

La Sphaigne de La Pylaie (*Sphagnum pylaesii* Brid.)



José DURFORT

31, rue de la Roche cintrée, 29690 Huelgoat
durfort.jose@wanadoo.fr

Photographies, dessins, carte : José Durfort

Référence bibliographique de l'article : DURFORT J. - La Sphaigne de La Pylaie (*Sphagnum pylaesii* Brid.).
E.R.I.C.A., 29 : 57-70.

Résumé : cet article présente les critères d'identification de la Sphaigne de La Pylaie, sa répartition géographique mondiale, européenne et française, avec l'historique de sa connaissance en Bretagne, des éléments sur sa biologie et son écologie ainsi que les enjeux liés aux suivis, à sa protection et sa conservation en Basse-Bretagne, son unique micro-aire française.

Mots clés : sphaigne ; *Sphagnum pylaesii* ; tourbière ; lande tourbeuse ; Massif armoricain ; Bretagne.
Keywords : bog-moss ; *Sphagnum pylaesii* ; mire ; heather moor ; Armorican Massif ; Brittany.

Introduction



Figure 1. *Sphagnum pylaesii*



Figure 2. Brin de
Sphagnum pylaesii

La Sphaigne de La Pylaie fait partie des joyaux de la flore armoricaine. C'est en effet une espèce amphiatlantique extrêmement rare en Europe et en France où elle n'existe qu'en Bretagne. Liée aux tourbières et landes humides tourbeuses, elle présente une aire de distribution, une morphologie et une écologie particulières dont cet article propose de dresser les principaux traits.

Taxonomie et identification

Nom français

Sphaigne de La Pylaie

Variétés

Sphagnum pylaesii var. α *sedoides* (Brid.) Lindb. (variété α)

Sphagnum pylaesii var. β *ramosum* Warnst. (variété β)

Synonymes

Sphagnum pylaisii Brid.

Sphagnum pylaiei Braithw.

Sphagnum pylaesii var. *prostratum* (Brid.) Cardot (variété α)

Sphagnum sedoides var. *prostratum* Brid. (variété α)

Statuts

- Protégée en France, par Arrêté du 23 mai 2013 portant modification de l'Arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national (J.O. du 7 juin 2013).
- Espèce inscrite à l'Annexe II (espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation) de la Directive n° 92/43/ CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JOCE du 22 juillet 1992).
- Espèce inscrite à l'Annexe I (espèces de flore strictement protégée) de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, à Berne le 19 septembre 1979.
- Espèce inscrite dans le «Red Data Book of European Bryophytes» de l'European Committee for Conservation of Bryophytes [E.C.C.B.], 1995. E.C.C.B., Trondheim, 291 p.
- Citée dans le projet de livre rouge de France.

1. Taxonomie

Par son tissu cellulaire unique et propre aux sphaignes, *Sphagnum pylaesii* fait incontestablement partie de ce groupe. Ce dernier est divisé en « sections » ; suivant les auteurs cette sphaigne appartient à la section *Subsecunda* ou à la section *Hemitheca* (qui ne comprend que *Sphagnum pylaesii*).

2. Caractères diagnostiques

- Du genre *Sphagnum* : le tissu constituant toutes les feuilles ne possède qu'une seule assise cellulaire ; il est composé de deux types de cellules bien différents organisés en un réseau : les chlorocystes, cellules étroites et vivantes (contiennent les organites cellulaires dont les chloroplastes) qui sont reliées entre elles par leurs extrémités et forment un maillage en forme de résille, et dans lequel s'intercalent des cellules hyalines, généralement plus larges, appelées hyalocystes. Il s'agit de cellules «mortes» (vides) qui ont perdu très tôt leur contenu cellulaire et qui emmagasinent l'eau du milieu de vie des sphaignes. Il n'y a pas de rhizoïdes.
- De l'espèce *Sphagnum pylaesii* : à l'inverse de la plupart des sphaignes, il n'y a pas d'organisation chez la Sphaigne de La Pylaie de rameaux en faisceaux : les plants matures sont constitués de tiges, parfois sans rameaux, plus souvent avec des rameaux courts, uniques ou groupés par deux à l'insertion avec la tige, et constitués alors de feuilles (dites « raméales ») nettement plus petites que les feuilles insérées directement sur la tige (dites « caulinaires ») (fig. 3). La variété *sedoides* (var. α) se caractérise par des rameaux pouvant rester courts et peu nombreux,

voire absents. Ceux-ci peuvent être plus nombreux, plus réguliers et plus longs dans la variété *ramosum* (var. β). Toutefois, de nombreuses formes de passage sont observables entre ces deux variétés, parfois dans un même site, et elles n'ont sans doute qu'assez peu de valeur.

À l'extrémité des plants, les feuilles forment au plus un renflement autour du bourgeon apical, mais il n'y a pas une multiplicité de rameaux serrés formant un *capitulum* en forme d'étoile (vue de dessus) comme pour les autres espèces du genre. La tige peut être ramifiée.

Le tissu foliaire est « serré » par rapport aux autres sphaignes, c'est-à-dire que vu en plan (fig. 4) le maillage réalisé par les chlorocystes et hyalocystes apparaît plus étroit que pour les autres espèces, du fait que les hyalocystes sont à peine plus larges que les chlorocystes. Les parois au contact des hyalocystes sont concaves. Leur « lumière » (forme que réalise la cavité interne du chlorocyste en coupe) est assez petite et ovoïde. Les hyalocystes ne possèdent pas de pores ; on peut seulement parfois détecter une ou plusieurs ouvertures externes aux extrémités ou dans les angles ; leurs fibrilles assez fortes correspondent à des cloisons internes mais partielles, à ouverture centrale.

Les feuilles raméales sont petites, ovales, plus ou moins concaves, à extrémités très obtuses à arrondies et plus ou moins érodées et résorbées formant souvent une mince frange hyaline. Les feuilles caulinaires sont dentées et apparaissent parfois un peu cucullées. Les deux types de feuilles présentent souvent sur leurs bords supérieurs une étroite bande hyaline.

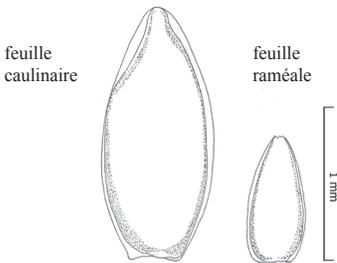


Figure 3. Schéma d'une feuille caulinaire et d'une feuille raméale

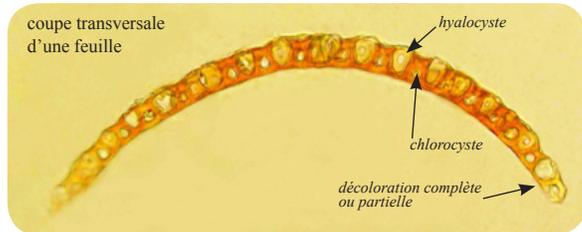


Figure 4. Coupe transversale d'une feuille de Sphaigne de La Pylaie

Confusions possibles

Sur le terrain, quelques mousses pleurocarpes affectionnant les mêmes milieux que la Sphaigne de La Pylaie peuvent être confondues avec celle-ci. Mais une petite observation du plant sous tous ses angles et un simple examen du tissu à la loupe permettent rapidement d'éviter ces confusions.

