

**Les bryophytes de la tourbière
des « Landes » de Ménétréol-sur-Sauldre
(région Centre, Cher) -
l'inventaire et la cartographie des espèces
comme outil de diagnostic
des habitats tourbeux**

Vincent HUGONNOT*, Thierry VERGNE**,
Pierre-Emmanuel MULOT*** & Serge GRESSETTE****

Introduction

La tourbière dite des « Landes » est située dans le département du Cher, sur le territoire communal de Ménétréol-sur-Sauldre, en Sologne, à une altitude comprise entre 146 et 151 m. Ce site, d'une superficie de 17 ha, appartient à la commune de Ménétréol-sur-Sauldre et au Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Région Centre. Cet espace naturel abrite une grande diversité d'habitats dont les plus remarquables sont les dépressions sur tourbe, les landes humides à sphaignes et les boisements humides. Au total, huit habitats d'intérêt communautaire, dont deux prioritaires, sont recensés (GRESSETTE, 2005). La tourbière des Landes a fait l'objet de plusieurs inventaires faunistiques qui ont mis en lumière un riche patrimoine. Les orthoptères, les lépidoptères rhopalocères, les odonates, les reptiles et les oiseaux recèlent plusieurs espèces à fort enjeu patrimonial (*Pteronemobius heydenii*, *Euphydryas aurinia*, *Somatochlora metallica*, Lézard des souches et Mésange boréale...). La flore vasculaire est également bien connue. 14 espèces d'intérêt patrimonial sont recensées (GRESSETTE, 2005) dont un grand nombre liées au système tourbeux (*Lycopodiella inundata*, *Rhynchospora fusca*, *Trichophorum cespitosum*...).

* : V. H. : Le bourg, 43 270 VARENNES-SAINT-HONORAT. (France).

** : T. V. : La Grande Rue, 43 100 LAMOTHE, (France).

*** P.-E. M. : Les Vigiers, 63 160 ÉGLISENEUVE-PRÈS-BILLOM, (France).

**** S. G. : Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Région Centre, 16 rue du Bas de Grange, 18 100 VIERZON, (France).

Cet espace naturel est doté depuis 2005 d'un plan de gestion valable pour la période 2006-2011 (GRESSETTE, 2005), outil nécessaire pour assurer la conservation des milieux naturels. Ce dernier prévoit des premières interventions urgentes visant à rétablir la fonctionnalité de la tourbière : la réouverture des landes humides et tourbeuses en voie de boisement ainsi que la coupe à blanc d'une pinède (0,5 ha) implantée sur une zone-clé de résurgences. Ce plan de gestion a également mis en lumière une lacune essentielle pour orienter les réflexions sur la conservation de la tourbière des Landes : la connaissance de la bryoflore.

Comme le soulignait déjà GAUME en 1946, la flore bryophytique de Sologne est relativement mal connue. En dehors des anciens travaux de MOREAU (1884), LE GRAND (1895) et de BERGEVIN (1902), les seules contributions significatives datant du XX^e siècle sont celles de GAUME & ALLORGE (1925) et de GAUME (1946). La tourbière des Landes n'est cependant citée dans aucun de ces travaux. Dans la tourbière des Landes, les bryophytes avaient déjà fait l'objet d'un inventaire partiel qui avait permis de dresser une liste de 16 taxa dont six espèces rares, parmi lesquelles une espèce protégée au niveau régional, *Cephalozia connivens* et une espèce exceptionnelle en plaine, *C. macrostachya* (BOUDIER, non publié). Cet inventaire nécessitait des compléments afin de pouvoir disposer d'une liste des bryophytes proche de l'exhaustivité, de connaître la répartition des espèces dans le site et d'améliorer les connaissances relatives à l'écologie locale de l'ensemble des taxa. La cartographie des bryophytes a également été utilisée comme outil pour améliorer la compréhension du fonctionnement des habitats tourbeux. La cartographie des bryophytes à grande échelle est un outil encore trop peu employé pour l'évaluation biologique et fonctionnelle des habitats naturels. Elle présente pourtant un grand intérêt dans les systèmes alluviaux comme outil intégrateur des processus de dérive fonctionnelle (KLEIN *et al.*, 1997). Cette démarche a également été utilisée dans des éboulis siliceux du bassin parisien (BARDAT & BOUDIER, 2000) et dans des complexes agro-pastoraux dans le nord du Yorkshire (ADAMSON, 2009). Dans les habitats tourbeux, cette méthode n'a fait l'objet que de travaux ponctuels (DEPÉRIERS & LECOINTE, 1993 ; ROYAUD 2002, 2009). Dans les systèmes turfigènes, cette approche permet pourtant un diagnostic fin du fonctionnement hydrologique, des niveaux trophiques et des stades évolutifs (HUGONNOT *et al.*, à paraître).

Méthodologie

Le site de la tourbière des Landes constitue un ensemble naturel très cohérent du point de vue fonctionnel, puisqu'il est formé d'une zone centrale tourbeuse, de fourrés arbustifs variés sur tourbe, de boisements hygrophiles et de forêts mésophiles acidiphiles périphériques sur sols podzoliques. Le maillage du site est basé sur le maillage UTM WGS 84 de 25 m × 25 m dont les coordonnées des centroïdes ont été déterminées automatiquement. Chacune des 180 mailles a

été numérotée de 1 à 180, en commençant par l'extrémité ouest du site. Sur le terrain, à l'aide d'un GPS Garmin® eTrexVista (précision inférieure à 10 m), de la photographie aérienne, d'une boussole et d'un octo-décamètre, le centroïde de chaque maille a été recherché. Dans un rayon d'environ 10 m par rapport au centroïde, les données suivantes ont été relevées :

- liste des taxa de bryophytes ;
- leurs stations : eau libre, dépression tourbeuse, position sur le tronc d'un ligneux (base ou au-dessus d'un mètre) et son essence, bois pourri et son essence, assiette de chablis, motte de matière organique (généralement formée par *Calluna vulgaris* ou *Molinia caerulea*), sol et sa composition dans les premiers mm, rocher, talus (et sa composition dans les premiers mm) ;
- leurs phytocénoses d'appartenance (figure 1) :
 - aulnaie marécageuse oligotrophe, plus ou moins riche en sphaignes et plus ou moins acidiphile, du *Sphagno - Alnion glutinosae* (Doing-Kraft in Maas 1959) Passarge & Hofmann 1968.
 - saulaie marécageuse oligotrophe du *Salicion cinerae* Müller et Görs 1958 (non distinguée de l'aulnaie sur la figure 1) ;
 - pinède à *Pinus sylvestris* ;
 - chênaie pédonculée acidiphile, plus ou moins riche en pins, du *Molinio caeruleae - Quercion roboris* Scamoni & Passarge 1959 ; les faciès à *Betula* ont été individualisés en tant que « boulaie » ;
 - dépression sur substrat tourbeux du *Rhynchosporion albae* Koch 1926 ;
 - lande oligotrophe mésophile à rattacher à l'*Ulicion minoris* Malcuit 1929 ;

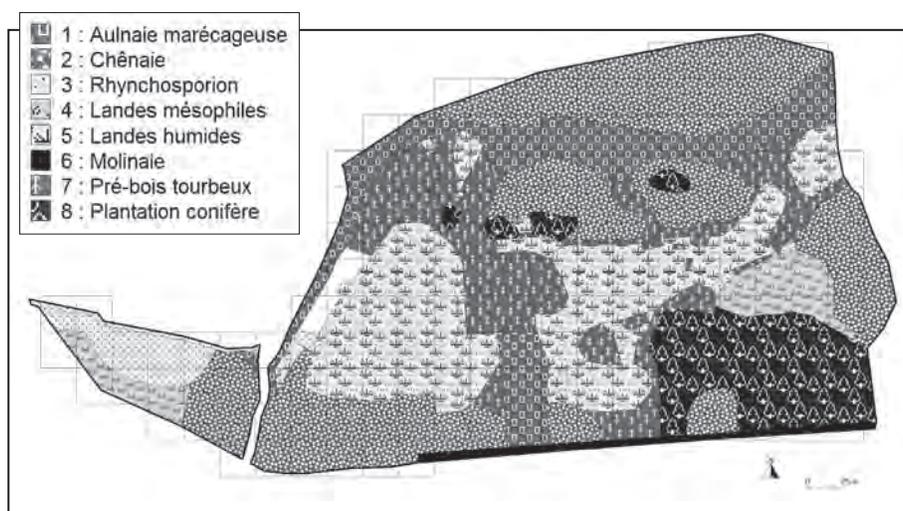


Figure 1 - Phytocénoses de la tourbière des Landes

- lande humide de l'*Ulicion minoris* Malcuit 1929 (en situation paratourbeuse) ou de l'*Ericion tetralicis* Schwickerath 1933 (sur épaisseur de tourbe plus conséquente). Les faciès à *Molinia caerulea* dominante ont été individualisés dans notre analyse (sous le vocable « moliniaie »).

- prairie à *Juncus acutiflorus* et *Molinia caerulea* rarement observée et très marginale.

Richesse spécifique et fermeture des habitats

L'étendue du couvert forestier a été déterminée sur l'ensemble du site par photo-interprétation. Ainsi, à l'exclusion des mailles non entières de la périphérie, la richesse spécifique des mailles dont le couvert forestier est inférieur à 30 % (20 mailles) a été comparée à celle des mailles dont le couvert forestier est supérieur à 90 % (91 mailles), à l'aide d'une analyse de la variance (ANOVA).

Richesse en taxa à forte valeur patrimoniale et fermeture des habitats

De même que précédemment, les richesses en taxa à forte valeur patrimoniale (*cf. infra*) de ces mêmes mailles ont été comparées par ANOVA.

Nomenclature

La nomenclature des bryophytes utilisée repose sur HILL *et al.* (2006) pour les mousses et ROS *et al.* (2007) pour les hépatiques.

Rareté des taxons

Nous avons attribué une cotation de rareté propre au site à chacun des taxa du site en appliquant la méthode suivante. Nous avons calculé la fréquence de chacun des taxa dans le site (nombre de mailles du taxon / 180 × 100) et avons attribué les cotations comme suit :

- taxon RR : fréquence locale de 0 à 16,6 %,
- taxon R : fréquence locale de 16,6 à 33,3 %,
- taxon AR : fréquence locale de 33,3 à 49,9 %,
- taxon AC : fréquence locale de 49,9 à 66,5 %,
- taxon C : fréquence locale de 66,5 à 83,1 %,
- taxon CC : fréquence locale de 83,1 à 100 %.

Cartographie

Nous avons procédé à la création d'une base de données bryologiques comportant, pour chaque taxon, son nom, les coordonnées géographiques du centroïde de la maille à laquelle il est rattaché, le nom de l'observateur et la date de l'observation. Afin d'attribuer chaque taxon à une maille, nous avons croisé la base de données bryologiques avec le maillage UTM (25 × 25 m²) grâce au SIG MapInfo Professional®. La création des cartes est également réalisée sous MapInfo.

Résultats

Inventaire bryologique

Nos prospections ont permis de mettre en évidence la présence de 86 taxa de bryophytes (10 sphaignes, 17 hépatiques et 59 mousses).

