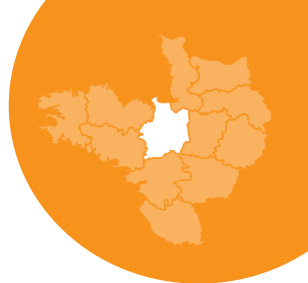


L'étude des dynamiques des végétations : une approche au service des gestionnaires d'espaces naturels ? L'exemple de l'Espace naturel sensible du marais de Gannedel (Ille-et-Vilaine)



Elise Laurent

Conservatoire botanique national de Brest
(antenne Bretagne)
e.laurent@cbnbrest.com

Jean-François Lebas

Département d'Ille-et-Vilaine
(mission espaces naturels et paysages)
jean-francois.lebas@ille-et-vilaine.fr

Référence bibliographique de l'article : Laurent E., Lebas J.-F., 2020 - L'étude des dynamiques des végétations : une approche au service des gestionnaires d'espaces naturels ? L'exemple de l'Espace naturel sensible du marais de Gannedel (Ille-et-Vilaine). *E.R.I.C.A.*, **34** : 63-72.

Résumé : l'étude des dynamiques des végétations a suscité un intérêt croissant lors de la dernière décennie tant au niveau national que régional. Le Département d'Ille-et-Vilaine a ainsi sollicité le Conservatoire botanique national de Brest, en 2018, pour réaliser une étude expérimentale sur les dynamiques des végétations de l'Espace naturel sensible du marais de Gannedel. Selon les principes de la phytosociologie paysagère, huit séries de végétation ont été mises en évidence sur le site (Laurent, 2018). Les résultats sont en cours d'intégration dans le plan de gestion du site et aident à mieux définir les enjeux de conservation, les objectifs et le programme d'actions en faveur des habitats naturels et de la flore rare et menacée. Ils devraient également permettre de faciliter l'évaluation de l'efficacité des mesures de gestion.

Mots-clés : potentialités de végétation ; (géo-)série de végétation ; trajectoires dynamiques ; phytosociologie paysagère ; Ille-et-Vilaine.

Keywords : potentiality of vegetation ; vegetation (geo-)serie ; dynamic trajectories ; landscape phytosociology ; Ille-et-Vilaine.

Référentiels utilisés : référentiel des noms d'usage de la flore de l'Ouest de la France (R.N.F.O.) ; référentiel des noms de la végétation et des habitats de l'Ouest de la France (R.N.V.O.). Aucun référentiel sigmasyntaxonomique n'étant actuellement disponible sur le territoire concerné, la nomenclature des séries de végétation, donnée ici à titre indicatif, suit les indications fournies dans Chalumeau et Bioret (2013).

Introduction - Contexte

Pour mieux évaluer l'efficacité de la gestion des espaces naturels et pour mieux hiérarchiser et objectiver les choix de gestion, les gestionnaires d'espaces naturels ont besoin de mieux comprendre l'organisation des végétations au sein du paysage végétal, dans l'espace et dans le temps. Depuis les années 1970, l'étude des dynamiques des végétations, par le biais de la phytosociologie paysagère, a suscité un intérêt croissant en France et en Europe (Tüxen, 1978 ; Géhu et Rivas-Martínez, 1981). Mais, si les études relatives au paysage végétal se sont multipliées en Europe depuis la fin du 20^e siècle, de tels travaux restent peu nombreux sur le territoire français (Delbosc, 2015). Le programme national de cartographie des habitats terrestres « CarHAB », lancé par le ministère en charge de l'Écologie depuis 2011, a permis de mener plusieurs travaux expérimentaux et ainsi d'améliorer les connaissances sur la répartition et les trajectoires dynamiques des végétations (notamment Demartini, 2016 ; Chalumeau, 2018 ; Colasse *et al.*, 2019 pour la Bretagne). En parallèle, en Bretagne, une attente forte des acteurs du territoire est remontée au Conservatoire botanique national (CBN) de Brest concernant l'étude des potentialités d'évolu-

tion des végétations à court et moyen termes ; une étude méthodologique a ainsi permis de proposer et de tester des méthodes d’inventaire et de cartographie des végétations intégrant une approche dynamique de la végétation (Programme 2013-2017 « Connaissance et cartographie des végétations sur de grands territoires : étude méthodologique »¹).

Mais, même si elle n’est pas nouvelle, l’application de cette approche à la gestion des espaces naturels n’est pas très courante et reste encore expérimentale. Le nouveau guide méthodologique national d’élaboration des plans de gestion des espaces naturels (Collectif, 2018) considère pourtant les « *tendances évolutives* (e.g. *comblement, dynamique de végétation, habitat précurseur de tel ou tel habitat...*) » comme un des « *éléments essentiels relatifs à l’habitat naturel en termes de gestion* ».

Dans ce contexte, le Département d’Ille-et-Vilaine, souhaitant mieux prendre en compte les potentialités de végétation dans la gestion de ses Espaces naturels sensibles², a sollicité le CBN de Brest en 2018 pour réaliser une étude expérimentale sur les dynamiques des végétations du marais de Gannelled. Situé dans le sud-ouest du département, au cœur des marais de Vilaine amont, ce site de plus de 500 ha a été choisi car une révision de son plan de gestion était prévue en 2019. De plus, les végétations du site avaient déjà fait l’objet de plusieurs études (notamment Boulmer et Boulmer, 1983 ; Stucky (éds), 2003 ; Ouest Am’ (éds), 2006) dont une cartographie récente (Normand, 2018), facilitant la mise en œuvre de l’étude.

