



Contribution à la connaissance des groupements végétaux et des habitats naturels de la ZAD

Jean-Marie DRÉAN & Guillaume MOISELET

Tout comme l'inventaire des espèces, l'inventaire des habitats naturels a révélé le caractère exceptionnel du site. Nous faisons ici un tour d'horizon des groupements végétaux recensés, dont plusieurs sont rares et fragiles, et nous montrons que cette étape fondamentale de l'étude d'un site naturel a souffert de négligences.



G. Moiselet

Prairie humide oligotrophe

D'après Géhu (2006), un **habitat*** est le milieu de vie d'un organisme, d'un écosystème*. Il correspond à une entité écologique incluant espèces (animales et végétales) et communautés d'espèces, ainsi que leur environnement biotique* (lié à l'action des êtres vivants) et abiotique* (facteurs physico-chimiques tels la température, la lumière, l'acidité du sol, l'humidité,

etc.). La classification européenne des habitats naturels est fondée en grande partie sur la classification phytosociologique. La **phytosociologie*** est une science qui étudie les groupements végétaux* et leurs relations avec le milieu. En effet, la présence d'une association de plantes dans un lieu donné reflète les conditions environnementales du milieu, ainsi que

les éventuelles contraintes imposées par l'homme (fauche, pâturage, labour, amendements, etc.). Les communautés végétales* conditionnent par ailleurs la présence de la majorité des autres espèces, notamment des animaux. C'est pourquoi la caractérisation des habitats naturels est essentiellement basée sur l'étude de celles-ci.

L'inventaire réalisé par les Naturalistes en lutte permet de recenser précisément les groupements végétaux de la ZAD de Notre-Dame-des-Landes, et de dresser un bilan des enjeux liés au patrimoine végétal. En effet, certains groupements végétaux sont rares, parce que liés à des conditions de milieu elles-mêmes rares. D'un point de vue réglementaire en France, ni les groupements végétaux, ni les habitats naturels ne bénéficient de statut de protection. En revanche, l'Union Européenne recommande la protection de certains habitats au travers de la directive Habitats-Faune-Flore (DHFF) (directive de l'Union européenne 92/43/CEE), ils sont alors désignés comme Habitats d'intérêt communautaire (HIC) et ont été la base de la création des zones Natura 2000. Au cours de l'étude, notre intérêt s'est porté tout particulièrement sur l'un de ces HIC, qui regroupe les prairies acides humides des sols oligotrophes* (Code Natura 2000 : 6410-6 Prés humides et bas-marais acidiphiles atlantiques). En effet, cet habitat est particulièrement bien représenté sur la ZAD et a souffert d'une importante sous-évaluation lors de l'étude d'impact officielle.

Dans la première partie de cet article, nous présentons de manière succincte les groupements végétaux les plus remarquables observés lors des prospections. Afin que cette synthèse intéresse aussi

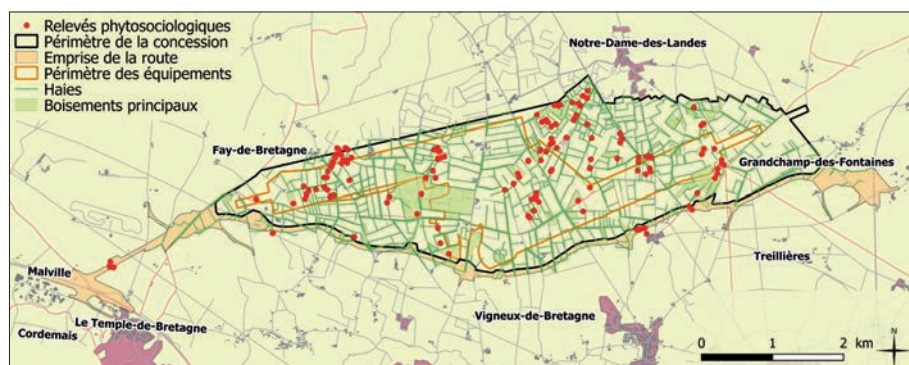
bien le phytosociologue que le néophyte qui souhaite découvrir la diversité des habitats, nous avons fait le choix de présenter, d'une part les communautés végétales de la manière la plus simple possible au travers du texte et de quelques illustrations, et d'autre part la liste complète des groupements végétaux rencontrés, sous forme d'un tableau. Faute de place, les relevés phytosociologiques ne sont pas publiés, ils peuvent néanmoins être mis à disposition sur demande auprès des Naturalistes en lutte¹.

Dans une seconde partie nous présentons de manière détaillée les prairies humides des sols oligotrophes et leur cartographie (en l'état actuel des connaissances) sur la ZAD.

En guise de conclusion, nous proposons une synthèse des enjeux concernant les groupements végétaux et les habitats naturels.

Méthode employée

Sur le terrain, les relevés phytosociologiques ont été réalisés suivant la méthode phytosociologique sigmatiste. Nous ne présenterons pas ici cette méthode, le lecteur désireux d'approfondir la question pourra consulter les références appropriées (Guinocet, 1973 ; Royer, 2009). Les relevés ont été effectués par une petite dizaine de botanistes/phytosociologues appartenant au collectif des Naturalistes en lutte, seuls ou en groupe, au cours des années 2013 à 2015. La plupart des relevés ont été effectués le deuxième dimanche de chaque mois, d'avril à octobre. Le nombre total de



[carte 1] Localisation des relevés phytosociologiques réalisés entre 2013 et 2015 par les Naturalistes en lutte

1 - <https://naturalistesenlutte.wordpress.com/>

relevés s'élève à 163. Les zones inventoriées ont été ciblées par les différents moyens à notre disposition : cartographie générale réalisée par les Naturalistes en Lutte au printemps 2013, interprétation des photos aériennes (orthophotoplans), cartes topographiques de l'IGN, repérage des milieux intéressants rencontrés au hasard lors des diverses prospections. Faute de temps, les prospections ont été focalisées sur les zones remarquables de la ZAD d'un point de vue naturaliste, qui correspondent en général aux secteurs épargnés par l'agriculture intensive [carte 1].

En comparant les relevés réalisés sur le terrain avec les relevés de groupements végétaux décrits dans la littérature phytosociologique, il nous a été possible d'établir un catalogue partiel des groupements végétaux présents sur la ZAD. Ce catalogue a été élaboré de la manière la plus fine possible, en déterminant, lorsque cela a été possible, les groupements au niveau de l'association végétale*. Les associations ainsi identifiées sont mises en correspondance avec les référentiels principaux portant sur les habitats naturels : CORINE Biotopes et Natura 2000. Ce dernier met en évidence les milieux pris en compte dans la directive européenne « Habitats-Faune-Flore ». En ce qui concerne les prairies humides des sols oligotrophes correspondant au code Natura 2000 6410, une clé de détermination a été élaborée spécialement pour identifier et cartographier les associations végétales relevant de cet habitat d'intérêt communautaire.

Le nom des espèces mentionnées dans l'article est conforme aux référentiels nomenclatureaux suivants : *Flora gallica* (Tison et de Foucault, 2014) pour la flore vasculaire, Hill *et al.* (2006) pour les bryophytes*, Corillon (1975) pour les charophytes*. Les noms en français des plantes sont extraits du site *Tela botanica* (<http://www.tela-botanica.org/>). La nomenclature phytosociologique suit le Prodrôme* des végétations* de France 2 (PVF 2), décliné à l'association (Bioret et Royer, 2009), pour les classes* qui ont été traitées ou actuellement en attente de publication². Pour les autres classes phytosociologiques, ainsi que pour les noms en français des groupements végétaux, la nomenclature suit la classification physionomique* et phytosociologique des végétations du CBN de Brest (Delassus & Magnanon, 2014).

Les groupements végétaux observés sur la ZAD

Le catalogue des groupements végétaux inventoriés sur la ZAD est présenté sous forme de tableau en fin d'article. Ce tableau se présente en deux parties : dans la colonne de gauche, le nom des unités phytosociologiques est donné en français ; dans la colonne de droite, les noms de groupements sont donnés dans la nomenclature phytosociologique. Il précise également les correspondances avec les codes CORINE biotopes et les habitats d'intérêt communautaire. Ce sont donc plus de 45 communautés végétales qui ont été inventoriées sur la ZAD de Notre-Dame-des-Landes. L'inventaire ne prétend pas à l'exhaustivité : les prospections concernant la flore et la végétation ont été menées simultanément, privilégiant les secteurs les plus intéressants. Parmi les groupements les plus remarquables rencontrés, nous pouvons citer les groupements aquatiques colonisant les ruisseaux et les mares, les prairies et les landes. Ces différents groupements vont être présentés dans les paragraphes suivants.

Groupements végétaux amphibies et aquatiques

Les communautés végétales amphibies* et aquatiques* occupent les mares et leurs abords ainsi que les fossés et cours d'eau temporaires. Le grand nombre de mares (environ 200) et de ruisseaux (9 cours d'eau prennent leur naissance sur la ZAD), ainsi qu'une bonne qualité de l'eau, constituent des conditions favorables à l'apparition d'une grande diversité de ces végétations : une quinzaine de groupements ont été observés sur l'emprise du projet d'aéroport. Les groupements les plus remarquables, présentés ci-dessous, sont associés aux eaux oligotrophes ou mésotrophes* [1].

Herbiers de plantes à fleurs

Deux groupes, l'un amphibie et l'autre aquatique, de communautés végétales composées de plantes phanérogames* sont bien représentés sur le site.

