<i>Carex remota</i>					II	II		I	I
<i>Agrostis stolonifera</i>				I	I	II		I	
<i>Brachythecium rutabulum</i>	I					II	I	I	
<i>Plagiomnium affine</i>	I						II	I	
<i>Sphagnum palustre</i>			I	II		I			
<i>Carex riparia</i>	I						II	I	
<i>Climacium dendroides</i>				II		I		I	
<i>Potentilla palustris</i>				I		II		I	
<i>Persicaria hydropiper</i>					II	I		I	
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	II					I		I	
<i>Glyceria maxima</i>						II	I	I	
<i>Carex curta</i>	I			I		II			
<i>Thuidium tamariscinum</i>			I	II					
<i>Cornus sanguinea</i>			II		I				
<i>Kindbergia praelonga</i>						II		I	
<i>Poa palustris</i>			III			I			
<i>Crepis paludosa</i>				II			I		
<i>Lophocolea bidentata</i>	II							I	
<i>Anemone nemorosa</i>	II								
<i>Carpinus betulus</i>					II				

– une physionomie dominée par les gazons d'*Agrostis canina*, accompagné de petites espèces pionnières oligotrophes comme *Ranunculus flammula* et *Scutellaria minor*, celles-ci absente de la sous-association à *Betula pubescens* et *Molinia caerulea*...

– La sous-association à *Betula pubescens* et *Molinia* est une aulnaie tourbeuse en équilibre avec une nappe permanente stable ; la sous-association comtoise est la traduction de conditions hydriques stressan-

tes dues à une nappe proche de la surface mais très fluctuante.

Nous proposons de distinguer cette entité sous le nom *d'agrostietosum caninae subass. nov. hoc. loco (holotypus* : colonne 13 du tableau VI, relevé al0083).

– une sous-unité neutroacidiline (tableau VI, colonnes 2-6) mésoeutrophe, définie par la présence en sous-étage de *Salix cinerea* à la place de *Salix aurita*, par l'abondance de *Carex acutiformis* associé à *Phalaris arundinacea* et parfois à *Impatiens noli-tangere*. Elle n'est

pas assimilable à la sous-association à *Humulus lupulus* et *Filipendula ulmaria*, décrite par NOIRFALISE & SOUGNEZ (1961), qui présente un caractère plus eutrophe. Les relevés décrivant cette sous-unité sont assez strictement localisés (est de la Haute-Saône et Territoire de Belfort) et il serait nécessaire de collecter davantage de données pour statuer sur le rang de ce syntaxon, d'autres types d'aulnaies palustres à *Carex acutiformis* existant probablement. En l'état actuel, on interprétera ce syntaxon comme une variante à *Carex acutiformis* et *Phalaris arundinacea* de la sous-association typique ;

– une sous-unité mésotrophe (tableau VI, colonnes 7-11) caractérisée par la présence en sous-étage de *Salix aurita*, la constance de *Carex vesicaria* et la fréquence élevée de *Scirpus sylvaticus* qu'on qualifiera de variante à *Carex vesicaria* en attendant de disposer de davantage de relevés. Dans cette unité, on notera la fréquence de *Carex rremota*, qui signale des stations sur sources et suintements ;

– l'unique relevé al0071 (tableau VI, colonne 1), avec *Dryopteris cristata*, et dépourvu d'autres différentielles, est à rapprocher de l'association typique.

Écologie

Les observations du *Peucedano - Alnetum* dont on dispose proviennent, pour la plupart, de ceintures d'étangs, plus rarement de vallons marécageux à fond plat ou de dépressions marginales de vallons. Ces stations sont toutes caractérisées par la présence de nappes peu circulantes, proches de la surface, créant des conditions anoxiques permanentes en profondeur, au niveau de la rhizosphère des arbres, et temporairement anoxi-



Figure 6 : localisation des relevés régionaux du *Peucedano-Alnetum*.

ques en surface. Les quelques données dont on dispose montrent que les sols sont des réductisols typiques, oxydés en surface, à anmoor ou hydromull, établis sur des matériaux limoneux, limono-argileux à argileux en profondeur. La sous-association *agrostietosum caninae* se distingue par des sols nettement rédoxiques en surface, affectés par des battements de nappe fréquents sur une faible épaisseur, mobilisant les oxydes de fer du sol ; en étiage, les stations sont souvent caractérisées par d'abondants dépôts flocculés de couleur rouille.

Répartition

La sous-association *agrostietosum caninae* est disséminée (fig. 6) dans la dépression sous-vosgienne, dans l'ensemble du fossé de la Saône et de la plaine Bressane. La variante à *Carex acutiformis* et *Phalaris arundinacea* n'a été, jusqu'à présent, observée qu'aux abords des étangs du Territoire de Belfort et de l'est de la Haute-Saône, dans la

Dépression périvosgienne et dans le Dôme sous-vosgien. De nouvelles prospections confirmeront probablement sa présence dans d'autres secteurs (plaine de Saône, forêt de Chauv ?). La variante à *Carex vesicaria* a surtout été relevée en Bresse jurassienne, mais est aussi connue en forêt de Chauv (BAILLY, 1989) ; sa présence sur les terrasses anciennes de la plaine de Saône est probable mais reste à confirmer.

L'aulnaie hygrophile neutroacidique à *Circaea lutetiana* et *Carex acutiformis* : *Carici acutiformis-Alnetum glutinosae* Scamoni 1933.
Tableau VIII

Discussion

Dans la dition, la qualification de ce type d'aulnaie collinéenne, physionomiquement caractérisée par la dominance de *Carex acutiformis*, mais, par ailleurs, assez pauvre en espèces hygrophiles des *Magnocaricetea* a toujours été problématique. Elle a pu être attribuée

tour à tour au *Peucedano palustris - Alnetum glutinosae*, par défaut, ou au *Cirsio oleracei - Alnetum*, sans que le rapprochement soit vraiment satisfaisant. Il s'agit d'une unité assez répandue et son identification correcte revêt une certaine importance.

Composition floristique et physionomie

La formation est habituellement une aulnaie pure, parfois mélangée de frêne élevé, par ailleurs constant dans l'étage arbustif. Il est possible que le traitement en taillis l'empêche de s'exprimer pleinement. Le régime hydrique est probablement aussi limitant pour cette essence dont l'optimum est centré sur des forêts plus mésophiles. Localement (marais de Saône), le bouleau pubescent peut contribuer plus fortement au peuplement. L'étage arbustif est généralement peu dense, composé surtout de brins de frêne, accompagné d'arbustes mésophiles très disséminés, principalement *Crataegus monogyna* et *Viburnum opulus* ; le saule cendré (*Salix cinerea*) et le cerisier à grappes (*Prunus padus*) sont occasionnellement présents. Le houblon (*Humulus lupulus*) apporte une composante lianescente. La strate herbacée revêt l'aspect d'une cariçaie dense de *Carex acutiformis* souvent mêlée de *Filipendula ulmaria*. A ces espèces hygrophiles s'ajoutent d'autres transgressives des roselières et des mégaphorbiaies : *Lysimachia vulgaris*, *Caltha palustris*, *Angelica sylvestris* et, un peu moins fréquemment, *Iris pseudacorus*, *Solanum dulcamara* et *Galium palustre*. L'originalité de la combinaison est marquée par la constance de certains taxons hydroclines ou mésophiles : *Circaea lutetiana*, *Dryopteris carthusiana* et *Rubus gp. fruticosus*. Quelques éléments nitrophiles sont disséminés

(*Rubus caesius*, *Poa trivialis*, *Urtica dioica*) sans jamais être très fréquents. La strate muscinale est très peu développée.

Syntaxonomie

Le groupement comtois se rapproche d'une famille d'associations neutrophiles dont fait partie le *Cirsio oleracei* - *Alnetum glutinosae* Noirfalise et Sougnez 1961. Il se différencie de ce syntaxon par les traits suivants :

- les espèces à haute fréquence données comme différentielles du *Cirsio oleracei* - *Alnetum* (*Cirsium oleraceum*, *Eupatorium cannabinum* et *Epilobium hirsutum*) et d'autres espèces nitrato-philes comme *Urtica dioica* s'avèrent beaucoup moins fréquentes dans le syntaxon comtois ;
- la caractéristique, *Cirsium oleraceum*, présente en Franche-Comté une distribution montagnarde à submontagnarde : elle n'est vraiment fréquente que dans l'arc jurassien, surtout à partir des seconds plateaux et en piémont des Vosges, où elle forme une large auréole se répartissant dans le Pays d'Amance et la dépression périvosgienne. Elle est ainsi très peu présente dans les secteurs où l'aulnaie à *Circaea lutetiana* et *Carex acutiformis* a été relevée ;
- l'aulnaie comtoise se différencie positivement par la constance de *Circaea lutetiana*, totalement absente du *Cirsio oleracei* *Alnetum*, et par la fréquence beaucoup plus élevée de *Dryopteris carthusiana*, d'*Athyrium filix-femina* et de *Rubus gp. fruticosus* ;
- le frêne élevé, rare dans le *Cirsio oleracei* *Alnetum*, est constant dans le groupement comtois, quoiqu'essentiellement en sous-étage.

Tableau VIII : *Carici acutiformis* - *Alnetum* ; col. 1-12 : var. typique ; col. 13-16 : var. à *Poa trivialis*. Indice de Jaccard moyen : 0,25, minimum : 0,14 ; indice de Steinhaus moyen : 0,54, minimum : 0,34.

n° colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
identifiant du relevé	a10100	a10101	a10088	a10089	a10090	a10091	a10092	a10093	a10103	a10104	a10105	a10094	a10095	a10096	a10097	a10098			
surface h1 (m²)	200	200	400	200	200	200	400	300	300	400	400	600	400	200	450	100			
% recouvr. a1	90	70	90	80	75	75	175	570	80	80	65	375	1575	570	80	70			
% recouvr. b1	20	20	10	3	10	5	1	5	5	25	15	95	20	100	25	10			
% recouvr. h1	100	100	85	100	100	95	85	90	100	90	70	95	100	100	80	90			
% recouvr. m1				1	1	1	1			1		7	20	5					
nb taxons	20	26	20	18	26	19	20	11	19	37	29	22	28	38	32	35			
<i>Alnus glutinosa</i>	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	4	3	4	4	4	4	V	V	V
<i>Fraxinus excelsior</i>	2	2	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2	.	II	I	II
<i>Quercus robur</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	I	I
b1																			
<i>Fraxinus excelsior</i>	2	+	1	1	1	2	+	+	+	2	+	+	+	+	1	+	V	V	V
<i>Crataegus monogyna</i>	+	+	.	.	r	.	+	.	.	.	.	+	+	.	2	1	III	III	III
<i>Viburnum opulus</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	III	II	II
<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	+	.	2	.	.	1	.	+	2	.	.	.	2	.	III	II	II
<i>Salix cinerea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	.	.	.	+	1	III	III	II
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	+	1	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II		II
<i>Prunus padus</i> subsp. <i>padus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	2	.	.	.	II	II	II
<i>Euonymus europaeus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	I	III	I
<i>Corylus avellana</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	II		I
<i>Prunus spinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	+	.	.	.	.	.	II		I
<i>Cornus sanguinea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	I		I
<i>Ligustrum vulgare</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I		I
<i>Salix aurita</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I		I
<i>Frangula dodonei</i> subsp. <i>dodonei</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	I	II	I
<i>Rubus fruticosus</i>	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I		I
<i>Ribes nigrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	I		I
ep1																			
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	+	.	.	1	+	.	.	+	1	.	.	+	1	.	.	III	III	III
<i>Dryopteris dilatata</i>	.	.	.	.	.	2	2	.	+	+	.	.	.	.	.	.	II		II
<i>Rubus fruticosus</i>	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	I	II	I
<i>Rubus idaeus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	II	I
h1																			
Ensemble caractéristique																			
<i>Carex acutiformis</i>	5	4	3	4	5	4	5	5	5	4	3	5	3	4	3	3	V	V	V
<i>Circaea lutetiana</i>	1	+	+	1	2	2	+	.	2	2	+	.	.	2	1	+	V	IV	V
<i>Filipendula ulmaria</i>	2	4	2	3	.	.	.	.	1	2	2	3	4	4	2	2	IV	V	IV
<i>Dryopteris carthusiana</i>	+	+	1	.	+	1	+	+	.	+	.	.	1	+	+	.	IV	IV	IV
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	.	+	.	+	1	.	.	.	1	r	+	+	.	.	.	III	II	III
Différentielles nitrophiles des <i>Galio aparines</i> - <i>Urticetea dioicae</i>																			
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	2	1	1	1	I	V	II
<i>Urtica dioica</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	I	IV	II
<i>Geranium robertianum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	2	+	+	I	IV	II
<i>Glechoma hederacea</i>	.	1	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	I	III	II
<i>Galium aparine</i> subsp. <i>aparine</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2	2	1	.	I	IV	II
<i>Geum urbanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	1	V		II
<i>Stachys sylvatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	III		I
Espèces des <i>Phragmito australis</i> - <i>Magnocaricetea elatae</i> et des <i>Alnetea glutinosae</i>																			
<i>Lysimachia vulgaris</i>	2	+	.	+	+	.	+	1	.	.	.	+	r	+	1	+	IV	V	IV
<i>Galium palustre</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2	+	+	II	IV	III
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	.	.	+	.	.	2	1	.	1	+	.	.	1	+	III	III	III
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	1	.	+	.	2	.	.	.	+	1	.	2	.	III	III	II
<i>Carex elongata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	3	.	I	III	II
<i>Phragmites australis</i>	.	+	.	.	.	+	r	1	.	.	.	.	.	.	.	.	II		II
<i>Carex paniculata</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II		I
<i>Carex vesicaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	III		I
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I	II	I
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	I		I
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I		I

Tableau VIII, suite.

n° colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16					
Espèces des <i>Filipendulo ulmariae</i> - <i>Convolvuletea sepium</i>																					
<i>Caltha palustris</i>	+	.	.	1	.	+	.	1	.	1	+	1	2	3	1	3	III	V	IV		
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	+	+	+	+	r	1	+	.	1	III	IV	III		
<i>Eupatorium cannabinum</i>	+	2	.	.	.	+	II	II	II		
<i>Scirpus sylvaticus</i>	+	+	I	II	I		
<i>Cirsium oleraceum</i>	1	.	.	.	1	I	II	I		
<i>Calystegia sepium</i>	+	+	I	II	I		
<i>Epilobium hirsutum</i>	+	+	.	.	.	I		I		
Espèces des <i>Quercu roboris</i> - <i>Fagetea sylvaticae</i> et des <i>Crataego monogynae</i> - <i>Prunetea spinosae</i>																					
<i>Viburnum opulus</i>	1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	1	r	.	.	1	III	III	III
<i>Fraxinus excelsior</i>	+	+	.	.	+	+	+	+	.	.	III	II	II
<i>Euonymus europaeus</i>	.	+	+	.	.	I	II	I
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	.	+	+	+	.	I	II	I
<i>Carex brizoides</i>	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	II	I
<i>Dryopteris filix-mas</i>	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	I	II	I
<i>Ribes rubrum</i>	2	2	.	.	.	.	.	.	I		I
<i>Rubus idaeus</i>	.	+	2	.	.	.	.	.	I		I
<i>Crataegus monogyna</i>	.	.	+	1	.	.	I	II	I
<i>Hedera helix</i> subsp. <i>helix</i>	+	.	.	I	II	I
<i>Ligustrum vulgare</i>	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I		I
<i>Ranunculus ficaria</i>	+	1	.	III		I
<i>Ranunculus auricomus</i>	.	+	+	.	I	II	I
Autres espèces																					
<i>Rubus fruticosus</i>	1	+	+	.	+	3	1	.	+	1	.	.	.	+	2	+	.	.	IV	IV	IV
<i>Galeopsis tetrahit</i>	+	r	.	.	.	.	.	+	+	1	.	.	II	IV	II
<i>Cardamine pratensis</i>	+	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	III	III	II
<i>Rubus caesius</i>	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	II		II
<i>Impatiens glandulifera</i>	.	.	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II		I
<i>Dryopteris dilatata</i>	.	.	+	1	.	.	I	II	I
<i>Impatiens noli-tangere</i>	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I		I
<i>Ranunculus repens</i>	+	1	.	III		I
<i>Valeriana dioica</i>	+	.	.	I	II	I
<i>Valeriana officinalis</i>	+	2	.	III		I
<i>Ribes nigrum</i>	+	+	.	I		I
m1																					
<i>Kindbergia praelonga</i>	.	1	.	.	r	.	r	.	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	III	II	II
<i>Brachythecium rivulare</i>	.	.	.	1	1	.	r	.	.	.	.	.	1	r	.	.	.	.	II	II	II
<i>Eurhynchium striatum</i>	+	+	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	III		II
<i>Plagiommium undulatum</i>	.	+	.	+	1	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II		II
<i>Calliergonella cuspidata</i>	+	2	.	.	I	II	I
<i>Plagiommium affine</i>	.	+	1	1	.	I	III	I
<i>Climacium dendroides</i>	1	2	.	.	.	.	I	II	I
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	+	1	.	.	I	II	I
<i>Atrichum undulatum</i>	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I		I
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	I

Le *Cirsio oleracei* - *Alnetum* est décrit comme une aulnaie nettement eutrophe et basicline se développant sur des substrats à pH compris entre 6,5 et 7. Bien qu'on ne dispose pas de mesures, le spectre floristique du groupement comtois correspond plutôt à une aulnaie neutroacidiline méso-eutrophe.