À partir des résultats obtenus sur le marais de Gannelled (Laurent, 2018³), le présent article vise à partager les principes de la phytosociologie paysagère et à montrer les intérêts de ce type d’approche pour la planification des actions de gestion des espaces naturels.

Définitions et concepts

La phytosociologie paysagère a pour objectif de décrire l’organisation temporelle et spatiale des végétations. Elle cherche ainsi à comprendre comment, dans un contexte écologique donné, les végétations évoluent au cours du temps et comment elles se répartissent dans l’espace en fonction des différents contextes écologiques. La figure 1 replace l’objet d’étude des différentes disciplines et l’unité élémentaire de leur classification respective, en partant du niveau le plus fin (la plante) pour aller vers les niveaux d’intégration supérieurs (le paysage végétal).

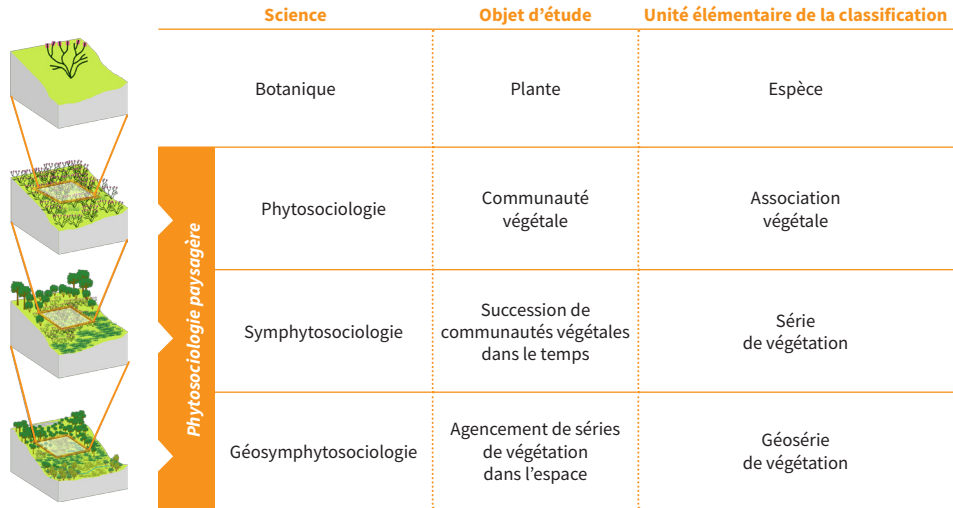


Figure 1. De la plante au paysage végétal : articulation entre les différentes disciplines scientifiques, leurs objets d’étude et les unités élémentaires de leur classification • E. Laurent et L. Delassus (CBN de Brest)

¹ Résultats disponibles sur <http://www.cbnbrest.fr/nos-actions-phares/112>

² Localisation à découvrir sur <http://www.illevilaine.fr/espacesnaturels>

³ Résultats disponibles sur <http://www.cbnbrest.fr/docnum.php?id=68931>

La **botanique** est la science qui étudie les plantes, l'unité élémentaire de la classification botanique étant l'espèce (végétale).

La **phytosociologie** est la science qui étudie les végétations (communautés végétales, groupements végétaux ou syntaxons). Ces dernières sont classées de manière hiérarchisée dans un synsystème, dont l'association végétale est l'unité élémentaire. Celle-ci est définie par une combinaison répétitive et originale d'espèces végétales (Braun-Blanquet, 1928). La phytosociologie se base sur le caractère indicateur et intégrateur des facteurs écologiques, dynamiques et historiques des espèces végétales, et plus encore des associations végétales. La phytosociologie sigmatiste est la plus classiquement utilisée en France.

La **phytosociologie paysagère** (ou phytosociologie intégrée, dynamico-caténale, (géo-) symphytosociologie) est la science qui étudie les paysages végétaux, successions de végétations dans le temps et dans l'espace. Elle est issue de la transposition des méthodes et des concepts de la phytosociologie sigmatiste à l'analyse du paysage végétal. Son objectif est d'étudier les complexes de végétation au sein d'unités spatiales homogènes, qui constituent les éléments du paysage (Géhu, 2006). Cette science intégratrice repose sur l'étude des séries de végétation (unité élémentaire de l'étude du paysage végétal) et des géoséries de végétation (définitions dans les paragraphes suivants). Il s'agit d'une science « récente » (développée à partir de Tüxen, 1973) qui profite actuellement d'un regain de popularité en France, notamment grâce aux premiers travaux du programme CarHAB.

Une **série de végétation** correspond à un ensemble de végétations qui se trouve dans un compartiment écologique homogène (notamment sur le même « type de sol ») et qui s'inscrit dans une même succession temporelle dont le stade final correspond à la « tête de série » (fig. 2). Les végétations constitutives d'une série présentent ainsi les mêmes potentialités. La série de végétation (aussi appelée « sigmetum ») est nommée à partir de sa « tête de série », groupement végétal climacique, c'est-à-dire en équilibre (plus ou moins stable) avec le milieu en l'absence de pression de gestion. Le plus souvent, la succession temporelle aboutit à un stade forestier mais elle peut également être bloquée, en raison de contraintes écologiques permanentes, à un stade moins structuré de type fourré arbustif ou lande (on parle alors de série tronquée ou de minoriserie), voire n'être constituée que d'un seul stade herbacé (on parle alors de végétation permanente ou de permasérie).