Il n'en va pas de même avec des formes atypiques du *Sphagnum auriculatum* (fig. 5), auxquelles il faut toujours penser. Car *Sphagnum auriculatum* est une sphaigne très polymorphe, compagne habituelle de la Sphaigne de La Pylaie, et qui peut développer des formes dont la ressemblance avec la variété *sedoides* de *Sphagnum pylaesii* peut devenir troublante. Des confusions de ce type se sont produites dans la communauté scientifique par le passé. Aussi, si l'on soupçonne ce cas de figure, et plus généralement sur tout site qui serait nouveau pour la Sphaigne de La Pylaie, il faut pousser plus loin les investigations et vérifier le tissu cellulaire des feuilles. Celui de *Sphagnum auriculatum* devrait présenter des pores, généralement nombreux, et des écarts de largeurs nettement plus importants entre chlorocystes et hyalocystes, donnant au tissu une allure assez différente (perceptible, avec une bonne pratique, avec une loupe à main d'au moins x20, dans de bonnes conditions de lumière).



Figure 5. Physionomie comparée de *Sphagnum auriculatum* et *Sphagnum pylaesii*. Montage réalisé avant la protection légale de *Sphagnum pylaesii*.

Répartition géographique

La Sphaigne de La Pylaie est une espèce eurocénique et amphiatlantique (Bardat, 2002).

1. Dans le Monde

Cette sphaigne est présente en Europe (voir détails ci-dessous), au Sud du Groenland (Lange 1976), au Canada sur les côtes Nord-Est du Québec et du Labrador, à Terre-Neuve (Lavoie & Gauthier 1983), et en Nouvelle-Écosse, dans la collectivité française d'outre-mer de Saint-Pierre-et-Miquelon (Delamare *et al.* 1888 ; Etcheberry *et al.* 1987), dans le Nord-Est des Etats-Unis (Sharp 1939, Maass 1966b *in* Lavoie & Gauthier 1983) et en quelques points d'Amérique du Sud à des hautes altitudes, notamment en Colombie (Maass 1966b) et au Pérou (Lange 1977 *in* Lavoie & Gauthier 1983) et en Bolivie.

2. En Europe

Elle n'est présente en Europe que dans deux micro-aïres bien distinctes, mais bien sous les mêmes influences hyper-océaniques : en France (Basse-Bretagne) et en Espagne, où elle reste localisée en Asturie (Fernández Ordóñez 1987 in Stieperaere & al. 1988) et est surtout présente en Galice (Stieperaere & al. 1988 ; Rodríguez-Oubiña & al. 2001) dans les provinces de La Corogne et de Lugo. Cette espèce n'a été découverte en Espagne qu'en 1920 par A. Casarès-Gil.

Ce taxon aurait été détecté relique en Roumanie, en 1969 dans le Sud des Carpathes, par Z. Debreczy, qui avait alors soumis l'échantillon à A. Eddy (Debreczy 1972), cette mention est cependant exclue par B. Lange (Lange 1977 in Lavoie & Gauthier 1983), et Eddy ne la reprend pas dans le « Handbook of European Sphagna » (Daniels & Eddy 1990).

3. En France

En France, la Sphaigne de La Pylaie n'est présente qu'en Basse-Bretagne, dans les départements du Finistère, des Côtes-d'Armor et du Morbihan (fig. 6).

C'est le botaniste et archéologue breton, le Baron Auguste Jean Marie Bachelot de La Pylaie, qui récolta le type du *Sphagnum pylaesii* à Terre-Neuve en 1816, et qui le découvrit aussi en Basse-Bretagne en 1825 au pied du Mont St-Michel de Brasparts, dans la région naturelle des Monts d'Arrée (Finistère). L'espèce lui fut dédiée par Bridel-Brideri en 1826.

La Sphaigne de La Pylaie n'a longtemps été connue que du Finistère. En dehors des Monts d'Arrée, elle fut trouvée sur le Ménez-Hom par Camus dès 1881 ainsi qu'en 1897, sur le site de Langazel (Trémaouézan). Celui-ci est mentionné en 1902 par Camus comme le « Grand-Marais » situé entre Trémaouézan et Ploudaniel, qu'il constate « isolé » de son centre principal de dispersion en Basse-Bretagne, et pour lequel il est pessimiste face (déjà !) aux transformations agricoles en prairies et cultures qu'il constate. Heureusement l'avenir le contredira : la Sphaigne de La Pylaie est toujours présente sur Langazel, grâce à une mobilisation locale en 1979 contre un projet de décharge qui aurait eu raison de la zone humide et qui a fait naître le premier arrêté de protection de biotope du Finistère.

R. Gaume la mentionne dans son Catalogue des Muscinées de Bretagne (1955), d'après des données de Camus datant de fin 19^e - début 20^e siècle : sur le « Plateau de landes humides entre la Martyre et Ploudiry » et dans deux sites des Montagnes Noires, sur Laz et Saint-Hernin (1897).

Une récolte ancienne de De La Perraudière en 1856 sur Gourin (56) est par ailleurs citée régulièrement par Dismier (1927), Gaume (1955), puis Courtejaire (1962) qui pense toutefois « que la présence de cette espèce (dans cette commune) est très hypothétique ». Cette récolte figure pourtant dans l'herbier du Muséum National d'Histoire Naturelle. À la lumière des connaissances d'aujourd'hui, cette localité n'avait rien d'improbable, mais les zones tourbeuses de Gourin aujourd'hui n'ont pas (plus) les caractéristiques nécessaires pour accueillir l'espèce.

En 1962, J. Courtejaire publie dans *The Bryologist* une synthèse de ces connaissances biogéographiques. Il distingue trois groupes de stations : « le groupe des Monts d'Arrée », « le groupe des Montagnes Noires » auquel il associe le Ménez-Hom (mais il semble cependant ignorer les découvertes de Ch.-A. Picquenard en 1895 au Nord d'Edern et en 1902 sur les hauteurs de Châteaulin), et enfin « un groupe de bordure » situé sur le plateau de Ploudiry - la Martyre, auquel il associe la localité plus éloignée de Trémaouézan.

C'est à Jean Touffet, en 1968, que l'on doit les premières mentions indiscutables situées hors du Finistère, mais également une meilleure reconnaissance du « groupe des Monts d'Arrée » qui jusqu'alors s'arrêtait vers l'est à la localité du Cragou, ainsi que des apports importants sur la chaîne des Montagnes Noires finistériennes. Il achève alors sa thèse sur les sphaignes du Massif armoricain qu'il soutiendra en 1969 à la Faculté des sciences de l'Université de Rennes. J. Touffet trouve en effet des stations du *Sphagnum pylaesii* dans l'Est des Monts d'Arrée sur Lannéanou (29) et

dans leur prolongement sur les Côtes-d'Armor en Lohuec (22), ainsi que sur les landes tourbeuses sommitales de Plourac'h (22) situées en rive gauche de l'Aulne. Il trouve également des stations en tourbières dans le prolongement des Montagnes Noires dans les Côtes-d'Armor sur Tréogan et Plévin (1968) puis sur Paule (1969) et sur Langonnet dans le Morbihan. Il découvre également les localités du *Sphagnum pylaesii* des anciens « Marais de Plouray » dans le haut-bassin versant de l'Ellé, près de Trégornan en Glomel (22), et sur deux communes du Morbihan : à nouveau sur Langonnet (en plaine) et sur St-Tugdual. Concernant les nouvelles localités de cette partie est de l'aire armoricaine, il hésite alors entre les hypothèses d'une méconnaissance jusqu'alors de ces localités ou d'une extension plus récente de l'espèce *via* les oiseaux.