Les affinités s'avèrent finalement plus grande avec le *Carici acutiformis* - *Alnetum glutinosae* Scamoni 1933, syntaxon reconnu par les phytoso-

ciologues centre-européen et plus ou moins assimilé, par les auteurs occidentaux, au *Carici elongatae* - *Alnetum* avec le rang de sous-association (cf. *caricetosum acutiformis* Pfadenhauer 1969). Le tableau IX souligne l'autonomie du *Carici acutiformis* - *Alnetum* et du *Cirsio oleracei* - *Alnetum* relativement à cette sous-association et illustre le rapprochement du syntaxon comtois avec le *Carici acutiformis* - *Alnetum*. La colonne du *Carici acutiformis* - *Alnetum* provient de cinq relevés

issus de SLEZÁK *et al.* (2011) ; elle se distingue par la fréquence de certaines espèces issues, entre autres, des *Bidentetea tripartitae*, ce qui traduit probablement certaines particularités locales. Une comparaison avec la définition initiale du syntaxon est souhaitable et devrait faire l'objet d'une recherche ultérieure. Ce syntaxon, à large répartition, se décline vraisemblablement en diverses races géographiques.

Variabilité

Le syntaxon est modérément homogène sur le plan floristique et très homogène quant à sa structure et sa physionomie à cause de la dominance d'un petit nombre d'espèces sociales. La collecte d'un plus grand nombre de relevés devrait permettre d'y reconnaître des sous-unités à déterminisme hydrique ; en l'état actuel, il est difficile d'y définir des sous-ensembles très significatifs, sinon un pôle plus nitrophile, correspondant sans doute à des bois rudéralisés, défini par *Poa trivialis*, *Geum urbanum*, *Urtica dioica*, *Galium aparine*... qu'on désignera sous le nom de variante à *Poa trivialis*.

Écologie

L'aulnaie à *Carex acutiformis* et *Circaea lutetiana* se développe habituellement sur de petites surfaces, en ceinture ou en queue d'étang, dans des fonds de vallons plats, parfois occupés par d'anciens étangs, ou en bordure de petites rivières, sur des matériaux limono-argileux à argileux, issus du remaniement de terrains plio-quaternaires ou de marnes triasiques ou jurassiques. Le groupement est plus particulièrement étendu dans le marais de Saône, où il se développe, sous un faciès à bouleau pubescent, sur des alluvions et des tourbes remi-

néralisées recouvrant les marnes de l'Oxfordien et de l'Argovien. Les sols sont des réductisols typiques, oxydés en surface, à anmoor ou hydromull.

Il s'agit d'une aulnaie modérément hygrophile, homologue de l'*Athyrio - Alnetum glutinosae caricetosum brizoidis*, développée sur des matériaux plus argileux et plus riches en bases mais non carbonatés. Des transitions peuvent d'ailleurs exister entre les deux associations sur des matériaux de nature intermédiaire. L'aulnaie à *Carex acutiformis* et *Circaea lutetiana*, tout comme le *Cirsio oleracei - Alnetum*, assure également une transition vers les associations de l'*Alnenion incanae*, *Filipendulo ulmariae - Alnetum* ou *Pruno padi - Fraxinetum*, syntaxons encore imparfaitement définis dans la région et dont il conviendrait de définir les relations et les limites avec la présente aulnaie.

Répartition

L'association est largement disséminée (fig. 7), mais rarement établie sur de grandes surfaces, dans les plaines comtoises : Sundgau, Dôme sous-vosgien, Vôge, Pays d'Amance, remplissage plio-quaternaire de la plaine de Saône et Bresse jurassienne. Le groupement monte un peu en altitude, sur le premier plateau, au marais de Saône ; un seul relevé provient du plateau lédonien (marais de Besain, sur moraines glaciaires) et réalise la transition (présence de *Cirsium oleraceum*, *Veratrum album*) avec les aulnais submontagnardes de la Combe d'Ain.

Tableau IX – CeAac : *Carici elongatae - Alnetum caricetosum acutiformis* Pfadenhauer 1969 ; CaAfc : syntaxon régional rattaché au *Carici acutiformis - Alnetum* ; CaA : *Carici acutiformis - Alnetum glutinosae* Scamoni 1933 (in Slezák et al., 2011) ; CoA : *Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae* Noirfalise & Sougnéz 1961

abréviation des syntaxons	CeAac	CaAfc	CaA	CoA
nb relevés	7	18	5	15
Espèces hygrophiles communes aux trois syntaxons				
<i>Alnus glutinosa</i>	V	V	V	V
<i>Lysimachia vulgaris</i>	IV	IV	V	III
<i>Galium palustre</i>	V	II	V	III
<i>Lythrum salicaria</i>	IV	I	III	IV
<i>Carex elongata</i>	V	II	IV	I
<i>Solanum dulcamara</i>	IV	II	V	III
<i>Carex acutiformis</i>	V	V	V	III
<i>Caltha palustris</i>	IV	IV	IV	III
<i>Scutellaria galericulata</i>	II	I	III	II
<i>Equisetum palustre</i>	III		I	II
Espèces hydroclines acidiclinales communes				
<i>Dryopteris carthusiana</i>	IV	IV	V	II
<i>Athyrium filix-femina</i>	IV	II	V	I
Espèces préférentielles du <i>Carici elongatae - Alnetum caricetosum acutiformis</i>				
<i>Sorbus aucuparia</i>	II	I		
<i>Picea abies</i>	II			
<i>Oxalis acetosella</i>	III	I	I	
<i>Frangula dodonei</i> subsp. <i>dodonei</i>	III	I	I	I
<i>Thysselinum palustre</i>	II	I		
<i>Thelypteris palustris</i>	III	I		I
<i>Carex vesicaria</i>	II	I		
<i>Carex appropinquata</i>	II			
<i>Lysimachia thysiflora</i>	II			
Espèces communes au <i>Carici acutiformis - Alnetum</i> et au <i>Cirsio oleracei - Alnetum</i>				
<i>Filipendula ulmaria</i>	II	IV	IV	V
<i>Urtica dioica</i>		II	V	IV
<i>Iris pseudacorus</i>		II	IV	III
<i>Humulus lupulus</i>		III	IV	III
<i>Poa trivialis</i>		II	IV	II
<i>Angelica sylvestris</i>		III	I	IV
<i>Lycopus europaeus</i>		I	V	II
<i>Glechoma hederacea</i>		II	III	II
<i>Galium aparine</i> subsp. <i>aparine</i>		II	I	III
<i>Rubus caesius</i>		II	II	I
<i>Ribes rubrum</i>		I	I	II
<i>Prunus spinosa</i>		II	II	
Espèces rapprochant le syntaxon régional du <i>Carici acutiformis - Alnetum</i>				
<i>Circaea lutetiana</i>		V	III	
<i>Rubus fruticosus</i>		IV	III	I
<i>Viburnum opulus</i>		IV	IV	I
<i>Euonymus europaeus</i>		III	IV	
<i>Geum urbanum</i>		II	II	
<i>Juncus effusus</i>		I	II	
Espèces propres au <i>Carici acutiformis - Alnetum</i>				
<i>Scirpus sylvaticus</i>		I	IV	I
<i>Equisetum fluviatile</i>		I	IV	I
<i>Rubus idaeus</i>		I	II	
<i>Carex remota</i>		I	III	
<i>Festuca gigantea</i>		I	III	
<i>Ranunculus repens</i>		I	III	I
<i>Bidens frondosa</i>			IV	
<i>Persicaria hydropiper</i>			IV	
<i>Crataegus laevigata</i>			III	
<i>Impatiens parviflora</i>			III	
<i>Rosa canina</i>			III	
<i>Sambucus nigra</i>			III	
<i>Myosotis scorpioides</i>	II		II	
<i>Lysimachia nummularia</i>		I	II	

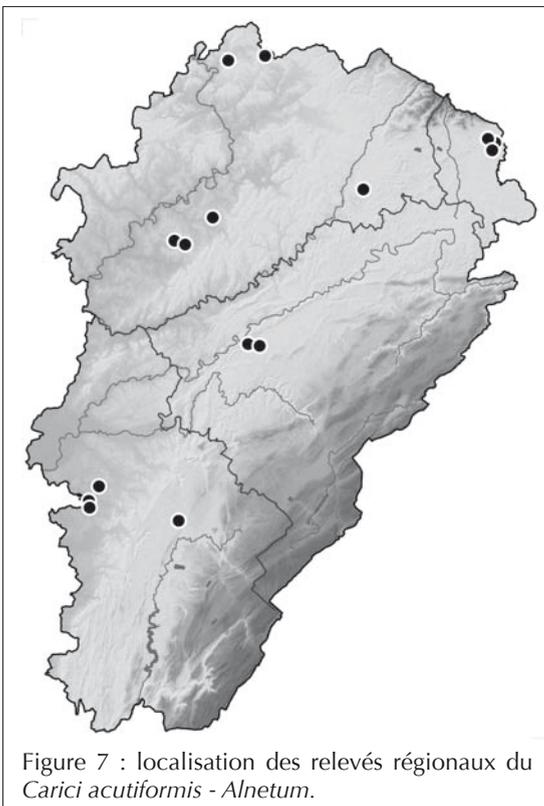
Tableau IX, suite.

abréviation des syntaxons	CeAc	CaA/c	CaA	CoA
nb relevés	7	18	5	15
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>			II	
<i>Galeopsis speciosa</i>			II	
<i>Glyceria fluitans</i>			II	
<i>Lamium maculatum</i>			II	
<i>Myosoton aquaticum</i>			II	
Espèces propres au <i>Cirsio oleracei</i> - <i>Alnetum</i>				
<i>Eupatorium cannabinum</i>		II		V
<i>Cirsium oleraceum</i>		I	I	V
<i>Epilobium hirsutum</i>		I	I	IV
<i>Mentha aquatica</i>		I		III
<i>Cirsium palustre</i>		I		III
<i>Carex acuta</i>		I		II
<i>Phalaris arundinacea</i>				II
<i>Scrophularia oblongifolia</i> subsp. <i>umbrosa</i>				II
<i>Symphytum officinale</i>				II
Autres espèces				
<i>Phragmites australis</i>	IV	II		II
<i>Fraxinus excelsior</i>	III	V		I
<i>Impatiens noli-tangere</i>	II	I	III	
<i>Valeriana dioica</i>	II	I	II	
<i>Cardamine amara</i>	II		II	I
<i>Salix cinerea</i>		II		III
<i>Cardamine pratensis</i>		II		II
<i>Calystegia sepium</i>		I		II
<i>Valeriana officinalis</i>		I		II
<i>Carex paniculata</i>		I		II
<i>Galeopsis tetrahit</i>		II		I
<i>Salix x multinervis</i>		I		II
<i>Crataegus monogyna</i>		III		
<i>Prunus padus</i> subsp. <i>padus</i>		II		
<i>Dryopteris dilatata</i>		II		
<i>Cornus sanguinea</i>		II		
<i>Corylus avellana</i>		II		
<i>Dryopteris filix-mas</i>		II		
<i>Geranium robertianum</i>		II		

caractéristiques suffisamment distinctes pour en proposer une première description.

Composition floristique et physionomie

La formation est principalement dominée par l'aulne glutineux qui peut être accompagné du frêne élevé plus particulièrement dans les stations établies au niveau de sources ; le bouleau pubescent, voire l'épicéa peuvent être présents dans les communautés les moins matures. La strate arbustive est habituellement assez claire, formée de brins de frêne élevé et de fusain (*Euonymus europaeus*) ; l'aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*) et le cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*) apparaissent dans les sous-unités les plus mésophiles, tandis que le saule cendré (*Salix cinerea*) s'installe dans les sous-unités les plus hygrophiles. Bien que *Carex acutiformis* soit souvent abondant, la structure de la strate herbacée est plus diversifiée que celle de l'unité précédente, les éléments les plus constants étant *Caltha palustris*, *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Angelica sylvestris* et *Galium mollugo* subsp. *mollugo*. La physionomie des communautés les plus hygrophiles est marquée par la présence de *Carex elata* et de *C. appropinquata*. Des faciès à *Equisetum telmateia* et *Carex paniculata* marquent les formations sur sources. L'identité du syntaxon est définie par la fréquence de taxons issus des mégaphorbiaies montagnardes : *Ranunculus aconitifolius*, souvent abondant, *Aconitum napellus*, *Thalictrum aquilegifolium*, auxquels on peut ajouter *Cirsium oleraceum*, *Crepis paludosa*, *Veratrum lobelianum* et *Geum rivale*. La strate muscinale est assez peu recouvrante, *Calliargonella cuspidata* étant constante et fréquemment accompagnée de *Plagiomnium elatum* ; des



L'aulnaie montagnarde à *Aconitum napellus* : *Aconitum napelli* - *Alnetum glutinosae* ass. nov. hoc. loco. Tableau X

Discussion

Cette unité est décrite sur la base de sept relevés, échantillonnage faible eu égard aux deux jours de prospection consacrés à la Combe d'Ain. Il s'agit d'une communauté rare dont il subsiste quelques individus d'une certaine extension en quelques points seulement du site. Des prospections ultérieures pourront, peut-être, renforcer sa définition. En l'état actuel, on estime que cette unité présente des

taxons liés aux sources carbonatées (*Cratoneuron flicinum*, *Palustriella decipiens*...) différencient les sous-unités fontinales.

Syntaxonomie

La combinaison décrite se rattache clairement aux aulnaies basiclines bien illustrées par le *Cirsium oleracei* - *Alnetum glutinosae* Noirfalise et Sougnez 1961. C'est avec ce syntaxon que notre unité présente le plus d'affinité (similarité toutefois modérée de 0,50). Néanmoins, elle s'en distingue clairement par l'ensemble des espèces montagnardes citées précédemment, totalement absentes, à l'exception de *Cirsium oleraceum*, du syntaxon décrit de Belgique. Rappelons que *Cirsium oleraceum* a, dans l'arc jurassien, une distribution submontagnarde. Le groupement comtois présente également un caractère un peu moins eutrophe que le *Cirsium oleracei* - *Alnetum*. Le syntaxon jurassien est un homologue sub-montagnard du groupement décrit de Belgique, planitiaire et collinéen. En l'état actuel, nous n'en n'avons pas trouvé d'équivalent dans la littérature et nous proposons de le dénommer *Aconito napelli* - *Alnetum glutinosae* ass. nov. hoc loco (holotypus : colonne 2 du tableau X, relevé al0107). *Aconitum napellus* est rarement fleuri en contexte forestier et il ne nous a pas été possible, lors des relevés, de préciser la sous-espèce. En effet, les deux sous-espèces d'*A. napellus* présentes dans la région (subsp. *vulgare* et subsp. *lusitanicum*) y sont syntopiques.