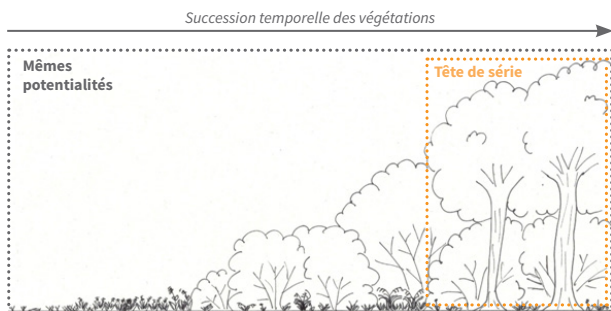


Figure 2. Schématisation du concept de série de végétation
• E. Laurent (CBN de Brest)

Le niveau d'intégration supérieur correspond ensuite à la **géosérie de végétation**. Celle-ci intègre plusieurs séries de végétation organisées spatialement le long de gradients topographiques. Elle correspond à un ensemble de végétations se trouvant au sein d'une entité géomorphologique et bioclimatique homogène constituée de plusieurs compartiments écologiques hébergeant chacun une série de végétation particulière. Ce niveau mégascopique est important pour replacer un site dans un paysage plus global mais est peu adapté pour la gestion d'un espace naturel.

Ainsi, la phytosociologie paysagère, en proposant d'ordonner les niveaux d'intégration supérieurs, offre une base de compréhension du fonctionnement et de l'organisation des groupements végétaux dans le temps et dans l'espace.

Principes méthodologiques

L'étude des séries de végétation nécessite une bonne connaissance préalable des végétations (idéalement au niveau de l'association végétale), tout comme cette dernière passe par une bonne connaissance préalable des espèces végétales. Elle exige également une analyse écologique fine des milieux : bioclimatologie à large échelle, géologie, géomorphologie et surtout pédologie à l'échelle d'un site. Une étude sur les relations sol-végétation du Parc naturel régional d'Armorique (Laurent et Douard, 2017) a, en effet, montré l'intérêt du facteur pédologique dans la délimitation et la caractérisation des séries de végétation.

L'inventaire des séries de végétation consiste à recenser l'ensemble des végétations se développant dans un même compartiment écologique pour les resituer ensuite dans une trajectoire dynamique. Sur le plan opérationnel, deux méthodes peuvent être employées.

La première a été initiée par R. Tüxen en 1973 par transposition de la méthode phytosociologique sigmatiste. Elle consiste à réaliser des relevés d'associations végétales (appelés relevés phytosociologiques ; Choynet *et al.*, 2019), et non plus d'espèces comme pour les relevés phytosociologiques. L'analyse de ces relevés est ensuite similaire à ce qui est réalisé pour les relevés phytosociologiques (méthode dite « des tableaux » ou méthodes relevant de l'analyse numérique). Cette méthode n'a pas été mise en œuvre sur le marais de Gannedel.

La seconde méthode consiste à remplir, pour une entité géomorphologique et bioclimatique homogène, un tableau à double entrée dit « de Mendeleïev », issu de la transposition du tableau périodique des éléments chimiques de Mendeleïev à la phytosociologie paysagère (Julve, 1989, repris par différents auteurs ensuite). Dans ce tableau, chaque ligne représente un compartiment écologique (gradient hydrique) et chaque colonne représente un stade de végétation (des stades pionniers pelousaires aux stades forestiers mûres). Sur le terrain, l'inventaire consiste donc à noter le nom des végétations rencontrées dans la case correspondant au compartiment écologique et au stade de végétation donnés (fig. 3). Ainsi, à partir de chaque ligne, il est possible de reconstituer une série de végétation. Les cases non remplies du tableau correspondent à des végétations à rechercher sur le site ou potentielles mais non exprimées sur le site. Cette méthode permet l'inventaire mais également la synthèse des connaissances sur les séries de végétation à l'échelle d'un site ou d'une petite région naturelle.

Stades de végétation					
Niveau hydrique du sol (vég. terrestre)	Pionnier (annuel & vivace : pelouse, parvoroselière...)	Magno-hémicryptophytaie (ourlet en nappe, mégaphorbiaie, magnorosiéraie, magnoroselière)	Herbacé fauché (prairie de fauche)	Herbacé pâturé (pâturage)	Herbacé surpiétiné (annuel & vivace)
	...	...	...	...	...
	Mésophile ?	<i>Holcus mollis</i> - <i>Pteridium aquilinum</i>	<i>Brachypodium rupestre</i> - <i>Gaudinienia fragilis</i> / ** <i>Arrhenatherum elatior</i>	<i>Cynosurion cristati</i>	vivace : <i>Plantagin majoris</i> - <i>Lolium perenne</i> / annuel : <i>Polygono arenastri</i> - <i>Coronopodium squamati</i>
	Mésohygrophile ?	<i>Achillea ptarmicae</i> - <i>Cirsium palustre</i> ? / ** <i>Aegopodium pod.</i> ?	<i>Lino angustifolii</i> - <i>Oenantheion pimpinelloidis</i>	<i>Ranunculo repens</i> - <i>Cynosurion cristati</i>	vivace : <i>Anthemido nobilis</i> - <i>Agrostietum capillaris</i> / annuel : ?
	Hygrophile (courtement inondable)	<i>Radiolium linoidis</i>	<i>Senecio aquatici</i> - <i>Achillea ptarmicae</i> - <i>Cirsium palustre</i> / ** <i>Convolvulus sepium</i>	<i>Hordeo secalini</i> - <i>Lolietum perenne</i>	vivace : <i>Potentillon anserinae</i> / annuel : ?
	Hydrophile (longuement inondable)	<i>Elatino triandrae</i> - <i>Damasonion alismatis</i>	<i>Phalaridion arundinaceae</i> ou <i>Caricion gracilis</i>	<i>Eleocharito palustris</i> - <i>Oenantheion fistulosae</i>	<i>Ranunculo repens</i> - <i>Alopecuretum geniculati</i> (vivace)
	Amphibie exondable (superficiel)	<i>Oenanthe aquatica</i> - <i>Rorippetum amphibiae</i>	<i>Phragmitum communis</i>	ø ?	annuel : <i>Bidention tripartita</i>
	...	...	...	...	...