En 1985, une autre localité des Côtes-d'Armor, qui va alors constituer la limite absolue de l'espèce vers l'est pendant longtemps, est à relever dans un rapport de J. Touffet et de ses collaborateurs (Touffet *et al.*, 1985), il s'agit de la tourbière de Stang Prat ar Mel en Lescouët-Gouarec (22). La station de Lan Bern en Glomel (22) est trouvée en 1993.

A partir de 1993, et durant les 12 années d'activité d'études de l'association Fédération Centre Bretagne Environnement (FCBE) qui s'était particulièrement investie dans la connaissance, la protection et la gestion des tourbières du Centre Bretagne, l'ensemble des localités connues du *Sphagnum pylaesii* ainsi que de nouveaux sites, seront visités. Plusieurs programmes d'études ont constitué le moteur de ces investigations : l'inventaire des tourbières lancé par le Conseil général du Finistère, qui sera révisé et augmenté huit ans plus tard (Durfort 1994 et 2003), mais aussi le programme de création ou de révision de Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) porté par la Direction régionale de l'Environnement, ou encore plusieurs inventaires de sites naturels mis en place sous l'égide de diverses collectivités. C'est ainsi que la limite d'aire à l'est a été repoussée jusqu'à la commune de Bubry (56). Plus ponctuellement de nouvelles données importantes sont parvenues à la faveur d'expertises d'espaces naturels (le Tréhou 29), ou de visites naturalistes spontanées.

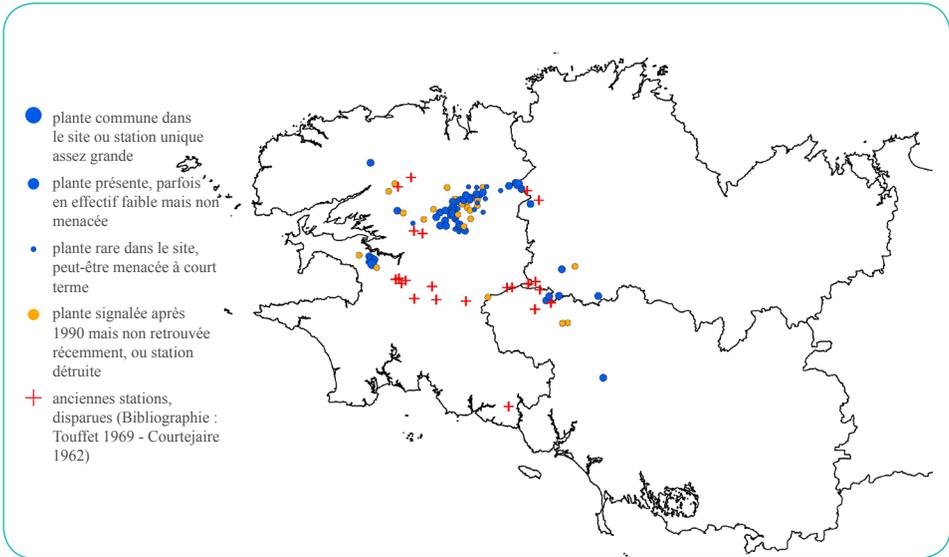
La cartographie récente de l'aire française de *Sphagnum pylaesii* est ainsi établie en continu depuis 1995 (J. Durfort).

Une autre étape dans l'amélioration des connaissances a consisté à mieux évaluer les effectifs de l'espèce dans ces sites. Des études ont pu être menées dans quelques Zones Spéciales de Conservation (ZSC du réseau Natura 2000) des Monts d'Arrée et du Ménez-Hom. Le Parc naturel régional d'Armorique (PNRA) a employé 2 personnes (stages de 5 mois), successivement N. Kervaon en 2007 et M. Le Strat en 2010, pour donner une estimation semi-quantitative (classes d'abondance-superficie) des stations de *Sphagnum pylaesii*, à une échelle très fine. Ainsi sur l'ouest et le centre de la zone Natura 2000 Monts d'Arrée, et sur d'autres sites situés à l'est de la zone Natura 2000 Monts d'Arrée et sur le Ménez-Hom, ce sont plus de 1 500 points GPS qui ont été relevés, localisant précisément des populations de cette espèce (Kervaon, 2007 ; Le Strat, 2010).

Des stations complémentaires (contrôle de présence ou nouvelles stations) dans les Monts d'Arrée (dans ou hors de la zone Natura 2000) ont été repérées lors de cartographies détaillées de la végétation et de la flore remarquable de sites (secteur du Venec), de nouvelles visites pour la révision de ZNIEFF, et pour le dernier rapportage relatif à l'Article 17 (Convention de Berne) évaluant l'état de conservation de cette espèce d'intérêt communautaire (Durfort, 2012).

Une étude semi-quantitative (classes d'abondance-superficie) a également été menée sur le site de Langazel en 2008 (Durfort J. *et al.*, 2009) après une première carte de distribution réalisée en 1997 (Durfort et Hamonou, 1998).

Le « réservoir » principal de l'espèce reste donc les Monts d'Arrée, mais au sein même de cette région naturelle elle n'est pas distribuée également et ne peut être qualifiée d'« abondante » que dans quelques sites. Un noyau existe toujours autour du Ménez Hom. Le site de Langazel en Trémaouézan, le plus au nord du Finistère, est encore plus isolé qu'autrefois, du fait de la disparition de toutes les stations du plateau de Ploudiry - la Martyre.

Figure 6. Micro-aire française de *Sphagnum pylaesii* Brid. • J. Durfort, 2014

Cette sphaigne n'est présente que dans quelques sites hors du Finistère, dans les Côtes-d'Armor et le Morbihan ; sa conservation dans cette partie distale de son aire, où les habitats tourbeux sont souvent de qualité, devrait être une priorité. La limite orientale absolue actuellement connue est la « Lande de Bubry » (Bubry - 56, revue en décembre 2013). Depuis les premiers recensements des années soixante, il apparaît surtout une quasi-disparition de l'espèce des Montagnes Noires finistériennes. Elle a également disparu depuis d'un certain nombre de localités situées plus à l'est, dans les Montagnes Noires et dans les anciens Marais de Plouray. Il y a donc bien eu une régression notable en 40 ans même si quelques sites excentrés ont été découverts depuis.

Biologie

1. Caractères biologiques

Type biologique : bryochaméphyte sphagnoïde (source : Bardat 2002, Cahier d'Habitats T 6).