Variabilité

Malgré le faible nombre de relevés actuellement disponibles, il est possible de reconnaître, à titre provisoire, plusieurs sous-unités (probablement à définir au rang de sous-

Tableau X : *Aconito napelli* - *Alnetum glutinosae* ; col. 1-12 : sous-unité alluviale ; col. 3-4 : sous-unité fontinale ; col. 5-7 : sous-unité péri-lacustre à *Carex appropinquata*. Indice de Jaccard moyen : 0,29, minimum : 0,18 ; indice de Steinhaus moyen : 0,38, minimum : 0,24.

n° colonne	1	2	3	4	5	6	7	
identifiant du relevé	al0106	al0107	al0108	al0109	al0111	al0110	al0112	
surface h1 (m ²)	200	100	150	200	300	200	200	
% recouv. a1	55	55	65	45	75	90	35	
% recouv. b1	15	5	20	3	10	40	30	
% recouv. h1	170	175	50	80	85	40	98	
% recouv. m1	1	1	35	3	10	60	1	
nb taxons	29	26	38	34	36	34	24	
a1								
	<i>Alnus glutinosa</i>	4	4	3	3	4	5	V
	<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	2	1	.	1	III
b1								
	<i>Fraxinus excelsior</i>	2	+	2	1	2	2	V
	<i>Euonymus europaeus</i>	1	.	1	+	r	1	IV
	<i>Alnus glutinosa</i>	+	+	1	+	+	.	IV
	<i>Salix cinerea</i>	.	.	1	.	1	3	III
	<i>Lonicera xylosteum</i>	.	.	+	+	.	+	III
	<i>Cornus sanguinea</i>	1	+	1	.	.	.	III
	<i>Crataegus monogyna</i>	2	1	.	.	r	.	III
	<i>Ribes rubrum</i>	+	.	.	.	2	.	II
	<i>Ligustrum vulgare</i>	.	.	1	+	.	.	II
	<i>Prunus spinosa</i>	1	.	+	.	.	.	II
	<i>Sambucus nigra</i>	.	.	1	.	+	.	II
	<i>Viburnum opulus</i>	.	+	.	+	.	.	II
	<i>Frangula dodonei</i> subsp. <i>dodonei</i>	.	.	.	.	r	+	II
ep1	<i>Acer campestre</i>	.	.	.	.	+	+	II
h1								
	Ensemble caractéristique							
	<i>Caltha palustris</i>	3	3	+	+	3	1	V
	<i>Filipendula ulmaria</i>	2	1	2	1	1	2	V
	<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	1	+	1	+	2	V
	<i>Carex acutiformis</i>	3	2	3	4	.	2	V
	<i>Angelica sylvestris</i>	+	+	1	.	2	1	V
	<i>Ranunculus aconitifolius</i>	2	2	.	r	1	1	IV
	<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>mollugo</i>	+	r	+	+	.	1	IV
	<i>Aconitum napellus</i>	2	2	.	+	.	1	III
	<i>Cirsium oleraceum</i>	.	.	+	r	2	1	III
	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	+	.	r	+	.	.	III
	Différentielles de sous-unités							
	<i>Ranunculus auricomus</i>	1	+	.	.	.	.	II
	<i>Lysimachia nummularia</i>	r	2	.	.	.	.	II
	<i>Rubus caesius</i>	2	.	1	.	.	.	II
	<i>Cardamine amara</i>	.	2	.	.	.	.	I
	<i>Carex remota</i>	.	1	.	.	2	.	II
	<i>Carex paniculata</i>	.	.	+	1	.	.	II
	<i>Cratoneuron filicinum</i>	.	.	+	1	.	.	II
	<i>Equisetum telmateia</i>	.	.	2	.	.	.	I
	<i>Palustriella decipiens</i>	.	.	2	.	.	.	I
	<i>Carex appropinquata</i>	.	.	.	.	2	2	3
	<i>Galium palustre</i>	.	.	.	+	2	2	III
	<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	.	1	2	II
	Espèces des <i>Phragmito australis</i> - <i>Magnocaricetea elatae</i>							
	<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	+	2	1	1	III
	<i>Carex elata</i>	.	1	.	.	2	1	III
	<i>Iris pseudacorus</i>	.	+	2	1	.	.	III
	<i>Scutellaria galericulata</i>	+	r	.	+	.	.	III
	<i>Valeriana dioica</i>	.	.	+	.	r	2	III
	<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	+	r	.	.	II
	<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	.	+	2	.	II
	Espèces des <i>Filipendulo ulmariae</i> - <i>Convolvuletea sepium</i> et des <i>Galio aparines</i> - <i>Urticetea dioicae</i>							
	<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	.	+	1	1	1	III

Tableau X, suite.

n° colonne	1	2	3	4	5	6	7	
<i>Valeriana officinalis</i>	1	2	.	+	2	.	.	III
<i>Poa trivialis</i>	.	r	.	.	+	+	.	III
<i>Urtica dioica</i>	.	+	.	.	2	.	.	II
Espèces des <i>Quercus roboris</i> - <i>Fagetea sylvaticae</i> et des <i>Crataego monogyna</i> - <i>Prunetea spinosae</i>								
<i>Viburnum opulus</i>	+	.	.	+	+	+	.	III
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	2	+	.	2	.	III
<i>Deschampsia cespitosa</i>	+	1	.	.	2	.	.	III
<i>Ribes rubrum</i>	.	.	+	.	.	1	.	II
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	+	.	r	.	.	.	.	II
m1								
<i>Calliergonella cuspidata</i>	+	1	+	1	2	1	+	V
<i>Plagiommium elatum</i>	.	.	2	+	1	3	.	III
<i>Brachythecium rivulare</i>	.	.	3	+	1	.	.	III
<i>Plagiommium undulatum</i>	.	.	1	.	r	+	.	III

associations) répondant à une logique assez claire, mais qu'il est prématuré de nommer :

- sous-unité alluviale (colonnes 1 et 2), à caractère moins hygrophile définie par la présence d'espèces transgressives des forêts mésophiles (*Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*, *Ranunculus auricomus*, *Primula elatior*...). Cette sous-unité assure la transition vers les forêts locales de l'*Alnion incanae*. Une variante établie sur des suintements, avec *Cardamine amara* et

Carex remota (colonne 2) peut être distinguée ;

- sous-unité fontinale (colonnes 3 et 4), différenciée par *Equisetum telmateia*, *Cratoneuron filicinum*, *Palustriella decipiens*...
- sous-unité péri-lacustre (typique?) sur matériaux tourbeux carbonatés, définie par l'abondance de *Carex appropinquata* (colonnes 5 à 7).

Écologie

On ne dispose pas de données pédologiques concernant cette association, mais elle repose sur des remplissages glacio-lacustres et fluvio-glaciaires ou sur des alluvions récentes les remaniant. L'ensemble est calciphile, les groupements fontinaux se développant sur des substrats nettement carbonatés (dépôts tufeux). Ceux-ci sont établis en pied de côte, à la faveur de ruptures de pente marquées par l'émergence de sources diffuses. La sous-unité à *Carex appropinquata* a été observée exclusivement dans des dépendances lacustres (lac du Val, combe du lac de l'Assencière), le substrat étant probablement formé de tourbes calciques. La sous-association alluviale repose sur des sols

plus minéraux (réductisols typiques). L'association a été observée entre 460 et 780 mètres, l'altitude médiane se situant autour de 500 mètres.

Répartition

La distribution actuellement connue de l'association (fig. 8) est axée autour de la Combe d'Ain et intègre les petites vallées et les reculées tribulaires de l'Ain : vallée du Hérisson, vallée de la Cimante... Elle serait à rechercher dans les massifs sur substrat glaciaire qui flanquent la partie amont de la Combe d'Ain (vallée de l'Angillon ?) et plus au sud, en amont et en aval du lac de Vouglans.

Les aulnaies amphibies à *Hottonia palustris* : *Hottonio palustris* - *Alnetum glutinosae* Hueck 1929. Tableau XI

Discussion

Ces aulnaies, vivant dans des conditions d'inondation très prolongée, voire permanente, sous quelques décimètres d'eau, ont été, jusqu'à récemment, soit négligées, soit assimilées à des formes particulières du *Carici elongatae* - *Alnetum auct. p.p* ; la première attribution, en France, de ce type de phytocénose à l'*Hottonio palustris* - *Alnetum glutinosae* Hueck 1929 à partir d'observations dans la plaine rhénane alsacienne est due à BOEUF (2001).

Composition floristique et physiologie

La formation typique revêt l'aspect d'une aulnaie pure, l'aulne adoptant un port particulier, les bases des cépées et les racines s'élevant en trépieds au-dessus de l'eau et supportant souvent une végétation épiphyte composée de fougères (*Dryopteris dilatata* et *D. car-*

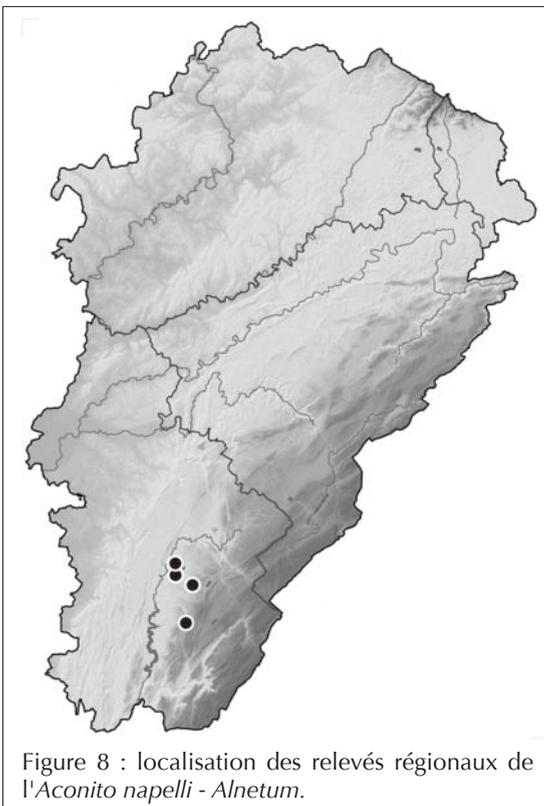


Figure 8 : localisation des relevés régionaux de l'*Aconito napelli* - *Alnetum*.

thusiana), de mousses, et parfois d'autres ligneux. Les quelques relevés régionaux dont on dispose montrent une composition un peu plus disparate (présence de frêne élevé, bouleaux, chêne pédonculé), mais il est difficile de juger *a posteriori*, de ce qui relève de l'hétérogénéité intrinsèque de la station ou de la réalisation du relevé. La strate arbustive est irrégulièrement développée, absente ou composée de fourrés plus ou moins denses de *Salix aurita* ou *S. cinerea*. La strate inférieure est composite, formée de la coexistence d'hélophytes amphibies (*Carex elongata*, *Carex vesicaria*, *Iris pseudacorus*), d'hydrophytes enracinées (*Glyceria fluitans*, *Hottonia palustris*, *Oenanthe aquatica*) et d'hydrophytes flottantes (*Lemna minor*).

Syntaxonomie

Les premières descriptions du syntaxon proviennent de l'Allemagne de l'Est et sont publiées par HUECK (1929) sous le nom de « Erlenwald vom Hottonia-Typ ». On retrouve, par la suite, cinq relevés d'aulnaies amphibies dans la publication de FUKAREK (1961) qui nomme le groupement *Hottonio - Alnetum* Hueck 1929. Si *Hottonia palustris* est particulièrement représentative du syntaxon, Hueck en décrit toute une série de variantes (à *Glyceria fluitans*, *Carex elata*, *Iris pseudacorus*, *Carex pseudocyperus*, *Cardamine amara* et *Thelypteris palustris*) d'où cette espèce peut être absente. Ainsi conçu, l'*Hottonio - Alnetum* relève d'une définition structurale, car il est susceptible d'intégrer toutes les aulnaies amphibies comportant des hydrophytes.

Variabilité

Le groupement sous sa forme typique, à *Hottonia palustris*, est extrêmement rare en Franche-Comté. Nous ne disposons actuellement

Tableau XI : *Hottonio-Alnetum*; col. 1: sous-unité typique à *Hottonia palustris*; col. 2-5 : sous-unité à *Glyceria fluitans* et *Lemna minor*. Les strates épiphytiques, développées sur les pieds d'aulne, ne sont pas prises en compte de manière homogène par les observateurs. Indice de Jaccard moyen : 0,22, minimum : 0,09 ; indice de Steinhaus moyen : 0,38, minimum : 0,27.

n° colonne	1	2	3	4	5	
identifiant du relevé	a10117	a10113	a10116	a10114	a10115	
surface h1 (m ²)	50	60	90	70	80	
% recouvr. a1	40	20	15	30	25	
% recouvr. b1	50	50	50	30	80	
% recouvr. h1	250	400	300	100	400	
nb taxons	25	15	12	13	20	
a1						
<i>Alnus glutinosa</i>	3	3	3	3	5	V
<i>Quercus robur</i>	+ 1	.	.	.	2	III
<i>Fraxinus excelsior</i>	2	2	.	.	.	II
<i>Betula pendula</i>	.	+	+	+	.	II
b1						
<i>Alnus glutinosa</i>	2	2	2	.	2	IV
<i>Salix aurita</i>	.	.	2	1	2	III
<i>Frangula dodonei</i> subsp. <i>dodonei</i>	.	1	.	.	2	II
<i>Fraxinus excelsior</i>	3	+	.	.	.	II
ep1						
<i>Carex elongata</i>	.	.	.	1	2	II
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	.	.	2	1	II
<i>Sphagnum palustre</i>	.	.	.	2	1	II
h1						
Hydrophytes différentielles d'association						
<i>Hottonia palustris</i>	2	.	.	.	.	I
<i>Oenanthe aquatica</i>	+	.	.	.	.	I
<i>Rorippa amphibia</i>	+	.	.	.	.	I
<i>Carex pseudocyperus</i>	r	.	.	.	.	I
<i>Lemna minor</i>	2	4	2	.	.	II
<i>Glyceria fluitans</i>	1	.	3	4	4	IV
Espèces des <i>Phragmito australis - Magnocaricetea elatae</i>						
<i>Carex elongata</i>	3	2	.	2	.	III
<i>Carex vesicaria</i>	3	3	.	.	2	III
<i>Iris pseudacorus</i>	+	1	.	.	2	III
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	+	2	.	II
<i>Solanum dulcamara</i>	+	.	.	.	2	II
<i>Carex riparia</i>	r	2	.	.	.	II
<i>Galium palustre</i>	1	.	.	.	+	II
Autres espèces						
<i>Juncus effusus</i>	.	+	+	1	1	IV
<i>Scirpus sylvaticus</i>	.	.	+	.	+	II

de d'un seul relevé pour l'illustrer (tableau XI, colonne 1), bien caractérisé par la co-occurrence d'*Hottonia palustris*, *Carex pseudocyperus*, *Oenanthe aquatica* et *Rorippa amphibia*; un autre individu d'aulnaie à hottonie, enclavé dans un échangeur autoroutier (GUINCHARD, com. pers.), a été observée en Bresse jurassienne, mais il n'a pas fait l'objet de relevé. La variante à *Glyceria fluitans*, à caractère plus sciophile et beaucoup plus pauvre, est plus fréquente. L'*Hottonio - Alnetum*, tel qu'il est conçu, paraît

être un syntaxon très polymorphe (cf. les relevés de Fukarek, avec *Utricularia vulgaris*, *Hydrocharis morsus-ranae*...). Cette variabilité justifierait sans doute la reconnaissance de sous-unités de rang supérieur à la variante. Le syntaxon est disséminé en Franche-Comté et sa typologie précise demanderait la collecte de nouveaux relevés encadrés par un protocole adapté, de manière à tenir compte de la structure particulière de la phytocénose.

Écologie

La variante typique du groupement a été relevée sur les alluvions récentes de la confluence Saône-Lanterne (COLLAUD, 2009). La communauté, probablement en relation avec la nappe phréatique, présente un caractère nettement eutrophe relativement aux autres relevés. La variante à *Glyceria fluitans* a été principalement observée sur les moyennes terrasses (Fy) de la Saône et des ses affluents périvosiens, plus rarement sur des couvertures loessiques recouvrant des formations oligocènes à silex. Pour ces stations, l'apport hydrique provient de nappes perchées établies à la faveur de discontinuités granulométriques du substrat. Les communautés ont un profil plus méso-oligotrophe. D'autres configurations géomorphologiques (petites combes argoviennes étanches) permettent également l'expression de ce type de phytocénoses et restent à explorer.