ø impossibilité sur la zone d'étude
? groupement non identifié ou doute
** groupement (hyper-)eutrophisé

Figure 3. Extrait d'un tableau dit « de Mendeleïev » rempli pour certains niveaux hydriques et certaines végétations herbacées du marais de Gannedel • E. Laurent (CBN de Brest)

L'inventaire des végétations sur le terrain selon un transect topographique et sa schématisation, assez classiquement mis en œuvre par les phytosociologues, sont également d'une grande aide pour mieux comprendre l'organisation des végétations d'un site.

Des aller-retours entre le terrain et le bureau sont essentiels afin d'une part, de synthétiser les observations réalisées sur le terrain (phytosociologie, hydrologie, pédologie...) et d'autre part, de les relier à l'ensemble des données bibliographiques concernant les végétations, leur écologie et leur dynamique (peu de bibliographie existant directement sur les séries de végétation). Un sondage pédologique peut parfois s'avérer nécessaire pour confirmer / infirmer certaines relations dynamiques entre deux végétations (appartenance au même compartiment écologique). Des échanges avec les gestionnaires du site mais aussi avec les riverains, l'observation de photographies anciennes ou toute autre information sur l'état actuel ou passé du site aident également dans le positionnement des végétations au sein des séries de végétation.

Les séries de végétation du marais de Gannedel

Le paysage du marais de Gannedel est essentiellement caractérisé par une grande étendue de marais d'apparence très plate, principalement constituée de roselières et de prairies humides, encadrée par des coteaux plus ou moins pentus. Ce site se situe ainsi dans une cuvette, au niveau d'un ancien méandre de la Vilaine, sur un socle géologique peu perméable (schistes correspondant à la terminaison des crêtes de Lanvaux) recouvert d'alluvions fluviales. Les sols y sont majoritairement hydromorphes, à l'exception du coteau situé à l'extrémité occidentale du site (« coteaux de Timouy ») qui comportent des sols peu à moyennement profonds. Le climat y est de type océanique légèrement atténué.

À partir des études récentes disponibles (notamment Normand, 2018) et d'un complément d'inventaire réalisé en 2018 sur les secteurs et les types de végétation sous-échantillonnés (ourlets, saulaies... notamment hors marais), environ soixante communautés végétales ont pu être mises en évidence au sein du marais de Gannedel. Elles correspondent à des stades dynamiques diversifiés : végétations aquatiques, pelouses, prairies, ourlets, mégaphorbiaies, roselières, fourrés et forêts. Seulement un tiers d'entre elles ont pu être identifiées au rang de l'association végétale en raison d'un manque de connaissances sur les végétations des marais de Vilaine amont, de la présence de végétations peu typiques, souvent paucispécifiques, et de la rareté des groupements forestiers mûres sur le site (historique agricole récent).

Le marais de Gannedel a subi de profonds bouleversements de son contexte écologique et socio-économique par le passé : rectification du cours principal de la Vilaine et construction du barrage d'Arzal réduisant l'impact des crues, abandon des pratiques traditionnelles sur le marais, intensification de l'agriculture aux alentours... Les évolutions antérieures des végétations du site ne sont ainsi pas transposables dans le futur. L'envahissement des milieux ouverts les plus inondés par la Jussie à grandes fleurs (*Ludwigia uruguayensis*), espèce invasive avérée en Bretagne (Quéré et Geslin, 2016), tend également à complexifier les schémas actuels de répartition des végétations. L'identification des séries de végétation sur ce site n'a donc pas été aisée et des questions quant à certaines relations dynamiques restent en suspens (analyse des conditions écologiques à poursuivre).

Malgré ces difficultés méthodologiques, huit séries (ou complexes de séries) de végétation ont été distinguées, décrites et caractérisées ; leur organisation spatiale a été schématisée dans la figure 4.



Figure 4. Schéma topographique transversal du marais et positionnement des séries de végétation identifiées • E. Laurent (CBN de Brest)