Taille : (2) 5-15 (25) cm - *Sphagnum pylaesii* peut dépasser les 20 cm de longueur dans des conditions particulières mais rares : quand les brins tapissent les bords de trous profonds existant dans des landes tourbeuses, ils s'adaptent alors à la variation saisonnière du niveau de l'eau, et se développent fortement sur une grande partie de la hauteur de marnage (cas actuellement connu sur une petite parcelle isolée en la Feuillée (29), sur Lan Bern en Glomel (22), et était autrefois observé sur un site aujourd'hui très dégradé en Saint-Tugdual (56)).

Figure 7. Brins desséchés de *Sphagnum pylaesii* en été

Ses capacités de reviviscence semblent plus fortes que pour la plupart des autres sphaignes. Il n'est pas rare de trouver en plein été des stations où les brins apparaissent très desséchés (fig. 7), comme morts, et ils se brisent alors très facilement. Mais avec l'apport de pluies abondantes, ils reprennent leur plasticité.

2. Biologie de la reproduction

L'espèce est dioïque et produit, en période estivale, des capsules sphériques à l'extrémité supérieure de la tige dénudée (section sans feuille, ni rameau). Mais en Europe l'espèce est stérile, elle se propage par multiplication végétative. Cette multiplication s'exprime par l'accroissement de la tige principale et par la production de rameaux supplémentaires ou bien par rupture de rameaux qui constituent alors des formes de boutures (Bardat, 2002).

Approche écologique

Sphagnum pylaesii est une espèce acidiphile, peu turfigène, oligotrophe, héliophile à photophile, hygrophile à aquatique. Les « populations » aux rameaux les plus développés (apparentées à la variété *ramosum*) semblent plus présentes en cuvettes durablement en eau ; celles avec peu ou pas de rameaux (variété *sedoides*) sont plus fréquentes en contexte de tourbière de pente ou de lande tourbeuse de bas de versant, où elles peuvent plus vite s'assécher.

1. Généralités

Les stations ont deux origines principales : soit elles sont naturelles dans de faibles dépressions de la lande tourbeuses oligotrophe ou dans la végétation basse à rase des tourbières de pente, soit elles sont sur des surfaces d'origine anthropique ou animale (sentes, bordures de chemins et ornières dans les landes humides à tourbeuses, tourbe décapée par des engins, anciennes fosses de tourbage en grande partie comblées par d'autres sphaignes, bord de trous plus ou moins profonds).

La Sphaigne de La Pylaie se rencontre très rarement dans des parcelles régulièrement pâturées, sauf dans les rares situations de parcours (créant des ouvertures de type sentes), car si la pression de pâturage est trop forte sur sol ou tourbe trop meuble, la microtopographie créée ne lui est plus favorable. Par ailleurs, le pâturage provoque l'enrichissement organique et minéral du substrat, ce qui favorisera *Sphagnum auriculatum*, espèce plus mésotrophe.

Les substrats géologiques sous-jacents sont le plus souvent des roches siliceuses sédimentaires (grès) ou métamorphiques (quartzites), ou plus rarement des sous-sols cristallins (granites) là où ils génèrent des sols podzoliques. Les sols peuvent être minces (l'horizon minéral apparaît ou est à peine recouvert par un film organique), ou bien très épais, constitués alors d'un important horizon tourbeux, notamment en contexte de bas de versant pour les tourbières de pente ou bien de tourbières de fonds de vallée. C'est alors l'acidité de la tourbière elle-même, générée par les sphaignes, qui prévaut sur la nature géologique du sol.

Les travaux de Touffet (1969) ont montré que *Sphagnum pylaesii* était parmi les sphaignes les plus acidophiles (pH moyen des eaux libres inférieur à 4,5) comme d'ailleurs *Sphagnum cuspidatum* qui l'accompagne souvent dans les faibles dépressions de tourbières ou de landes tourbeuses très oligotrophes.

2. Habitats

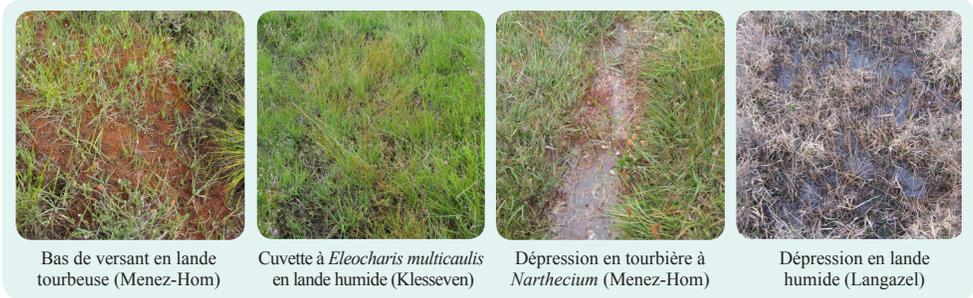


Figure 8. Habitats utilisés par *Sphagnum pylaiesii*

Les habitats utilisés par *Sphagnum pylaiesii* (fig. 8) sont :

- les trous, cuvettes, dépressions, et espaces très ras ou dénudés, principalement des landes tourbeuses basses à sphaignes, le plus souvent oligotrophes et très fixées, voire des landes simplement humides, qui se rapportent à l'habitat d'intérêt communautaire prioritaire : « Landes humides atlantiques tempérées à Bruyère ciliée et Bruyère à quatre angles » (code 4020*-1).

Les espèces couramment associées dans cette configuration sont (par ordre de fréquence estimée) :

- **bryophytes** : *Sphagnum auriculatum*, *Sphagnum cuspidatum*, *Sphagnum tenellum*, *Sphagnum compactum*, *Racomitrium lanuginosum*, *Sphagnum inundatum*, *Hypnum jutlandicum*, *Campylopus introflexus*, *Campylopus brevipilus*, *Leucobryum glaucum*, *Calypogeia fissa*, *Fuscocephalozia connivens*, *Warnstorfia fluitans*, *Diplophyllum albicans*, *Gymnocolea inflata*, *Hypnum imponens*, *Campylopus atrovirens* (Menez-Hom uniquement)...
- **plantes vasculaires** : *Molinia caerulea*, *Carex panicea*, *Erica tetralix*, *Polygala serpyllifolia*, *Drosera intermedia*, *Scirpus cespitosus* subsp. *germanicus*, *Pedicularis sylvatica*, *Juncus squarrosus*, *Carex demissa*, *Erica ciliaris*, *Calluna vulgaris*, *Narthecium ossifragum*, *Rhynchospora alba*, *Eriophorum angustifolium*, *Eleocharis multicaulis*, *Potentilla erecta*, *Drosera rotundifolia*, *Pinguicula lusitanica*, *Gentiana pneumonanthe*, *Lycopodiella inundata*, *Scorzonera humilis*, *Genista anglica*, *Juncus bulbosus*, *Juncus acutiflorus*, *Carum verticillatum*, *Myrica gale*, *Salix repens* subsp. *repens*, *Ulex gallii*, *Spiranthes aestivalis*...