Répartition

Les relevés décrivant ce syntaxon proviennent, pour la plupart, de la dépression périvosiennne et du Pays d'Amance (fig. 9) ; le groupement est également disséminé en plaine de Saône (Haute-Saône et Côte d'Or) et a pu être observé en forêt de Chau et en Bresse jurassienne.

Autres syntaxons régionaux appartenant aux *Alnetea glutinosae* ou à des classes affines

Les aulnaies des grandes plaines alluviales

Si le présent travail a eu pour résultat de mettre en évidence, de manière assez surprenante, la grande diversité des aulnaies régionales, on constatera qu'il s'agit presque exclusivement de formations de tête de bassin ou associées à de petits cours d'eau. Concernant les relevés réalisés en Combe d'Ain, ils sont, pour la plupart, liés à des sources ou à des environnements lacustres localisés en tête d'affluents, deux relevés seulement correspondant à des stations alimentées par la nappe phréatique de l'Ain. On peut trouver plusieurs raisons à ce constat :

- les larges vallées de la Saône, de l'Ognon, du Doubs et de la Loue sont des espaces agricoles ouverts, défrichés de longue date, en voie d'intensification croissante ;
- les massifs boisés de la plaine alluviale de la Saône, dont il subsiste quelques beaux exemplaires (les Vaivres), sont surtout composés de chênaies pédonculées-frênaies relevant de l'*Ulmenion minoris* Oberd. 1953 (*Ulmo laevis* -

Fraxinetum angustifoliae (Breton) Rameau et Schmitt ex J.-M. Royer *et al.* 2006) ;

- le Doubs et la Loue, rivières plus rapides, sont moins favorables à l'expression d'aulnaies marécageuses. Leur lit majeur comporte, néanmoins, de nombreux bras-morts pouvant héberger des végétations palustres, mais le redressement des cours d'eau par enrochement a probablement encore limité leur extension en favorisant leur drainage.

Une partie des relevés initialement rapportés à l'*Alnion glutinosae* provenant des vallées du Doubs et de la Loue se rangent plutôt, après contrôle, dans l'*Alnion incanae* et n'ont pas été retenus. Pour ces grands systèmes alluviaux, on manque actuellement d'un nombre suffisant de relevés fiables pour établir une typologie, mais ils hébergent probablement des syntaxons différents de ceux décrits précédemment, caractéristiques de têtes de bassin. On peut en attendre un profil plus eutrophe, illustré par des espèces transgressives des *Galio - Urticetea* et des *Convolvuletalia* : *Rubus idaeus*, *Calystegia sepium*, *Urtica dioica*... Le relevé suivant, provenant de la basse vallée de la Loue (Val d'Amour), est représentatif de ce type de communauté :

a1, recouvrement 85% : *Alnus glutinosa* 5, *Populus x canadensis* 1 ; b1, 10% : *Cornus sanguinea* 2, *Alnus glutinosa* 1, *Crataegus monogyna* 1, *Euonymus europaeus* 1, *Prunus spinosa* 1, *Calystegia sepium* +, *Ribes rubrum* + ; h1, 80% : *Carex riparia* 3, *Caltha palustris* 2, *Iris pseudacorus* 2, *Phragmites australis* 2, *Rubus caesius* 2, *Solanum dulcamara* 2, *Angelica sylvestris* 1, *Calystegia sepium* 1, *Lycopus europaeus* 1, *Urtica dioica* 1, *Valeriana officinalis* subsp. *repens* 1, *Deschampsia*

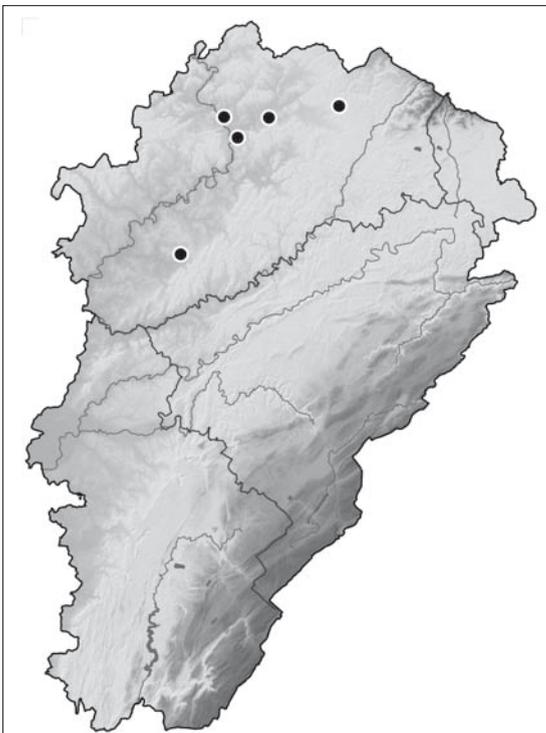


Figure 9 : localisation des relevés régionaux de l'*Hottonio - Alnetum*.

cespitosa +, *Filipendula ulmaria* +, *Galeopsis tetrahit* +, *Lythrum salicaria* +, *Phalaris arundinacea* +, *Sambucus nigra* +, *Scutellaria gale-riculata* +, *Persicaria hydropiper* r; m1, < 1% : *Brachythecium rutabulum* r.

Source : a10049, id. base : 04000002249904048697, int. relv. : Alnetea 2012_49_GB, SIG : 34131, Gilles Bailly, 25/07/12, Écleux, La Morte Foisie, 225 m.

Ce relevé présente des affinités avec l'*Irido pseudacori* - *Alnetum glutinosae* Doing ex Passarge & G. Hofmann 1968 tel qu'il est décrit dans BERG *et al.* (2004), cette association étant définie par un noyau d'espèces des *Magnocaricetea* (*Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus*, *Solanum dulcamara*, *Phragmites australis*, *Carex riparia*...) combinées à des éléments eutrophes (*Urtica dioica*, *Calystegia sepium*, *Poa trivialis*...). Néanmoins, les auteurs proposent un *nomen conservandum* pour le groupement, ce qui suggère des errements synonymiques que ceux entachant la définition du *Carici elongatae* - *Alnetum*. Il sera, de toute façon, nécessaire de rassembler davantage de relevés issus des vallées comtoises pour statuer sur ce type d'aulnaie.

La boulaie pubescente à sphaignes : cf. *Carici elongatae* - *Betuletum pubescentis* Ritz & Bœuf 2013

La description de cette unité, bien discriminée par les analyses, ne repose actuellement que sur deux relevés réalisés dans la même station (Sauvigney-lès-Pesmes, 70, le Gros Bois), correspondant à deux faciès du même individu d'association dont est publié ici le plus typique :

a1, recouvrement 50% : *Betula pubescens* 3, *Quercus robur* 2; b1, 1% : *Frangula dodonei* subsp. *dodonei* 1; h1, 5% : *Frangula dodonei* subsp. *dodonei* 2, *Carex vesicaria* 1, *Dryopteris carthusiana* 1, *Molinia caerulea* 1, *Carex elongata* +, *Juncus effusus* +, *Rubus* gp. *fruticosus* +; m1, 100% : *Sphagnum palustre* 4, *Aulacomnium palustre* +, *Pleurozium schreberi* +, *Polytrichastrum formosum* +.

Source : a10002, id. base : 04000002246903977812, int. relv. : Typo_Val de Saône_360, id. SIG : 34276, Gilles Bailly, 16/08/92, Sauvigney-lès-Pesmes, Le Gros Bois, 211 m.

Le substrat est formé d'un horizon tourbeux de 60 cm d'épaisseur reposant sur des sables gleyfiés. Ces sables proviennent d'alluvions d'âge plio-quaternaire, probablement d'origine vosgienne. Ils recouvrent des terrains imperméables du Crétacé, l'ensemble hébergeant un niveau aquifère demeurant proche de la surface toute l'année et alimentant plusieurs sources. La boulaie pubescente se développe dans une légère dépression parcourue par un réseau de drains.

Cette formation a été, dans un premier temps, rapportée au *Sphagno palustris* - *Betuletum pubescentis* (Passarge & Hofmann 1968) Mériaux *et al.* 1980 *nom. inval.* Le relevé pourrait se rapprocher des stades « séniles » du groupement (MÉRIAUX *et al.*, 1980) caractérisés par la présence des chênes (en mauvais état sanitaire toutefois) dans le peuplement. Les tentatives de drainage de la station peuvent expliquer cette altération. Cependant, R. Bœuf a récemment attiré notre attention sur le rapprochement possible de notre boulaie avec un syntaxon en cours de publication

(Bœuf *et al.*, 2013), le *Carici elongatae* - *Betuletum pubescentis* Ritz & Bœuf 2013., observé dans des mardelles tourbeuses de Lorraine. Après analyse, notre boulaie ne se rattache qu'imparfaitement aux deux associations (faibles similarités), mais montre, effectivement, plus d'affinités avec le *Carici elongatae* - *Betuletum*. Elle s'éloigne du *Sphagno* - *Betuletum* par l'absence d'espèces des *Vaccinio myrtilli* - *Piceetea abietis* et des *Oxycocco palustris* - *Sphagnetea magellanici* et se rapproche du *Carici elongatae* - *Betuletum* par la présence d'espèces des *Alnetea glutinosae* et des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* (*Carex elongata*, *Carex vesicaria*); elle s'en distingue néanmoins par l'absence d'une série d'espèces hygrophiles (*Salix cinerea*, *Sphagnum squarrosum*, *Calliergonella cuspidata*, *Lysimachia vulgaris*...), constantes dans le *Carici elongatae* - *Betuletum*.

En l'état actuel, on interprète l'individu d'association haut-saônois comme relevant d'un stade dégradé (assèchement par drainage) du *Carici elongatae* - *Betuletum pubescentis* Ritz & Bœuf 2013, mais il serait nécessaire de rassembler davantage de matériel pour proposer un rattachement valide. Cette communauté s'avère extrêmement rare et probablement relictuel en Plaine de Saône. Au niveau régional, une comparaison avec des formations analogues, observables dans la dépression périvosgienne et dans la région des Mille Étangs, resterait à réaliser. Pour l'instant, signalons qu'elle répond à un habitat prioritaire de la Directive Habitats (91D0*-1.1 – Boulaies pubescentes tourbeuses de plaine) et qu'elle est potentiellement nouvelle pour le synopsis régional.

3– Conclusions

Récapitulatif des syntaxons décrits

Le récapitulatif suivant réinsère les syntaxons décrits dans le système tel qu'il est organisé dans le prodrome national (BARDAT *et al.*, 2001) et le synopsis régional (FERREZ *et al.*, 2011). Toutefois, cette présentation ne rend pas bien compte, en les séparant dans deux sous-alliances, de l'affinité qu'on a pu mettre en évidence entre les aulnaies à fougères du *Dryopterido carthusianae - Alnetum*, de l'*Athyrio - Alnetum* et du *Sphagno - Alnetum*. PASSARGE (1968) proposait l'alliance de l'*Athyrio - Alnion glutinosae*, où il classait l'*Athyrio - Alnetum*, tout en maintenant l'alliance du *Sphagno - Alnion glutinosae* Doing 1962. La première alliance pourrait convenir pour regrouper le *Dryopterido carthusianae - Alnetum*, l'*Athyrio - Alnetum* ainsi que le *Dryopterido dilatatae - Alnetum glutinosae* Felzines

2002. Les relations entre les aulnaies à fougères et les aulnaies à sphagnes gagneraient à être étudiées à un niveau supra-régional.

La figure 10 montre les relations des unités entre elles..

Intérêt patrimonial des aulnaies marécageuses

Il reste surprenant de constater que les aulnaies marécageuses n'aient pas été intégrées aux habitats d'intérêt communautaire, voire prioritaire, de la directive Habitats, dans la mesure où les forêts ripicoles de l'*Alnion incanae* le sont. En tant que phytocénoses forestières adaptées à des contraintes hydriques très fortes, leurs particularités structurales et leur cortège taxonomique participe significativement à la diversité des milieux naturels européens. Formations plus ouvertes que les autres syntaxons forestiers, elles accueillent des taxons issus d'autres habitats (roselières,

bas-marais, sources) dont elles peuvent représenter, dans les territoires très intensifiés, l'ultime refuge. C'est particulièrement le cas pour les aulnaies sur tourbe qui, en plaine, restent souvent les derniers biotopes tourbeux non détruits.

Associées à une hygrométrie atmosphérique élevée qu'elles contribuent à entretenir, les aulnaies favorisent l'interpénétration de diverses influences climatiques. En Franche-Comté, cela se traduit par la rencontre d'éléments planitaires acidiphiles atlantiques (*Osmunda regalis*, *Scutellaria minor*, *Carex laevigata...*), médioeuropéens (*Carex elongata*, *Carex brizoides...*), nord-européens (*Lysimachia thyrsoiflora*, *Thysselinum palustre*) et montagnards (*Knautia dipsacifolia*, *Ranunculus aconitifolius*, *Oreopteris limbosperma...*), parfois dans le même relevé. Dans la région, deux espèces de trachéophytes protégées au niveau national (*Dryopteris cristata* et *Lysimachia thyrsoiflora*) et quatre espèces protégées au niveau régional (*Carex pseudocyc-*

- Alnetea glutinosae* Braun-Blanq. & Tüxen *ex* Westhoff, J. Dijk & Passchier 1946
Alnetalia glutinosae Tüxen 1937
Alnion glutinosae Malcuit 1929
Dryopterido carthusianae - Alnetum glutinosae *ass. nov. hoc. loco*
 – *typicum*
 – *circaetosum lutetianae* *subass. nov. hoc. loco*
Athyrio filicis-feminae - Alnetum glutinosae H. Passarge 1968
 – *caricetosum brizoidis* *subass. nov.*
Peucedano palustris - Alnetum glutinosae Noirfalise & Sougnez 1961
 – *typicum*
 – var. à *Carex acutiformis* et *Phalaris arundinacea*
 – var. à *Carex vesicaria*
 – *agrostietosum caninae* *subass. nov. hoc. loco*
Carici acutiformis - Alnetum glutinosae Scamoni 1931
Aconito napelli - Alnetum glutinosae *ass. nov. hoc. loco*
Hottonio - Alnetum glutinosae Hueck 1929
Sphagno - Alnion glutinosae (Doing-Kraft *in* Maas) H. Passarge & Hofmann 1968
Sphagno flexuosi - Alnetum glutinosae Malcuit *ex* Boeuf, Cartier & Ritz 2013
 – *typicum*
 – *polytrichastretosum formosi* *subass. nov. hoc. loco*
 [cf. *Carici elongatae - Betuletum pubescentis* Ritz & Bœuf 2013]

Contribution à l'étude des aulnaies marécageuses comtoises. Gilles Bailly



Gilles Bailly

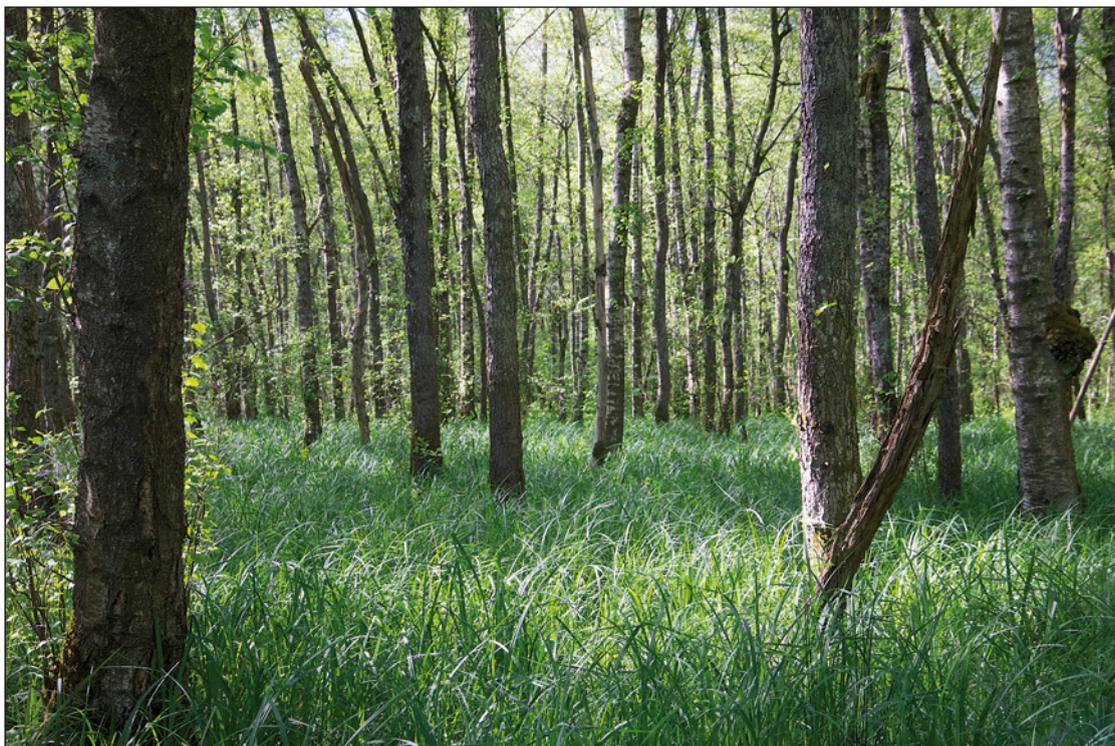
▲
Athyrio filicis-feminae - *Alnetum glutinosae caricetosum brizoidi*. Aspect typique dominé par *Athyrium filix-femina* accompagnée de *Carex brizoides*, *Juncus effusus*, *Scipus sylvaticus* et *Caltha palustris*. Etrepigny (39), forêt de Chaux.