1. *Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp.
2. *Trichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv.
3. *Aulacomnium androgynum* (Hedw.) Schwägr.
4. *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwägr.
5. *Brachythecium rutabulum* (Hedw.) Schimp.
6. *Bryum capillare* Hedw.
7. *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske
8. *Calypogeia arguta* Nees & Mont.
9. *Calypogeia fissa* (L.) Raddi
10. *Campylopus flexuosus* (Hedw.) Brid.
11. *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid.
12. *Campylopus pyriformis* (Schultz) Brid.
13. *Cephalozia connivens* (Dicks.) Lindb.
14. *Cephalozia macrostachya* Kaal.
15. *Cephaloziella hampeana* (Nees) Schiffn.
16. *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid.
17. *Climacium dendroides* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr
18. *Cryphaea heteromalla* (Hedw.) D. Mohr
19. *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp.
20. *Dicranoweisia cirrata* (Hedw.) Lindb.
21. *Dicranum bonjeanii* De Not.
22. *Dicranum scoparium* Hedw.
23. *Eurhynchium striatum* (Schreb. ex Hedw.) Schimp.
24. *Fissidens adianthoides* Hedw.
25. *Frullania dilatata* (L.) Dumort.
26. *Frullania tamarisci* (L.) Dumort.
27. *Funaria hygrometrica* Hedw.
28. *Herzogiella seligeri* (Brid.) Z. Iwats.
29. *Homalia trichomanoides* (Hedw.) Schimp.
30. *Homalothecium lutescens* (Hedw.) H. Rob.
31. *Homalothecium sericeum* (Hedw.) Schimp.
32. *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp.
33. *Hypnum andoi* A. J. E. Smith
34. *Hypnum cupressiforme* Hedw.
35. *Hypnum jutlandicum* Holmen & E. Warncke
36. *Isothecium alopecuroides* (Lam. ex Dubois) Isov.
37. *Isothecium myosuroides* Brid.
38. *Kindbergia praelonga* (Hedw.) Ochyra
39. *Kurzia pauciflora* (Dicks.) Grolle
40. *Lejeunea cavifolia* (Ehrh.) Lindb.

41. *Leucobryum glaucum* (Hedw.) Angstr.
42. *Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwägr.
43. *Lophocolea bidentata* (L.) Dumort.
44. *Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dumort.
45. *Metzgeria furcata* (L.) Dumort.
46. *Mnium hornum* Hedw.
47. *Neckera complanata* (Hedw.) Huebener
48. *Neckera crispa* Hedw.
49. *Odontoschisma sphagni* (Dicks.) Dumort.
50. *Orthodicranum montanum* (Hedw.) Loeske
51. *Orthotrichum affine* Schrad. ex Brid.
52. *Orthotrichum lyellii* Hook. & Taylor
53. *Orthotrichum stramineum* Hornsch. ex Brid.
54. *Orthotrichum striatum* Hedw.
55. *Orthotrichum tenellum* Bruch ex Brid.
56. *Plagiomnium undulatum* (Hedw.) T. J. Kop.
57. *Plagiothecium denticulatum* (Hedw.) Schimp.
58. *Platygyrium repens* (Brid.) Schimp.
59. *Pleurozium schreberi* (Willd. ex Brid.) Mitt.
60. *Pogonatum aloides* (Hedw.) P. Beauv.
61. *Polytrichastrum formosum* (Hedw.) G. L. Sm.
62. *Polytrichum commune* Hedw.
63. *Polytrichum juniperinum* Hedw.
64. *Porella platyphylla* (L.) Pfeiff.
65. *Pseudoscleropodium purum* (Hedw.) M. Fleisch. ex Broth.
66. *Radula complanata* (L.) Dumort.
67. *Rhizomnium punctatum* (Hedw.) T. J. Kop.
68. *Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst.
69. *Riccardia multifida* (L.) Gray
70. *Scapania compacta* (A. Roth) Dumort.
71. *Sphagnum auriculatum* Schimp.
72. *Sphagnum compactum* Lam. & DC.
73. *Sphagnum cuspidatum* Ehrh. ex Hoffm.
74. *Sphagnum fimbriatum* Wilson
75. *Sphagnum inundatum* Russow
76. *Sphagnum palustre* L.
77. *Sphagnum papillosum* Lindb.
78. *Sphagnum rubellum* Wilson
79. *Sphagnum subnitens* Russow & Warnst.
80. *Sphagnum tenellum* (Brid.) Pers. ex Brid.
81. *Syntrichia laevipila* Brid.
82. *Thuidium delicatulum* (Hedw.) Schimp.
83. *Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Schimp.
84. *Ulota bruchii* Hornsch ex Brid.
85. *Ulota crispa* (Hedw.) Brid.
86. *Zygodon rupestris* Schimp. ex Lorentz

Espèces patrimoniales

5 hépatiques à feuilles présentent une valeur patrimoniale en Sologne :

- *Cephalozia connivens* (Dicks.) Lindb. (espèce protégée dans la région Centre),
- *Cephalozia macrostachya* Kaal. (espèce exceptionnelle en plaine ; HUGONNOT *et al.*, en préparation),
- *Cephaloziella hampeana* (Nees) Schiffn.,
- *Kurzia pauciflora* (Dicks.) Grolle,
- *Odontoschisma sphagni* (Dicks.) Dumort.

Les 10 espèces de sphaignes (relevant de l'annexe V de la directive « Habitats ») sont également à signaler.

Richesse spécifique et fermeture des habitats

Les mailles boisées sont très significativement plus riches en espèces que les mailles ouvertes (df = 1 ; F = 25,3 ; p < 0,0001) (figure 2).

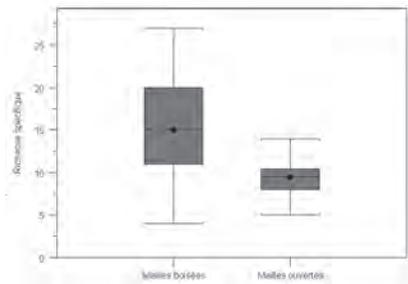


Figure 2 : Diagramme en boîtes à moustache de la distribution de la richesse spécifique des mailles selon leur état boisé ou ouvert.

Il en résulte que les mailles les plus riches en espèces sont plus fréquentes dans la partie nord et boisée du site (figure 3).

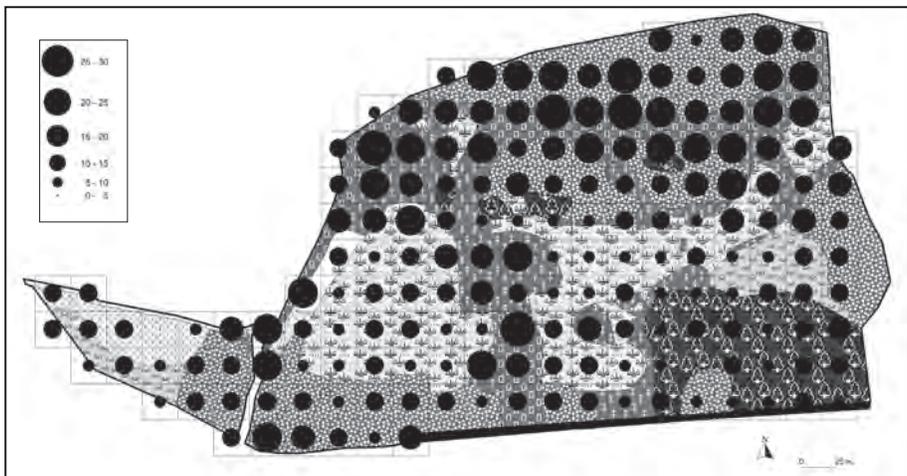


Figure 3 - Richesse spécifique des mailles de la tourbière des Landes.

Richesse en taxa à forte valeur patrimoniale et fermeture des habitats

Les mailles ouvertes sont très significativement plus riches en espèces à forte valeur patrimoniale que les mailles fermées ($df = 1$; $F = 31,4$; $p < 0,0001$) (figure 4).

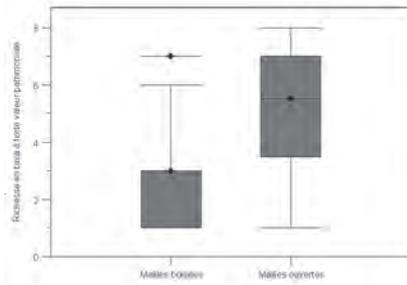


Figure 4 - Diagramme en boîtes à moustache de la distribution de la richesse en taxa à forte valeur patrimoniale des mailles selon leur état boisé ou ouvert.

Ainsi, les mailles les plus riches en espèces à forte valeur patrimoniale (y compris les sphaignes) montrent un patron de distribution très différent de celui exposé précédemment. Elles semblent localisées dans les deux ensembles centraux ouverts et dans la partie est du site (figure 5). Les marges nord, sud-est et sud-ouest sont totalement dépourvues de taxa à forte valeur patrimoniale.

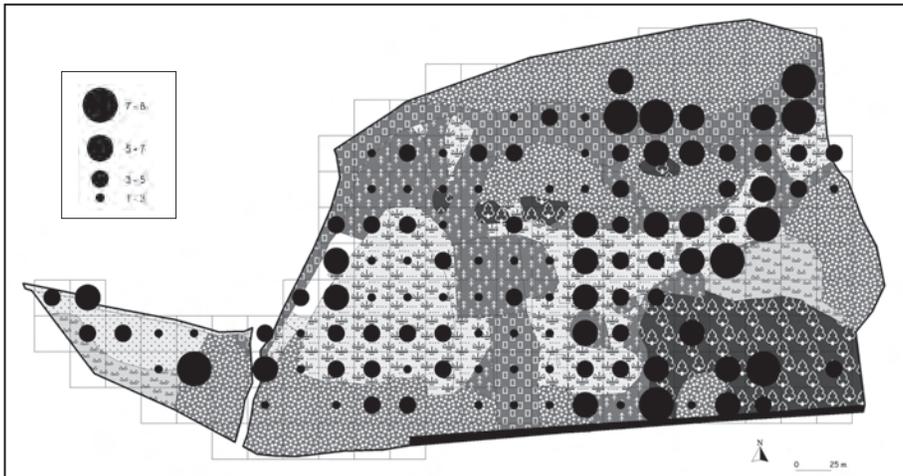


Figure 5 - Richesse spécifique des mailles de la tourbière des Landes en taxa à forte valeur patrimoniale

Atlas écologique

Les espèces suivantes ne sont représentées que dans une seule maille et ne sont donc pas cartographiées :

► ***Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp.**

Amblystegium serpens a été observée dans une aulnaie, en position corticole sur le tronc d'un *Alnus glutinosa*.

► ***Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid.**

Il s'agit d'une espèce accidentelle observée sur une motte de matière organique dans une lande humide.

► ***Funaria hygrometrica* Hedw.**

Sa présence est accidentelle et exclusivement liée à l'existence d'une place à feu dans une lande humide.

► ***Homalothecium lutescens* (Hedw.) H. Rob.**

Espèce accidentelle dans le site et strictement localisée au nord-est du site. Elle investit la base de tronc de *Quercus robur* dans une boulaie. Sa présence pourrait être mise en relation avec un certain enrichissement en bases, dû par exemple à des inondations rares ou à un fonctionnement écologique passé (« paléo-inondations » ?).