Note : plusieurs espèces des listes précédentes se tiennent plus souvent en bordure de cuvettes ou en position légèrement surélevée, et quelques plantes figurant ici et appartenant plus au cortège des bas-marais acides sont relevées sur les landes tourbeuses au contact de ces marais (sites à l'Est de l'aire notamment).

- les secteurs à narthécies naturellement bas, les anciennes cuvettes d'exploitation de tourbe bien comblées à sphaignes de certaines tourbières actives de pente et de vallée (et tourbières de couverture, très localisées dans les Monts d'Arrée), qui se rapportent à l'habitat d'intérêt communautaire prioritaire : « Végétation des tourbières hautes actives » (code 7110* 1 ; code 7130* pour les tourbières de couverture).

Les espèces couramment associées dans cette configuration sont (par ordre de fréquence estimée) :

- **bryophytes** : *Sphagnum cuspidatum*, *Sphagnum auriculatum*, *Sphagnum tenellum*, *Sphagnum subnitens*, *Sphagnum pilosulum*, *Sphagnum rubellum*, *Odontoschisma fluitans*, *Calypogeia fissa*, *Odontoschisma sphagni*, *Kurzia pauciflora*, *Fuscocephalozia connivens*, *Hypnum jutlandicum*, *Warnstorfia fluitans*...
- **plantes vasculaires** : *Narthecium ossifragum*, *Eriophorum angustifolium*, *Molinia caerulea*, *Erica tetralix*, *Drosera rotundifolia*, *Rhynchospora alba*, *Polygala serpyllifolia*, *Drosera intermedia*, *Scirpus cespitosus* subsp. *germanicus*, *Calluna vulgaris*, *Erica ciliaris*, *Eleocharis multicaulis*, *Pinguicula lusitanica*, *Juncus bulbosus*, *Juncus acutiflorus*, *Myrica gale*, *Ulex gallii*, *Spiranthes aestivalis*, *Hammarbya paludosa*...

Au plan phytosociologique, la première et unique description d'association de Basse-Bretagne utilisant *Sphagnum pylaiesii* comme espèce caractéristique est le fait de Clément & Touffet (1979) : « le groupement à *Rhynchospora alba* et *Sphagnum pylaiei* en Bretagne » correspondant à l'association *Sphagno pylaieii-Rhynchosporetum albae* (Touffet, 1969) em. Clément 1978. S'ils choisissent à raison la physionomie d'habitat correspondant le mieux aux endroits où se tient cette sphaigne, en pratique l'association avec le Rhynchospora blanc n'est qu'assez partielle, et il y a sans doute autant sinon plus de cas où *Sphagnum pylaiesii* ne lui est pas directement associé, et plus encore inversement. Ces auteurs font figurer d'ailleurs dans ce même article un autre tableau de relevés d'« éléments fragmentaires » où il n'y a plus de plantes vasculaires dans la combinaison caractéristique de l'association.

Il resterait peut-être à décrire au plan phytosociologique pour *Sphagnum pylaiesii* une communauté purement bryophytique, mais qui serait assez paucispécifique.

Conservation

1. Evolution des populations entre 1962 et 2013

Un site apparaissant aujourd'hui très excentré est situé dans la région finistérienne du Léon : la « zone humide de Langazel » en Trémaouézan (29) réalisant la limite Nord des aires française et européenne pour la Sphaigne de La Pylaie (fig. 6).

Entre la région des Monts d'Arrée et le site de Langazel, se situait une autre aire favorable : le secteur du plateau de Ploudiry-La Martyre, où *S. pylaesii* a compté au moins 4 localités connues, mais ne porte plus à présent aucune population : l'avant dernière a été détruite en 2006 par drainage et défrichement agricole d'une lande humide sur Ploudiry (c'était la seule station de cette espèce d'intérêt communautaire pour le site Natura 2000 de la Vallée de l'Elorn), et la dernière sur Tréflévénez n'a pas été revue en 2012 (disparition probable par concurrence avec *Sphagnum cuspidatum* dans une station très réduite). Les chances de retrouver une station s'amenuisent rapidement à présent, malgré la reprise de gestion de certains sites comme Cleuz Drein sur Ploudiry par exemple, mais trop tardive pour une espèce qui nécessite que des plants soient encore présents pour s'étendre par reproduction végétative.

Dans l'aire des Monts d'Arrée, la situation de l'espèce reste délicate, malgré la découverte de nouvelles stations dans les années 1990 (Hanvec, Saint-Eloy, Le Tréhou). Certaines populations réduites ne se sont maintenues que quelques années (Yeun Porzallan), tandis que d'autres ont fortement diminué ou même disparu. C'est le cas en particulier des stations situées à l'Ouest au niveau des communes de Saint-Rivoal et de Lopérec, et de celles des communes de Plougouven et de Scignac plus à l'est. Ainsi, la population des Monts d'Arrée se trouve désormais morcelée puisque des écarts de plusieurs kilomètres séparent à présent le noyau central des premières stations plus orientales et occidentales. Cette discontinuité est préoccupante car l'espèce ne se reproduit dans nos régions que par voie végétative.

Plus anciennement, la chaîne finistérienne des Montagnes Noires a porté d'assez nombreuses stations mais qui n'ont plus été revues depuis longtemps, certaines avaient déjà disparues quand Courtejaire (1962) a dressé la première carte. Et plusieurs nouvelles localités trouvées par Touffet à la fin des années 1960 ont aujourd'hui disparu également (landes humides des hauteurs de Cast et Châteaulin et dans les anciens Marais de Briec).

Des stations des Côtes-d'Armor et du Morbihan reconnues par Touffet dans les années 1960 ou découvertes par Durfort dans les années 1990 ont aussi disparu par drainage, enrésinement, défrichement agricole, surpâturage et eutrophisation, ou évolution naturelle défavorable du milieu.

Une localité morbihannaise découverte en 1998 et très excentrée, la « Lande de Bubry » en Bubry (56) constitue aujourd'hui la limite d'aire européenne vers l'Est et française au Sud.

Note : la partie Ouest du massif granitique de Quintin n'a jamais fait partie de l'aire de répartition de cette espèce, malgré la présence de quelques landes oligotrophes favorables situées dans les environs de la commune de Saint-Nicodème (22).

2. Le point sur les protections actuelles des stations existantes

Dans le Finistère :

- quelques petites stations de *Sphagnum pylaesii* se trouvent dans la lande tourbeuse de la Réserve naturelle nationale du Venec, sur la commune de Brennilis,
- une intéressante population est incluse dans la Réserve naturelle régionale (RNR) « Espace remarquable de Bretagne des Landes du Cragou et du Vergam » créée fin 2008 (stations sur le Cloître Saint-Thégonnec),

- les plus importantes stations situées sur la crête septentrionale des Monts d'Arrée sur les communes de Plounéour-Ménez et Berrien, ainsi qu'un important site (Bot-Bihan) sur la commune de la Feuillée, et plusieurs petites stations disséminées sur la commune de Botmeur, sont incluses dans les périmètres de plusieurs grands Arrêtés préfectoraux de protection de biotopes (APPB), pris à l'initiative des communes entre 2003 et 2010 (2 619 hectares protégés au total),
- l'important réservoir de l'espèce situé dans les grandes landes au Nord du Venec en Brennilis ne bénéficie pas d'une protection réglementaire forte, mais est dans un périmètre d'intervention foncière où le Parc naturel régional d'Armorique, le Département du Finistère et l'association Bretagne Vivante - SEPNE ont réalisé des acquisitions (comme en d'autres points de Monts d'Arrée recoupant les espaces déjà cités),
- le réservoir principal de l'Est des Monts d'Arrée dans la lande tourbeuse de Guernélohet sur la commune de Botsorhel, la plupart des grosses stations du Ménez-Hom sur la commune de Dinéault, et la grande parcelle tourbeuse de Langazel sur la commune de Trémaouézan, sont sur les propriétés du Département du Finistère, acquises au titre des Espaces naturels sensibles.