Sphagno flexuosi - *Alnetum glutinosae typicum* avec peuplement d'*Osmunda regalis*. Etrepigny (39), forêt de Chaux.



Gilles Bailly

Contribution à l'étude des aulnaies marécageuses comtoises. Gilles Bailly



Gilles Bailly

▲
Carici acutiformis - *Alnetum glutinosae*. Saône (25), marais de Saône.

▼
Aulnaie amphibie de l'*Hottonio* - *Alnetum glutinosae*. Liesle (25).



Gilles Bailly

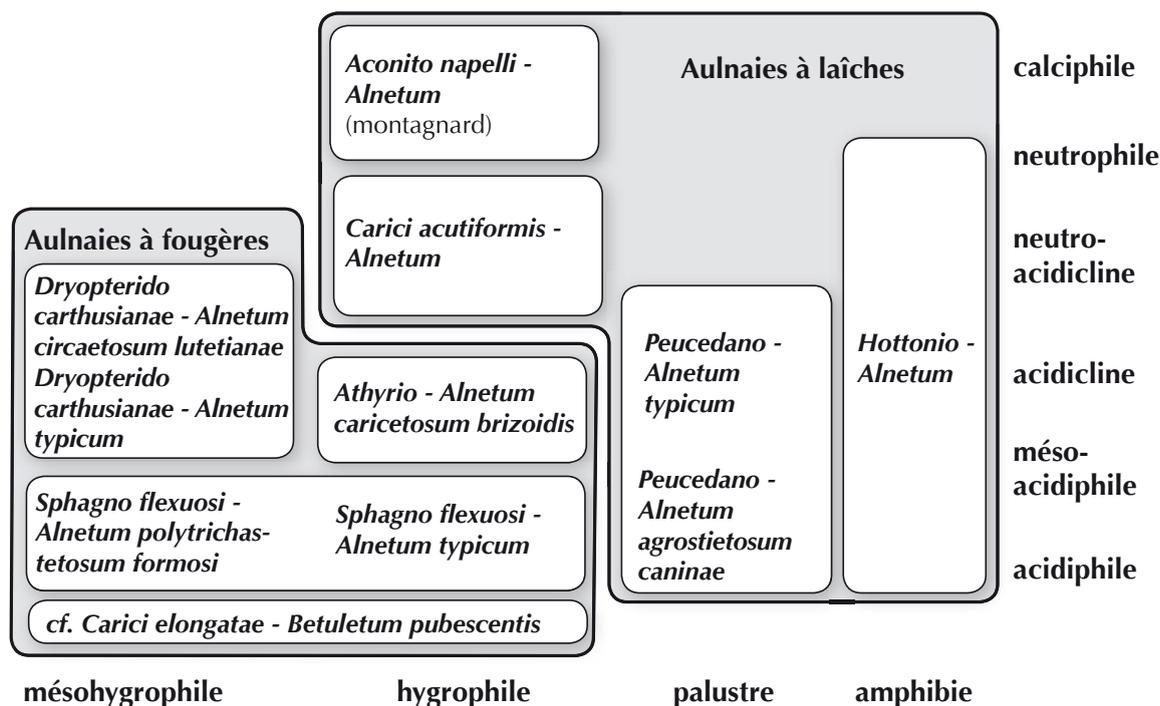


Figure 10 : position des aulnaies marécageuses régionales relativement aux gradients hydriques et trophiques.

perus, *Hottonia palustris*, *Osmunda regalis* et *Thelypteris palustris*) sont hébergées exclusivement ou partiellement dans des aulnaies marécageuses. Les communautés bryologiques et fongiques, humicoles ou saprolignicoles, de ces phytocénoses s'avèrent particulièrement intéressantes. On citera les sources acides à *Trichocolea tomentella*, *Sphagnum squarrosum* et *Rhytidiadelphus subpinnatus* et les groupements saprolignicoles à *Pallavicina lyellii*; cette rare hépatique, classée vulnérable dans la liste rouge européenne, est exclusive, dans la région, des vieilles cépées dans les aulnaies à sphagnes. Les forêts inondées de l'*Hottonio* - *Alnetum* présente un intérêt tout particulier pour les préservation des amphibiens (PINSTON, com. pers.) : grenouille agile (*Rana dalmatina*, annexe IV de la directive Habitats), grenouille rousse (*Rana temporaria*), Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*), triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*), triton palmé (*Lissotriton helveticus*)...

Concernant l'état de conservation de ce patrimoine, la situation est très contrastée entre les grandes plaines alluviales (Saône, Ognon, Doubs, Loue) de la région et le petit réseau hydrographique de tête de bassin. Pour les plaines alluviales, les données actuellement mobilisables s'avèrent très déficitaires ce qui témoigne, dans une certaine mesure, du caractère très relictuel des forêts des *Alnetea glutinosae* dans ces secteurs. Étant donné la pression toujours croissante qui pèse sur ces systèmes (intensification agricole, nouvelles infrastructures de transport...), une attention particulière devrait être accordée aux rares aulnaies alluviales résiduelles.

En Franche-Comté, les aulnaies de tête de bassin, quant à elles, montrent une surprenante diversité associée à une assez bonne préservation, en dépit de certaines altérations qui s'exercent sur ces milieux. La transformation en peupleraies, souvent évoquée dans la littérature, n'affecte que marginalement

les aulnaies comtoises, ces plantations étant surtout issues du boisement de parcelles agricoles abandonnées ; on peut observer néanmoins des plantations en surétage d'aulnaies marécageuses. Les principales atteintes signalées, en dehors des coupes d'exploitation, concernent la rudéralisation des communautés, affectant les ceintures d'étangs en milieu cultivé et la pénétration d'espèces invasives, surtout *Impatiens glandulifera* et, dans une moindre mesure, *Glyceria striata*. À propos des rotations sylvicoles, il serait souhaitable de délimiter et de conserver les stations les plus fragiles (aulnaies de sources et de suintements, développées sur de petites surfaces) hors exploitation, étant donné leur intérêt et leur rôle dans la protection des eaux, le sacrifice financier étant négligeable. Au fil du temps une reconnaissance et une attention à ces milieux ont émergé (intégration dans des ZNIEFF, dans des RBD...), mais des consignes en faveur d'une augmentation des prélèvements fores-

tiers et le développement des filières de bio-énergie sont toujours susceptibles de remettre en question ces progrès. Une altération beaucoup moins facilement identifiable provient de la simplification du chenal des cours d'eau en aval, qui se répercute en amont par le surcreusement des rivières et l'abaissement des lignes d'eau, conduisant à l'assèchement et à la réduction des aulnaies de tête de bassin.

L'actuel travail de typologie amène des éléments d'élucidation sur la typologie des aulnaies collinéennes mais un l'effort de prospection doit être poursuivi, en particulier pour les aulnaies montagnardes qui s'avèrent encore méconnues.

☞ Remerciements : la réalisation de ce travail a été rendue possible grâce au soutien de la Fédération des conservatoires botaniques nationaux dans le cadre du programme CarHab.

Nous remercions tout particulièrement Richard Boeuf pour l'attention qu'il a bien voulu accorder à ce travail, par les diverses informations qu'il a mis à notre disposition et par les avis et échanges stimulants qu'il nous a accordés tout au long de l'élaboration, Emmanuel Catteau pour les références bibliographiques qu'il a su nous trouver et pour sa contribution à l'éclaircissement de problèmes synonematuraux particulièrement ardu, Jean-Claude Felzines pour les articles qu'il a mis à notre disposition, Farid Bensettiti et Yorick Ferrez pour leur relecture attentive, Nicolas Simler pour sa disponibilité lorsque qu'il fut sollicité pour la traduction de nombreux passages de texte en allemand et Rémi Collaud pour sa connaissance approfondie du très austère code de nomenclature phytosociologique.

Bibliographie

- ALLORGE P. 1922. *Les associations végétales du Vexin français*. Thèse de doctorat, Sciences naturelles, Faculté des sciences de Paris, 342 p.
- BAILLY G., 2004. *Catalogue des types de stations forestières de la Plaine de Saône*. Centre d'Études Techniques Forestières de la Côte d'or, Dijon, 311 p.
- BAILLY G., CAILLET M. & VADAM J.-C., 2004. Éléments pour la sociologie des bryophytes en forêt domaniale de Chauv (39). *Bulletin de la Société d'histoire naturelle du Pays de Montbéliard*, **2004** : 169-198.
- BARDAT J., BIRET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004. *Prodrome des végétations de France*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 171 p. (Patrimoines Naturels, 61).
- BEAUFILS T., 2006. *Typologie des habitats naturels et test cartographique du site Natura 2000 « Sundgau et vallée de la Bourbeuse »*. Conservatoire botanique de Franche-Comté, 89 p.
- BERG C., DENGLER J., ABDANK A. & ABDANK A. (HRSG.), 2004. *Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung, Tabellenband*. Herausgegeben vom Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern. Weissdor-Verlag, Jena, 606 p.
- BERG C., DENGLER J., ABDANK A. & ISERMANN M. (HRSG.), 2001. *Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung, Textband*. Herausgegeben vom Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern. Weissdor-Verlag, Jena, 341 p.
- BODEUX A., 1955. *Alnetum glutinosae*. In R. TÜXEN (Hrsg.), *Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft*. Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N. F. Heft 5 : 114-137.
- BOEUF R., 2013. *Les végétations forestières d'Alsace : Référentiel des types forestiers d'Alsace, du type générique au type élémentaire, relations entre les stations forestières, les communautés forestières, les habitats et les espèces patrimoniales*. Office National des Forêts, environ 300 p, à paraître.
- BOUCARD R., 2009. *EPTB Saône-Doubs. Inventaire et cartographie des habitats naturels. Milieux ouverts. Site FR4301344 « Vallée de la Lanterne »*. Mosaïque environnement, 113 p. + ann.
- COLLAUD R., 2010. Contribution à l'étude des forêts hygrosclérophiles de ravins à affinités atlantiques en Franche-Comté. *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne et du nord-est de la France*, **8** : 87-122.
- COLLAUD R. & SIMLER N., 2013. *Typologie et inventaire quantitatif des groupements végétaux de la Dépression sous-voisienne. Première partie : typologie*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté - Observatoire régional des invertébrés, à paraître.
- COLLAUD R. ET VUILLEMENOT M., 2010. *Typologie et inventaire quantitatif des groupements végétaux du pays d'Amance (70). Amélioration de la connaissance et évaluation des habitats de Franche-Comté*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté, 348 p. + ann.
- DENGLER J., KOSKA I., TIMMERMANN T., BERG U., CLAUSNITZER U., ISERMANN M., LINKE C., PÄZOLT J., POLTE T. & SPANGENBERT A., 2004. New descriptions and typifications of syntaxa within the project 'Plantcommunities of Mecklenburg-Vorpommern and their vulnerability' -Part II. *Feddes Repertorium*, **115**, (3-4) : 343-392.
- DUCHAUFOUR PH. 1988. Groupes écologiques et pédologie : rôle des facteurs de nutrition et de toxicité. *Colloques Phytosociologiques, XIV - Phytosociologie et foresterie*, Nancy, 1985 : 313-321.
- FELZINES J.-C., 2002. Les groupements végétaux sylvatiques hygrophiles du Massif de Saint-Saulge (Nièvre). *Bulletin de la Société d'histoire naturelle d'Autun*, 2001, **177** : 33-159.
- FERNEZ T., 2009. *Typologie et inventaire quantitatif des groupements*

- végétaux de la Vôge. Amélioration de la connaissance et évaluation des habitats de Franche-Comté. Conservatoire botanique national de Franche-Comté, 281 p. + ann., 3 cartes.
- FERREZ Y., 2007. Contribution à l'étude phytosociologique des prairies mésophiles de Franche-Comté. *Nouvelles Archives de la Flore jurassienne*, 5 : 67-159.
- FERREZ Y., 2009. Contribution à l'étude phytosociologique des groupements végétaux de parois calcaires (classe des *Asplenietea trichomanis* (Br.-Bl. in Meier & Br.-Bl. 1934) Oberdorfer 1977) du massif jurassien et de la Franche-Comté. *Nouvelles Archives de la Flore jurassienne*, 7 : 123-158.
- FERREZ Y., BAILLY G., BEAUFILS T., COLLAUD R., CAILLET M., FERNEZ T., GILLET F., GUYONNEAU J., HENNEQUIN C., ROYER J.-M., SCHMITT A., VERGON-TRIVAUDEY M.-J., VADAM J.-C. & VUILLEMENOT M., 2011. Synopsis des groupements végétaux de Franche-Comté. *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne et du nord-est de la France*, n° spécial 1, 281 p.
- FOUCAULT DE B. 1984. *Systématique, structuralisme et synsystème des prairies hygrophiles des plaines atlantiques françaises, t. I*. Thèse de doctorat, Sciences naturelles, Université de Rouen - Laboratoire d'Ecologie végétale, Université de Lille II - Laboratoire de Botanique. 409 p.
- FUKAREK F., 1961. Die Vegetation des Darß und ihre Geschichte. *Pflanzensoziologie*, 12 : 1-321, Jena.
- GUINCHARD P. & M., 2006. *Typologie des groupements végétaux des milieux arborés du site Natura 2000 « Bresse du Nord »*. Conservatoire botanique de Franche-Comté, 38 p. + ann.
- ISSLER E., 1929. *Les associations végétales des Vosges méridionales et de la plaine rhénane avoisinante*. Colmar, imprimerie Decker, 518 p.
- HUECK K., 1929. *Die Vegetation und die Entwicklungsgeschichte des Hochmoores am Plötzendiebel (Uckermark)*. Beiträge zur Naturdenkmalpflege, Band XIII, Heft 1. Berlin-Lichterfelde, 230 p.
- K O C H W . , 1 9 2 6 . Die Vegetationseinheiten der Linthebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordostschweiz. *Jb. St. Gall. Naturwiss. Ges.*, 61 : 1-146.
- LEMÉE G., 1937. Recherches écologiques sur la végétation du Perche. *Rev. Gén. Bot.*, 49 : 1-388.
- MALCUIT G. 1929. *Contributions à l'étude phytosociologique des Vosges méridionales saônoises. Les associations végétales de la vallée de la Lanterne*. Thèse de doctorat, Sciences Naturelles, Faculté des Sciences de l'Université de Lille. 211 p.
- MÉRIAUX J.-L., SCHUMACKER R., TOMBAL P. & DE ZUTTERE P., 1978. Contribution à l'étude des boulaies à sphaignes dans le nord de la France, l'Île-de-France et les Ardennes. *Colloques Phytosociologiques, VII - Sols tourbeux*, 1978 : 477-494 + 2 tabl. H.T.
- NOIRFALISE. A. & SOUGNEZ N., 1961. Les forêts riveraines de Belgique. *Bull. J. Bot. Bruxelles* : 199-287.
- OBERDORFER, E., 1953. Der europäische Auenwald. *Britr. Naturk. Forsch. Südwestdeutsch.*, 12 : 83-70.
- OBERDORFER E., 1957. *Pflanzensoziologie, Band 10 : Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. Jena : Gustav Fischer. 564 p.
- OBERDORFER E., 1992. *Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV : Wälder und Gebüsche. B. Tabellenband*. Jena : Gustav Fischer. 282 p.
- PASSARGE H., 1960. Waldgesellschaften NW-Mecklenburgs. *Arch. Forstwes.*, 9 : 499-541.
- PASSARGE H. & HOFMANN G., 1968. *Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes, II*. Veb Gustav Fischer Verlag Jena, 298 p.
- RAMEAU J.-C., 1994. *Typologie phytosociologique des habitats forestiers et associés. Types simplement représentatifs ou remarquables sur le plan patrimonial. Manuel de vulgarisation, t. II-1 : Complexes riverains*. École nationale du génie rural, des eaux et des forêts, Nancy : 175-437.
- ROYER J.-M., FELZINES J.-CL., MISSET C., THÉVENIN S., 2006. Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, NS - n° spécial 25*, 394 p.
- SIMONNOT J.-L., 1987. *Recherches de phytoécologie en Morvan. Bases de l'étude des stations forestières*. Mémoire de D.E.A. Biologie végétale et forestière (option milieu naturel). École Nationale, laboratoire de Botanique et de Phytosociologie forestière, Nancy, 83 p. + ann.
- SLEZÁK M., HRIVNÁK R. & PETRÁŠOVÁ A., 2011. Syntaxonomy and ecology of black alder vegetation in the southern part of central Slovakia. *Hacquetia*, 10 (2) : 119-136.
- TÜXEN R., 1931. *Die Pflanzendecke zwischen Hildesheimer Wald und Ith in ihren Beziehungen zu Klima, Boden und Mensch*. In Barner W (ed), *Unsere Heimat*. Das Land zwischen Hildesheimer Wald und Ith, Hildesheim : 55-131.
- TÜXEN R., 1937. *Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen, Heft 3*. Druck von C. V. Engelhard & Co, G. m. b. H., Hannover, 260p.
- WEBER H.E., 1998. *Franguletea, Faulbaum-Gebüsche. Synopsis Pflanzenges. Deutschlands*, 4 : 86 p.
- WEBER H.E., MORAVEC J. & THEURILLAT J.-P., 2000. International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition. *Journal of Vegetation Science*, 11: 739-768.