► ***Orthodicranum montanum* (Hedw.) Loeske**

L'espèce pourrait potentiellement être beaucoup plus répandue. Il est possible que les stades dynamiques les plus favorables à cette espèce ne soient pas encore atteints dans les habitats forestiers. Elle se développe dans une chênaie sur bois pourri de *Quercus robur*.

► ***Orthotrichum stramineum* Hornsch. ex Brid.**

Elle n'est présente que très ponctuellement dans une boulaie de l'extrémité sud-ouest du site, sur tronc de *Betula pendula*.

► ***Orthotrichum tenellum* Bruch ex Brid.**

Elle n'est présente qu'accidentellement, dans une pinède du sud du site, sur tronc de *Quercus robur*.

► ***Pogonatum aloides* (Hedw.) P. Beauv.**

Il s'agit d'une espèce accidentelle liée à la présence d'une assiette de chablis dans une chênaie du sud-est du site.

► ***Polytrichum commune* Hedw.**

Elle n'est connue que dans un tout petit secteur d'une aulnaie au nord du site. Elle a été observée à la base de tronc de *Betula pendula*, sur motte de matière organique et à même le sol, sur matière organique.

► ***Porella platyphylla* (L.) Pfeiff.**

Elle a été observée au nord du site dans une chênaie sur tronc de *Quercus robur*. Il est vraisemblable que les habitats actuels ne soient pas suffisamment matures pour accueillir des populations importantes de cette espèce, typique des écorces profondes.

► ***Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst.**

Elle n'a été vue qu'à l'extrémité nord-est du site, sur le sol d'une boulaie.

► ***Riccardia multifida* (L.) Gray**

Elle n'est connue que dans une infime portion du sud-ouest du site, dans un *Rhynchosporion* sur la tourbe ou sur des cespites.

► ***Scapania compacta* (A. Roth) Dumort.**

Elle n'est connue qu'à l'ouest du site, dans une lande humide sur une motte de matière organique. Sa présence est tout à fait accidentelle.

► ***Sphagnum fimbriatum* Wilson**

Elle a été observée dans une pinède marginale, dans laquelle l'espèce se développe à la base d'un tronc de *Pinus sylvestris*.

► ***Syntrichia laevipila* Brid.**

Elle a été observée dans une chênaie du nord-est du site, où elle se développe sur le tronc d'un *Quercus robur*. Sa présence semble accidentelle.

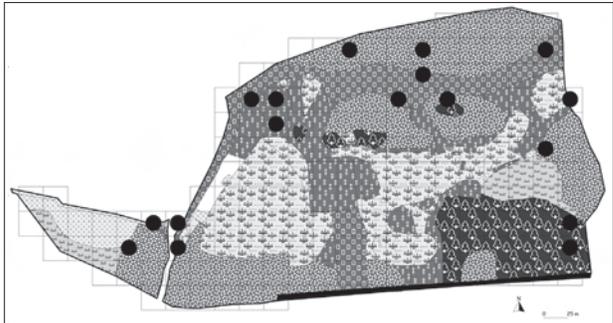
► ***Thuidium delicatulum* (Hedw.) Schimp.**

Elle a été observée dans une chênaie du nord-est du site, où elle se développe sur le sol organique. Sa présence semble accidentelle.

Les espèces suivantes sont présentes dans au moins deux mailles :

► ***Atrichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv.**

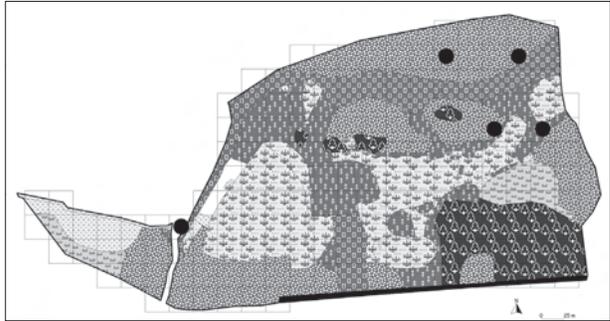
Figure 6 - Répartition d'*Atrichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv. dans la tourbière des Landes



Atrichum undulatum est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 17 mailles. Elle est presque strictement localisée aux habitats forestiers de la partie nord du site. Elle est surtout inféodée à la boulaie, dans une moindre mesure à la chênaie et à l'aulnaie. Il s'agit d'une espèce essentiellement terricole (sur matière organique plus ou moins sableuse), mais pouvant se développer sur les assiettes de chablis et à la base des ligneux pourvu qu'un revêtement de substrat organique soit présent.

► ***Aulacomnium androgynum* (Hedw.) Schwägr.**

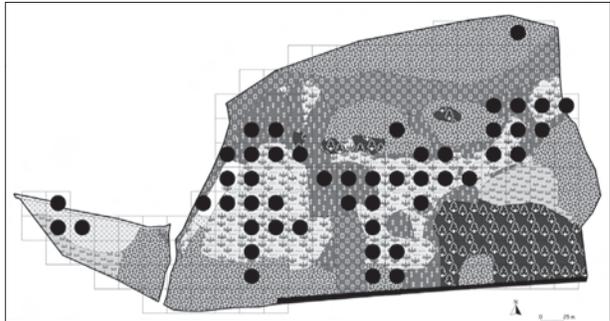
Figure 7 - Répartition d'*Aulacomnium androgynum* (Hedw.) Schwägr. dans la tourbière des Landes



Aulacomnium androgynum est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 5 mailles. Elle est presque strictement localisée aux habitats forestiers de la partie nord-est du site. Elle est inféodée aux supports organiques, notamment les bases de troncs d'arbres à écorce acide et les bois pourrissants.

► ***Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwägr.**

Figure 8 - Répartition d'*Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwägr. dans la tourbière des Landes



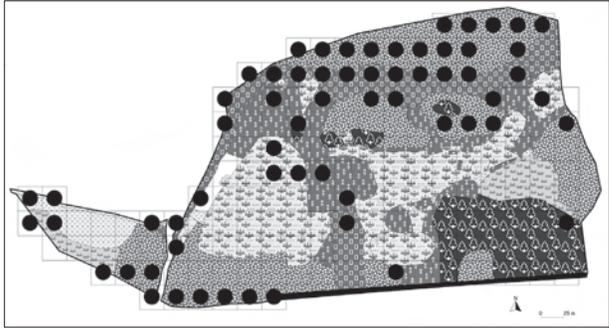
Aulacomnium palustre est une espèce R dans le site. Elle a été observée dans 48 mailles. Elle est localisée dans la bande médiane correspondant aux habitats tourbeux du site. Elle affectionne principalement les habitats ouverts turficoles (moliniaie et lande humide) mais peut également investir des habitats boisés, tels que la boulaie tourbeuse. Elle croît essentiellement sur la base des mottes d'Éricacées ou de *Molinia caerulea* et à la base des troncs de *Betula pendula* qui sont le siège d'une accumulation de tourbe et de matière organique.

► ***Brachythecium rutabulum* (Hedw.) Schimp.**

Brachythecium rutabulum est une espèce AR dans le site. Elle a été observée dans 63 mailles. Elle est surtout bien représentée dans les mailles de la partie nord du site mais se retrouve également disséminée, notamment dans la partie sud-ouest du site. Il s'agit d'une espèce typiquement forestière et mésophile (boulaie et chênaie), mais pouvant coloniser des habitats très variés (moliniaie, jonçaie, landes humides ou mésophiles). D'un point de vue des microhabitats,

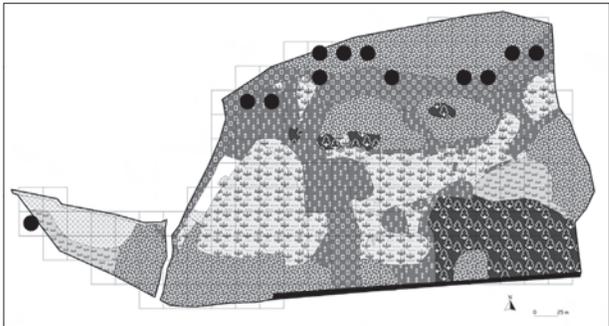
elle montre également une assez grande plasticité (des bases de troncs au sol en passant par le bois pourri), bien qu'elle se montre assez exclusive des supports organiques.

Figure 9 - Répartition de *Brachythecium rutabulum* (Hedw.) Schimp. dans la tourbière des Landes



► ***Bryum capillare* Hedw.**

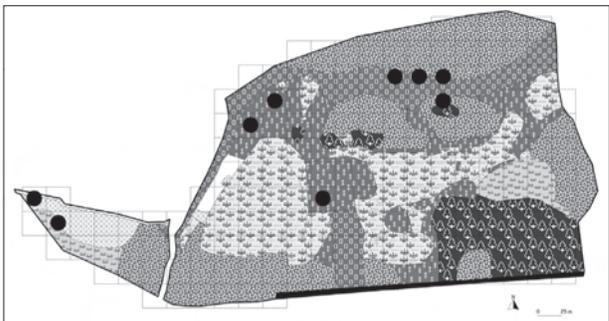
Figure 10 - Répartition de *Bryum capillare* Hedw. dans la tourbière des Landes



Bryum capillare est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 12 mailles. C'est une espèce quasi exclusive des habitats boisés du nord du site. Elle est surtout typique de la chênaie mais peut aussi se trouver en boulaie ou en aulnaie. Elle se développe principalement en épiphyte, majoritairement sur *Quercus*, depuis les parties basses des troncs (recouvertes de matière organique) jusqu'aux parties relativement élevées, sur bois pourris et plus rarement au sol.

► ***Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske**

Figure 11 - Répartition de *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske dans la tourbière des Landes



Calliergonella cuspidata est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 9 mailles. Elle est surtout connue dans la partie nord du site mais de façon très ponctuelle, et se dispose en groupes séparés par des lacunes importantes. Elle est nettement inféodée à l'aulnaie (plus rarement dans d'autres habitats boisés marécageux), mais peut également se trouver dans des jonçaiies. Elle affectionne en particulier les mottes de matière organique, la tourbe et plus rarement le bois pourri (exclusivement sur *Alnus glutinosa*).

► ***Calypogeia arguta***
Nees & Mont.

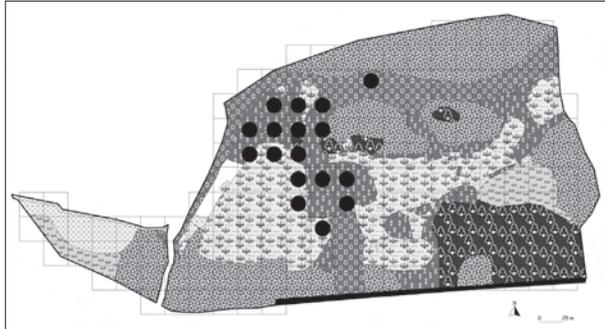


Figure 12 : Répartition de *Calypogeia arguta* Nees & Mont. dans la tourbière des Landes

Calypogeia arguta est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 17 mailles. Cette espèce présente une distribution locale remarquable puisqu'elle est strictement localisée à un secteur réduit de la partie nord-ouest du site. Elle affectionne notamment la boulaie (plus rarement d'autres habitats boisés) mais a également été observée dans des moliniaies et des landes humides. Elle est presque strictement inféodée aux mottes de matière organique. La présence de cette espèce pourrait être à mettre en relation avec des facteurs historiques (utilisation des habitats, anciennes phytocénoses...) mais également à un fonctionnement hydrologique local (inondations des eaux de la Sauldre).