Dans les Côtes-d'Armor :

- les populations de *Sphagnum pylaesii* des sites de Lan Bern et Magoar sur la commune de Glomel sont contenues dans la RNR « Espace remarquable de Bretagne des landes, tourbières et bas-marais de Lan Bern et Magoar Penvern » créée fin 2008, sur des terrains préalablement acquis pour leur protection par la Fondation pour la Protection des Habitats de la Faune Sauvage, et qui sont gérés par l'Association de Mise en Valeur (AMV) de ces sites.
- les stations du site de Penn ar Hoat - Landizez sur la commune de Plourac'h sont sur des parcelles récemment acquises par le Département des Côtes-d'Armor, au titre des Espaces naturels sensibles (site hors zone Natura 2000).
- les landes tourbeuses très oligotrophes de Stang Prat ar Mel sur la commune de Lescouët-Gouarec sont propriétés de l'association Forum Centre Bretagne Environnement (FCBE).

Dans le Morbihan :

- les landes tourbeuses de Kermadou sur la commune de Langonnet sont également propriétés de l'association Forum Centre Bretagne Environnement (FCBE).

3. Les menaces réelles et potentielles pesant sur les stations

En dehors des protections foncières et/ou réglementaires fortes qui couvrent à présent la plus grande partie de la population de *Sphagnum pylaesii* de cette aire française, quelques sites restent très vulnérables (voir plus haut), et un changement d'affectation des parcelles peut être la cause de la destruction des stations (défrichement agricole de lande, plantations, et par le passé drainage et création de plans d'eau).

Une station de la chaîne méridionale des Monts d'Arrée, sur Loqueffret, est actuellement menacée par l'extension de l'exploitation d'un gisement de Kaolin. La population de la sphaigne y est réduite mais présente néanmoins un enjeu fort car la distribution de l'espèce est beaucoup moins dense dans ce secteur des Monts d'Arrée.

Mais c'est aujourd'hui l'abandon de gestion qui constitue la principale menace (disparition des stations par fermeture lente du milieu), au moins pour les petites stations disséminées dans des habitats tributaires d'une gestion favorable.

4. Les sites encore à conforter ou préserver

Si la très grande majorité des stations de *Sphagnum pylaesii* de l'ensemble de l'aire sont bien incluses dans les différentes zones Natura 2000 concernées ainsi que dans plusieurs périmètres de protection (Réserves naturelles, APPB, réserves associatives...), quelques sites importants pour l'espèce sont encore en situation précaire :

- la lande tourbeuse au Sud de le Gurudoc sur la commune de le Tréhou (29), où la station est importante, est isolée bien à l'ouest des Monts d'Arrée, sans aucune protection, ni repérage écologique (en dehors de l'Inventaire des Tourbières du Finistère de 2003) ; toutefois la Société de chasse du Tréhou (propriétaire) et le Syndicat de bassin de l'Elorn envisagent des travaux de gestion, prenant en compte la conservation de la Sphaigne de La Pylaie,
- la lande tourbeuse au Nord de Niquelvez sur la commune de Berrien (29) où la station est peu étendue mais en très bon état, est un site sans protection ni inscription à l'inventaire des ZNIEFF (il est cependant identifié dans l'inventaire des tourbières du Finistère de 2003),
- la lande tourbeuse du Domaine de Klesseven (Glomel, 22) est incluse dans une zone Natura 2000 (Ellé), des visites régulières de ces terrains privés devraient pouvoir se poursuivre avec conseils de gestion,
- la lande tourbeuse sous pinède de la Lande de Bubry sur la commune de Bubry (56) limite d'aire absolue, repérée en ZNIEFF mais sur terrain privé, reste sans protection ni gestion ; un risque de disparition à moyen terme (par fermeture du milieu) n'est pas à exclure.

Le réservoir principal de l'espèce en France (le Centre et l'Est des Monts d'Arrée, ainsi que le noyau secondaire du Menez-Hom), est sans doute bien stabilisé. Mais les pertes anciennes ou plus récentes d'autres stations non protégées sur les bordures des Monts d'Arrée, sur les Montagnes Noires et dans les zones distales de l'aire, ont entraîné une fragilisation certaine des sites les plus isolés, d'autant que certains d'entre eux ne disposent pas encore des mêmes protections ou bien des mêmes moyens de suivi.

5. Perspectives

Propositions de gestion et de suivi relatives à l'habitat ou à l'espèce

Même pour plusieurs grands sites protégés, les stations (au moins les plus étendues) nécessitent parfois la poursuite d'une gestion favorable : généralement la fauche de la lande humide avec exportation pour l'obtention de litière (encouragée par les mesures agri-environnementales mises en œuvre depuis plus de 20 ans dans les Monts d'Arrée à présent, ou programmées spécialement par un plan de gestion de site protégé).

Certains sites très oligotrophes et bien stabilisés ne nécessitent pas de telles actions, mais la poursuite des recensements fins des stations, tels que réalisés en 2007 et 2010 par le PNRA ou dans le cadre de cartographies fines de végétation et de flore, doit se poursuivre sur d'autres sites qui n'en ont pas encore bénéficié, notamment ceux des Côtes-d'Armor et du Morbihan. L'AMV a débuté ce recensement sur la Réserve naturelle régionale de Glomel (22). Les cartographies à 10 ans d'écart des stations de Langazel montrent aussi que les stations évoluent quantitativement et spatialement au sein d'une même grande parcelle (l'Hanterkant s'étend sur 21 ha). De tels travaux périodiques devraient sans doute être programmés sur les principaux sites réservoirs de l'espèce (chaîne septentrionale des Monts d'Arrée de Plounéour-Ménez au Cloître-St-Thégonnec, Botbihan en la Feuillée, secteur du Venec sur Brennilis, et site de Guernélohét sur Botsorhel), de manière à anticiper des évolutions défavorables, et peut-être à terme programmer des étrépages de renforcement de station.

Expérimentations et axes de recherche à développer

Au delà des nécessaires mesures d'urgence de gestion et de protection qui seraient à prendre pour conserver les stations existantes, il paraît également nécessaire d'entreprendre diverses actions de nature à améliorer la compréhension de l'espèce et de ses habitats :

- la recherche de nouvelles ou anciennes stations dans les Montagnes Noires finistériennes et dans les deux autres départements ne devrait pas cesser ;
- les cartographies fines proposées plus haut, pourraient être aussi l'occasion de renforcer les examens détaillés de plants et la recherche d'appareils reproducteurs et de sporophytes (autorisations à prévoir du fait de la protection légale de l'espèce) ;
- les recherches phytosociologiques peuvent sans doute être affinées ;
- une réunification des données des recherches génétiques déjà effectuées sur les populations européennes de l'espèce (Duke University de Durham aux USA ; Université de la Coruña en Espagne...) et leurs analyses comparées, pourraient peut-être ouvrir de nouvelles perspectives de recherches.