Le premier rassemble les pelouses vivaces rases amphibies oligotrophes* à

2 - *Juncetea bufonii*, *Littorelletea uniflorae*, *Arrhenatheretea elatioris*, *Agrostietea stoloniferae*, *Franguletea alni*, *Polygono arenastri* - *Poetea annuae*, *Lemnetea minoris*, *Charetea fragilis*, *Potametea*, *Rhamno catharticae* - *Prunetea spinosae*



G. Moiselet



G. Moiselet

[1] À gauche, mare riche en groupements aquatiques et amphibiens ; [2] à droite, détail de l'herbier à *Potamogeton polygonifolius* et *Hypericum elodes* (*Hyperico elodis* - *Potametum oblongi*)

mésotrophiles* qui se développent sur les bordures peu profondes, en pente douce et exondables des mares ou ruisseaux (classe des *Littorelletea uniflorae*). Il est caractérisé par le millepertuis des marais (*Hypericum elodes*), le potamo à feuilles de renouée (*Potamogeton polygonifolius*) et le scirpe flottant (*Isolepis fluitans*). On y rencontre fréquemment le jonc bulbeux (*Juncus bulbosus*), le lythrum pourpier (*Lythrum portula*), et, ponctuellement, une espèce rare et menacée, le flûteau nageant (*Luronium natans*, protégé national, DHFF). Parmi ces communautés, deux associations végétales ont été recensées sur la ZAD (*Hyperico elodis* - *Potametum oblongi*, [2] et *Potamo polygonifolii* - *Scirpetum fluitantis*). Malgré le fait que ces groupements végétaux se rencontrent encore régulièrement dans les secteurs préservés de l'agriculture intensive, ils sont globalement en régression en Pays de la Loire (Guittou, 2015) et sur l'ensemble de l'Union européenne, ce qui justifie leur inscription à la directive européenne « Habitat-Faune-Flore » en tant qu'habitat d'intérêt communautaire (Code Natura 2000 : 3110-1 Eaux stagnantes à végétation vivace oligotrophique planitiaire* à collinéenne des régions atlantiques, des *Littorelletea uniflorae*). Ces groupements peuvent préfigurer une évolution potentielle vers une tourbière.

Le second groupe, aquatique, se développe à une profondeur plus importante et reste en eau toute l'année ou presque. Il abrite de nombreuses associations végétales enracinées (par opposition aux groupements flottant librement), extrêmement bien représentées et exceptionnellement diversifiées sur la zone d'étude. Ces groupements aquatiques à forte valeur patrimoniale regroupent des communautés des eaux stagnantes à faiblement

courantes, pauvres en éléments nutritifs (oligotrophiles à oligo-mésotrophiles), peu profondes et pouvant supporter une courte exondation estivale (alliance* du *Potamion polygonifolii*). Parmi les associations, on retrouve de nombreux herbiers à renoncules aquatiques : ils caractérisent un habitat d'intérêt communautaire lorsqu'ils sont en situation d'eau courante (ruisseau), situation fréquente sur la ZAD, beaucoup de mares étant connectées à des ruisseaux temporaires.

Parmi ces groupements, l'herbier aquatique à renoncule à feuilles de lierre (*Ranunculus hederaceus*) et callitriche des eaux stagnantes (*Callitriche stagnalis*), ou *Ranunculetum hederacei*, est assez bien représenté sur la ZAD [3] et [4]. On retrouve cette association végétale sur les bords de mares ou de ruisseaux piétinés par les bovins et, parfois, dans les ornières inondables des chemins. Ce groupement possède son optimum de développement au printemps, avant l'arrivée des animaux dans les prairies humides. Il est considéré comme très rare en France par Felzines (à paraître).

D'autres herbiers à renoncules aquatiques existent sur la ZAD. Ils sont caractérisés par la renoncule de Lenormand (*Ranunculus omiophyllus*) ou par la renoncule tripartite (*Ranunculus tripartitus*). Ces deux espèces caractérisent deux associations végétales différentes, rares et en régression en Pays de la Loire.

Enfin, la dernière association de cette alliance recensée sur la ZAD, l'herbier à flûteau nageant (*Luronium natans*) et potamo à feuilles de renouée (*Potamogeton polygonifolius*), est caractérisée par la présence de ces deux espèces. S'y ajoutent généralement certains callitriches. Cette



[3] À gauche, bord de ruisseau à herbier d'eau douce à renoncule à feuille de lierre (*Ranunculetum hederacei*) ; [4] à droite, détail de l'herbier d'eau douce à renoncule à feuille de lierre (*Ranunculetum hederacei*)

association est assez bien représentée sur la ZAD et le fait que le flûteau nageant (protégé national et inscrit dans la DHFF) y soit fréquent confère au groupement un fort intérêt patrimonial.

Herbiers d'algues d'eau douce

Il existe dans certaines mares de la ZAD des herbiers aquatiques formés d'algues d'eau douce appelées characées. Nous en avons recensé deux espèces (*Nitella translucens* et *Nitella opaca*), qui caractérisent chacune un groupement végétal appartenant à la classe des herbiers de characées (*Charetea fragilis*). Ces herbiers aquatiques font généralement partie des groupements pionniers, susceptibles de coloniser des mares créées ou curées récemment. Peu fréquentes sur la ZAD mais probablement sous-observées (leur observation est parfois difficile lorsque le niveau d'eau est élevé), ces communautés végétales caractérisent un habitat d'intérêt communautaire, elles bénéficient donc d'une protection européenne.

Groupements végétaux herbacés annuels

Ces groupements végétaux sont dominés par des espèces annuelles, qui réalisent leur cycle biologique en une année et passent la mauvaise saison sous forme de graines. Ce type de communauté végétale se rencontre dans des zones connaissant des perturbations régulières et suffisamment importantes pour empêcher le développement des espèces vivaces. Ces perturbations sur le milieu peuvent être d'origine abiotique (suintement permanent, inondation de longue durée) ou

biotique (piétinement, labour, fauche, etc.). La richesse en nutriments du milieu détermine des types de groupements annuels différents. Ces communautés se développent du début de l'été jusqu'en automne, suite à la baisse des niveaux d'eau. Dans les secteurs inondés une grande partie de l'année et pauvres en nutriments, on rencontre des groupements végétaux qui abritent des espèces très discrètes, comme la cicendie naine (*Exaculum pusillum*, protégée régionale), la cicendie fluette (*Cicendia filiformis*), la cotonnière des fanges (*Filaginella uliginosa*), le faux-lin (*Radiola linoides*) ou le jonc des crapauds (*Juncus bufonius*) [5]. Ils appartiennent à l'alliance du *Cicendion filiformis*, qui caractérise un habitat de grand intérêt, protégé au niveau européen (Code Natura 2000 : 3130-5 Communautés annuelles oligotrophiques à mésotrophiques, acidiphiles*, de niveau topographique moyen, planitiales à montagnardes, des *Isoeto-Juncetea*). Les espèces caractéristiques de ce type



[5] *Cicendie naine et faux-lin*

de pelouse mesurent en général moins de 10 cm et sont filiformes. Sur la ZAD, cette pelouse a été observée aux abords de plusieurs mares abreuvoirs et dans un chemin humide piétiné.

Dans les zones plus riches en éléments nutritifs (eutrophes*), se développe un second groupement plus haut et plus dense, à aspect de friche, dominé par des bidens (*Bidens tripartita*, *B. frondosa*) et des renouées (*Persicaria hydropiper*, *P. lapathifolia*), appartenant à l'alliance du *Bidention tripartitae*. Les plantes y mesurent en général plus de 40 cm et *Bidens frondosa* atteint parfois 2 m. Cette végétation a été observée dans quelques chemins inondés de la ZAD.

Une autre végétation, qui, au contraire des deux précédentes, se développe très précocement au printemps, dans des zones suintantes de prairies humides et de bas-marais*, est caractérisée par la montie d'Ampurias (*Montia hallii*) et la stellaire alsine (*Stellaria alsine*). Très fugace, ce groupement végétal disparaît rapidement dès la fin du printemps. Appelée le *Stellario alsine* - *Montietum fontanae*, il appartient à une alliance phytosociologique peu connue (*Cardamino amarae* - *Montion fontanae*) qui semble rare et en régression en Pays de la Loire. Elle est classée par Guitton (2015) comme vulnérable dans la région.

Dans un chemin humide, aux abords d'une ferme, nous avons rencontré un groupement de pelouse annuelle piétinée (*Polygono arenastri* - *Poetea annuae*) qui, au premier abord, semble extrêmement banal, comprenant entre autres le pâturin annuel (*Poa annua*), le plantain corne-de-cerf (*Plantago coronopus*) et la renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare*). C'est en prêtant attention que l'on remarque la présence d'un cortège d'espèces oligotrophiles et hygrophiles*, avec notamment la rare (et mal nommée) pulicaire commune (*Pulicaria vulgaris*, protégée nationale), conférant au groupement une forte originalité. Ce type de végétation devait probablement être plus fréquent autour des fermes dans les années 1960-70, avant l'intensification de l'agriculture. Pierre Dupont (2001) mentionne cette pulicaire anciennement commune dans ce contexte, elle y a aujourd'hui considérablement régressé. La présence à Notre-Dame-des-Landes d'un tel groupement est un argument qui montre que certaines pratiques agricoles (biologiques et extensives) sur la ZAD sont favorables au maintien d'une biodiversité élevée.

Groupements végétaux herbacés vivaces : prairies et mégaphorbiaies

Les prairies constituent le type de formation végétale occupant la plus grande surface sur le site du projet d'aéroport de Notre-Dame-des-Landes.