- 1 **La série de végétation de la forêt sèche à Chêne pédonculé (*Quercus robur*) et Poirier à feuilles cordées (*Pyrus cordata*) des crêtes et affleurements rocheux (*Pyro cordatae* - *Querceto roboris* sigmetum)** occupe une surface restreinte au sommet du coteau situé à l'extrême ouest du site (« coteaux de Timouy »). Seuls les stades arbustifs et arborés y sont actuellement représentés mais l'identification de cette série témoigne d'un potentiel d'habitats landicole et pelousaire xériques (stades régressifs) à forte valeur patrimoniale sur le site.
- 2 **La série de végétation de la forêt mésophile à Hêtre (*Fagus sylvatica*) et Charme (*Carpinus betulus*) des bas de versants, des pentes et plateaux sur sols peu acides à neutres, souvent cultivés** (série associée à un groupement non défini du *Carpinion betuli*) est présente sur tout le pourtour du site, le plus souvent en dehors du périmètre d'étude. Elle est représentée par différents stades dynamiques (pelouses, prairies, ourlets, fourrés, forêts).
- 3 **La série de végétation de la forêt méso-hygrophile à Chêne pédonculé et Frêne commun (*Fraxinus excelsior*) des sols frais** (série associée à un groupement non défini du *Fraxino excelsioris* - *Quercion roboris*) est présente sur tout le pourtour du site, au contact inférieur de la série précédente. Elle est représentée sous forme de prairies, fourrés et forêts.
- 4 **La série de végétation de la forêt alluviale à Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) et Frêne commun des sols courtement inondables** (série associée à un groupement non défini de l'*Alnion incanae*) occupe une part majoritaire du paysage végétal du site, dans les grandes zones plates. Cette série est détaillée et illustrée dans le chapitre suivant.
- 5 **La série de végétation de la forêt marécageuse à Aulne glutineux des sols longuement inondables** (série associée à un groupement non défini de l'*Alnion glutinosae*) occupe des surfaces assez restreintes sur le site. Elle est principalement représentée par ses stades prairiaux de l'*Oenanthion fistulosae* qui occupent les dépressions au sein des prairies de la série précédente. Ces stades prairiaux correspondent à l'habitat de la Gratiolle officinale (*Gratiola officinalis*), espèce protégée au niveau national et classée « vulnérable » dans la liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne (Quéré et al., 2015). Le stade pelousaire annuel de cette série (*Elatino triandrae* - *Damasonion alismatis*) correspond également à l'habitat de plusieurs espèces à forte valeur patrimoniale que sont l'Etoile d'eau (*Damasonium alisma*), protégée au niveau national et classée « vulnérable » dans la liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne, ou encore l'Elatine verticillée (*Elatine alsinastrum*), protégée au niveau régional, classée « en danger critique d'extinction » dans la liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne et dont l'unique station bretonne actuelle se trouve dans le marais de Gannedel.
- 6 **La série de végétation tronquée du fourré à Saule roux (*Salix atrocinerea*) et Saule cassant (*Salix fragilis*) des zones amphibies exondables** (cf. *Saliceto fragilis minorisigmetum*) occupe une grande partie du marais non agricole. Ses roselières à Phragmite (*Phragmites australis*) et/ou Grande glycérie (*Glyceria maxima*) du *Phragmition communis* correspondent

à l'habitat de nombreux oiseaux paludicoles rares et menacés tels que la Locustelle luscinioïde (*Locustella luscinioïdes*), le Gorgebleue à miroir (*Luscinia svecica*)... Ses fourrés de saules (cf. *Salicetum fragilis*) étaient peu répandus voire absents du site autrefois mais recouvrent aujourd'hui des surfaces non négligeables (dynamique progressive).

7 La végétation permanente de la cariçaie à Laïche faux-souchet (*Carex pseudocyperus*) des zones amphibies permanentes (série associée à un groupement non défini du *Carici pseudocyperici - Rumicion hydrolapathi*) est présente sur de grandes surfaces au niveau des étangs atterrés du marais.

8 Le complexe de séries de végétation aquatiques de l'herbier dulçaquicole à Nénuphar jaune (*Nuphar lutea*) des eaux peu à moyennement profondes (*Nuphareto luteae hypogeosigmatum*) est présent dans toutes les pièces d'eau du site. Il regroupe des voiles flottants à Lentilles d'eau (*Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza*, *Wolffia arrhiza*) du *Lemnion minoris*, des herbiers non enracinés à Petit nénuphar (*Hydrocharis morsus-ranae*) ou Utrriculaire citrine (*Utricularia australis*) de l'*Hydrocharition morsus-ranae*, des herbiers enracinés submergés à renoncules aquatiques (*Ranunculus aquatilis*, *R. peltatus*) du *Ranunculion aquatilis* ou à Egérie dense (*Egeria densa*) du *Potamion pectinati* et des herbiers enracinés à feuilles flottantes à Nénuphar jaune du *Nymphaeion albae*. La plupart de ces végétations caractérisent un habitat d'intérêt communautaire et les herbiers enracinés submergés correspondent à l'habitat de plusieurs espèces rares et menacées de potamots : le Potamot à feuilles aiguës (*Potamogeton acutifolius*) dont la seule observation bretonne récente a été faite sur le site (C. Fortune, 2001) et considéré comme « peut-être disparu » de la région dans la liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne ou encore le Potamot à feuilles capillaires (*Potamogeton trichoides*) classé « vulnérable » et le Potamot fluët (*Potamogeton pusillus*) considéré comme « quasi-menacé » dans cette même liste. La présence de plusieurs espèces invasives telles que la Jussie à grandes fleurs, l'Egérie dense, l'Azolle fausse-fougère (*Azolla filiculoides*), la Lentille d'eau minuscule (*Lemna minuta*) ou encore l'Elodée de Nuttall (*Elodea nuttallii*), espèces invasives avérées ou potentielles selon la liste des plantes vasculaires invasives de Bretagne, menace la diversité des végétations caractéristiques de ce complexe.

Par ailleurs, d'autres séries encore trop méconnues pour être décrites et/ou fragmentaires sur le site ont été relevées ; il s'agit de la série de la forêt mésophile acidiphile à Hêtre et Houx (*Ilex aquifolium*) ou encore de la série associée à la paroi rocheuse à Nombri de Vénus (*Umbilicus rupestris*) dont un seul stade a été trouvé sur le site et de manière ponctuelle à chaque fois.