► ***Calypogeia fissa***
(L.) Raddi

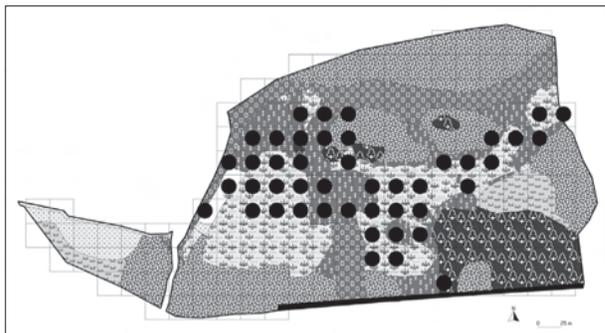


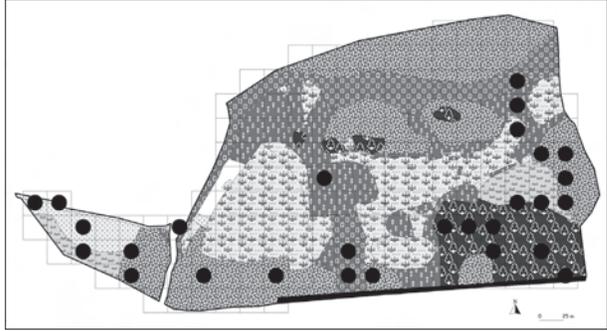
Figure 13 - Répartition de *Calypogeia fissa* (L.) Raddi dans la tourbière des Landes

Calypogeia fissa est une espèce R dans le site. Elle a été observée dans 45 mailles. Elle se dispose suivant une bande centrale assez large. Elle investit aussi bien les habitats boisés (boulaie surtout) mais également les habitats ouverts (moliniaie et lande humide). A l'instar de *Calypogeia arguta*, elle est presque strictement inféodée aux mottes de matière organique. Elle

est curieusement absente d'un grand nombre de mailles a priori favorables. Là encore, l'historique de la végétation ou l'hydrologie pourrait expliquer sa localisation et son écologie.

► ***Campylopus flexuosus* (Hedw.) Brid.**

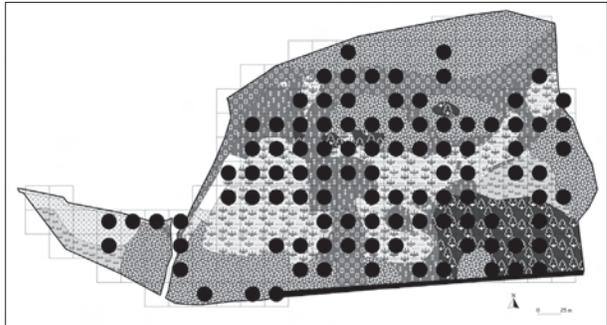
Figure 14 - Répartition de *Campylopus flexuosus* (Hedw.) Brid. dans la tourbière des Landes



Campylopus flexuosus est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 28 mailles. Elle est surtout répartie de manière assez diffuse dans la partie sud du site. Elle est essentiellement présente dans des boulaies riches en *Pinus sylvestris* (plus rarement dans d'autres habitats boisés) ou dans des moliniaies (exceptionnellement dans d'autres habitats ouverts). Elle affectionne particulièrement la base des troncs d'arbres revêtus d'un placage de matière organique très acide (*Betula pendula* ou *Pinus sylvestris*) ou des placages de matière organique brute (plus ou moins mêlés de sable) à même le sol.

► ***Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid.**

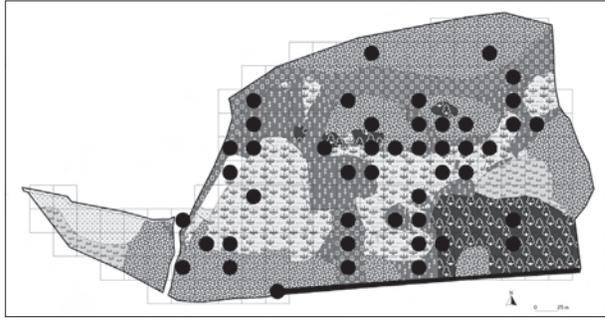
Figure 15 - Répartition de *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. dans la tourbière des Landes



Campylopus introflexus est une espèce AC dans le site. Elle a été observée dans 101 mailles. Elle est présente dans la presque totalité du site à l'exclusion des zones marginales boisées et sèches et des zones les plus humides et actives du point de vue turfigène. Elle est présente dans de nombreux habitats mais préfère nettement la boulaie, la moliniaie et la lande humide. Elle est exclusive des placages de tourbe et de matière organique (base de tronc et motte de tourbe notamment). *Campylopus introflexus* est une espèce envahissante qui présente une large extension géographique locale ainsi qu'une certaine plasticité écologique. Elle reste néanmoins absente d'une grande partie des habitats tourbeux ouverts les plus remarquables.

► ***Campylopus pyriformis* (Schultz) Brid.**

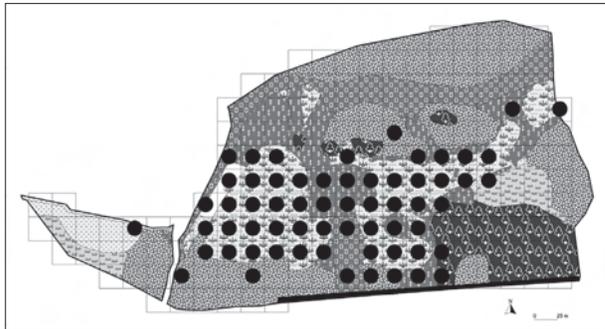
Figure 16 - Répartition de *Campylopus pyriformis* (Schultz) Brid. dans la tourbière des Landes



Campylopus pyriformis est une espèce R dans le site. Elle a été observée dans 46 mailles. Elle présente sa plus importante population dans la partie médiane à l'est du site. Elle affectionne surtout la boulaie (rarement d'autres habitats boisés) mais peut également se développer dans des moliniaies ou des landes humides. Elle présente globalement les mêmes affinités en termes de micro-habitats que *Campylopus introflexus* à cela près qu'elle est plus fréquente sur des mottes de matière organique.

► ***Cephalozia connivens* (Dicks.) Lindb.**

Figure 17 - Répartition de *Cephalozia connivens* (Dicks.) Lindb. dans la tourbière des Landes



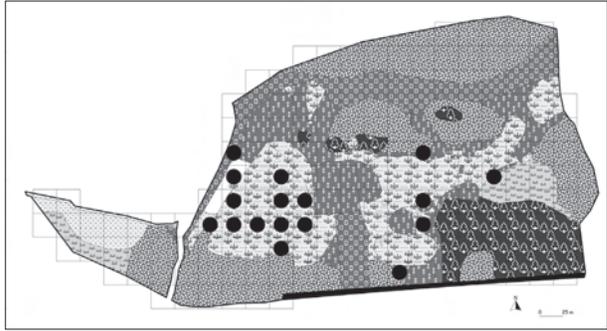
Cephalozia connivens est une espèce AR dans le site. Elle a été observée dans 62 mailles. Elle montre une présence saturante dans l'ensemble des habitats tourbeux de la partie centrale et sud du site, que ceux-ci soient ouverts (moliniaie et lande humide) ou fermés (essentiellement boulaie). Il s'agit d'une espèce presque strictement inféodée aux mottes de tourbe (base des cespites de *Molinia caerulea* notamment). Dans les habitats boisés elle peut également coloniser les bases de troncs acides revêtus de placages de matière organique.

► ***Cephalozia macrostachya* Kaal.**

Contrairement à *Cephalozia connivens*, *C. macrostachya* est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 17 mailles. Elle n'est présente que dans les habitats ouverts centraux. Elle est typique de la lande humide et se rencontre plus rarement dans la moliniaie. Elle est très strictement turficole,

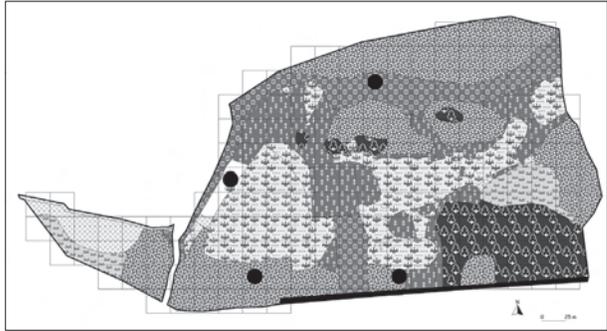
ne colonisant que la base des mottes de tourbe ou des placages de tourbe. Elle peut également coloniser les sphaignes vivantes.

Figure 18 : Répartition de *Cephalozia macrostachya* Kaal. dans la tourbière des Landes



► ***Cephaloziella hampeana* (Nees) Schiffn.**

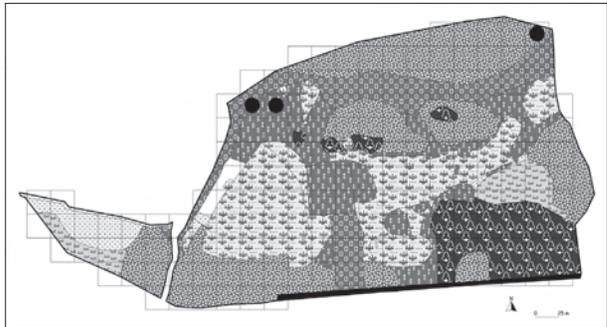
Figure 19 - Répartition de *Cephaloziella hampeana* (Nees) Schiffn. dans la tourbière des Landes



Cephaloziella hampeana est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 4 mailles. Il est possible que cette espèce soit plus répandue dans le site que notre carte ne le laisse apparaître. C'est avant tout une espèce de la lande humide et de la moliniaie mais qui a été observée également dans une boulaie. Elle affectionne les mottes de tourbe dans les habitats ouverts et la base des troncs de *Betula pendula* (recouverts de matière organique) dans les habitats fermés.

► ***Climacium dendroides* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr**

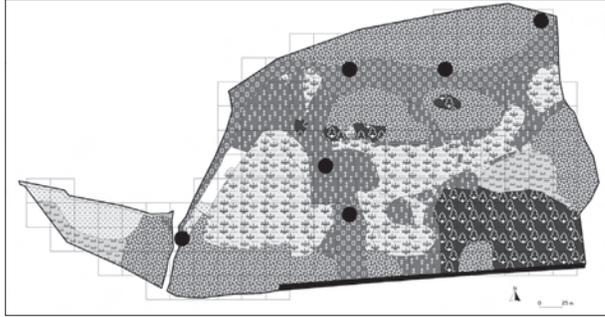
Figure 20 - Répartition de *Climacium dendroides* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr dans la tourbière des Landes



Climacium dendroides est une espèce RR dans le site. Elle n'a été observée que dans 3 mailles. Elle n'est présente que dans la partie nord du site et de manière très ponctuelle. Elle a été observée dans une aulnaie et dans une chênaie. Elle colonisait surtout le sol organique, plus rarement un sol minéral (vase) mais également la base de mottes.