Une partie de ces prairies a subi un labour régulier accompagné d'un semis de ray-grass (*Lolium perenne*, *L. multiflorum*, *L. x boucheanum*) ou de fétuque élevée (*Schedonorus arundinaceus*) : il s'agit de prairies artificielles. Cette pratique est généralement associée à une importante fertilisation par l'utilisation d'engrais chimiques, l'usage de pesticides et la mise en place d'un drainage. Il ne s'agit certes pas d'un bétonnage des terres, l'impact paysager de ces pratiques est relativement faible, mais l'artificialisation du milieu qui en découle est néanmoins importante et probablement irréversible, allant de pair avec une très forte baisse de la biodiversité (richesse floristique notamment) : le cortège d'espèces végétales des prairies naturelles, qui peut d'ordinaire accueillir 20 à 40 espèces différentes dans une seule parcelle, est remplacé par une ou deux espèces semées. La diversité des types de prairies adaptées aux différents facteurs écologiques est également réduite à néant : le remplacement de prairies naturelles par des prairies artificielles constitue une banalisation extrême du milieu. Au même titre que la disparition de variétés anciennes de plantes adaptées à un terroir, la disparition de la diversité des prairies, qui reflète la diversité des contextes biogéographiques*, c'est-à-dire la diversité de terroirs, constitue un risque pour l'avenir en terme de production agricole, notamment du fait des changements climatiques et de l'augmentation annoncée du coût des pesticides et engrais minéraux, tous issus de la chimie du pétrole.

Sur le plan phytosociologique, les prairies artificielles, assimilables à des cultures, n'ont pas été étudiées. Les prairies qui nous ont intéressées dans le cadre de cette étude sont les prairies dites naturelles, qui n'ont connu aucun travail du sol récent. À Notre-Dame-des-Landes, les facteurs qui contribuent à la diversité des prairies sont l'humidité et la ressource en nutriments du sol.

Les prairies les plus emblématiques de la ZAD, qui comptent parmi les plus remarquables, sont les prairies humides des sols pauvres en éléments nutritifs (oligotrophiles). Ces prairies, aussi appelées

prairies maigres, sont caractérisées par des espèces ne supportant pas de fertilisation excessive : le cirse d'Angleterre (*Cirsium dissectum*), le carvi verticillé (*Trocdaris verticillatum*), la scorzonère naine (*Scorzonera humilis*), la laïche lisse (*Carex laevigata*), etc. Elles constituent un habitat d'intérêt communautaire en très forte raréfaction en Europe du fait de l'intensification généralisée des pratiques agricoles. Les prairies humides oligotrophes sont encore relativement bien représentées sur la ZAD, elles constituent par ailleurs un patrimoine de plus en plus rare dans les plaines françaises et sont à préserver de toute urgence. Appartenant à la classe des *Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori*, alliance du *Juncion acutiflori*, plusieurs types ont été inventoriés, qui seront décrits en détail plus loin dans cet article.

Il existe d'autres types de prairies humides, abritant une flore plus banale, plus tolérante à la fertilisation, déterminées par une trophie* plus importante et un pâturage généralement précoce, souvent dominées par de grosses touffes de jonc diffus (*Juncus effusus*), appartenant à l'alliance des prairies inondables du *Ranunculo repentis* - *Cynosurion cristati* [6].

En milieu plus sec, l'équivalent des prairies humides de bas-marais est constitué par des prairies ou des pelouses moins humides (mésotrophes*) non amendées, présentant une faible hauteur et densité de végétation (biomasse moins importante). Caractérisées par des espèces de graminées comme la danthionie retombante (*Danthonia decumbens*), l'agrostide capillaire (*Agrostis capillaris*), l'agrostide de Curtis (*Agrostis curtisii*) ou le nard raide (*Nardus stricta*), appartenant à la classe des *Nardetea strictae*, ces végétations sont très rares et en régression en Pays de la Loire. Elles caractérisent un habitat d'intérêt communautaire (Code Natura 2000 : 6230-5 Pelouses acidiphiles thermo-atlantiques). On retrouve généralement ces pelouses sur certains talus oligotrophes (voir l'article *Un bocage remarquable* dans ce numéro). De façon plus marginale, ce type de pelouse a également été observé isolé au beau milieu d'une prairie : ce qui est notable au niveau de cette station, c'est que la pelouse se développe à un endroit où le talus d'une ancienne haie a été arasé et la prairie probablement jamais (ou très peu) amendée ni retournée depuis. Cette pelouse est donc liée à un sol très pauvre en éléments nutritifs, qui correspond au sol issu des défrichements de landes, qui a



G. Moiselet



G. Moiselet

[6] En haut, prairie humide à jonc acutiflore et jonc diffus ; [7] en bas, prairie peu humide à agrostide capillaire et brome mou

ensuite servi à réaliser le talus de l'ancienne haie aujourd'hui disparue. Ceci est cohérent avec le fait que les pelouses des *Nardetea strictae* se retrouvent encore aujourd'hui dans les ouvertures de landes sèches. Les landes sèches ayant aujourd'hui disparu de la ZAD, ces pelouses (et des lambeaux de landes) ont trouvé refuge sur les talus oligotrophes de certaines haies.

Notons au passage que, sur la ZAD, il semble que les milieux oligotrophes humides ont été mieux préservés que les milieux oligotrophes mésotrophes. Ces derniers étant plus propices aux cultures, ils ont été plus systématiquement labourés puis amendés, ce qui a entraîné la disparition des pelouses oligotrophes mésotrophes ou sèches. Les milieux les plus humides ont plutôt été réservés aux prairies et par conséquent un peu plus épargnés.

Il existe encore quelques hectares de prairies mésotrophes permanentes fauchées [7]. Rattachées à l'alliance du *Brachypodio rupestris* - *Centaureion nemoralis* par la



J.-M. Dréan

[8] Mégaphorbiaie à œnanthe safranée

présence du brome mou (*Bromus hordeaceus*), de la vesce commune (*Vicia sativa*), de l'agrostide capillaire, du fromental (*Arrhenatherum elatius*), etc., elles caractérisent un habitat d'intérêt communautaire (Code Natura 2000 : 6510 Prairies maigres de fauche). Sur la ZAD, ce dernier peut être considéré en mauvais état de conservation du fait du caractère mésotrophile* à eutrophile* des prairies qui ont été à notre connaissance systématiquement amendées.

Aujourd'hui, les milieux humides, plus contraignants à exploiter s'ils n'ont pu faire l'objet de drainage à des fins de mise en culture, ont été souvent abandonnés par l'agriculture intensive. Dans ce cas, la dynamique progressive de la végétation se remet en route et les prairies évoluent spontanément vers des boisements. Cette évolution peut être plus lente si la parcelle n'a pas été amendée et passe par un stade de hautes herbes, qui, dans le cas des milieux humides, est appelé « mégaphorbiaie* ». Depuis les années 1970, en raison du projet d'aéroport, la déprise* agricole a été importante sur la ZAD. Les mégaphorbiaies y occupent donc une grande surface. Elles sont au moins de deux types : la première, peu observée sur la zone d'étude, correspond à un groupement typique abritant l'angélique sauvage (*Angelica sylvestris*), tandis que la seconde [8], plus fréquente, est dominée par l'œnanthe safranée (*Cyanus crocatus*) et moins diversifiée sur le plan floristique. Elles ont en commun le cirse des marais (*Cirsium palustre*), le grand liseron (*Convolvulus sepium*) ou le jonc à fleurs aiguës (*Juncus acutiflorus*). Ces deux mégaphorbiaies sont toutes issues d'anciennes prairies.

Elles contiennent de ce fait un certain nombre d'espèces prairiales*, témoins de leur passé agropastoral*. Parmi ces espèces se trouvent la houlque laineuse (*Holcus lanatus*), le jonc diffus, le vulpin des champs (*Alopecurus pratensis*) ou encore le dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*). Appartenant à l'alliance de l'*Achilleo ptarmicae* - *Cirsion palustris*, les mégaphorbiaies de la ZAD, lorsqu'elles sont en continuité d'un ruisseau, sont d'intérêt communautaire et se rattachent à l'habitat 6430-1 : Mégaphorbiaies mésotrophes collinéennes.

Groupelements végétaux de landes

Le terme de lande est, dans cet article, à prendre dans le sens d'une formation végétale particulière qui, d'après Glemarec *et al.* (2015), est caractérisée par une physionomie de fourré bas plus ou moins dense et dominé par des sous-arbrisseaux* ne dépassant en général pas 1 m de hauteur (chaméphytes) représentés le plus souvent par des espèces du genre *Erica* (bruyères) et *Calluna* (callune). Les landes se développent sur des sols pauvres en éléments nutritifs. À l'inverse, les fourrés se développent sur des sols plus riches en éléments nutritifs et sont dominés par l'ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*) ou le genêt à balais (*Cytisus scoparius*). Plus hauts que les landes, ils ne sont pas considérés comme tels.

Les landes de la ZAD sont bien sûr hygrophiles (c'est-à-dire humides), caractérisées par la bruyère ciliée (*Erica ciliaris*), la bruyère à quatre angles (*Erica tetralix*), la callune (*Calluna vulgaris*) ou encore l'ajonc nain (*Ulex minor*). La molinie bleue (*Molinia caerulea*) y est très fréquente. Il s'agit de l'association de l'*Ulici minoris* - *Ericetum*



G. Moiselet

[9] Lande humide à ajonc nain, bruyère ciliée et bruyère à quatre angles

ciliaris, appartenant à l'alliance de l'*Ulicion minoris* [9].