Zoom sur la série de végétation de la forêt alluviale à Aulne glutineux et Frêne commun **4**

La série de végétation dominante sur le marais de Gannedel, en termes de surfaces, correspond à celle de la forêt alluviale à Aulne glutineux et Frêne commun (fig. 4 : **4**). Elle occupe les grandes zones plates des marais courtement inondables de la Vilaine et de ses affluents en amont de Redon, sur sols alluviaux hydromorphes à engorgement temporaire, plutôt neutres et eutrophes. Les successions de végétation sont rapides sur ce type de station fertile. Les prairies du *Bromion racemosi* (*Senecioni aquatici - Oenanthetum mediae*, *Hordeo secalini - Lolietum perennis* ; fig. 5 : **a**) y sont dominantes et sont typiques de cette série. Sous l'impact d'une fréquentation intense (piétinement, passage d'engins...), elles sont remplacées par une prairie piétinée à Potentille des oies (*Potentilla anserina*) du *Potentillion anserinae*. Si la perturbation s'intensifie davantage (avec un décapage des horizons superficiels du sol), elles passent alors à une pelouse annuelle à Jonc des crapauds (*Juncus bufonius*) du *Radiolion linoidis*, habitat de la Ratoncule naine (*Myosurus minimus*), espèce classée « en danger d'extinction » dans la liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne et dont la dernière observation sur le site date de 2016. En l'absence de gestion, les prairies évoluent plutôt vers une mégaphorbiaie à Baldingère faux-roseau (*Phalaris arundi-*

nacea) de l'*Achilleo ptarmicae* - *Cirsion palustris* (fig. 5 : b). La dynamique progressive s'oriente ensuite vers le fourré alluvial à Saule roux, Osmonde royale et Laîche à épis espacés (*Osmundo regalis* - *Salicetum atrocinnereae caricetosum remotae* ; fig. 5 : c). Enfin, la tête de série correspond à une forêt alluviale d'intérêt communautaire de l'*Alnion incanae* (fig. 5 : d) qui s'exprime cependant peu sur le site actuellement, seules de petites surfaces peu caractéristiques ayant pu y être rencontrées.

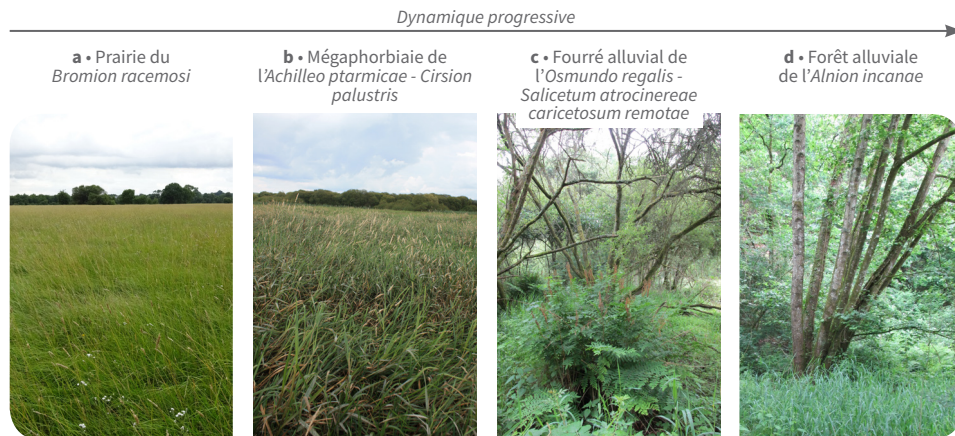


Figure 5. Quatre stades dynamiques de la série de la forêt alluviale à Aulne glutineux et Frêne commun ; Gannedel, La-Chapelle-de-Brain / Ste-Marie (35) • E. Laurent (CBN de Brest)

Intérêts pour la gestion des espaces naturels et exemples de retranscription dans le plan de gestion du marais de Gannedel

Dans le cadre de la rédaction du plan de gestion d'un espace naturel, le gestionnaire doit se baser sur un diagnostic écologique complet du site afin de définir des enjeux de conservation pertinents. La cartographie des végétations est un outil indispensable à l'identification des enjeux mais fige à un temps « T » la vision du site ; elle n'est pas suffisante pour permettre au gestionnaire de se projeter à court et moyen termes sur la dynamique progressive et plus largement sur les potentialités de telle ou telle unité de végétation. L'étude des dynamiques de végétation permet ainsi de mieux définir les bonnes actions de gestion favorisant le maintien en bon état de conservation des habitats du site, en s'interrogeant sur l'état de référence à atteindre pour chaque habitat.

Sur le site de Gannedel, la préservation des oiseaux paludicoles à fort intérêt patrimonial (Locustelle lusciniôide, Gorgebleue à miroir...) est considérée comme une priorité, ce qui passe par le maintien voire l'accroissement des surfaces de roselières à Phragmite, indispensables à leur nidification. La connaissance des dynamiques des végétations permet de mieux définir les espaces propices à la gestion et la restauration de cet habitat. En effet, il est indispensable pour le gestionnaire de prendre en considération les potentialités des végétations et de les situer dans le paysage végétal du site avant d'engager des opérations de gestion et de restauration parfois coûteuses, sans garantie de succès. Dans l'exemple suscité, il serait illusoire d'engager des travaux de restauration de la roselière à Phragmite sur des unités de végétation non comprises dans la série de végétation tronquée du fourré à Saule roux et Saule cassant (fig. 4 : 6) au risque de favoriser d'autres communautés végétales non visées par les orientations du plan de gestion. Au moment d'évaluer l'efficacité de la gestion menée sur le site, si les actions de gestion ou de restauration ne sont pas appliquées sur des unités de gestion où la potentialité de végétation est avérée par l'identification de la série visée, les résultats seront forcément négatifs et ne satisferont pas l'organe de gouvernance du site qui aura validé les enjeux et objectifs du document de gestion.