► ***Cryphaea heteromalla* (Hedw.) D. Mohr**

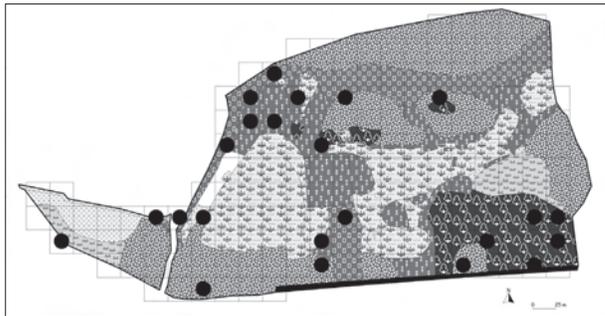
Figure 21 - Répartition de *Cryphaea heteromalla* (Hedw.) D. Mohr dans la tourbière des Landes



Cryphaea heteromalla est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 6 mailles. Elle est présente de façon diffuse et très ponctuelle dans le site. Elle est strictement forestière et se développe essentiellement sur troncs et branches de *Salix acuminata*.

► ***Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp.**

Figure 22 - Répartition de *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp. dans la tourbière des Landes



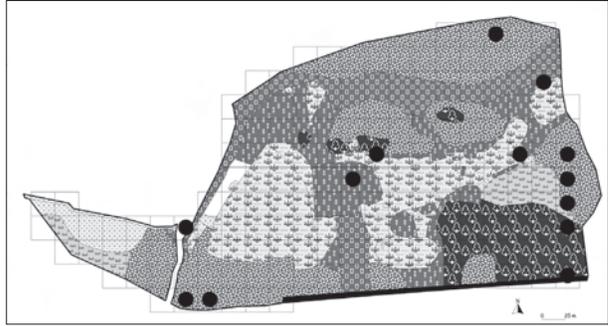
Dicranella heteromalla est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 23 mailles. Elle est présente de manière ponctuelle dans les habitats forestiers marginaux du site. Elle pénètre ponctuellement dans des habitats tourbeux boisés. Elle est essentiellement liée à la boulaie. Elle colonise des micro-habitats variés, depuis le sol organique enrichi en sable jusqu'à la base de troncs en passant par les assiettes de chablis et les mottes de matière organique.

► ***Dicranoweisia cirrata* (Hedw.) Lindb.**

Dicranoweisia cirrata est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 13 mailles. Elle est localisée à quelques secteurs diffus, notamment à l'extrémité est du site. Elle ne croît que dans des habitats boisés (boulaie et chênaie surtout). Elle peut s'accommoder de divers micro-habitats, mais se développe essentiellement en corticole des essences à écorce acide (*Betula*

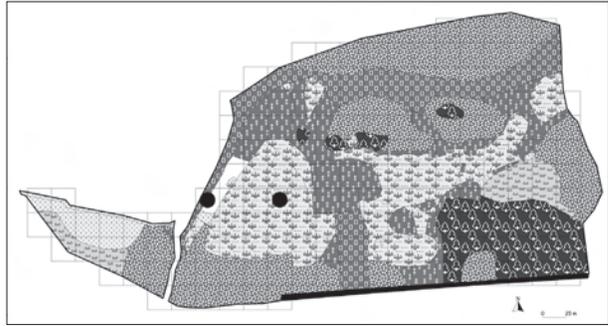
pendula, *Quercus robur*, *Pinus sylvestris*, *Juniperus communis*). Elle colonise plus rarement la base des troncs et le bois pourrissant d'essences similaires.

Figure 23 - Répartition de *Dicranoweisia cirrata* (Hedw.) Lindb. dans la tourbière des Landes



► ***Dicranum bonjeanii***
De Not.

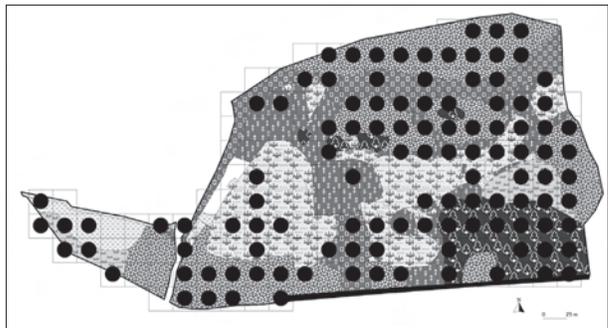
Figure 24 - Répartition de *Dicranum bonjeanii* De Not. dans la tourbière des Landes



Dicranum bonjeanii est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 2 mailles. Elle n'est présente que de manière très ponctuelle dans les habitats centraux ouverts du site. Elle est strictement inféodée à la lande humide et se développe soit sur des mottes de tourbe soit à même la tourbe au sol.

► ***Dicranum scoparium***
Hedw.

Figure 25 - Répartition de *Dicranum scoparium* Hedw. dans la tourbière des Landes

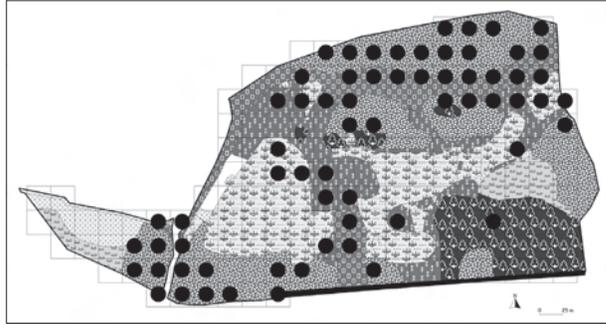


Dicranum scoparium est une espèce AC dans le site. Elle a été observée dans 111 mailles. Elle est très largement répandue dans le site mais semble éviter les habitats les plus tourbeux du centre du site. Elle est surtout inféodée

aux habitats fermés, tels que la boulaie et la chênaie mais peut également se trouver dans des habitats ouverts tels que la moliniaie. Elle colonise un grand nombre de micro-habitats (base de troncs, bois pourri, motte de matière organique...). Elle a été observée en position corticole, assez haut sur les fûts, en petites colonies.

► ***Eurhynchium striatum* (Schreb. ex Hedw.) Schimp.**

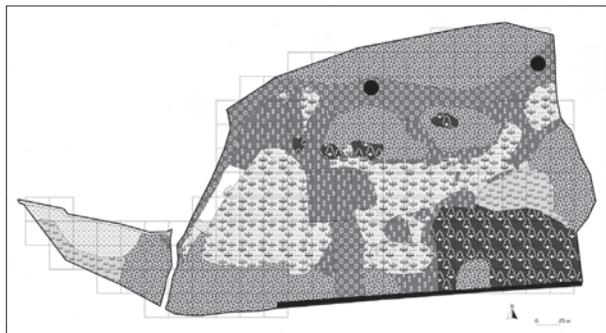
Figure 26 - Répartition de *Eurhynchium striatum* (Schreb. ex Hedw.) Schimp. dans la tourbière des Landes



Eurhynchium striatum est une espèce AR dans le site. Elle a été observée dans 65 mailles. Elle est localisée aux habitats boisés du nord et du sud-ouest du site. Elle se retrouve aussi le long d'une bande centrale transversale, également dans un secteur boisé mais semble clairement éviter la partie boisée sud-est du site, certainement trop acide (présence d'humus brut sous *Pinus sylvestris*...). Elle est le plus fréquemment en boulaie et en chênaie. Il s'agit d'une espèce essentiellement limitée au sol (matière organique plus ou moins sableuse) mais pouvant également se déployer à la base des troncs, sur des mottes de matière organique et sur le bois pourri.

► ***Fissidens adianthoides* Hedw.**

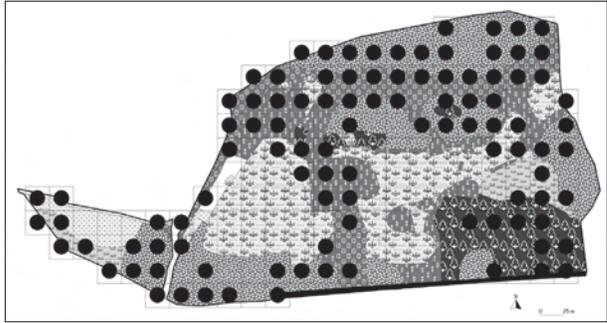
Figure 27 : Répartition de *Fissidens adianthoides* Hedw. dans la tourbière des Landes



Fissidens adianthoides est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 2 mailles. Elle n'est présente que dans la partie nord du site mais de façon très ponctuelle. Elle est localement inféodée à la boulaie, soit à la base d'un tronc de *Salix acuminata*, soit sur bois pourri de *Betula pendula*. Il s'agit d'une espèce affectionnant une certaine richesse en bases dont la présence est accidentelle ici, probablement due à l'apport minime de la Sauldre (dont le cours amont traverse des terrains basiques).

► ***Frullania dilatata***
(L.) Dumort.

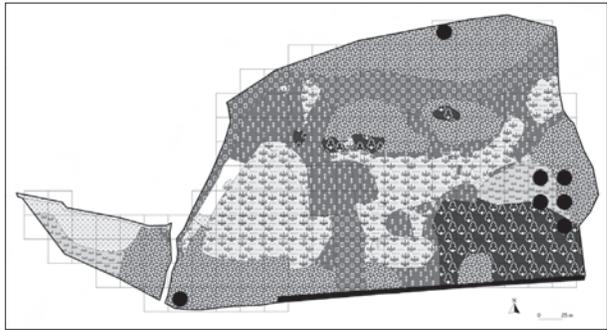
Figure 28 - Répartition de *Frullania dilatata* (L.) Dumort. dans la tourbière des Landes



Frullania dilatata est une espèce AC dans le site. Elle a été observée dans 101 mailles. Elle est présente dans la quasi-totalité des habitats marginaux boisés. Il s'agit d'une espèce exclusivement épiphyte, inféodée surtout à la boulaie et à la chênaie, sur troncs de *Salix acuminata* et *Quercus robur* essentiellement.

► ***Frullania tamarisci***
(L.) Dumort.

Figure 29 - Répartition de *Frullania tamarisci* (L.) Dumort. dans la tourbière des Landes

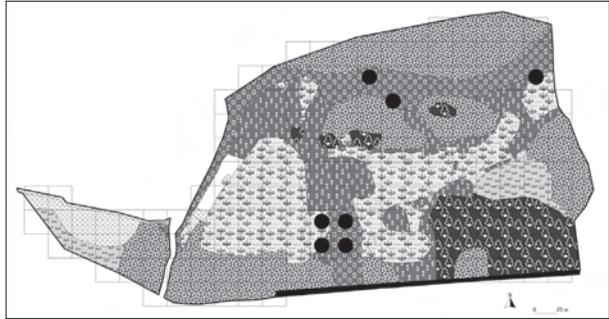


Frullania tamarisci est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 7 mailles. Sa distribution est remarquable puisque surtout localisée à un petit secteur du sud-est du site. Elle est essentiellement liée à la chênaie où elle colonise les troncs de *Quercus robur* (plus rarement *Betula pendula*), de la base jusqu'à assez haut sur le fût. Sa présence localisée est difficilement explicable. Peut-être faut-il y voir une installation relativement récente, dont les populations seraient en voie d'expansion dans des habitats de chênaie devenus favorables.