Issues d'un déboisement ancien, antérieur au XV^e siècle, les landes ont occupé jusqu'à plus du tiers de la superficie des communes aux alentours de Notre-Dame-des-Landes. Ensuite, les grands défrichements ont commencé au milieu du XIX^e siècle. Le paysage de Notre-Dame-des-Landes ne présente aujourd'hui quasiment plus de zones landicoles*. Il en restait encore quelques parcelles dans les années 1950-60, qui occupaient déjà une faible surface mais qui étaient toujours entretenues (fauche peu fréquente, étrépage*, pacage extensif) et donc en bon état de conservation. Depuis la fin de la seconde guerre mondiale, avec la généralisation de l'utilisation des engrais chimiques, les landes ne font plus partie intégrante du système d'exploitation agricole : elles ont été majoritairement reconverties en cultures, boisées ou encore abandonnées. Les landes de la ZAD ne sont donc plus exploitées depuis déjà au moins 30 ans, ce qui explique leur évolution progressive vers des boisements. Contrairement aux prairies, leur dynamique est très lente en raison de l'extrême pauvreté du sol et grâce à certaines propriétés chimiques propres aux bruyères. Ceci explique que quelques landes soient encore visibles aujourd'hui. Leur état de conservation est cependant assez mauvais, du fait de la fermeture du milieu marqué par l'abondance de la bourdaine (*Frangula alnus*), de l'ajonc d'Europe ou encore de la bruyère à balais (*Erica scoparia*).

Ce type de milieu, rare et en régression à l'échelle de la région des Pays de la Loire (Guitton, 2015), d'intérêt communautaire (Code Natura 2000 : 4030-8 Landes atlantiques fraîches méridionales) peut

néanmoins dans certains cas être restauré. Des expérimentations d'étrépage sur de petites surfaces ont été menées par les Naturalistes en lutte au cours de l'hiver 2014-2015 pour tenter de rajeunir le milieu [10]. En fonction des résultats de cette expérience, il pourrait être mis en place d'autres chantiers de restauration des landes de la ZAD, l'idéal étant que, par la suite, les landes soient réintégrées dans des systèmes d'exploitation agricoles, puisqu'il s'agit de landes secondaires qui nécessitent un entretien par fauche et étrépage avec exportation de la végétation.

La lande des Fosses Noires est très intéressante du point de vue de son évolution. En effet, elle abrite une butte de la sphaigne *Sphagnum capillifolium* [11], d'une surface avoisinant 20 m² et haute de 30 à 40 cm. Cette espèce de sphaigne est ombrotrophile, c'est-à-dire que son alimentation en eau ne dépend que de l'eau de pluie (elle est déconnectée de la nappe sous-jacente). C'est une espèce typique des tourbières, connue actuellement uniquement d'un autre site en Pays de la Loire (la tourbière de Ligné). Du point de vue des habitats, la présence seule de cette espèce ne permet pas d'affirmer que nous sommes en présence d'une véritable lande tourbeuse ou encore d'une jeune tourbière. Par ailleurs, le substrat n'est pas tourbeux, seulement par endroits la sphaigne non décomposée commence à s'accumuler au-dessus du sol saturé en eau en permanence (gley). L'arrivée de cette sphaigne témoigne de conditions du milieu très oligotrophes et de l'évolution possible du site vers une lande tourbeuse de l'*Ericion tetralicis*, habitat aujourd'hui très rare en France. Cette butte semble en extension, mais il sera opportun de mettre en place un suivi du site afin d'en surveiller l'évolution.



[10] À gauche, opération de restauration de la lande aux Fosses noires par décapage, janvier 2015 ;
[11] à droite, coussin de *Sphagnum capillifolium*

Groupelements végétaux boisés

La partie est de la forêt de Rohanne est issue de plantations expérimentales réalisées par l'ONF durant les années 1950 sur d'anciennes prairies. Elles sont essentiellement constituées d'espèces non indigènes, dont les principales sont le sapin de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*), l'épicéa de Sitka (*Picea sitchensis*) et le pin sylvestre (*Pinus sylvestris*). Assimilables à des cultures, elles n'ont pas (ou peu) été étudiées sur le plan phytosociologique. Seuls les boisements spontanés ont été étudiés. Ces derniers sont tous issus de la déprise agricole et apparus suite à l'abandon de l'exploitation d'anciennes prairies ou de landes. Leur âge approximatif a été estimé à partir de photos aériennes. Les plus « anciens » sont âgés d'environ 70 ans, ils sont localisés dans le tiers ouest de la forêt de Rohanne. C'est dans ce boisement, le plus mature de la ZAD, que se trouvent les groupements les mieux caractérisés du point de vue floristique. Il s'agit d'une forêt humide colonisant un milieu gorgé d'eau une grande partie de l'année et dominée par le chêne pédonculé (*Quercus robur*) et la Molinie bleue, elle correspond à l'alliance du *Molinia caeruleae* - *Quercion roboris*. Dans ce boisement, la strate* arborescente est assez clairsemée et les chênes ne se développent pas très bien en raison des contraintes exercées par l'humidité quasi permanente du substrat (sol pauvre, acide et limoneux présentant des traces d'hydromorphie*). Il s'agit d'un type de forêt peu productif sur le plan sylvicole mais qui est rare, protégé au niveau européen et qui caractérise un habitat d'intérêt communautaire (Code N2000 : 9190 Vieilles chênaies acidophiles des plaines sablonneuses à *Quercus robur*).

La majorité des autres boisements sont jeunes, issus de déprises datées d'environ 40 ans, âge du projet d'aéroport, ou plus récentes. N'étant pas encore matures, les boisements abritent des espèces « pionnières » dans leur strate arborescente, comme le tremble (*Populus tremula*) et le bouleau pubescent (*Betula pubescens*). La présence du chêne pédonculé témoigne du fait que nous sommes en présence de groupements pionniers de futures chênaies-hêtraies de l'alliance du *Quercion roboris*. Ces forêts abritent également dans leur strate arbustive le houx (*Ilex aquifolium*) et des éléments des fourrés eutrophiles comme l'aubépine (*Crataegus monogyna*) ou le prunellier

(*Prunus spinosa*). Le noisetier (*Corylus avellana*) est également fréquent. La strate herbacée se voit généralement abondamment colonisée par le lierre (*Hedera helix*) et le chèvrefeuille (*Lonicera periclymenum*), tandis que de nombreuses espèces de fougères ont également été observées : la fougère mâle (*Dryopteris filix-mas*), le dryoptéris dilaté (*Dryopteris dilatata*), le dryoptéris de Chartreuse (*Dryopteris carthusiana*) pour les plus fréquentes, plus rarement, le polistic à soies (*Polystichum setiferum*) et le dryoptéris étalé (*Dryopteris affinis* subsp. *affinis*). Il subsiste quelquefois encore un lot d'espèces de la prairie initiale, témoin de l'occupation du sol passée. Dans les secteurs les plus humides, là où le chêne survit difficilement, les boisements sont dominés soit par l'aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), constituant alors une aulnaie marécageuse, soit (plus rarement) par le frêne commun (*Fraxinus excelsior*) au sein de jeunes frênaies, dans les secteurs mieux oxygénés où l'eau circule.

Lorsque la déprise est récente (10-20 ans), la végétation est occupée par des groupements dominés par des arbustes (espèces de moins de 5 m de haut), pouvant être impénétrables (fourrés). Dans les situations les moins humides et assez eutrophes, se développent des saulaies à saule roux (*Salix atrocinerea*), associées à l'aubépine et au prunellier. Ces groupements végétaux appartiennent à la classe des fourrés eutrophiles des *Rhamno catharticae* - *Prunetea spinosae* (= *Crataego* - *Prunetea*). Ces fourrés colonisent le plus souvent d'anciennes prairies abandonnées. Leur dynamique naturelle d'évolution vers le boisement est assez rapide en raison de la forte ressource en nutriments du sol (forte trophie).

Dans les situations plus oligotrophes, les fourrés sont composés de la bourdaine, de la bruyère à balais ou encore de l'ajonc d'Europe. Le saule roux y est également souvent présent, tandis que la strate herbacée est dominée par la molinie bleue. Plus rarement, une majestueuse fougère, l'osmonde royale (*Osmunda regalis*), forme des colonies denses. Ces fourrés oligotrophes de la classe des *Franguletea alni* peuvent coloniser d'anciennes landes soustraites à toute gestion. Au contraire des fourrés précédents, l'évolution vers le boisement y est plus lente.

Zoom sur les groupements de prairies humides et de bas-marais à fort enjeu patrimonial

Un habitat d'intérêt communautaire a fait l'objet d'une recherche et d'une cartographie détaillée. Il s'agit des « Prairies à molinie sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*) » référencées sous le numéro 6410 de la Directive « Habitat Faune Flore ». À Notre-Dame-des-Landes, cet habitat est représenté par les « Prés humides et bas-marais acidiphiles atlantiques » numéroté 6410-6 dans les cahiers d'habitats déclinés pour la France.

Ces prés sont souvent inondés en hiver et la terre est saturée d'eau une grande partie de l'année. La terre y est acide et pauvre en nutriments. De ce fait, les espèces les plus banales sont moins développées et, à l'inverse, les espèces adaptées aux sols pauvres en nutriments sont plus fréquentes. La fauche et (ou) le pâturage extensif sont nécessaires pour maintenir une végétation ouverte et riche en espèces.

Sur la ZAD, ces habitats sont essentiellement constitués de deux associations végétales : le *Caro verticillati - Juncetum acutiflori* d'une part, et le *Cirsio dissecti - Scorzoneretum humilis* d'autre part. Ces associations végétales sont présentées dans les deux fiches suivantes.