Par ailleurs, l'étude des dynamiques des végétations, grâce à son caractère prédictif, permet de mettre en évidence de nouvelles végétations potentielles. Ainsi, sur le site de Gannedel, le gestionnaire a pu prendre conscience du potentiel de présence de forêts alluviales à Aulnes et Frênes, habitat d'intérêt communautaire prioritaire (UE 91E0*), absent à ce jour sur le site mais dont la présence à long terme pourrait être favorisée en laissant évoluer les fourrés alluviaux à Saule roux de la série de la forêt alluviale sus-citée (fig. 4 : 4).

L'étude des séries de végétation d'un site permet donc au gestionnaire de resituer objectivement les végétations entre elles, dans leur(s) trajectoire(s) dynamique(s) et dans leur(s) contexte(s) écologique(s). Elle permet aussi d'évaluer les potentiels d'habitats sur le site de manière réaliste et de les cartographier en fonction des enjeux et des objectifs fixés.

Mieux comprendre le fonctionnement du site permet de mieux anticiper les évolutions futures mais aussi de mieux comprendre certains facteurs en lien avec les changements historiques du site. Ainsi, la disparition centripète des séries de bas-niveau topographique, principalement aquatiques et amphibies permanentes, au profit des séries de niveau topographique supérieur, entraînée par l'atterrissement des pièces d'eau et accélérée par la prolifération de la Jussie à grandes fleurs, explique scientifiquement les changements de paysage souvent perçus négativement par les riverains.

La mise en œuvre des concepts de la phytosociologie paysagère est également d'une aide importante pour mieux prendre en compte dans la gestion, voire pour restaurer, les populations d'espèces végétales à fort intérêt patrimonial. Par exemple, la Ratoncule naine est présente très localement sur le site du marais de Gannedel. L'identification de la série de végétation dans laquelle se situe l'habitat de cette espèce (pelouse annuelle de la série de la forêt alluviale à Aulne glutineux et Frêne commun) et son repérage spatial, permet au gestionnaire du site d'accentuer et de localiser les actions de gestion favorisant la mise à nu du substrat (pâturage, étrépage superficiel...) afin de donner à l'espèce la plus grande chance de s'exprimer sur le site.

Pour l'Elatine verticillée qui bénéficie d'un plan de conservation régional (Masson, 2015), l'étude a déjà aidé à localiser les opérations de gestion et de restauration de son habitat prévues dans le plan d'actions en fonction des potentialités de végétation (à l'intérieur de la série de la forêt marécageuse à Aulne glutineux).

Le site de Gannedel présente un fort enjeu de conservation de pelouses amphibies favorables à plusieurs espèces végétales rares et menacées, présentes aujourd'hui de manière relictuelle sur le site. La connaissance des séries de végétation permet donc de mieux prendre en compte l'habitat des populations d'espèces végétales rares et menacées dans le plan de gestion.

Conclusion - Perspectives

Même si le site a connu de profonds bouleversements qui ont rendu difficile l'identification des séries de végétation, l'étude expérimentale réalisée sur le marais de Gannedel présente des résultats concluants, directement intégrables dans le plan de gestion. Le travail mené est ainsi très utile au Département d'Ille-et-Vilaine, propriétaire et gestionnaire de ce site.

L'étude des dynamiques des végétations par l'approche phytosociologique paysagère permet de bien expliquer le fonctionnement et l'organisation des végétations dans le paysage végétal et ainsi de ceux des habitats naturels et des habitats d'espèces à forte valeur patrimoniale. Elle permet de mieux orienter les actions de gestion, de restauration et d'aménagement avec une vision prospective.

Dans les faits, l'étude des dynamiques des végétations permet souvent de formaliser et d'objectiver les « ressentis » du gestionnaire d'espaces naturels et ainsi de mieux transmettre ces connaissances aux autres acteurs.

L'étape suivante, indispensable pour bien localiser les différentes potentialités de végétation du site et ainsi faciliter le travail de planification des actions dans le plan de gestion, consiste en la cartographie de ces séries de végétation. Celle-ci pourra être élaborée par remobilisation de la récente cartographie des végétations du site, comme cela a déjà été réalisé ailleurs en Bretagne

(notamment par Colasse *et al.*, 2016). Il faudra cependant engager une étude pédologique complémentaire sur le site afin de confirmer ou d'infirmer l'appartenance de certaines végétations à un même compartiment écologique et donc la présence de certains liens dynamiques. Cette étude pédologique permettra aussi de cartographier les séries en présence de végétations paucispécifiques ou non décrites. Des partenariats avec des pédologues sont donc aujourd'hui à rechercher. La réalisation de ce type d'étude serait à développer, en parallèle de la poursuite de l'amélioration des connaissances sur les végétations, pour mieux comprendre et conserver certains habitats naturels et certaines espèces sauvages, certaines séries étant beaucoup plus rares et plus fragiles que d'autres, notamment celles des sols oligotrophes.

► **Remerciements** : Pauline Delbosc et collègues du CBN de Brest pour leurs contributions à cet article.