► ***Herzogiella seligeri***
(Brid.) Z. Iwats.

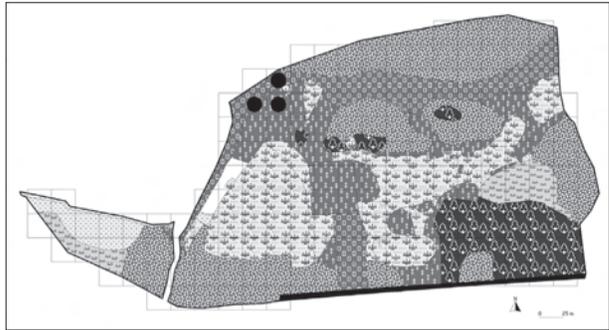
Herzogiella seligeri est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 7 mailles. Elle présente un foyer de distribution dans une partie centrale boisée et se retrouve de manière diffuse et ponctuelle dans la partie nord du site. Elle est surtout typique de la boulaie mais peut également se trouver dans la moliniaie. Elle colonise systématiquement des supports organiques, tels que les placages de tourbe à la base des troncs de *Betula pendula* ou de *Pinus sylvestris*, des mottes de matière organique ou du bois pourri.

Figure 30 - Répartition de *Herzogiella seligeri* (Brid.) Z. Iwats. dans la tourbière des Landes



► ***Homalia trichomanoides* (Hedw.) Schimp.**

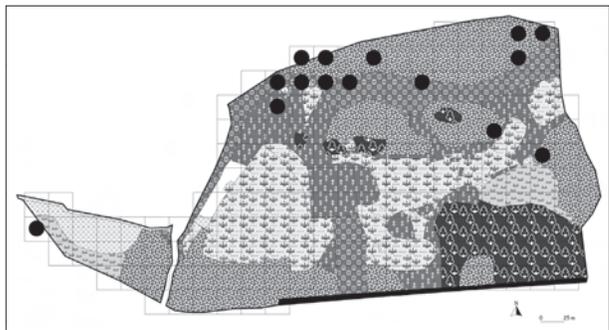
Figure 31 - Répartition de *Homalia trichomanoides* (Hedw.) Schimp. dans la tourbière des Landes



Homalia trichomanoides est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 3 mailles. Elle montre une répartition très restreinte, étant localisée à un secteur de superficie réduite de la partie nord-ouest du site. Elle est strictement liée à l'aulnaie, où elle colonise essentiellement la base et les fûts d'*Alnus glutinosa*. Sa remarquable répartition se rapproche de celle de *Calypogeia arguta* et doit probablement être mise en relation avec les inondations rares de la Sauldre dans ce secteur (fonctionnement « semi-alluvial » ?).

► ***Homalothecium sericeum* (Hedw.) Schimp.**

Figure 32 - Répartition de *Homalothecium sericeum* (Hedw.) Schimp. dans la tourbière des Landes

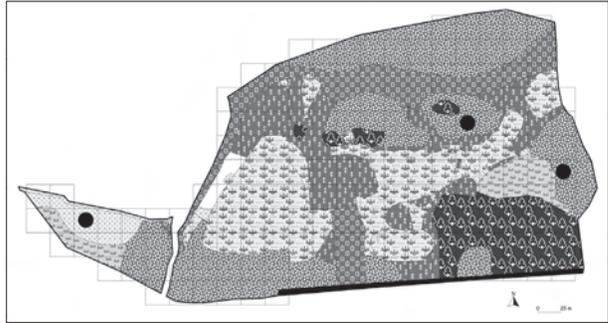


Homalothecium sericeum est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 15 mailles. Elle est presque strictement localisée dans la partie nord du

site mais de manière non homogène. Elle est typique de la chênaie avec des arbres assez âgés. Elle colonise surtout la base des troncs et les fûts de *Quercus robur* mais peut également se comporter en corticole sur d'autres essences ou plus exceptionnellement croître sur bois pourrissant. Sa distribution restreinte pourrait s'expliquer par la présence très localisée de phorophytes aux écorces suffisamment évoluées.

► ***Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp.**

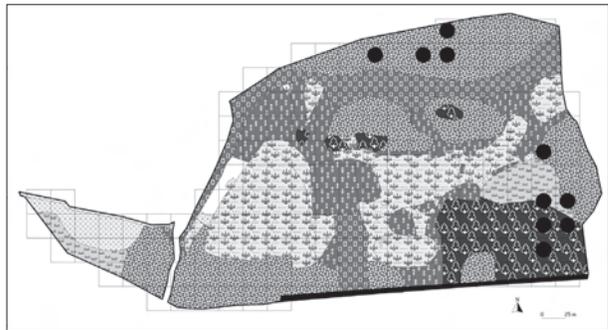
Figure 33 - Répartition de *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp. dans la tourbière des Landes



Hylocomium splendens est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 3 mailles. Elle est présente de manière éparse et aléatoire dans le site. Elle ne présente pas localement une écologie bien définie puisqu'elle a été trouvée dans des habitats forestiers divers et dans un habitat tourbeux très pionnier, où elle est accidentelle. Elle se développe sur des substrats variés.

► ***Hypnum andoi* A. J. E. Smith**

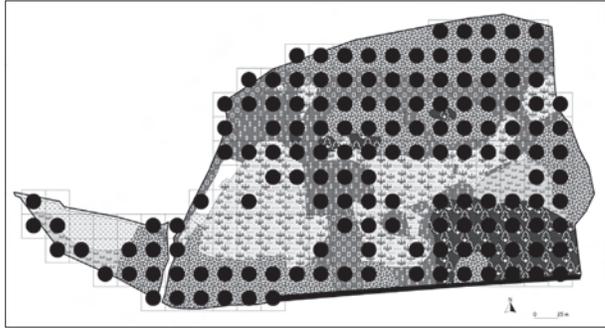
Figure 34 - Répartition de *Hypnum andoi* A. J. E. Smith dans la tourbière des Landes



Hypnum andoi est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 10 mailles. Sa fréquence est peut-être légèrement sous-estimée étant donnée la difficulté de reconnaissance de cette espèce notamment lorsqu'elle se trouve en mélange avec *Hypnum cupressiforme* (surtout la var. *filiiforme*). Elle montre une répartition limitée à deux petits foyers, l'un au nord et l'autre à l'est. Elle est assez typique de la chênaie. Elle est le plus fréquemment observée sur troncs vivants (à différentes hauteurs) de *Quercus robur* et sur bois mort de la même essence.

► ***Hypnum cupressiforme* Hedw.**

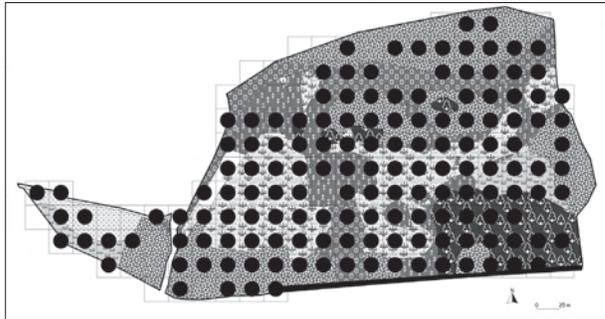
Figure 35 - Répartition de *Hypnum cupressiforme* Hedw. dans la tourbière des Landes



Hypnum cupressiforme est une espèce C dans le site. Elle a été observée dans 145 mailles. Rappelons que cette combinaison est employée ici pour regrouper les deux var. *cupressiforme* et *filiforme*. Elle présente une distribution très étendue à l'échelle du site, évitant presque systématiquement les secteurs ouverts. Elle est le mieux représentée en boulaie et en chênaie. Elle est exclusivement corticole, des niveaux bas ou hauts, sur diverses essences (*Betula pendula*, *Quercus robur*, *Salix acuminata* et *Pinus sylvestris*).

► ***Hypnum jutlandicum* Holmen & E. Warncke**

Figure 36 - Répartition de *Hypnum jutlandicum* Holmen & E. Warncke dans la tourbière des Landes



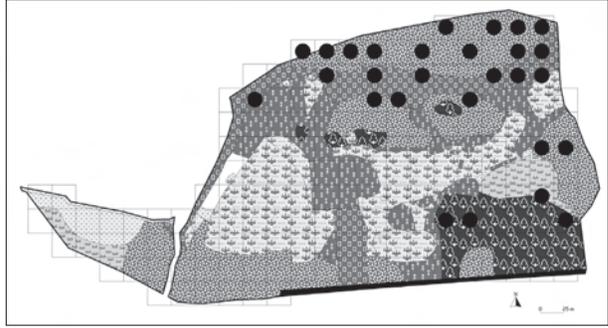
Hypnum jutlandicum est une espèce C dans le site. Elle a été observée dans 149 mailles. Il s'agit d'une espèce présente dans la presque totalité du site, à l'exclusion de certains secteurs boisés périphériques. Sa distribution est plus étendue que celle de *Hypnum cupressiforme*. Elle montre une affinité nette pour la boulaie et la moliniaie mais peut apparaître dans un assez grand nombre de phytocénoses. Elle se développe soit à la base des troncs de *Betula pendula*, là où une couche de matière organique est présente, sur des mottes de matière organique (bases de cespites de *Molinia caerulea* notamment) ou à même le substrat organique.

► ***Isothecium alopecuroides* (Lam. ex Dubois) Isov.**

Isothecium alopecuroides est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 28 mailles. Elle se cantonne en particulier dans les habitats boisés du nord du site. Elle est fortement liée aux structures forestières, à savoir à la

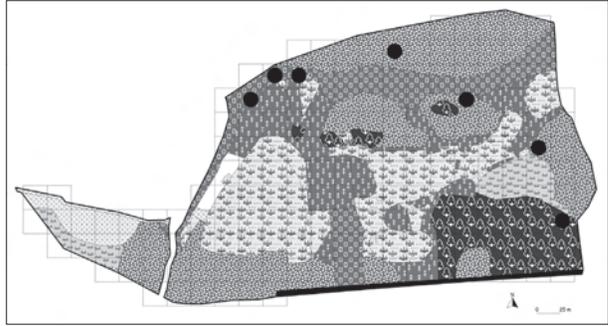
chênaie et à la boulaie. Son habitat de prédilection est la base de tronc de *Quercus robur*, bien qu'elle puisse occuper la même position stationnelle sur d'autres essences (*Betula pendula*, *Salix acuminata*, *Alnus glutinosa*). Elle est occasionnelle sur bois pourri.