Prairie tourbeuse à Carvi verticillé et Jonc à fleurs aiguës

Nom phytosociologique : *Caro verticillati - Juncetum acutiflori* (Lemée 1937) Korneck 1962



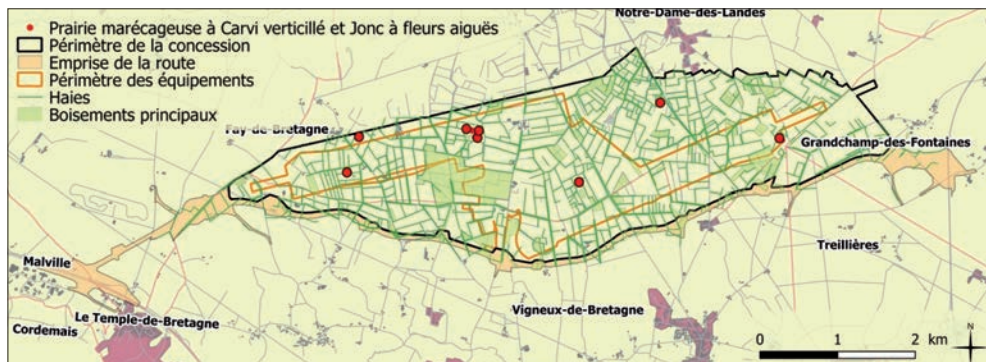
[12] Détail de la prairie marécageuse à carvi verticillé et jonc à fleurs aiguës

La prairie marécageuse à carvi verticillé et jonc à fleurs aiguës se forme sur des sols acides et pauvres en nutriments, engorgés une grande partie de l'année par une eau courante. Cette association est donc présente sur des têtes de bassins versants (aux sources des cours d'eau) et au voisinage des ruisseaux, mais jamais dans des dépressions humides ou des mares temporaires. Le sol y est couvert d'une fine couche de tourbe* en surface. Elle est présente dans l'ouest de la France, jusque dans le Morvan vers l'est et au nord des Landes de Gascogne vers le sud.

Cette association végétale est caractérisée par la présence des seules espèces végétales du cortège des bas-marais acidiphiles. Parmi les espèces de ce cortège les plus rencontrées sur la ZAD, on peut citer l'agrostide canine (*Agrostis canina*), petite graminée rampante à feuilles très fines, le cirse d'Angleterre, sorte de chardon peu piquant et assez petit qui forme des colonies, le carvi verticillé, petite ombellifère dont les feuilles sont découpées en lanières filiformes disposées en verticilles autour d'un axe vertical, la scorzonère naine, qui ressemble à un salsifis sauvage. D'autres espèces moins fréquentes caractérisent la prairie tourbeuse : il s'agit de l'écuelle d'eau (*Hydrocotyle vulgaris*), de la laïche en étoile (*Carex echinata*), de la petite scutellaire (*Scutellaria minor*) et de la laïche lisse. Les plantes prairiales y sont absentes ou très dispersées. L'association est ici dans sa forme typique. En d'autres lieux, cette prairie peut parfois être accompagnée du peucedan à feuilles en lanières (*Thysselinum lancifolium*), dans les climats plus océaniques, et de la violette des marais (*Viola palustris*), en situation plus froide, sur les reliefs. Sur la ZAD même, dans des petites zones de suintements superficiels, on peut observer une variante à mouron délicat (*Lysimachia tenella*), laïche à tiges basses (*Carex demissa*), millepertuis des marais et scirpe à nombreuses tiges (*Eleocharis multicaulis*). Le développement optimal de la végétation intervient en mai ou en juin.

Dans les terrains moins humides, cette végétation est remplacée par la prairie marécageuse à cirse d'Angleterre et scorzonère naine décrite dans la fiche suivante.

La prairie est liée à l'entretien par la fauche et/ou un pâturage faible à modéré. En l'absence d'entretien, la végétation se densifie et devient moins diversifiée. Ensuite c'est le plus souvent un fourré de saules roux qui remplace la prairie. Si elle est trop



[carte 2] Localisation des prairies marécageuses à carvi verticillé et jonc à fleurs aiguës

pâturée et piétinée, elle peut se transformer en une prairie plus banale dominée par le jonc diffus. L'eutrophisation (apport d'engrais organiques ou chimiques) et les amendements calcaires entraînent la disparition définitive de ce type de prairie.

Répartition sur la ZAD [carte 2] : Cette association est rare et occupe une faible surface (moins de 1 ha). Elle est présente par petites taches au sein des prairies à juncs à fleurs aiguës, là où le terrain est particulièrement pauvre et tourbeux.

Gestion : Ce type de prairie doit être maintenu dans son mode d'exploitation traditionnelle : fauche et/ou pâturage extensif. Il faut absolument éviter tout amendement et apport d'engrais ou de fumure. Le terrain ne doit pas être drainé. Il est aussi très sensible au tassement si des engins ou du bétail interviennent dans les périodes humides de l'année.

Intérêt patrimonial/menaces : Cette végétation est en forte régression dans le Massif armoricain, où elle était plus fréquente avant l'intensification de l'agriculture. Ces prairies sont considérées aujourd'hui comme insuffisamment productives dans un cadre d'agriculture intensive et sont dans la plupart des cas abandonnées ou drainées pour une mise en culture. À Notre-Dame-des-Landes, le maintien de pratiques agricoles extensives et biologiques ont permis, et permettent encore, de conserver ce type de prairie naturelle à haute valeur patrimoniale.

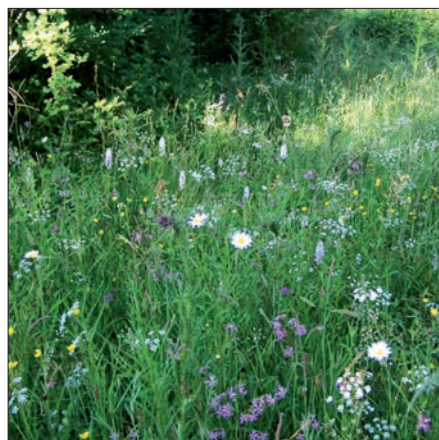
Prairie marécageuse à cirse d'Angleterre et scorzonère naine

Nom phytosociologique : *Cirsio dissecti - Scorzoneretum humilis* de Foucault 1981

La Prairie marécageuse à cirse d'Angleterre et scorzonère naine se forme dans des

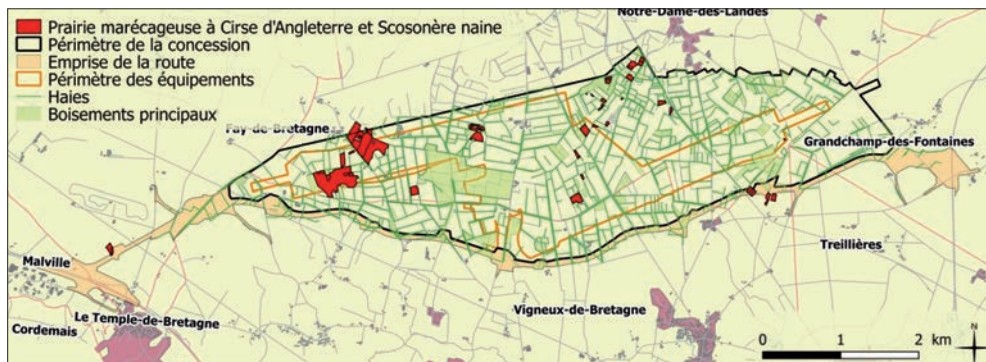
conditions très proches de la précédente, à des niveaux topographiques légèrement supérieurs, dans des terrains toujours pauvres en nutriments, acides et humides (engorgement en eau pendant une grande partie de l'année). Dans le cas de cette prairie, le sol est un peu moins pauvre en nutriments que dans le précédent pré tourbeux. La surface du sol ne comporte pas de couche tourbeuse : la matière organique est décomposée et intégrée à la terre. Ce type de prairie est favorisé par un léger tassement dû au pâturage. Les terrains plus humides, situés à des niveaux inférieurs, sont occupés par la prairie marécageuse (bas-marais) à carvi verticillé et jonc à fleurs aiguës. Sur les zones plus pâturées, la transition se fait vers les prairies à jonc à fleurs aiguës et à crételle (*Cynosurus cristatus*). Le développement optimal de la végétation est atteint en mai-juin.

À Notre-Dame-des-Landes, on rencontre le plus souvent la variante occidentale



J.-M. Dréan

[13] Prairie marécageuse à cirse d'Angleterre et scorzonère naine



[carte 3] Localisation des prairies marécageuses à cirse d'Angleterre et scorzonère naine, dans la limite des connaissances à la fin 2015. Seules les prairies en bon état de conservation ont été cartographiées (prairies encore entretenues, présentant l'ensemble des espèces caractéristiques).

de cette association, à centaurée noire (*Centaurea gr. nigra*). Comme pour l'association précédente, il existe en d'autres lieux une variante océanique à peucedan à feuilles en lanières, et d'autres variantes en climat plus froid ou plus continental.