Annexes

Sources et localisations des relevés

Tableau II : *Dryopterido carthusiana* - *Alnetum glutinosae*

- al0005, id. base : 01700000651401909942, int. relv. : Vège_280508J, id. SIG : 12465, Thierry Fernez, 28/05/08, Aillevillers-et-Lyaumont, Bois La Dame, 285 m ;
- al0006, id. base : 04000002242303976451, int. relv. : Typo_Val de Saône_162, id. SIG : 34241, Gilles Bailly, 18/08/91, Champvans, Le Grand Bois, 230 m ;
- al0008, id. base : 04000002240503975333, int. relv. : Typo_Val de Saône_030, id. SIG : 34228, Gilles Bailly, 19/07/90, Beaujeu-Saint-Vallier-Pierrejux-et-Quit, Forêt domaniale de la Belle Vaivre, 235 m ;
- al0009, id. base : 04000002246204005601, int. relv. : Alnetea 2012_23_GB, id. SIG : 34095, Gilles Bailly, 22/06/12, Our, Forêt domaniale de Chaux, 227 m ;
- al0010, id. base : 01700000782002009304, int. relv. : Vège_030908I, id. SIG : 12566, Thierry Fernez, 03/09/08, Bouligney, Etang communal du Grand Bois, 275 m ;
- al0012, id. base : 01700000363601246149, int. relv. : CBFC_Sundgau_Athyrio-Alnetum_2006_R116, id. SIG : 4544, Thérèse Beaufiles, 05/10/06, Florimont, Etang Fourchu, 395 m ;
- al0013, id. base : 04000002242403995181, int. relv. : Alnetea 2012_05_GB, id. SIG : 34075, Gilles Bailly, 15/06/12, Augerans, Forêt domaniale de Chaux, 215 m ;
- al0014, id. base : 04000002241503975421, int. relv. : Typo_Val de Saône_092, id. SIG : 34236, Gilles Bailly, 21/08/90, Igny, Forêt domaniale de la Belle Vaivre, 210 m ;
- al0015, id. base : 04000002243403976562, int. relv. : Typo_Val de Saône_191, id. SIG : 34250, Gilles Bailly, 03/09/91, Beaujeu-Saint-Vallier-Pierrejux-et-Quit, Forêt domaniale de Belle Vaivre, 213 m ;
- al0016, id. base : 04000002245504005558, int. relv. : Alnetea 2012_17_GB, id. SIG : 34089, Gilles Bailly, Brendan Greffier, 21/06/12, Our, Forêt de Chaux, 227 m ;
- al0042, id. base : 04000002246504005616, int. relv. : Alnetea 2012_25_GB, id. SIG : 34097, Gilles Bailly, 22/06/12, Our, Forêt domaniale de Chaux, 230 m ;
- al0030, id. base : 04000002246403976871, int. relv. : Typo_Val de Saône_352, id. SIG : 34273, Gilles Bailly, 13/08/92, Sauvigney-lès-Pesmes, Le Gros Bois, 205 m ;
- al0017, id. base : 04000002246303976866, int. relv. : Typo_Val de Saône_277, id. SIG : 34272, Gilles Bailly, 29/06/92, Frasn-le-Château, Bois de Frasn-le-Château, 253 m ;
- al0018, id. base : 04000002242703976507, int. relv. : Typo_Val de Saône_177, id. SIG : 34245, Gilles Bailly, 27/08/91, Gray, Forêt Domaniale des Hauts Bois, 225 m ;
- al0019, id. base : 04000002240403975328, int. relv. : Typo_Val de Saône_029, id. SIG : 34227, Gilles Bailly, 19/07/90, Beaujeu-Saint-Vallier-Pierrejux-et-Quit, Forêt domaniale de la Belle Vaivre, 235 m ;
- al0020, id. base : 04000002243203976551, int. relv. : Typo_Val de Saône_188, id. SIG : 34248, Gilles Bailly, 02/09/91, Beaujeu-Saint-Vallier-Pierrejux-et-Quit, Forêt domaniale de Belle Vaivre, 230 m ;
- al0021, id. base : 04000002246904015645, int. relv. : Alnetea 2012_28_GB, id. SIG : 34100, Gilles Bailly, 28/06/12, Larnaud, Bois de Larnaud, 212 m ;
- al0022, id. base : 04000002244203995305, int. relv. : 120614H39, id. SIG : 33140, Rémi Collaud, 14/06/12, Frotey-lès-Lure, Le Petit Bois, 300 m ;
- al0023, id. base : 01700000363501246149, int. relv. : CBFC_Sundgau_Athyrio-Alnetum_2006_R115, id. SIG : 4543,

- Thérèse Beaufiles, 05/10/06, Florimont, Etang Fourchu, 400 m ;
- al0024, id. base : 04000002243803976682, int. relv. : Typo_Val de Saône_193, id. SIG : 34253, Gilles Bailly, 04/09/91, Seveux, Bois de Seveux, 237 m ;
- al0025, id. base : 04000002247704015709, int. relv. : Alnetea 2012_35_GB, id. SIG : 34107, Gilles Bailly, 29/06/12, Biefmorin, Etang de Chêne-Bernard, 210 m ;
- al0026, id. base : 04000002249504037012, int. relv. : Alnetea 2012_47_GB, id. SIG : 34120, Gilles Bailly, 17/07/12, Suarce, Le Banbois, 391 m ;
- al0027, id. base : 04000002283404287793, int. relv. : Depression_Alnion_NS200612A, id. SIG : 31310, Nicolas Simler, 20/06/12, Frotey-lès-Lure, Le Petit Bois, 310 m.
- Taxons présents une seule fois : a1, *Quercus petraea*, al0008 (+) ; a1, *Sorbus aucuparia*, al0022 (+) ; a1, *Rubus fruticosus*, al0008 (1) ; a1, *Pinus strobus*, al0015 (+) ; a1, *Prunus avium*, al0021 (+) ; b1, *Sorbus aucuparia*, al0005 (+) ; b1, *Prunus spinosa*, al0024 (+) ; b1, *Sambucus nigra*, al0022 (+) ; ep1, *Athyrium filix-femina*, al0025 (1) ; h1, *Carex sylvatica*, al0023 (+) ; h1, *Convallaria majalis*, al0016 (+) ; h1, *Fagus sylvatica*, al0018 (+) ; h1, *Oxalis acetosella*, al0018 (+) ; h1, *Polygonatum multiflorum*, al0020 (+) ; h1, *Impatiens noli-tangere*, al0026 (2) ; h1, *Epilobium montanum*, al0024 (+) ; h1, *Glechoma hederacea*, al0024 (+) ; h1, *Ilex aquifolium*, al0006 (+) ; h1, *Populus tremula*, al0018 (+) ; h1, *Rubus idaeus*, al0018 (+) ; h1, *Osmunda regalis*, al0015 (+) ; h1, *Salix aurita*, al0006 (+) ; h1, *Carex vesicaria*, al0006 (+) ; h1, *Scutellaria galericulata*, al0014 (+) ; h1, *Thyselinum palustre*, al0012 (+) ; h1, *Silaum silaus*, al0005 (1) ; h1, *Galium palustre*, al0024 (+) ; h1, *Juncus effusus* var. *subglomeratus*, al0024 (+) ; h1, *Juncus inflexus*, al0005 (+) ; h1, *Cirsium palustre*, al0005 (+) ; h1, *Calamagrostis epigejos*, al0017 (1) ; h1, *Stachys officinalis*, al0016 (+) ; h1, *Holcus mollis*, al0013 (r) ; h1, *Agrostis capillaris*, al0018 (+) ; h1, *Ajuga reptans*, al0024 (+) ; h1, *Persicaria hydropiper*, al0025 (r) ; h1, *Scrophularia nodosa*, al0025 (r) ; h1, *Glyceria fluitans*, al0024 (+) ; h1, *Carex pallescens*, al0006 (+) ; h1, *Carex echinata*, al0018 (1) ; h1, *Molinia caerulea* subsp. *arundinacea*, al0009 (3) ; h1, *Lamium galeobdolon*, al0023 (+) ; h1, *Zea mays*, al0018 (+) ; m1, *Rhytidadelphus loreus*, al0042 (+) ; m1, *Lophocolea bidentata*, al0015 (2) ; m1, *Cirriphyllum piliferum*, al0014 (+) ; m1, *Dicranella heteromalla*, al0024 (+) ; m1, *Plagiothecium nemorale*, al0013 (+) ; m1, *Sphagnum inundatum*, al0006 (+) ; m1, *Calypogeia arguta*, al0027 (r) ; m1, *Kindbergia praelonga*, al0027 (r) ; m1, *Rhytidadelphus subpinnatus*, al0016 (r) ; m1, *Trichodon cylindricus*, al0013 (r).

Tableau III : *Sphagno flexuosi* - *Alnetum glutinosae*

- al0028, id. base : 04000002240603975340, int. relv. : Typo_Val de Saône_032, id. SIG : 34229, Gilles Bailly, 22/07/90, Beaujeu-Saint-Vallier-Pierrejux-et-Quit, Forêt domaniale de la Belle Vaivre, 230 m ;
- al0029, id. base : 04000002246804015637, int. relv. : Alnetea 2012_27_GB, id. SIG : 34099, Gilles Bailly, 28/06/12, Larnaud, Bois de Larnaud, 213 m ;
- al0031, id. base : 04000002242003976426, int. relv. : Typo_Val de Saône_095, id. SIG : 34238, Gilles Bailly, 22/08/90, Igny, Bois d'Igny, 238 m ;
- al0032, id. base : 04000002243003995218, int. relv. : Alnetea 2012_08_GB, id. SIG : 34078, Gilles Bailly, 15/06/12, Belmont, Fontaine des Prés-Bas, 217 m ;
- al0033, id. base : 04000002248404023966, int. relv. : Alnetea 2012_40_GB, id. SIG : 34113, Gilles Bailly, 08/07/12, Moissey, Bois de Dole, 340 m ;
- al0034, id. base : 04000002246103976861, int. relv. : Typo_Val de Saône_276, id. SIG : 34271, Gilles Bailly, 29/06/92, Frasn-le-Château, Bois de Frasn-le-Château, 252 m ;
- al0035, id. base : 04000002246704015615, int. relv. : Alnetea 2012_26_GB, id. SIG : 34098, Gilles Bailly, 28/06/12,

Larnaud, Bois des Foulletons, 222 m;
 al0036, id. base : 04000002245304005547, int. relv. : Alnetea 2012_16_GB, id. SIG : 34088, Gilles Bailly, Brendan Greffier, 21/06/12, Our, Forêt de Chauv, 230 m;
 al0037, id. base : 04000002244604005499, int. relv. : Alnetea 2012_12_GB, id. SIG : 34084, Brendan Greffier, Gilles Bailly, 21/06/12, Étrepigny, Forêt de Chauv, 242 m;
 al0038, id. base : 04000002245204005541, int. relv. : Alnetea 2012_15_GB, id. SIG : 34087, Gilles Bailly, Brendan Greffier, 21/06/12, Étrepigny, Forêt de Chauv, 243 m;
 al0039, id. base : 04000002243103976540, int. relv. : Typo_Val de Saône_186, id. SIG : 34247, Gilles Bailly, 29/08/91, Beaujeu-Saint-Vallier-Pierrejux-et-Quit, Champs Blancs , 205 m;
 al0040, id. base : 01700000750401962188, int. relv. : Vôge_170608C, id. SIG : 12523, Thierry Fernez, 17/06/08, Passavant-la-Rochère, Vallon du Morillon, 390 m;
 al0041, id. base : 01700000751301962188, int. relv. : Vôge_180608E, id. SIG : 12528, Thierry Fernez, 18/06/08, Passavant-la-Rochère, Bois des Sept Sources, 300 m.

Taxons présents une seule fois : a1, Sorbus aucuparia, al0033 (1); a1, Acer pseudoplatanus, al0039 (+); a1, Quercus petraea, al0028 (+); a1, Pinus strobus, al0035 (2); b1, Salix x multinervis, al0035 (+); b1, Betula pendula, al0033 (1); b1, Castanea sativa, al0033 (+); b1, Fagus sylvatica, al0040 (+); b1, Viburnum opulus, al0040 (+); b1, Betula pubescens, al0040 (1); h1, Carex paniculata, al0035 (1); h1, Phalaris arundinacea, al0041 (1); h1, Solanum dulcamara, al0032 (1); h1, Carex acuta, al0038 (+); h1, Carex rostrata, al0041 (+); h1, Carex panicea, al0036 (+); h1, Betula pendula, al0033 (+); h1, Quercus robur, al0032 (+); h1, Viola riviniana subsp. riviniana, al0035 (+); h1, Lysimachia nummularia, al0041 (+); h1, Alnus glutinosa, al0040 (+); h1, Calamagrostis canescens subsp. canescens, al0035 (1); h1, Eupatorium cannabinum, al0037 (+); h1, Filipendula ulmaria, al0041 (+); h1, Holcus mollis, al0038 (r); h1, Corylus avellana, al0034 (+); h1, Populus tremula, al0039 (+); h1, Rubus idaeus, al0039 (+); h1, Pulmonaria montana, al0037 (+); h1, Vaccinium myrtillus, al0040 (1); h1, Carex remota, al0041 (+); h1, Lysimachia nemorum, al0036 (1); h1, Abies grandis, al0033 (r); m1, Sphagnum squarrosum, al0037 (1); m1, Riccardia multifida, al0035 (r); m1, Sphagnum teres, al0036 (1); m1, Climacium dendroides, al0039 (+); m1, Calypogeia fissa, al0031 (1); m1, Cirriphyllum piliferum, al0036 (1); m1, Brachythecium rutabulum, al0034 (+); m1, Lophocolea heterophylla, al0034 (+); m1, Plagiothecium curvifolium, al0031 (+); m1, Plagiothecium denticulatum, al0034 (+); m1, Polytrichum commune, al0038 (+); m1, Sphagnum subsecundum, al0034 (+); m1, Atrichum undulatum, al0029 (r); m1, Lophocolea bidentata, al0036 (r); m1, Mnium hornum, al0033 (r); m1, Plagioclila asplenioides, al0035 (r).