Bibliographie

- Boulmer C., Boulmer M., 1983 - *Marais de Gannedel : végétation et aménagement*. Rennes : Université de Rennes 1. Laboratoire d'écologie végétale, np.
- Braun-Blanquet J., 1928 - *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. Berlin : Springer, 330 p. (Biol. Studienbucher ; 7).
- Chalumeau A., Bioret F., 2013 - *Méthodologie de cartographie phytosociologique en Europe : approches symphytosociologique et géosymphytosociologique. Synthèse bibliographique*. Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. Brest : Université de Bretagne occidentale. Institut de Géoarchitecture, 124 p.
- Chalumeau A., 2018 - *Typologie, cartographie et évaluation des impacts anthropiques des séries de végétation forestière du Massif armoricain*. Thèse de doctorat : Aménagement de l'espace et urbanisme. Brest : Université de Bretagne occidentale. Institut de Géoarchitecture, 3 tomes (553 p., 216 p., 256 p.)
- Choisnet G., Delbosc P., Bioret F., Demartini C., Bensettiti F., Boullet V., Chalumeau A., Cianfaglione K., Lalanne A., 2019 - Methodology for symphytosociological and geosymphytosociological relevés. *Contributii botanice*, **54** : 25-45.
- Colasse V., Laurent E., Sellin V., 2016 - *Carte des groupements végétaux, des séries et petites géoséries du domaine de Menez-Meur. Notice d'accompagnement*. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 151 p. + annexes (Programme « Connaissance et cartographie des végétations sur de grands territoires : étude méthodologique »).
- Colasse V., Delassus L., Laurent E., 2019 - *Catalogue des séries et petites géoséries de végétation du Finistère, version 0*. Agence française pour la biodiversité. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 36 p.
- Collectif, 2018 - *Guide d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels*. Paris : Agence française pour la biodiversité, (Coll. Cahiers techniques ; **88**), [en ligne] disponible sur : <http://ct88.espaces-naturels.fr/>
- Delbosc P., 2015 - *Phytosociologie dynamico-caténale des végétations de la Corse : méthodologies typologique et cartographique*. Thèse de doctorat : Aménagement de l'espace et urbanisme. Brest : Université de Bretagne occidentale. Institut de Géoarchitecture, 638 p. + 6 annexes
- Demartini C., 2016 - *Les végétations des côtes Manche-Atlantique françaises : essai de typologie et de cartographie dynamico-caténale*. Thèse de doctorat : Aménagement de l'espace et urbanisme. Brest : Université de Bretagne occidentale. Institut de Géoarchitecture, 675p. + cartes (2 vol.)
- Géhu J.-M., Association amicale francophone de phytosociologie (éds.), Fédération Internationale de Phytosociologie (éds.), 2006 - *Dictionnaire de sociologie et synécologie végétales*. Berlin : J. Cramer, 899 p.
- Géhu J.-M., Rivas-Martínez S., 1981 - *Notions fondamentales de phytosociologie. Berichte der Internationalen Symposien der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde (Assoziationskomplexe (Sigmeten) und ihre praktische Anwendung)* : 3-11.
- Laurent E., 2018 - *Organisation temporelle et spatiale des végétations du marais de Gannedel. Typologie des séries et petites géoséries de végétation*. Conseil départemental d'Ille-et-Vilaine. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 56 p. + annexes
- Laurent E., Douard S., 2017 - *Les principaux type de sols du PNR d'Armorique et leurs relations avec la végétation. Outil de référence*. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 89 p. + annexes (Programme « Connaissance et cartographie des végétations sur de grands territoires : étude méthodologique »)
- Masson G., 2015 - *Plan de conservation d'Elatine alsinastrum en Bretagne*. Conseil départemental d'Ille-et-Vilaine. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 14 p. + 4 annexes.
- Normand B., 2018 - *Inventaire et cartographie des végétations, des espèces végétales à forte valeur patrimoniale et à caractère invasif, et propositions de gestion de l'espace naturel sensible des marais de Gannedel (Sainte-Marie et la Chapelle-de-Brain). Rapport final 2018*. Conseil départemental d'Ille-et-Vilaine. Nantes : Ouest Aménagement, 59 p.
- Ouest Am' (éds), 2006 - *Etude des habitats et espèces du site Natura 2000 - Marais de Redon et Vilaine*. La Roche-Bernard : Institution d'aménagement de la Vilaine, 2 vol.
- Quéré E., Magnanon S., Brindejonc O., 2015 - *Liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne. Évaluation des menaces selon la méthodologie et la démarche de l'UICN*. FEDER / DREAL de Bretagne / Conseil régional de Bretagne. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 44 p. + 3 annexes.
- Quéré E., Geslin J., 2016 - *Liste des plantes vasculaires invasives de Bretagne*. DREAL de Bretagne / Conseil régional de Bretagne. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 27 p. + annexes.
- Stucky (éds), 2003 - *Réhabilitation et valorisation du marais de Gannedel. Etude d'impact sur l'environnement*. Conseil général d'Ille-et-Vilaine. Nîmes : Stucky Ingénieurs conseil, 5 vol.
- Tüxen R., 1973 - *Vorschlag zur Aufnahme von Gesellschaftskomplexen in potentiell natürlichen Vegetationsgebieten. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae*, **19** : 379-384.
- Tüxen R., 1978 - *Bemerkungen zu historischen, begrifflichen und methodischen Grundlagen der Synsoziologie. Berichte der Internationalen Symposien der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde (Assoziationskomplexe (Sigmeten) und ihre praktische Anwendung)* : 3-11.