Cette association végétale est constituée par deux cortèges d'espèces végétales : d'une part le cortège du bas-marais acidiphile, et d'autre part le cortège prairial mésotrophile, ce qui la différencie de la prairie marécageuse à carvi verticillé. Le *Cirsio dissecti* - *Scorzoneretum humilis* est caractérisé par la présence de la petite scorzonère, de l'agrostide canine, du cirse d'Angleterre, de la laîche des lièvres (*Carex ovalis*) et de la petite douve (*Ranunculus flammula*). Le cortège mésotrophile est lié aux terrains légèrement plus eutrophes et est composé d'espèces qui se rencontrent dans la plupart des prairies. On peut citer la houlque laineuse, graminée couverte d'un revêtement dense de poils doux, la grande oseille (*Rumex acetosa*), le plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*). Dans ce même cortège, mais plus spécifiquement dans les prairies humides, on peut citer la cardamine des prés (*Cardamine pratensis*), le silène fleur de coucou (*Lychnis flos-cuculi*) et le jonc à fleurs aiguës : les prairies très riches en jonc à fleurs aiguës appartiennent le plus souvent à cette association.

Évolutions possibles : Cette prairie se maintient par le pâturage modéré et/ou la fauche. Un pâturage excessif fait apparaître un type de prairie plus banale, souvent dominée par le jonc diffus, qui est bien adapté au piétinement. En l'absence d'entretien, la diversité de la flore diminue. Ensuite, si le sol est suffisamment riche et fait l'objet de fluctuations de niveaux d'eau en été,

la prairie est recouverte dans un premier temps par une mégaphorbiaie à œnanthe safranée, puis par un roncier (*Rubus* sp.), puis le saule roux et le chêne pédonculé forment ensuite un fourré pré-forestier. Tout apport d'engrais ou d'amendement peut faire disparaître définitivement cette prairie au profit d'une flore plus banale.

Répartition sur la ZAD [carte 3] : Cette association végétale constitue l'essentiel des prairies relevant de la directive « Habitats », occupant plus de 35 ha à l'intérieur même du périmètre. Elles occupent des groupes de parcelles entourant les cours d'eau naissants, dans plusieurs vallons, notamment à l'ouest de la ZAD, dans le secteur de Saint-Jean-du-Tertre.

Gestion : Ce type de prairie doit être maintenu dans son mode d'exploitation traditionnel : pâturage extensif et/ou fauche. Il faut absolument éviter tout amendement et apport d'engrais ou de fumure. Le terrain ne doit pas être drainé. Il est aussi relativement sensible au piétinement en période humide.

Intérêt patrimonial/menaces : Autrefois bien répandu dans le Massif armoricain, cet habitat est en régression forte. Il est considéré comme une végétation peu productive sur le plan agricole et disparaît aujourd'hui de diverses manières : abandon, drainage, plantation de peupliers, transformation en culture de maïs, ou simple « amélioration de la productivité », qui implique l'utilisation d'amendements et d'apports d'engrais et font disparaître définitivement cet habitat lié à la faible ressource du sol en nutriments. La campagne de Notre-Dame-des-Landes est exemplaire dans l'intégration de ce type de prairie dans une économie agricole fonctionnelle.

Habitats génériques/ déclinés	Dénomination de l'habitat
3110	Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (<i>Littorelletalia uniflorae</i>)
3130	Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou des <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>
3130-5	Communautés annuelles oligotrophiques à mésotrophiques, acidiphiles, de niveau topographique moyen, planitiales à montagnardes, des <i>Isoeto-Juncetae</i>
3140	Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara</i> spp.
3140-2	Communautés à Characées des eaux oligo-mésotrophes faiblement acides à faiblement alcalines
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du <i>Magnopotamion</i> ou de l' <i>Hydrocharition</i>
3150-1	Plans d'eau eutrophes avec végétation enracinée avec ou sans feuilles flottantes
3150-3	Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres flottant à la surface de l'eau
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculion fluitantis</i> et du <i>Callitricho-Batrachion</i>
3260-1	Rivières (à renoncles) oligotrophes acides
3260-3	Rivières (à renoncles) oligo-mésotrophes à méso-eutrophes, acides à neutres
4030	Landes sèches européennes
4030-8	Landes atlantiques fraîches méridionales
6230	Formations herbeuses à <i>Nardus</i> , riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)*
6410	Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)
6410-6	Prés humides et bas-marais acidiphiles atlantiques
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiales et des étages montagnard à alpin
6430-1	Mégaphorbiaies mésotrophes collinéennes
6510	Prairies maigres de fauche de basse altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)
9190	Vieilles chênaies acidophiles des plaines sablonneuses à <i>Quercus robur</i>

[tab. 1] Liste des habitats d'intérêt communautaire recensés dans la ZAD

Synthèse des enjeux portant sur les végétations et les habitats naturels de la ZAD

Bilan de l'intérêt patrimonial

Le tableau 1 dresse la liste les Habitats d'Intérêt Communautaire (HIC) inventoriés sur le site. Si nous comparons cette liste à celle des sites Natura 2000 (N2000) présents aux alentours de Notre-Dame-des-Landes, nous nous apercevons qu'avec 11 habitats génériques, la ZAD se situe dans la moyenne : 6 HIC dans le site N2000 du lac de Grand-Lieu, 16 dans les marais de l'Erdre, 12 en Grande Brière et marais de Donges, 4 dans le site « forêt, étang de Vioreau et de la Provostière » (sources : Formulaires Standards de Données N2000, INPN MNHN, disponibles à l'adresse suivante, consultée le 31/01/2016 : <https://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/>). De plus, au regard des sites N2000 alentour, le site de Notre-Dame-des-Landes possède la spécificité remarquable d'être une zone de bocage, or ce caractère n'est pas pris en compte en termes de paysage et de

biodiversité dans les sites de grands marais qui font l'objet de mesures de protection [tab. 1].

La comparaison des alliances observées avec la toute récente bioévaluation des alliances de la région des Pays de la Loire (Guitton, 2015) fait état de la présence à Notre-Dame-des-Landes de nombreux groupements rares à peu communs dans la région. Il s'agit notamment des groupements prairiaux non amendés, des mégaphorbiaies, des microphorbiaies*, des landes, des pelouses, ainsi que de la plupart des groupements aquatiques et amphibies. En plus d'être peu fréquentes, 9 sont considérées en régression sur les 22 répertoriées (Guitton, 2015). C'est le cas de toutes les végétations oligotrophes, au contraire des eutrophes dont la progression est généralisée.

Menaces

C'est avant tout la diversité des habitats et la complexité du système bocager de Notre-Dame-des-Landes, ainsi que le bon état de conservation de maints groupements végétaux, qui constituent le caractère

exceptionnel et l'intérêt patrimonial du site. Comme nous venons de le montrer, certains de ces habitats sont néanmoins rares et menacés en France, notamment les prairies humides oligotrophes, milieu considéré en France, d'après Bensettiti (2005), « presque partout, [...] jadis très répandu, en très forte régression et devenu dans de nombreuses régions extrêmement menacé ». Il en est de même pour beaucoup de groupements aquatiques et amphibies. Sur la ZAD, ces derniers se trouvent souvent dans de bons états de conservation notamment du fait de l'absence des jussies (*Ludwigia peploides* et *L. uruguayensis*) et de l'écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*), espèces invasives notoires. Ils se rencontrent de plus sur des surfaces assez importantes. En comparaison, les zones de grands marais comme la Brière, l'Erdre ou Grand-Lieu connaissent de graves problèmes de régression (voire disparition) de leurs herbiers aquatiques en raison de la présence d'espèces invasives et de la dégradation de la qualité de leur eau.

À l'échelle régionale, ou plus généralement en plaine en France, plusieurs de ces milieux sont menacés de disparition ou de dégradations importantes. C'est le cas de tous les milieux oligotrophes (landes, prairies, pelouses, bas-marais, certains talus), dont l'eutrophisation est massivement engendrée par l'apport généralisé d'engrais ou d'amendements. Les conditions d'oligotrophie indispensables au maintien de ces habitats sont impossibles à recréer à court terme après amendements. En effet, selon B. de Foucault (2010), qui identifie le phénomène d'hystérésis* appliqué à la phytosociologie, une prairie de sol oligotrophe peut dériver en seulement deux ou trois ans d'amendements vers une prairie eutrophe sans intérêt patrimonial mais, à l'inverse, le retour à l'état initial (l'oligotrophie) après arrêt de la fertilisation est beaucoup plus long et incertain. Il dépendra notamment du degré de dégradation de la prairie (labour et semis, drainage en plus de la fertilisation) mais également de facteurs difficiles à prendre en compte comme l'éloignement des espèces de la prairie initiale attendues pour la recolonisation (problèmes de dispersion des espèces). Il est illusoire de vouloir recréer ces habitats naturels, notamment dans le cadre de mesures compensatoires. Le site de la ZAD est devenu exceptionnel à mesure que ces dégradations et destructions irréversibles

ont eu lieu partout ailleurs. Ainsi, la dénaturation partielle et le fractionnement des zones humides qui constituent aujourd'hui la fonctionnalité et la haute valeur naturelle du site condamneront définitivement à l'échec toute tentative de reconstitution « compensatoire », aux alentours. La densité et la diversité des habitats naturels à forte valeur patrimoniale reconnus sur la ZAD seront perdues.

Comparaison entre les résultats de l'étude des Naturalistes en lutte et l'étude d'impact officielle

Concernant les habitats, l'étude menée par le bureau d'études Biotope qui a servi d'état initial pour la mise en place des mesures compensatoires et les demandes de dérogations au titre de la loi sur les espèces protégées n'a dénombré que « 24 types d'habitats », dont 6 sont d'intérêt communautaire, tandis que nous avons observé plus de 45 groupements végétaux (inventaire non exhaustif) dont 11 HIC.