Tableau IV : *Athyrio filicis-feminae* - *Alnetum glutinosae*

al0046, id. base : 04000002244704005519, int. relv. : Alnetea 2012_13_GB, id. SIG : 34085, Gilles Bailly, Brendan Greffier, 21/06/12, Étrepigny, Forêt de Chauv, 240 m;
 al0047, id. base : 04000002246003976852, int. relv. : Typo_Val de Saône_275, id. SIG : 34270, Gilles Bailly, 29/06/92, Frasn-le-Château, Bois de Frasn-le-Château, 250 m;
 al0043, id. base : 04000002245804005572, int. relv. : Alnetea 2012_19_GB, id. SIG : 34091, Gilles Bailly, 22/06/12, Our, Forêt de Chauv, 237 m;
 al0069, id. base : 04000002240203975317, int. relv. : Typo_Val de Saône_021, id. SIG : 34225, Gilles Bailly, 18/07/90, Lieucourt, La Coupotte, 214 m;
 al0044, id. base : 04000002245004005526, int. relv. : Alnetea 2012_14_GB, id. SIG : 34086, Gilles Bailly, Brendan Greffier,

21/06/12, Étrepigny, Forêt de Chauv, 242 m;
 al0045, id. base : 04000002243103995224, int. relv. : Alnetea 2012_09_GB, id. SIG : 34079, Gilles Bailly, 15/06/12, Belmont, Fontaine des Prés-Bas, 217 m;
 al0048, id. base : 04000002244303976732, int. relv. : Typo_Val de Saône_197, id. SIG : 34256, Gilles Bailly, 05/09/91, Seveux, Bois de Seveux, 213 m;
 al0049, id. base : 04000002244703976760, int. relv. : Typo_Val de Saône_200, id. SIG : 34259, Gilles Bailly, 06/09/91, Sainte-Reine, La Poire Cuite, 224 m;
 al0050, id. base : 04000002244503976755, int. relv. : Typo_Val de Saône_199, id. SIG : 34258, Gilles Bailly, 06/09/91, Sainte-Reine, La Poire Cuite, 224 m;
 al0051, id. base : 04000002242603976499, int. relv. : Typo_Val de Saône_176, id. SIG : 34244, Gilles Bailly, 26/09/91, Gray, Forêt Domaniale des Hauts Bois, 237 m;
 al0052, id. base : 04000002242503976464, int. relv. : Typo_Val de Saône_175, id. SIG : 34243, Gilles Bailly, 26/08/91, Lieucourt, La Coupotte, 220 m;
 al0053, id. base : 04000002240303975322, int. relv. : Typo_Val de Saône_022, id. SIG : 34226, Gilles Bailly, 18/07/90, Lieucourt, La Coupotte, 213 m;
 al0055, id. base : 04000002243403995249, int. relv. : Alnetea 2012_11_GB, id. SIG : 34081, Gilles Bailly, 15/06/12, Belmont, Forêt domaniale de Chauv, 220 m;
 al0056, id. base : 04000002243203995230, int. relv. : Alnetea 2012_10_GB, id. SIG : 34080, Gilles Bailly, 15/06/12, Belmont, Fontaine des Prés-Bas, 217 m;
 al0057, id. base : 04000002246304005608, int. relv. : Alnetea 2012_24_GB, id. SIG : 34096, Gilles Bailly, 22/06/12, Our, Forêt domaniale de Chauv, 234 m;
 al0058, id. base : 04000002246104005592, int. relv. : Alnetea 2012_22_GB, id. SIG : 34094, Gilles Bailly, 22/06/12, Our, Forêt de Chauv, 220 m;
 al0060, id. base : 04000002211003902988, int. relv. : Beaufile_2001_Saint-Valbert, id. SIG : 0, Thérèse Beaufile, 06/07/01, Saint-Valbert, La Chênaie , 295 m;
 al0061, id. base : 04000002242603995195, int. relv. : Alnetea 2012_06_GB, id. SIG : 34076, Gilles Bailly, 15/06/12, Augerans, Forêt domaniale de Chauv, 215 m;
 al0054, id. base : 04000002249404037006, int. relv. : Alnetea 2012_46_GB, id. SIG : 34119, Gilles Bailly, 17/07/12, Suarce, Le Banbois, 391 m;
 al0059, id. base : 04000002283204257321, int. relv. : Alnetea 2012_51_GB, id. SIG : 34138, Gilles Bailly, 27/07/12, Étuéfont, Goutte de la Cuvette, 550 m;
 al0062, id. base : 04000002284004287861, int. relv. : Depression_Alnion_120803B39, id. SIG : 33153, Nicolas Simler, Rémi Collaud, 03/08/12, Froideconche, Etang de la Noie, 310 m;
 al0063, id. base : 04000002242203976442, int. relv. : Typo_Val de Saône_161, id. SIG : 34240, Gilles Bailly, 18/08/91, Champvans, Le Grand Bois, 225 m;
 al0064, id. base : 01700000650601909942, int. relv. : Vôge_280508F, id. SIG : 12461, Thierry Fernez, 28/05/08, Aillevillers-et-Lyaumont, La Grande Raie, 295 m;
 al0065, id. base : 04000002283704287823, int. relv. : Depression_Alnion_NS280612E, id. SIG : 31326, Nicolas Simler, 28/06/12, Esboz-Brest, 290 m;
 al0066, id. base : 04000002212203903269, int. relv. : Beaufile_2001_Corbenay, id. SIG : 0, Thérèse Beaufile, 31/07/01, Corbenay, Forêt communale de Corbenay, 275 m;
 al0067, id. base : 04000002283504287806, int. relv. : Depression_Alnion_NS200612C, id. SIG : 31312, Nicolas Simler, 20/06/12, Mélisey, La Suisse, 330 m;
 al0068, id. base : 04000002246803977807, int. relv. : Typo_Val de Saône_354, id. SIG : 34275, Gilles Bailly, 13/08/92, Broye-Aubigny-Montseugny, Le Gros Bois, 198 m.
 Taxons présents une seule fois : a1, Salix aurita, al0048 (+); a1, Quercus robur, al0045 (2); a1, Acer pseudoplatanus,

al0048 (+); a1, *Humulus lupulus*, al0068 (2); a1, *Populus tremula*, al0051 (+); b1, *Rubus idaeus*, al0060 (1); b1, *Cornus sanguinea*, al0067 (+); b1, *Crataegus laevigata*, al0058 (+); b1, *Hedera helix* subsp. *helix*, al0067 (+); b1, *Populus tremula*, al0064 (+); b1, *Fagus sylvatica*, al0063 (+); b1, *Sorbus aucuparia*, al0062 (+); b1, *Galium aparine* subsp. *aparine*, al0068 (+); b1, *Solanum dulcamara*, al0068 (1); ep1, *Euonymus europaeus*, al0055 (+); ep1, *Rubus idaeus*, al0058 (+); ep1, *Viburnum opulus*, al0047 (+); ep1, *Pteridium aquilinum*, al0046 (2); h1, *Thelypteris palustris*, al0068 (2); h1, *Carex rostrata*, al0064 (1); h1, *Equisetum fluviatile*, al0065 (1); h1, *Scutellaria galericulata*, al0061 (+); h1, *Sparganium erectum*, al0068 (+); h1, *Thysselinum palustre*, al0065 (+); h1, *Mentha aquatica*, al0061 (r); h1, *Dryopteris filix-mas*, al0067 (1); h1, *Arum maculatum*, al0068 (+); h1, *Luzula pilosa*, al0048 (+); h1, *Ranunculus auricomus*, al0057 (+); h1, *Stellaria nemorum*, al0064 (+); h1, *Rosa arvensis*, al0058 (r); h1, *Ranunculus repens*, al0062 (+); h1, *Salix aurita*, al0069 (+); h1, *Lotus pedunculatus*, al0049 (+); h1, *Valeriana dioica*, al0056 (+); h1, *Ribes rubrum*, al0045 (+); h1, *Hedera helix* subsp. *helix*, al0056 (r); h1, *Pteridium aquilinum*, al0046 (+); h1, *Cardamine flexuosa*, al0059 (1); h1, *Carex echinata*, al0049 (+); h1, *Carex viridula* subsp. *oedocarpa*, al0049 (+); h1, *Epilobium palustre*, al0063 (+); h1, *Poa trivialis*, al0065 (+); h1, *Equisetum arvense*, al0058 (r); h1, *Senecio ovatus*, al0051 (+); h1, *Glyceria fluitans*, al0063 (1); h1, *Crepis paludosa*, al0064 (1); h1, *Equisetum sylvaticum*, al0048 (2); h1, *Equisetum hyemale*, al0060 (1); m1, *Rhizomnium punctatum*, al0059 (+); m1, *Riccardia multifida*, al0059 (+); m1, *Climacium dendroides*, al0055 (r); m1, *Rhytidiadelphus loreus*, al0059 (+); m1, *Plagiothecium denticulatum*, al0063 (2); m1, *Kindbergia praelonga*, al0062 (1); m1, *Dicranella heteromalla*, al0052 (+); m1, *Dicranum polysetum*, al0051 (+); m1, *Fissidens adianthoides*, al0067 (+); m1, *Plagiochila asplenioides*, al0048 (+); m1, *Plagiomnium elatum*, al0067 (+); m1, *Trichodon cylindricus*, al0046 (r).

Tableau VI : *Peucedano palustris* - Alnetum glutinosae

al0071, id. base : 00800000037601050691, int. relv. : *Dryopteris cristata*_PHY1814_2004, id. SIG : 5089, Gaëlle Nauche, 21/07/04, Saulnot, Les Petits Marais, 370 m;
 al0072, id. base : 04000001705603243799, int. relv. : Dôme_Vuillemenot_240610M18, id. SIG : 25444, Marc Vuillemenot, 24/06/10, Chenebier, La Goutte du Magny, 365 m;
 al0073, id. base : 04000001981703672858, int. relv. : Vuillemenot_260711A18, id. SIG : 31595, Marc Vuillemenot, 26/07/11, Offemont, Etang des Forges, 375 m;
 al0074, id. base : 04000001705903243830, int. relv. : Dôme_Vuillemenot_230610M18, id. SIG : 25447, Marc Vuillemenot, 23/06/10, Chagey, 347 m;
 al0075, id. base : 04000001704903243526, int. relv. : Dôme_Vuillemenot_150710A18, id. SIG : 25438, Marc Vuillemenot, 15/07/10, Coisevaux, Etang Réchal, 345 m;
 al0076, id. base : 04000002283104257311, int. relv. : Alnetea 2012_50_GB, id. SIG : 34133, Gilles Bailly, 27/07/12, Grosigny, Les Royers, 405 m;
 al0077, id. base : 01100000059901147238, int. relv. : MF Bresse-N 06/41 Carici elong.-Alnetum, id. SIG : 0, Pascale Guinchard, 18/07/06, La Charme, Etang de la Fourche, 217 m;
 al0078, id. base : 01100000055101146807, int. relv. : MF Bresse-N 06/06 Carici elong.-Alnetum, id. SIG : 0, Pascale Guinchard, 12/07/06, Tassenières, Etang Bolais, 218 m;
 al0079, id. base : 01100000059301146807, int. relv. : MF Bresse-N 06/37 Carici elong.-Alnetum, id. SIG : 0, Pascale Guinchard, 18/07/06, Champrougier, Etang Chancelier, 208 m;

al0080, id. base : 01100000058601146807, int. relv. : MF Bresse-N 06/32 Carici elong.-Alnetum, id. SIG : 0, Pascale Guinchard, 17/07/06, Le Chateley, Etang Neuf, 225 m;
 al0081, id. base : 01100000058401146807, int. relv. : MF Bresse-N 06/31 Carici elong.-Alnetum, id. SIG : 0, Pascale Guinchard, 17/07/06, Le Chateley, Etang Grande Buyat, 220 m;
 al0082, id. base : 04000002322804337818, int. relv. : Alnetea 2012_52_GB, id. SIG : 34220, Gilles Bailly, 29/06/12, Biefmorin, Etang Guignard, 215 m;
 al0083, id. base : 04000002322904337824, int. relv. : Alnetea 2012_53_GB, id. SIG : 34221, Gilles Bailly, 29/06/12, Le Chateley, Etang de la Grande Truge, 215 m;
 al0084, id. base : 04000002243003976524, int. relv. : Typo_Val de Saône_181, id. SIG : 34246, Gilles Bailly, 28/08/91, Battrans, Le Chêne Ferré, 210 m;
 al0085, id. base : 04000002244203976721, int. relv. : Typo_Val de Saône_196, id. SIG : 34252, Gilles Bailly, 05/09/91, Sainte-Reine, La Poire Cuite, 223 m;
 al0086, id. base : 04000002247103977828, int. relv. : Typo_Val de Saône_453, id. SIG : 34278, Gilles Bailly, 16/05/93, Cresancey, Etang de Baigne, 218 m;
 al0087, id. base : 04000002244303995309, int. relv. : 120615139, id. SIG : 33142, Rémi Collaud, Nicolas Simler, 15/06/12, Esboz-Brest, Champs Banney, 340 m.
 Taxons présents une seule fois : a1, *Frangula dodonei* subsp. *dodonei*, al0082 (1); a1, *Humulus lupulus*, al0075 (+); a1, *Populus x canadensis*, al0086 (1); b1, *Corylus avellana*, al0080 (1); b1, *Cornus sanguinea*, al0079 (+); b1, *Humulus lupulus*, al0075 (+); b1, *Ligustrum vulgare*, al0079 (+); b1, *Prunus spinosa*, al0072 (+); b1, *Betula pendula*, al0074 (1); b1, *Fagus sylvatica*, al0085 (+); b1, *Rosa arvensis*, al0082 (+); b1, *Solanum dulcamara*, al0076 (1); b1, *Prunus avium*, al0085 (+); ep1, *Carex elongata*, al0076 (1); ep1, *Corylus avellana*, al0076 (1); ep1, *Euonymus europaeus*, al0086 (+); ep1, *Viburnum opulus*, al0076 (+); ep1, *Agrostis stolonifera*, al0076 (1); ep1, *Athyrium filix-femina*, al0085 (2); ep1, *Carpinus betulus*, al0076 (r); h1, *Carex paniculata*, al0076 (2); h1, *Lysimachia thyrsiflora*, al0076 (2); h1, *Sparganium erectum*, al0079 (1); h1, *Oenanthe aquatica*, al0080 (+); h1, *Agrostis stolonifera*, al0076 (1); h1, *Rumex conglomeratus*, al0074 (+); h1, *Dryopteris cristata*, al0071 (2); h1, *Epilobium roseum*, al0076 (+); h1, *Cirsium palustre*, al0085 (+); h1, *Lotus pedunculatus*, al0085 (+); h1, *Persicaria bistorta*, al0072 (+); h1, *Oxalis acetosella*, al0085 (1); h1, *Stellaria nemorum*, al0075 (1); h1, *Convallaria majalis*, al0086 (+); h1, *Dryopteris filix-mas*, al0073 (+); h1, *Fraxinus excelsior*, al0086 (+); h1, *Potentilla sterilis*, al0086 (+); h1, *Primula elatior* subsp. *elatior*, al0086 (+); h1, *Quercus petraea*, al0078 (+); h1, *Stellaria holostea*, al0086 (+); h1, *Viola riviniana* subsp. *riviniana*, al0086 (+); h1, *Calamagrostis canescens* subsp. *canescens*, al0087 (1); h1, *Calystegia sepium*, al0073 (1); h1, *Epilobium parviflorum*, al0076 (+); h1, *Equisetum telmateia*, al0072 (+); h1, *Eupatorium cannabinum*, al0071 (+); h1, *Circaea lutetiana*, al0076 (+); h1, *Festuca gigantea*, al0075 (+); h1, *Silene dioica*, al0075 (+); h1, *Stachys sylvatica*, al0075 (+); h1, *Veronica montana*, al0086 (+); h1, *Humulus lupulus*, al0075 (1); h1, *Corylus avellana*, al0086 (+); h1, *Euonymus europaeus*, al0085 (+); h1, *Hedera helix* subsp. *helix*, al0085 (+); h1, *Prunus spinosa*, al0085 (+); h1, *Taraxacum palustre*, al0082 (+); h1, *Cardamine amara*, al0082 (+); h1, *Leersia oryzoides*, al0080 (2); h1, *Brachypodium sylvaticum*, al0086 (+); h1, *Valeriana officinalis*, al0086 (+); h1, *Equisetum arvense*, al0079 (1); h1, *Carex ovalis*, al0087 (r); h1, *Galeopsis tetrahit*, al0077 (+); h1, *Lemna minor*, al0072 (2); m1, *Plagiomnium undulatum*, al0085 (+); m1, *Climacium dendroides*, al0085 (+); m1, *Sphagnum fallax*, al0084 (+); m1, *Cleistocarpidium palustre*, al0087 (+); m1, *Sphagnum subsecundum*, al0086 (1); m1, *Atrichum undulatum*, al0086 (+); m1, *Plagiothecium denticulatum*, al0086 (+); m1, *Rhytidiadelphus triquetrus*, al0086 (+).