Bibliographie

1. Références citées dans l'article

- BACHELOT DE LA PYLAIE A. J.-M., 1829 - *Flore de Terre-Neuve et des îles Saint-Pierre et Miquelon*. Paris : A.-Firmin Didot, 128 p.
- BARDAT J., 2002 - *Sphagnum pylaiesii* Brid. in BENSETTITI F. (coord.), 2002 - *Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, 6. Espèces végétales*. Paris : La Documentation Française, pp. 40-42. (Cahiers d'habitats Natura 2000).
- ANDREWS A.L., 1961 - Notes on the North American *Sphagnum*. XIII - *Sphagnum pylaiesii* Brid. *The Bryologist*, **64** : 208-214.
- CAMUS F., 1902 - Muscinées rares ou nouvelles pour la région bretonne-vendéenne. *Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France*, **2** (3-4) : 297-326.
- CASARES-GIL A., 1920 - *Sphagnum pylaei* Brid. en el N.W. de la Península Ibérica. *Boletín Real Sociedad Española de Historia Natural*, **20** : 1-225
- CLÉMENT B. & TOUFFET J., 1979 - Le groupement à *Rhynchospora alba* et *Sphagnum pylaiei* en Bretagne. *Documents phytosociologiques*, **IV** : 157-166.
- COURTEJAIRE J., 1962 - La microaire française de *Sphagnum pylaiei*. *The Bryologist*, **65** (1) : 38-47.
- DANIELS R.E. & EDDY A., 1990 - *Handbook of European Sphagna*. Institute of Terrestrial Ecology, NERC. Huntingdon : HMSO publications, 262 p.
- DEBRÉCZY Z., 1972 - Az atlanti-boreális *Sphagnum pylaiesii* Brid. A Kárpátokban. *Botanikai Közlemények*, **59** : 159-172.
- DELAMARE E., RENAULD F. & CARDOT J., 1888 - *Flora Miquelonensis* : florule de l'Île Miquelon. *Annales de la Société botanique de Lyon*, **15** : 65-143.
- DEPÉRIERS S., 2000 - *Etude préalable à l'établissement du Livre Rouge des Bryophytes menacées de France métropolitaine*. Ministère de l'environnement, D.N.P. / Caen : Université de Caen. Laboratoire de phytogéographie, 176 p.
- DEPÉRIERS S. & LECOINTE A., 1995 - *Livre Rouge des Bryophytes menacées de France métropolitaine, 1. Prérapport 1995 : Hépatiques et espèces de la directive « Habitats »*. Ministère de l'environnement, D.N.P. / Caen : Université de Caen. Laboratoire de phytogéographie, 221 p.
- DISMIER G., 1927 - Flore des sphaignes de France. *Archives de botanique*, **1** (1) : 1-63.
- DURFORT J., 1994 - *Inventaire des tourbières du Finistère, 1. Rapport de présentation et de synthèse*. Conseil général du Finistère. Fédération Centre Bretagne environnement, 64 p.
- DURFORT J., 2003 - *Réactualisation de l'inventaire des tourbières du Finistère 2001-2003*. Conseil général du Finistère. Fédération Centre Bretagne environnement, 14 p. + 194 fiches.
- DURFORT J., ALARY S. & GLINEC J.-F., 2009 - *Cartographie de la Sphaigne de La Pylaie sur l'espace naturel protégé de Langazel (Trémaouézan 29)*. Langazel : Association de Langazel, 15 p.
- DURFORT J. & HAMONOU P., 1998 - Etude de la distribution de *Sphagnum pylaiesii*. In : FORUM CENTRE BRETAGNE ENVIRONNEMENT, ASSOCIATION DE LANGAZEL - *Contrat Nature «LANGAZEL». Rapport 1997 : suivi scientifique*. Trémaouézan : Association de Langazel / Carhaix : Fédération Centre Bretagne Environnement, 14-15.
- ETCHEBERRY R., ABRAHAM D., BRASSARD G. R. et FAVREAU M., 1987 - Les mousses des îles St-Pierre et Miquelon. *Canadian Journal of Botany*, **65** : 879-887.
- ECCB, 1995 - *Red Data Book of European Bryophytes*. Trondheim : European Committee for conservation of Bryophytes, 291 p.
- FERNANDEZ ORDONEZ M. C., 1987 - Datos sobre la distribución de *Sphagnum pylaiesii* Brid. en la Península Ibérica. *Simposio de Botánica Criptogámica. Actas*, **IV**, 505-511.
- GAUME R., 1955 - Catalogue des Muscinées de Bretagne d'après les documents du Dr F. Camus. *Revue bryologique et lichenologique*, **24** : 1-28 ; 183-192.
- GAUME R., 1956 - Catalogue des Muscinées de Bretagne d'après les documents du Dr F. Camus (fin). *Revue bryologique et lichenologique*, **25** (1-2) : 1-115.
- KERVAON N., 2007 - État de conservation du *Sphagnum pylaiesii* dans les Monts d'Arrée, caractérisation de son écologie et propositions de mesures de gestion dans un but conservatoire (mars-août 2007). Rapport de stage : Master 2 (Gestion intégrée des bassins versants). Le Faou : Parc naturel régional d'Armorique. Rennes : Université de Rennes 1. UFR Sciences de la vie et de l'environnement, 89 p.
- LANGÉ B., 1976 - *Sphagnum pylaiesii* in Greenland. *The Bryologist*, **79** : 47-54.
- LANGÉ B., 1977 - Additional notes on the distribution of *Sphagnum pylaiesii* in Greenland. *The Bryologist*, **80** : 527-529.
- LAVOIE G. & GAUTHIER R., 1983 - Précisions sur la distribution de *Sphagnum angermanicum* Melin et *Sphagnum pylaiesii* Bridel au Québec-Labrador. *Naturaliste canadien*, **110** (4) : 421-427.