Concernant les habitats d'intérêt communautaire, c'est-à-dire les habitats dont la protection est recommandée au niveau européen et qui sont la base de la création de sites Natura 2000, seulement 8,2 ha de l'habitat 6410 ont été cartographiés par le bureau d'études Biotope. Il s'agit là d'une grave sous-estimation. En effet plus de 37 ha de ce même habitat ont été cartographiés par les Naturalistes en lutte [carte 3]. Cette grande différence dans la cartographie vient du fait que le bureau d'études Biotope a incorrectement identifié certaines prairies remarquables comme des prairies qu'il a qualifiées d'eutrophes, très banales. Ceci s'explique par la méthode de travail, insuffisamment rigoureuse : des surfaces trop importantes parcourues en une seule journée sur le terrain (85 ha), ainsi qu'une part importante de cartographie des habitats à partir de photos aériennes, sans étape de vérification sur le terrain (747 ha).

Les habitats naturels non pris en compte dans l'évaluation initiale de la richesse environnementale du site, ni dans la mise en place des mesures compensatoires

Le constat est donc fait d'une forte richesse en habitats rares et menacés et d'une très nette insuffisance de l'état initial en la matière. La non prise en compte des 11 Habitats d'intérêt communautaire dans la

mise en place des mesures compensatoires est un exemple de cette insuffisance : la destruction de ces mêmes habitats, s'ils s'étaient trouvés dans un site Natura 2000 (autrement dit à seulement quelques km à l'ouest, à l'est ou au sud de la zone), aurait dû faire l'objet d'une « évaluation d'incidence ». Cette évaluation consiste à réaliser, à la charge du porteur de projet, une étude particulière de l'impact du projet sur la conservation de ces habitats et des espèces rares et menacés. Le site du ministère de l'environnement³ nous indique que si l'étude révèle « un impact significatif, l'autorité décisionnaire doit s'opposer au projet, sauf s'il présente un intérêt public majeur, qu'aucune alternative n'est possible et que le porteur de projet s'engage à la mise en œuvre de mesures compensatoires ». La destruction définitive de 37 ha d'un type de prairie en voie d'extinction constitue justement un impact fort sur cet habitat dans la région. Dans le cas présent, sous prétexte que nous nous trouvons en dehors du périmètre d'une zone Natura 2000, ces habitats ne sont pas pris en compte et ne requièrent pas de mesures compensatoires spécifiques. Ce constat est d'autant plus choquant qu'en l'absence du projet d'aéroport, cette même zone aurait peut-être été classée Natura 2000.

Intérêt à l'échelle du paysage*

Au-delà de l'inventaire des types d'habitats, c'est à l'échelle du paysage que ce lieu prend un caractère unique. Une des spécificités de Notre-Dame-des-Landes est d'avoir bénéficié de terres en partie « gelées » depuis 40 ans par la mise en place de la zone d'aménagement différé. À l'intérieur de la ZAD, les terres n'ont donc pas été investies de la même façon par le monde agricole, elles n'ont pas connu les mêmes aménagements fonciers que sur les communes voisines : un remembrement « plus doux », moins de drainages, moins d'agriculture intensive, etc. Les différents habitats cités dans le cadre de cette étude sont bien sûr présents ailleurs dans la région, mais ils sont le plus souvent cantonnés sur des surfaces réduites et séparées par de larges zones artificialisées. Pour ne prendre que l'exemple des herbiers aquatiques, la densité exceptionnelle de mares (13,7 au km²) permet la présence du large panel de milieux aquatiques et amphibiens présenté dans l'étude. De plus,

la disponibilité de plusieurs mares suffisamment connectées entre elles pour chacune de ces communautés végétales peu courantes est un point important pour leur conservation, les connexions entre mares permettant librement aux communautés végétales, quels que soient les aléas ponctuels intervenant dans l'un ou l'autre de ces plans d'eau, de les recoloniser. Le site est également remarquable par sa densité de haies, richement interconnectées (10,6 km/km²). La forte densité de population des différentes espèces qui leur sont liées (grands tritons, chiroptères, passereaux, etc.) en est une conséquence directe.

La présence, en plus des mares et des haies, de prairies naturelles, entretenues et en déprise, de mégaphorbiaies, de boisements arbustifs et arborescents, de cultures, leur forte interconnexion, leur état de conservation général assez satisfaisant, l'absence de fractionnement majeur du site (aucune autoroute ou voie ferrée ne coupe la zone), le fait que le site constitue un véritable pont entre les bassins versants de la Loire et de la Vilaine pour les espèces liées aux zones humides, tout ceci rend le site de Notre-Dame-des-Landes exceptionnel à l'échelle de la France, du moins en dehors des zones montagneuses. ■

Bibliographie

Cette liste ne reprend pas les références bibliographiques ayant permis de nommer les communautés végétales.

BENSETTITI F., (coord.), 2005 – *Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, 4. Habitats agropastoraux*. Paris : La Documentation Française, 2 vol. (445, 487 p.) (Cahiers d'habitats Natura 2000).

BIORET F., ROYER J.-M., 2009 - Présentation du projet de déclinaison du Prodrome des végétations de France. *Le journal de botanique*, n° 48, pp. 47-48.

DUPONT P., SSNOF (éds), 2001 – *Atlas floristique de la Loire-Atlantique et de la Vendée, tome 1. État et avenir d'un patrimoine*. Éditions Siloë, Nantes, 175 p.

HILL M.-O., BELL N., BRUGGEMAN-NANNENGA M.A., BRUGUÉS M., CANO M.J., ENROTH J., FLATBERG K.I., FRAHM J.-P., GALLEGU M.T., GARILLETI R., GUERRA J., HEDENÅS L., HOLYOAK D.T., HYVÖNEN J., IGNATOV M.S., LARA F., MAZIMPAKA V., MUNOZ J. & SÖDERSTRÖM L., 2006. – Bryological Monograph - An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. *Journal of Bryology*, n° 28, pp. 198-267.

3 - <http://www.developpement-durable.gouv.fr/L-evaluation-des-incidences-Natura.html>, consulté le 21 janvier 2016