Tableau VIII : Carici acutiformis - Alnetum glutinosae

- al0100, id. base : 04000002241103975397, int. relv. : Typo_Val de Saône_046, id. SIG : 34233, Gilles Bailly, 06/08/90, La Chapelle-Saint-Quillain, Bois du Saint, 237 m ;
- al0101, id. base : 04000002245903976847, int. relv. : Typo_Val de Saône_271, id. SIG : 34269, Gilles Bailly, 23/06/92, Étrelles-et-la-Montbleuse, Aux Noues, 242 m ;
- al0088, id. base : 01700000361601244728, int. relv. : CBFC_Sundgau_Carici-Alnetum_2006_R058, id. SIG : 4887, Thérèse Beauvils, 01/09/06, Felon, Etang des Oiseaux, 385 m ;
- al0089, id. base : 04000002249204036984, int. relv. : Alnetea 2012_44_GB, id. SIG : 34117, Gilles Bailly, 17/07/12, Larivière, Le Boizelin, 363 m ;
- al0090, id. base : 04000002249304036992, int. relv. : Alnetea 2012_45_GB, id. SIG : 34118, Gilles Bailly, 17/07/12, Angeot, Fiotté, 365 m ;
- al0091, id. base : 04000002247104015655, int. relv. : Alnetea 2012_30_GB, id. SIG : 34102, Gilles Bailly, 28/06/12, La Chauv-en-Bresse, Les Prés Au Seigneur, 199 m ;
- al0092, id. base : 04000002247504015698, int. relv. : Alnetea 2012_33_GB, id. SIG : 34105, Gilles Bailly, 29/06/12, Champrougier, Etang Seigneur, 205 m ;
- al0093, id. base : 04000001706003243837, int. relv. : Dôme_Vuillemenot_170610E18, id. SIG : 25448, Marc Vuillemenot, 17/06/10, Athesans-Étroitefontaine, Sur la Côte, 278 m ;
- al0103, id. base : 04000002247304015678, int. relv. : Alnetea 2012_32_GB, id. SIG : 34104, Gilles Bailly, 29/06/12, Chaumergy, Etang de la Vouivre, 198 m ;
- al0104, id. base : 04000002247204015664, int. relv. : Alnetea 2012_31_GB, id. SIG : 34103, Gilles Bailly, 29/06/12, Chaumergy, Etang de la Vouivre, 198 m ;
- al0105, id. base : 04000001970003665502, int. relv. : Collaud_110817D39_Alnion glutinosae, id. SIG : 33094, Rémi Collaud, 17/08/11, Besain, Le Trou sans Fond, 525 m ;
- al0094, id. base : 04000002248104019571, int. relv. : Alnetea 2012_38_GB, id. SIG : 34110, Gilles Bailly, 04/07/12, Saône, Marais de Saone, 383 m ;
- al0095, id. base : 04000002248004019562, int. relv. : Alnetea 2012_37_GB, id. SIG : 34109, Gilles Bailly, 04/07/12, Morre, Marais de Saone, 384 m ;
- al0096, id. base : 04000002245103976797, int. relv. : Typo_Val de Saône_204, id. SIG : 34261, Gilles Bailly, 20/05/92, Neuville-lès-la-Charité, Bois de la Bouloye, 243 m ;
- al0097, id. base : 04000001247402592490, int. relv. : Amance_Vuillemenot_260609K18, id. SIG : 24007, Marc Vuillemenot, 26/06/09, Demangeville, 228 m ;
- al0098, id. base : 01700000624501888354, int. relv. : Vôte_200508F, id. SIG : 12428, Thierry Fernez, 20/05/08, Fontenois-la-Ville, Etang Jean Goillard, 300 m.
- Taxons présents une seule fois : a1, Humulus lupulus, al0100 (+) ; a1, Betula pubescens, al0094 (3) ; a1, Populus deltoïdes, al0104 (2) ; a1, Populus x canadensis, al0101 (2) ; b1, Salix caprea, al0098 (+) ; b1, Ribes rubrum, al0092 (r) ; b1, Quercus robur, al0100 (+) ; b1, Sorbus aucuparia, al0088 (+) ; b1, Fagus sylvatica, al0105 (r) ; b1, Salix x multinervis, al0104 (+) ; b1, Salix viminalis, al0088 (+) ; b1, Populus deltoïdes, al0104 (+) ; b1, Prunus avium, al0097 (+) ; ep1, Carex elongata, al0095 (+) ; ep1, Cornus sanguinea, al0101 (+) ; ep1, Corylus avellana, al0096 (+) ; ep1, Euonymus europaeus, al0101 (+) ; ep1, Ribes rubrum, al0092 (+) ; ep1, Sambucus racemosa subsp. racemosa, al0096 (+) ; ep1, Arum maculatum, al0096 (+) ; ep1, Dryopteris filix-mas, al0103 (+) ; ep1, Athyrium filix-femina, al0104 (1) ; h1, Lycopodium europaeus, al0088 (2) ; h1, Thelypteris palustris, al0104 (1) ; h1, Carex acuta, al0098 (+) ; h1, Mentha aquatica, al0105 (+) ; h1, Thyselinum palustre, al0095 (+) ; h1, Festuca gigantea, al0098 (+) ; h1, Veronica montana, al0096 (+) ; h1, Epilobium parviflorum, al0105 (+) ; h1, Deschampsia

cespitosa, al0105 (1) ; h1, Prunus padus subsp. padus, al0104 (1) ; h1, Galium odoratum, al0096 (+) ; h1, Oxalis acetosella, al0096 (+) ; h1, Paris quadrifolia, al0095 (+) ; h1, Quercus robur, al0098 (+) ; h1, Arum maculatum, al0103 (r) ; h1, Juncus effusus, al0097 (1) ; h1, Lysimachia nummularia, al0097 (1) ; h1, Salix aurita, al0104 (+) ; h1, Persicaria bistorta, al0094 (1) ; h1, Cirsium palustre, al0105 (+) ; h1, Ajuga reptans, al0096 (+) ; h1, Glyceria notata, al0097 (+) ; h1, Veronica beccabunga, al0098 (+) ; h1, Equisetum arvense, al0097 (1) ; h1, Scrophularia nodosa, al0105 (+) ; h1, Carex remota, al0096 (+) ; h1, Veratrum album, al0105 (+) ; h1, Glyceria striata subsp. stricta, al0089 (1) ; h1, Prunus avium, al0090 (r) ; m1, Plagiothecium denticulatum, al0096 (1) ; m1, Fissidens taxifolius, al0091 (+) ; m1, Thuidium delicatulum, al0090 (+) ; m1, Thuidium tamariscinum, al0100 (+) ; m1, Plagiothecium nemorale, al0104 (r).

Tableau X : Aconito napelli - Alnetum glutinosae

- al0106, id. base : 04000002243803995283, int. relv. : Alnetea 2012_02_GB, id. SIG : 34072, Gilles Bailly, 14/06/12, Marigny, Côte de Tillet, 460 m ;
- al0107, id. base : 04000002243703995276, int. relv. : Alnetea 2012_03_GB, id. SIG : 34073, Gilles Bailly, 14/06/12, Marigny, Côte de Tillet, 460 m ;
- al0108, id. base : 04000002243903995289, int. relv. : Alnetea 2012_01_GB, id. SIG : 34071, Gilles Bailly, 14/06/12, Marigny, Côte de Tillet, 460 m ;
- al0109, id. base : 04000002243603995266, int. relv. : Alnetea 2012_04_GB, id. SIG : 34074, Gilles Bailly, 14/06/12, Marigny, Côte de Tillet, 460 m ;
- al0111, id. base : 04000002248604027176, int. relv. : Alnetea 2012_41_GB, id. SIG : 34114, Gilles Bailly, 10/07/12, Menétrux-en-Joux, Les Plaines, 506 m ;
- al0110, id. base : 04000002248704027197, int. relv. : Alnetea 2012_42_GB, id. SIG : 34115, Gilles Bailly, 10/07/12, Doucier, Chambly, 507 m ;
- al0112, id. base : 04000002248804027204, int. relv. : Alnetea 2012_43_GB, id. SIG : 34116, Gilles Bailly, 10/07/12, Châtel-de-Joux, Les Léchères, 780 m.
- Taxons présents une seule fois : a1, Betula pubescens, al0112 (2) ; a1, Picea abies, al0112 (1) ; b1, Corylus avellana, al0111 (1) ; b1, Viburnum lantana, al0106 (+) ; b1, Sorbus aucuparia, al0112 (1) ; b1, Betula pubescens, al0112 (2) ; b1, Picea abies, al0112 (1) ; b1, Daphne mezereum, al0110 (r) ; ep1, Fagus sylvatica, al0112 (+) ; ep1, Fraxinus excelsior, al0110 (+) ; ep1, Mercurialis perennis, al0111 (+) ; ep1, Dryopteris carthusiana, al0112 (r) ; ep1, Rhamnus cathartica, al0112 (+) ; h1, Thelypteris palustris, al0110 (3) ; h1, Phragmites australis, al0109 (2) ; h1, Phalaris arundinacea, al0108 (+) ; h1, Equisetum telmateia, al0108 (2) ; h1, Scirpus sylvaticus, al0109 (2) ; h1, Calystegia sepium, al0108 (+) ; h1, Galium uliginosum, al0112 (+) ; h1, Geum rivale, al0110 (r) ; h1, Molinia caerulea, al0110 (r) ; h1, Hedera helix subsp. helix, al0110 (1) ; h1, Euonymus europaeus, al0106 (+) ; h1, Prunus spinosa, al0107 (+) ; h1, Primula elatior subsp. elatior, al0106 (+) ; h1, Myosotis scorpioides, al0111 (1) ; h1, Cardamine pratensis, al0109 (r) ; h1, Athyrium filix-femina, al0110 (1) ; h1, Glechoma hederacea, al0108 (1) ; h1, Geum urbanum, al0106 (r) ; h1, Crepis paludosa, al0111 (+) ; h1, Veratrum album, al0112 (+) ; h1, Ajuga reptans, al0106 (+) ; h1, Cardamine amara, al0107 (2) ; h1, Equisetum arvense, al0110 (1) ; h1, Geranium robertianum, al0110 (1) ; h1, Persicaria mitis, al0111 (+) ; h1, Scrophularia nodosa, al0109 (r) ; h1, Galeopsis tetrahit, al0109 (r) ; h1, Rubus pruinosus, al0108 (+) ; m1, Palustriella decipiens, al0108 (2) ; m1, Climacium dendroides, al0112 (+) ; m1, Plagiommium cuspidatum, al0111 (1) ; m1, Fissidens adiantoides, al0110 (+) ; m1, Rhytidadelphus triquetrus, al0108 (+) ; m1, Campylium protensum, al0111 (r) ; m1, Lophocolea bidentata, al0108 (r).

Tableau XI : *Hottonia palustris* - *Alnetum glutinosae*

al0117, id. base : 04000001083802467218, int. relv. : Amance_190609H39, id. SIG : 22199, Rémi Collaud, 19/06/09, Amoncourt, Bois des Vernayes, 213 m;
 al0113, id. base : 04000001240402586752, int. relv. : Amance_Vuillemenot_120609E18, id. SIG : 15468, Marc Vuillemenot, 12/06/09, Baulay, Bois Lejus, 214 m;
 al0116, id. base : 04000002244103995302, int. relv. : 120615H39, id. SIG : 33141, Nicolas Simler, Rémi Collaud, 15/06/12, Esboz-Brest, Champs Banney, 340 m;
 al0114, id. base : 04000002245503976820, int. relv. : Typo_Val de Saône_258, id. SIG : 34265, Gilles Bailly, 20/06/92, Vantoux-et-Longeville, Bois de Ventoux, 249 m;
 al0115, id. base : 04000002283904287836, int. relv. : Depression_Alnion_120724H39, id. SIG : 33184, Rémi Collaud, 24/07/12, Équevilley, Bois Lajus, 222 m.
 Taxons présents une seule fois : a1, *Betula pubescens*, al0116(+); b1, *Salix cinerea*, al0115(2); b1, *Viburnum opulus*, al0113(1); b1, *Populus tremula*, al0113(+); b1, *Corylus avellana*, al0117(r); b1, *Crataegus*

laevigata, al0117(r); b1, *Betula pendula*, al0113(+); b1, *Quercus robur*, al0115(+); b1, *Solanum dulcamara*, al0115(+); ep1, *Alnus glutinosa*, al0114(+); ep1, *Frangula dodonei* subsp. *dodonei*, al0114(+); ep1, *Thyselinum palustre*, al0115(1); ep1, *Lysimachia vulgaris*, al0114(+); ep1, *Dryopteris dilatata*, al0114(1); ep1, *Polytrichastrum formosum*, al0115(1); ep1, *Calliergonella cuspidata*, al0115(+); ep1, *Lonicera periclymenum*, al0114(+); ep1, *Rubus fruticosus*, al0114(+); ep1, *Thuidium tamariscinum*, al0115(+); h1, *Carex acuta*, al0116(3); h1, *Carex rostrata*, al0116(3); h1, *Alisma plantago-aquatica*, al0116(+); h1, *Glyceria maxima*, al0117(+); h1, *Lycopus europaeus*, al0115(+); h1, *Lythrum salicaria*, al0117(+); h1, *Oenanthe aquatica*, al0117(+); h1, *Rorippa amphibia*, al0117(+); h1, *Thyselinum palustre*, al0113(+); h1, *Carex pseudocyperus*, al0117(r); h1, *Dryopteris carthusiana*, al0113(1); h1, *Calystegia sepium*, al0117(+); h1, *Rubus idaeus*, al0117(+); h1, *Viburnum opulus*, al0117(+); h1, *Fraxinus excelsior*, al0117(+); h1, *Quercus robur*, al0117(+); h1, *Poa trivialis*, al0117(+); h1, *Geum urbanum*, al0117(+); h1, *Carex remota*, al0117(+); h1, *Hottonia palustris*, al0117(2); h1, *Equisetum palustre*, al0116(1); hylf, *Lemna minor*, al0113(4).

Corrigenda

Trois erreurs de numérotation ont été relevées dans la version papier du présent article :

- p. 64, au lieu de « (*holotypus* : colonne 10 du tableau II, relevé al0042) », lire « (*holotypus* : colonne **11** du tableau II, relevé al0042) »;
- p. 65, au lieu de « (*holotypus* : colonne 20 du tableau II, relevé al0025) », lire « (*holotypus* : colonne **21** du tableau II, relevé al0025) »;
- p.89, le tableau de l'*Hottonio - Alnetum* est le numéro **XI** (au lieu de X).

Elles sont corrigées dans la présente version numérique.