Figure 37 - Répartition d'*Isothecium alopecuroides* (Lam. ex Dubois) Isov. dans la tourbière des Landes



► ***Isothecium myosuroides* Brid.**

Figure 38 - Répartition d'*Isothecium myosuroides* Brid. dans la tourbière des Landes

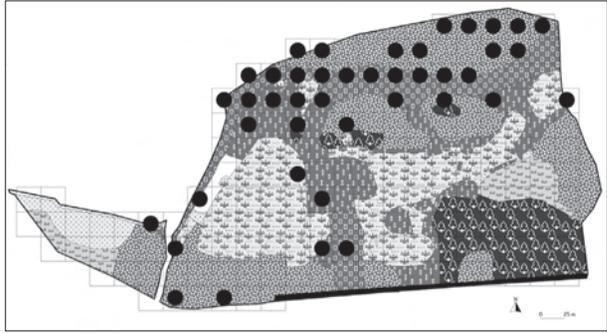


Isothecium myosuroides est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 7 mailles. Elle montre une répartition comparable à celle d'*Isothecium alopecuroides* (nord du site) tout en étant beaucoup plus rare localement. Elle affectionne particulièrement la chênaie et dans une moindre mesure l'aulnaie et la boulaie. Elle est typiquement corticole des niveaux bas ou hauts, sur *Alnus glutinosa* et sur *Betula pendula*. Elle est plus rare sur tronc pourri. Ses micro-habitats sont donc un peu différents de ceux d'*Isothecium alopecuroides*.

► ***Kindbergia praelonga* (Hedw.) Ochyra**

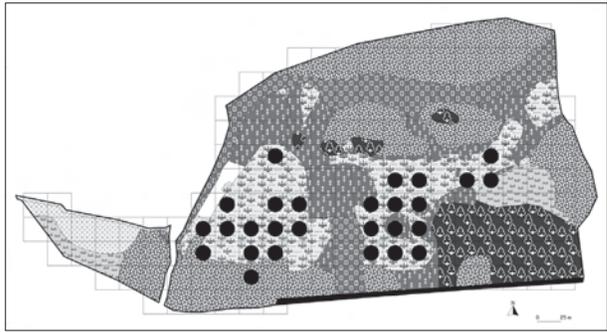
Kindbergia praelonga est une espèce R dans le site. Elle a été observée dans 42 mailles. Elle est presque strictement localisée dans la partie nord boisée du site. Elle est très rare ailleurs. Elle affectionne notamment la boulaie et la chênaie. Ses micro-habitats sont variés, le plus fréquent étant la base des troncs de plusieurs essences. On la retrouve également sur des cespites déperissantes, plus haut sur le tronc de *Salix acuminata* ou sur bois pourri.

Figure 39 - Répartition de *Kindbergia praelonga* (Hedw.) Ochyra dans la tourbière des Landes



► ***Kurzia pauciflora* (Dicks.) Grolle**

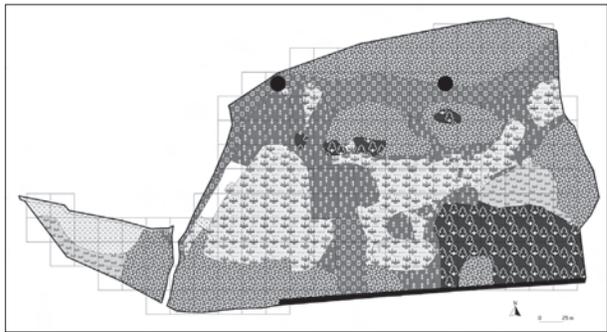
Figure 40 - Répartition de *Kurzia pauciflora* (Dicks.) Grolle dans la tourbière des Landes



Kurzia pauciflora est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 27 mailles. Elle est hautement caractéristique des habitats tourbeux et ouverts du centre du site. Elle est exceptionnelle dans des habitats boisés jeunes. Elle affectionne ainsi surtout la moliniaie et la lande humide tourbeuses. Son habitat de prédilection est la base de cespites de *Molinia caerulea*. On l'observe également sur sphaignes ou sur placages de tourbe à la base de troncs de *Betula pendula*.

► ***Lejeunea cavifolia* (Ehrh.) Lindb.**

Figure 41 - Répartition de *Lejeunea cavifolia* (Ehrh.) Lindb. dans la tourbière des Landes



Lejeunea cavifolia est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 2 mailles. Elle est strictement cantonnée aux aulnaies marécageuses de la partie nord du site. Elle colonise les troncs d'*Alnus glutinosa* ou de *Salix*

acuminata. Elle bénéficie sans doute d'un enrichissement trophique et d'un enrichissement en bases dus au fonctionnement passé ou présent de l'aulnaie (alluvionnement de la Sauldre).

► ***Leucobryum glaucum* (Hedw.) Angstr.**

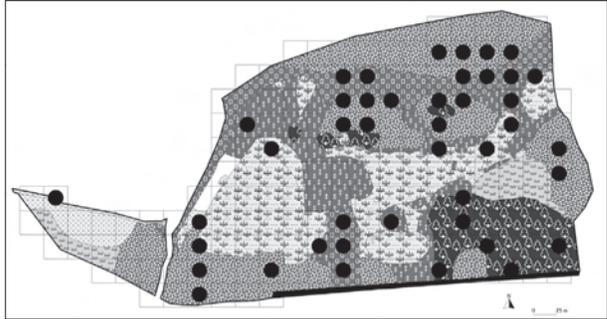


Figure 42 - Répartition de *Leucobryum glaucum* (Hedw.) Angstr. dans la tourbière des Landes

Leucobryum glaucum est une espèce R dans le site. Elle a été observée dans 43 mailles. Elle apparaît ponctuellement dans la partie nord ou dans la partie sud du site. Elle affectionne notamment les habitats fermés (boulaie et chênaie) mais peut également se développer dans des moliniaies turficoles. Elle investit majoritairement directement le sol organique, plus rarement la base de troncs de *Betula pendula*.

► ***Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwägr.**

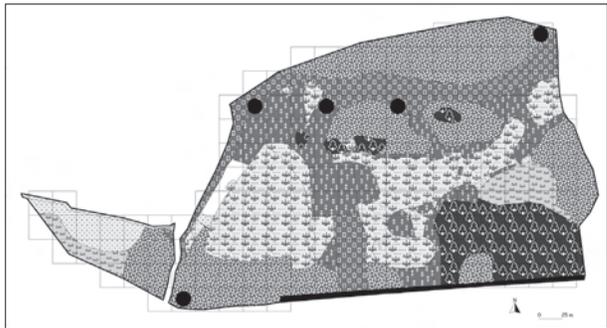


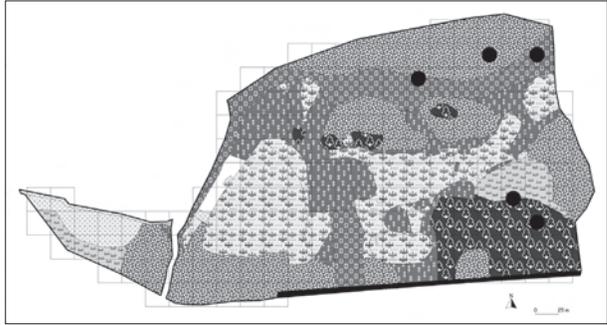
Figure 43 - Répartition de *Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwägr. dans la tourbière des Landes

Leucodon sciuroides est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 5 mailles. Elle est surtout présente, de manière très ponctuelle, dans la partie nord du site. Elle est liée à la chênaie et à la boulaie. Il s'agit d'une espèce typiquement corticole xérocline à xérophile, des niveaux bas ou hauts, sur *Quercus robur* surtout, mais aussi sur *Salix acuminata*.

► ***Lophocolea bidentata* (L.) Dumort.**

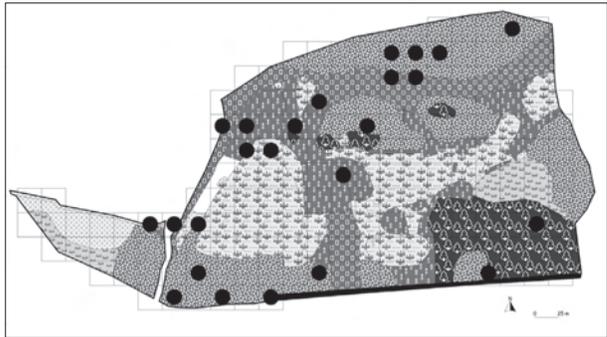
Lophocolea bidentata est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 5 mailles. Elle est très localisée dans les parties nord-est et sud-est du site. Il s'agit d'une espèce aux affinités sylvatiques (boulaie notamment). Elle est liée aux supports organiques, à même le sol, sur des mottes, sur du bois pourri ou à la base de troncs revêtus d'un placage.

Figure 44 : Répartition de *Lophocolea bidentata* (L.) Dumort. dans la tourbière des Landes



► ***Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dumort.**

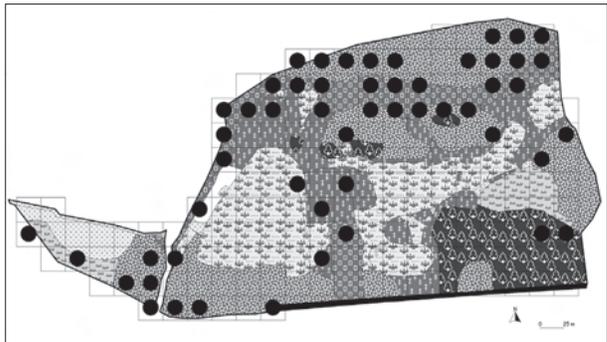
Figure 45 - Répartition de *Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dumort. dans la tourbière des Landes



Lophocolea heterophylla est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 24 mailles. Elle est présente de manière diffuse dans les habitats forestiers périphériques, plutôt dans une grande moitié ouest du site. Elle montre un lien avec la boulaie et la chênaie. A l'instar de *Lophocolea bidentata*, elle est inféodée aux substrats organiques, notamment les bases de troncs de *Betula pendula* et le bois pourri.

► ***Metzgeria furcata* (L.) Dumort.**

Figure 46 - Répartition de *Metzgeria furcata* (L.) Dumort. dans la tourbière des Landes



Metzgeria furcata est une espèce R dans le site. Elle a été observée dans 53 mailles. Elle est surtout présente dans la partie nord et boisée du site, avec quelques populations notamment au sud-ouest. Elle montre un lien fort avec

la boulaie et la chênaie. Elle est exclusivement corticole des parties moyennes et hautes sur des essences variées.

► ***Mnium hornum***
Hedw.

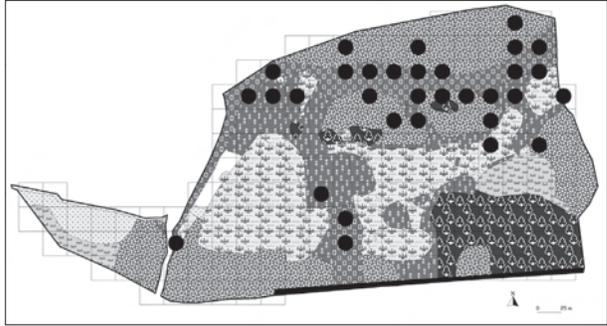


Figure 47 - Répartition de *Mnium hornum* Hedw. dans la tourbière des Landes

Mnium hornum est une espèce R dans le site. Elle a été observée dans 32 mailles. Cette espèce est surtout bien représentée dans la partie nord du site. Elle présente de nettes affinités avec la boulaie et l'aulnaie. Elle colonise de façon privilégiée la base des troncs de *Betula pendula*, de *Salix acuminata* et d'*Alnus glutinosa* ainsi que les cespites de *Molinia caerulea* en voie de décomposition.