- LE STRAT M., 2010a - *Etat de conservation de Sphagnum pylaiesii* Brid. sur le massif du Menez Hom. Rapport de stage : Licence professionnelle (Espaces naturels). Le Faou : Parc naturel régional d'Armorique. Lyon : Université UCBL Lyon 1, 32 p., 9 annexes.
- LE STRAT M., 2010b - *Synthèse des données sur Sphagnum pylaiesii*. *Etat de conservation de Sphagnum pylaiesii sur les monts d'Arrée et le Menez Hom : études 2007, 2009 et 2010*. Le Faou : Parc naturel régional d'Armorique, 45 p., 7 annexes.
- MAASS W.S.G., 1966a - Studies on the taxonomy and distribution of *Sphagnum*, I. *Sphagnum pylaiesii* and *Sphagnum angermanicum* in Québec and some phytogeographic considerations. *The Bryologist*, **69** : 95-100.
- MAASS W.S.G., 1966b - Untersuchungen über die Taxonomie und Verbreitung von *Sphagnum*, VI. *Sphagnum pylaiesii* Brid. und boreo-atlantische Florenelemente unter Torfmoosen in Südamerika. *Nova Hedwigia*, **12** : 81-105.
- RODRIGUEZ-OUBINA J., Izco J. & Ramil P., 2001 - Phytosociological characterization of *Sphagnum pylaiesii* Brid. communities in Northwest Spain. *Acta botanica gallica*, **148** (3) : 201-213.
- SHARP A.J., 1939 - Taxonomic and ecological studies of eastern Tennessee bryophytes. *The American Midland Naturalist*, **21** : 267-354.
- STIEPERAERE H., RODRIGUEZ-OUBINA J. & IZCO J., 1988 - Distribution and ecology of *Sphagnum pylaiesii* Brid. in Northern Spain. *Journal of Bryology*, **15** : 199-208.
- TOUFFET J., 1964 - Les localités du *Sphagnum pylaiesii* Brid. dans les Montagnes Noires de Bretagne. *Revue bryologique et lichénologique*, **33** : 501-504.
- TOUFFET J., 1968 - Répartition et écologie du *Sphagnum Pylaiesii* Brid. en Bretagne. *Revue bryologique et lichénologique*, **36** : 203-212.
- TOUFFET J., 1969 - *Les sphaignes du massif armoricain : recherches phytogéographiques et écologiques*. Thèse de doctorat : Sciences naturelles. Rennes : Université de Rennes. Faculté des sciences, 357 p.
- TOUFFET J., CLÉMENT B., AUBRON G. & CHICOUENE D., 1985 - *Les Tourbières de Bretagne*. Délégation régionale à l'architecture et à l'environnement de Bretagne. Université de Rennes. Laboratoire d'Ecologie végétale, 122 p.
- 2. Autres références concernant la Sphaigne de La Pylaie**
- AUGIER J., 1966 - *Flore des Bryophytes*. Paris : P. Lechevallier, 702 p.
- ALLORGE V., 1971 - Une localité nouvelle pour *Sphagnum pylaiesii* Brid. en Espagne. *Revue bryologique et lichénologique*, **37** : 685-688.
- ANDREWS A.L., 1961 - Notes on the North American *Sphagnum*, XIII. *Sphagnum pylaiesii* Brid. *The Bryologist*, **64** : 208-214.
- ANDRUS R. E., 1980 - *Sphagnaceae* (peat moss family) of New York State. *N.Y. State Mus. Bull.*, **442** : 1-82.
- BUREAU E. & CAMUS F., 1896 - Les Sphaignes de Bretagne. *Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'ouest de la France*, **6** : 31-54 ; 247-305.
- CLÉMENT B., 1978 - *Contribution à l'étude phytoécologique des Monts d'Arrée : organisation et cartographie des biocénoses, évolution et productivité des landes*. Thèse de doctorat : Biologie végétale (écologie). Rennes : Université de Rennes. UER des sciences biologiques, 260 p.
- COURTEJAIRE J. & TOUFFET J., 1961 - Aperçu sur la flore sphagnologique des Monts d'Arrée. *Revue bryologique et lichénologique*, **30** : 85-98.
- CRUM H., 1984 - North American flora, Series II, Part 11. *Sphagnopsida, Sphagnaceae*. New York : New York Botanical Garden, 180 p.
- CRUM H., 1992 - *A Focus on Peatlands and Peat Mosses (Great Lakes Environment)*. University of Michigan Press, 306 p.
- DURFORT J., 2009 - *Cartographie du site Natura 2000 «Complexe du Menez Hom» FR 5300014. Notice descriptive des habitats naturels de la cartographie Natura 2000*. Le Faou : Parc naturel régional d'Armorique, 109 p., 2 annexes.
- DURFORT J., 2010 - *Cartographie des Landes du Venec Brennilis - Finistère : notice descriptive des habitats naturels et de la flore remarquable des landes situées en arrière de la Réserve naturelle du Venec*. Brest : Bretagne vivante - SEPNB, 60 p.
- DURFORT J., 2010 - *Cartographie de la zone périphérique de la Réserve naturelle du Venec Brennilis - Finistère : notice descriptive des habitats naturels et de la flore remarquable de la zone périphérique de la Réserve naturelle du Venec*. Brest : Bretagne vivante - SEPNB, 50 p.
- DURFORT J., 2013 - *Synthèse des connaissances sur quelques bryophytes remarquables des Monts d'Arrée se tenant dans les habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000 « Monts d'Arrée Centre et Est »*. Carhaix-Plouguer : Études botaniques et écologiques, 59 p.
- GUILLON L.-M., REGNIER M.-C., 2007 - *Sites Natura 2000 n°FR5300013 «Monts d'Arrée Centre et Est» et FR5300039 partie «Menez meur»*. Document d'objectifs, tome 2 : objectifs et mesures de conservation. Hanvec : Parc naturel régional d'Armorique, 258 p.
- ROS R.M., MAZIMPAKA V., ABOU-SALAMA U., ALEFFI M., BLOCKEEL T.L., BRUGUÉS M., CROS R.M., DIA M.G., DIRKSE G.M., DRAPER, I., EL SAADAWI, W., ERDAG, A., GANEVA, A., GABRIEL, R., GONZÁLEZ-MANCEBO, J., GRANGER, C., HERRNSTADT I., HUGONNOT V., KHALIL K., KÜRSCHNER H., LOSADA-LIMA A., LUIS L., MIFSUD S., PRIVITERA M., PUGLISI M., SABOVJLEVIC M., SÉRGIO C., SHABBARA H., SIM-SIM M., SOTIAUX A., TACCHI R., VANDERPOORTEN A. & WERNER O., 2013 - Mosses of the Mediterranean, an annotated checklist. *Cryptogamie, Bryologie*, **34** (2) : 99-283.
- SHAW S., COX C. J., & BOLES S. B., 2004 - Phylogenetic relationships among *Sphagnum* sections *Hemitheca*, *Isocladius*, and *Subsecunda*. *Bryologist*, **107** : 189-196.

Structures et personnes ressources

- Conservatoire botanique national de Brest, 52 allée du Bot 29200 BREST
- Parc naturel régional d'Armorique, Pôle biodiversité, 15 place aux Foires, BP 27, 29590 LE FAOU
- Conseil départemental des Côtes-d'Armor, DAE - SREN, BP 2371, 22023 SAINT-BRIEUC cedex 1
- Conseil départemental du Finistère, DAEEL - SENP, 32 boulevard Duplex, 29000 QUIMPER
- Association de Langazel, Bourg, 29800 TREMAOUEZAN
- Association de Mise en Valeur de Lan Bern et Magoar, 32 rue Marcel Sanguy, 22110 ROSTREZEN
- Bretagne Vivante-SEPNB, 19 route de Gouesnou, 29200 BREST
- Forum Centre Bretagne Environnement, Mairie de LOCARN, 8 Place du Centre, 22340 LOCARN