Nom Français (Classes et Ordres extraits de Delassus, Magrillon et al., 2014)	Nom phytosociologique	N° HIC	Corine biotope
Communautés annuelles plénières Communautés annuelles plénières eurosibériennes Communautés annuelles plénières du <i>Polygono arenastri</i> - <i>Coronopodon squamati</i> Communauté annuelle plénière à <i>Poa annua</i> et <i>Plantago coronopus</i>	<i>Polygono arenastri</i> - <i>Poetea annua</i> Rivas-Martínez 1975 corr. Rivas-Martínez, Bascones, T.E. Díaz... <i>Polygono arenastri</i> - <i>Poetea annua</i> Tuxen ex Géhu et al. 1972 corr. Rivas-Mart. et al. 1991 <i>Polygono arenastri</i> - <i>Coronopodon squamati</i> Sissingh 1969 cf. <i>Poa annua</i> - <i>Plantaginietum coronopods</i> (Lé Neveu 1978) de Foucault 2008	-	87.2
Pelouses annuelles amphibies oligotrophiles Pelouses annuelles amphibies des niveaux moyens Pelouses annuelles amphibies du <i>Ciceroida trifloris</i> Pelouse annuelle amphibie à <i>Ciceroida trifloris</i> Pelouse à <i>Hypericum humilissimum</i> et <i>Corrigiola litoralis</i>	<i>Juncetia bulbifoli</i> de Foucault 1988 <i>Nanocypripedium flavescens</i> Klika 1935 <i>Ciceroida trifloris</i> (Rivas Goday in Rivas Goday & Borja 1961) Braun-Blanquet 1987 <i>Ciceroida trifloris</i> Albrecht 1922	3130-5	22.3233
Pelouses annuelles amphibies eutrophiles Pelouses annuelles des vases organiques Pelouses annuelles du <i>Bidenton tripartitae</i> Pelouse eutrophile à <i>Bidenton tripartitae</i> et <i>Persicaria hydropiper</i>	<i>Bidenton tripartitae</i> Tuxen, Lohmeyer & Preisling ex von Rochow 1951 <i>Bidenton tripartitae</i> Braun-Blanquet & Tuxen ex Klika in Klika & Hadac 1944 <i>Bidenton tripartitae</i> (W. Koch 1926) Nordhagen 1940 cf. <i>Polygono hydropiperis</i> - <i>Bidentonietum Lohmeyer</i> in Tuxen 1950 ex Passarge 1955	-	24.5222.33
Microphorbiales européennes Microphorbiales acétophiles Microphorbiales de <i>Epibobio rufantis</i> - <i>Monitron lontanae</i> Microphorbiale à <i>Monitron lontanae</i> et <i>Stellaria alba</i>	<i>Monitron lontanae</i> - <i>Cardinaminetia annua</i> Braun-Blanquet & Tuxen ex Klika & Hadac 1944 <i>Epibobio rufantis</i> - <i>Monitron lontanae</i> Zechmeister in Zechmeister & Mucina 1994 <i>Stellaria alba</i> - <i>Monitronietum lontanae</i> de Foucault 1981	-	54.11
Herbiers flottants des eaux mésotrophes à eutrophes Voles flottants à Lemnacees Voles flottants du Lemnion minoris Voles flottants à Lemna minor Voles flottants du Lemno. trisulcatae - <i>Salvinion nantatis</i> Vole flottant à <i>Pistia tiliacea</i>	<i>Lemnietia minoris</i> Tuxen ex O. Bobb & Mascians 1955 <i>Lemmetalia minoris</i> Tuxen ex O. Bobb & Mascians 1955 <i>Lemnion minoris</i> Tuxen ex O. Bobb & Mascians 1955 <i>Lemnion minoris</i> Sood 1927 <i>Lemno trisulcatae</i> - <i>Salvinion nantatis</i> Slavnic 1956 <i>Riccielletum tiliaceae</i> de Foucault 1956	3150-3 3150-3	22.41 22.41
Herbiers de Characées Herbiers de characées des eaux tablement minéralisés Herbiers dulcicaules du <i>Nitellon flexilis</i> Herbier dulcicaule à <i>Nitella translucens</i> Herbiers dulcicaules du <i>Nitellon syncarpo</i> - <i>tenussinae</i> Herbier à <i>Nitella opaca</i>	<i>Charaetia fragilis</i> F. F. Kerek 1981 <i>Nitellalia flexilis</i> W. Krause 1969 <i>Nitellon flexilis</i> W. Krause 1969 <i>Magnoniellum translucens</i> Corill. 1967 <i>Nitellon syncarpo</i> - <i>tenussinae</i> W. Krause 1969 <i>Nitellum opaca</i> Corill. 1957	3140-2 3140-2	22.442 22.442
Herbiers dulcicaules phanérogamiques Herbiers dulcicaules des eaux peu profondes Herbiers dulcicaules du <i>Potamogeton polygonifolius</i> Herbier dulcicaule à <i>Ranunculus hederaceus</i> Herbier dulcicaule à <i>Ranunculus omophyllus</i> Herbier dulcicaule à <i>Luronium natans</i> et <i>Potamogeton polygonifolius</i> Herbier à <i>Ranunculus tripartitus</i> Herbiers dulcicaules du <i>Ranunculus aquatilis</i> Herbier dulcicaule à <i>Ranunculus peltatus</i> Herbiers dulcicaules des eaux profondes Herbiers dulcicaules du <i>Potamogeton pectinatif</i> Herbiers dulcicaules du <i>Nymphaea alba</i> Herbier dulcicaule à <i>Potamogeton natans</i>	<i>Potamogeton</i> Klika in Klika & Novák 1941 <i>Luronio</i> - <i>Potamogetalia Harzog</i> & Segal 1964 <i>Potamogeton polygonifolius</i> Harzog & Segal 1964 <i>Ranunculetum hederaceus</i> Schreil 1939 <i>Ranunculetum omophyllum</i> Braun-Blanquet & Tuxen 1952 <i>Luronio natans</i> - <i>Potamogeton polygonifolius</i> Pletsch 1986 <i>Ranunculetum tripartiti</i> Galán in A.V. Pérez, Galán, P. Navas, D. Navas, Y. Gil & Cabezaudo 1998 <i>Ranunculetum aquatilis</i> H. Passarge 1964 <i>Ranunculetum peltati</i> Géhu 1961 corr. Géhu & Mériaux 1983 <i>Potamogetalia</i> W. Koch 1926 <i>Potamogeton pectinatif</i> (W. Koch 1926) Libbert 1931 <i>Potamogeton berchtoldi</i> Krasovskaya 1959 <i>Nymphaea</i> alba Oberd. 1957 <i>Potamogeton natans</i> Hild 1959	3260-3 (eau courante) 3260-1 (eau courante) 3260-1 (eau courante) 3260-3 (eau courante)	22.4324.42
Prairies flottantes et cressonières européennes Prairies flottantes et cressonières européennes Cressonières de l'Apion nodiflori Cressonnière à <i>Helosciadium nodiflorum</i> Cressonnière à <i>Nasturtium officinale</i> Prairies flottantes du <i>Glyceria fluitans</i> - <i>Sparganium neglecti</i> Prairie flottante à <i>Glyceria fluitans</i>	<i>Glyceria fluitans</i> - <i>Nasturtietalia officinalis</i> (Zohary 1973) Géhu & Géhu-Franck 1988 <i>Nasturtio officinalis</i> - <i>Glycerietalia fluitans</i> Pignatti 1953 <i>Apion nodiflori</i> Segal in Westhoff & den Held 1970 <i>Helosciadium nodiflori</i> Maire 1924 <i>Nasturtium officinalis</i> (Seibert 1952) Oberdorfer et al. 1987 <i>Glyceria fluitans</i> - <i>Sparganium neglecti</i> Braun-Blanquet & Sissingh in Boer 1942 <i>Glycerietum fluitans</i> Nowinski 1950	3150-1, 3260-3 (eau courante)	22.43
Mégaphorbiales planitiales à montagnardes Mégaphorbiales marécageuses et alluviales mésotrophes à eutrophes Mégaphorbiales de <i>Achillea ptarmicae</i> - <i>Crison palustris</i> Mégaphorbiale à <i>Juncus acutiflorus</i> et <i>Angelica sylvestris</i> Mégaphorbiale à <i>Oenanthe crocata</i>	<i>Filipendulo umariae</i> - <i>Convolutetalia septium</i> Géhu & Géhu-Franck 1987 <i>Loto pedunculati</i> - <i>Filipenduletalia umariae</i> Passarge 1975 1978 <i>Achilleo ptarmicae</i> - <i>Crison palustris</i> Juve & Gilet ex de Foucault 2011 <i>Juncus acutiflorus</i> - <i>Angelicaetum sylvestris</i> Boissieu et al. 1985 <i>Glycerietum fluitans</i> Nowinski 1950	- - -	53.4 53.4
Prairies marécageuses Prairies marécageuses eurosibériennes Prairies marécageuses du <i>Caro verticillati</i> - <i>Juncetum acutiflori</i> Prairie marécageuse à <i>Crisum dissectum</i> et <i>Scorzonera humilis</i> Prairie marécageuse à <i>Trochalis verticillatum</i> et <i>Juncus acutiflorus</i> Prairies marécageuses du <i>Angelico tenellae</i> - <i>Juncetum acutiflori</i> Pelouse marécageuse à <i>Lysimachia tenellae</i> et <i>Scutellaria minor</i>	<i>Molinio caeruleae</i> Koch 1926 <i>Molinietalia caeruleae</i> Koch 1926 <i>Juncetum acutiflori</i> - <i>Caro verticillati</i> - <i>Juncetum acutiflori</i> de Foucault & Géhu 1980 <i>Criso dissecti</i> - <i>Scorzonetum humilis</i> de Foucault 1981 <i>Caro verticillati</i> - <i>Angelicaetum sylvestris</i> Boissieu et al. 1985 <i>Juncus acutiflorus</i> - <i>Angelico tenellae</i> - <i>Juncetum acutiflori</i> (Lemée 1937) korneck 1962 <i>Juncetum fluitans</i> Nowinski 1950	6430-1 (en continuité d'un ruisseau) 6430-1 (en continuité d'un ruisseau) 6410-6 6410-6 6410	37.1 37.1 37.312 37.312 37.312

[annexe] Catalogue des groupements végétaux inventoriés dans la ZAD

CORILLION R., 1975 – *Flore et végétation du massif armoricain*, tome 4. *Flore des Characées* du Massif Armoricain et des contrées voisines d'Europe occidentale. Jouve, Paris, 211 p.

DELOSSUS L. (coord.), MAGNANON S. (coord.), COLASSE V., GLEMAREC E., GUITTON H., LAURENT É., THOMASSIN G., BIORRET F., CATTEAU E., CLÉMENT B., DIQUELOU S., FELZINES J.-C., FOUCAULT B. (de), GAUBERVILLE C., GAUDILLAT V., GUILLEVIC Y., HAURY J., ROYER J.-M., VALLET J., GESLIN J., GORET M., HARDEGEN M., LACROIX P., REIMRINGER K., WAYMEL J., ZAMBETTAKIS C., 2014 – *Classification phytosociologique et phytosociologique des végétations de Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire*. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 260 p. (Les cahiers scientifiques et techniques du CBN de Brest ; 1).

FOUCAULT B. (de), 2010 – Sur l'extension à la phytosociologie d'un concept de la physique, le phénomène d'hystérésis. *Braun-Blanquetia*, n° 46, pp. 251-253.

GÉHU J.-M., 2006 – *Dictionnaire de sociologie et synécologie végétales*. J. Cramer, Berlin, 899 p.

GLEMAREC E., DELOSSUS L., GORET M., GUITTON H., HARDEGEN M., JUHEL C., LACROIX P., LIEURADE A., MAGNANON S., REIMRINGER K., THOMASSIN G., ZAMBETTAKIS C., 2015 – *Les landes du Massif armoricain. Approche phytosociologique et conservatoire*. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 277 p. (Les cahiers scientifiques et techniques du CBN de Brest ; 2).

GUINOCHET M., 1973. *La phytosociologie*. Collection d'écologie I. Masson éd., Paris, 227 p.

GUITTON H. (coord.), 2015 – Bioévaluation et essai de hiérarchisation des groupements végétaux en Pays de la Loire. Évaluation des indicateurs de rareté et de tendance au niveau de l'alliance phytosociologique. Conservatoire botanique national de Brest, 55 p.

ROYER J.-M., 2009 – Petit précis de phytosociologie sigmatiste. *Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest. Numéro spécial*, n° 33, 86 p.

TISON J.-M. (coord.), FOUCAULT B. (de) (coord.), 2014 – *Flora Gallica. Flore de France*. Biotopie éditions, Mèze, XX-1195 p.

Remerciements

Nous tenons à remercier l'ensemble des Naturalistes en lutte, plus particulièrement le groupe « phytosocio en lutte », l'ensemble des personnes qui ont réalisé des relevés phytosociologiques et relecteurs de cet article. Nous remercions également Jean-Claude Felzines et Bruno de Foucault, qui ont su nous aiguiller quant au rattachement de certains relevés de groupements aquatiques et prairiaux.

Jean-Marie DRÉAN, botaniste
phytosociologue

Guillaume MOISELET, botaniste
phytosociologue