► ***Neckera complanata*** (Hedw.)
Huebener

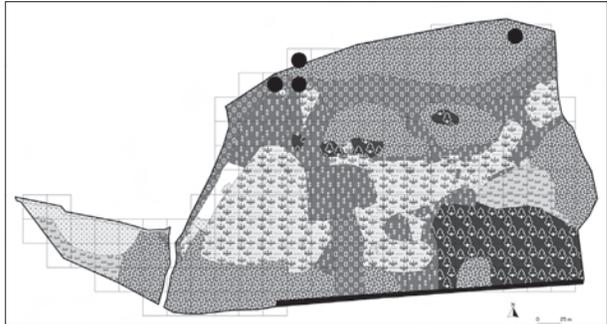


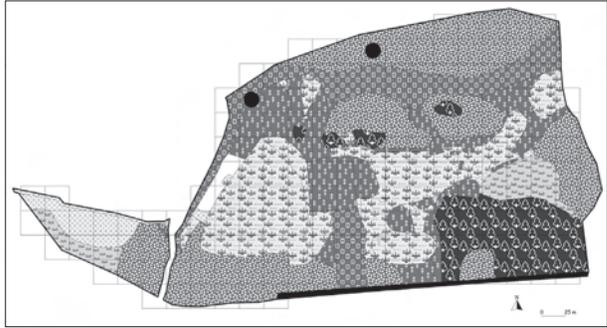
Figure 48 - Répartition de *Neckera complanata* (Hedw.) Huebener dans la tourbière des Landes

Neckera complanata est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 4 mailles. Cette espèce est strictement restreinte à un petit secteur de la partie nord-ouest du site, et d'un foyer isolé du nord-est. Elle est clairement liée à la chênaie et à l'aulnaie. *Neckera complanata* est une corticole stricte, pouvant apparaître à différents niveaux le long du tronc d'*Alnus glutinosa* et de *Quercus robur*.

► ***Neckera crispa***
Hedw.

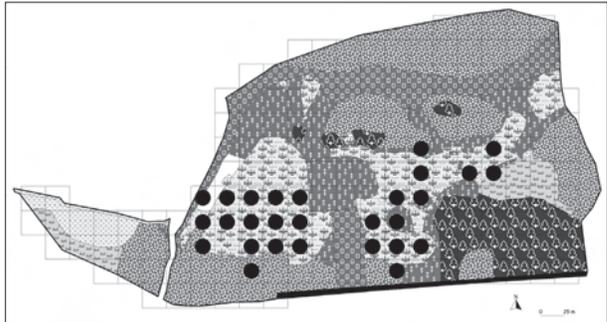
Neckera crispa est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 2 mailles de l'extrémité nord du site, dans la chênaie et dans l'aulnaie, sur tronc de *Quercus robur* et sur tronc d'*Alnus glutinosa*. Sa présence est à mettre en relation avec un enrichissement localisé en bases, peut-être dû à un fonctionnement alluvial ponctuel (remontée des bases le long des troncs).

Figure 49 - Répartition de *Neckera crispa* Hedw. dans la tourbière des Landes



► ***Odontoschisma sphagni* (Dicks.) Dumort.**

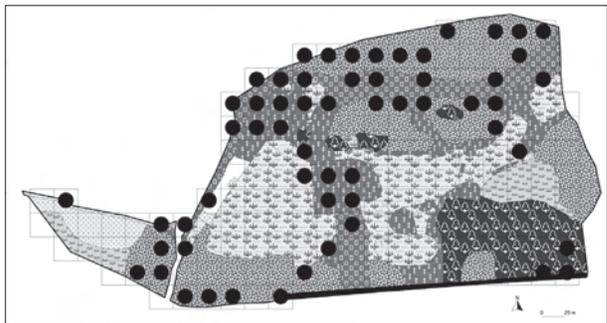
Figure 50 - Répartition d'*Odontoschisma sphagni* (Dicks.) Dumort. dans la tourbière des Landes



Odontoschisma sphagni est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 28 mailles. Elle est hautement caractéristique des secteurs ouverts centraux. Ses habitats de prédilection sont la lande humide et la moliniaie turficoles, où elle investit presque toujours les cespites de *Molinia caerulea* et d'Éricacées.

► ***Orthotrichum affine* Schrad. ex Brid.**

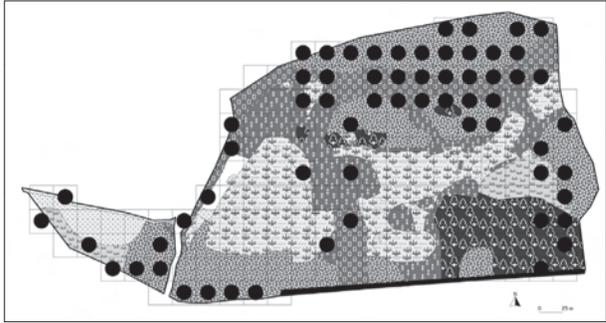
Figure 51 - Répartition d'*Orthotrichum affine* Schrad. ex Brid. dans la tourbière des Landes



Orthotrichum affine est une espèce R dans le site. Elle a été observée dans 58 mailles. Elle est surtout bien représentée dans les parties nord et sud-ouest du site. Elle est quasiment absente du quart sud-est, à cause de l'existence de plantations de résineux défavorables. *Orthotrichum affine* est une espèce hautement liée à la boulaie et la chênaie. Il s'agit d'une corticole stricte, des parties moyennes et hautes de diverses essences.

► ***Orthotrichum lyellii***
Hook. & Taylor

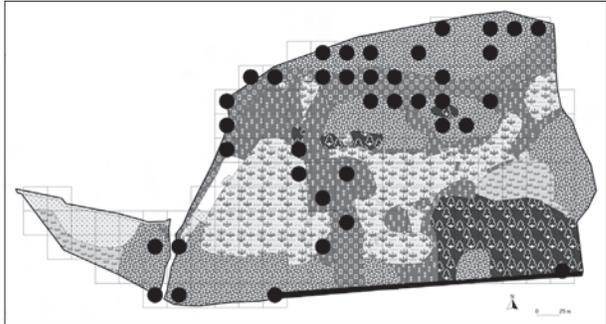
Figure 52 - Répartition d'*Orthotrichum lyellii* Hook. & Taylor dans la tourbière des Landes



Orthotrichum lyellii est une espèce AR dans le site. Elle a été observée dans 63 mailles. Cette espèce est bien représentée dans la partie nord du site ainsi que sur les marges sud-est et sud-ouest. Comme *Orthotrichum affine*, *O. lyellii* est une espèce hautement liée à la boulaie et la chénaie. Il s'agit également d'une corticole stricte, des parties moyennes et hautes de diverses essences.

► ***Orthotrichum striatum***
Hedw.

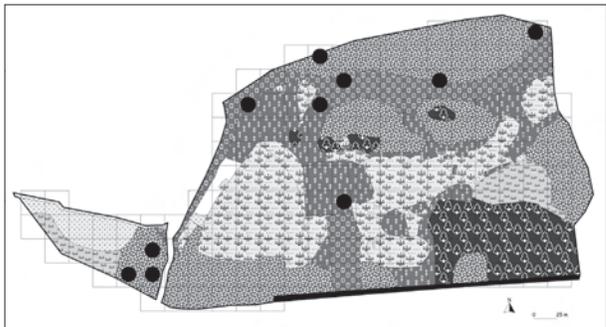
Figure 53 - Répartition d'*Orthotrichum striatum* Hedw. dans la tourbière des Landes



Orthotrichum striatum est une espèce R dans le site. Elle a été observée dans 38 mailles. Elle est surtout localisée dans la partie boisée nord du site. Elle affectionne surtout la chénaie et la boulaie. Il s'agit encore d'une corticole stricte, des parties moyennes et hautes de diverses essences.

► ***Plagiomnium undulatum***
(Hedw.) T. J. Kop.

Figure 54 - Répartition de *Plagiomnium undulatum* (Hedw.) T. J. Kop. dans la tourbière des Landes

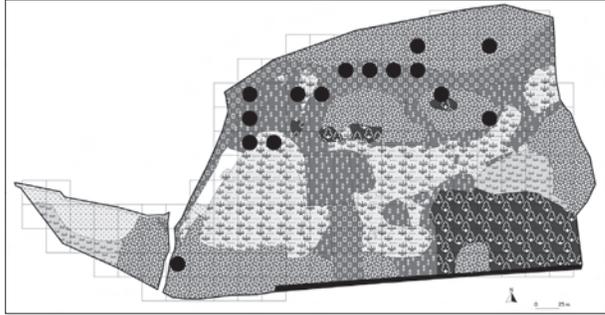


Plagiomnium undulatum est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 10 mailles. Elle est réduite à quelques populations ponctuelles du nord et

du sud-ouest du site. Elle apprécie particulièrement la chênaie mais se trouve également dans d'autres formations boisées plus ou moins humides (saulaie, aulnaie, chênaie). Elle montre un lien fort avec le sol mais peut également investir les cespites constituées de matière organique, la base des troncs et remonter faiblement le long des troncs d'*Alnus glutinosa*.

► ***Plagiothecium denticulatum* (Hedw.) Schimp.**

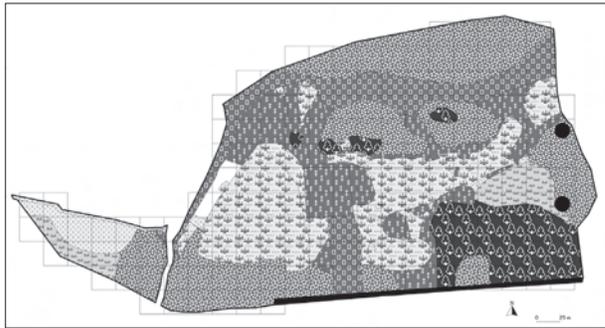
Figure 55 - Répartition de *Plagiothecium denticulatum* (Hedw.) Schimp. dans la tourbière des Landes



Plagiothecium denticulatum est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 15 mailles. Elle est nettement cantonnée dans la partie nord. Ses habitats préférés sont la boulaie et l'aulnaie. Elle croît préférentiellement sur des cespites dépérissantes et à la base des troncs de divers ligneux.

► ***Platygyrium repens* (Brid.) Schimp.**

Figure 56 - Répartition de *Platygyrium repens* (Brid.) Schimp. dans la tourbière des Landes



Platygyrium repens est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 2 mailles. Elle n'est connue que d'une toute petite portion de l'extrémité est du site. Elle colonise une chênaie et une boulaie. Elle est apparemment liée à la présence de *Quercus robur*, soit sur l'écorce soit sur bois pourrissant.

► ***Pleurozium schreberi* (Willd. ex Brid.) Mitt.**

Pleurozium schreberi est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 23 mailles. *Pleurozium schreberi* présente une remarquable répartition. Il est essentiellement localisé dans deux secteurs, l'un à l'est et l'autre au sud-ouest. Ailleurs, sa présence est plus diffuse. L'espèce est surtout liée à la boulaie et à la lande humide. Cette espèce semble éviter les secteurs les plus tourbeux. Elle peut néanmoins se trouver dans d'autres phytocénoses

fermées ou ouvertes. C'est essentiellement une espèce des sols, sur humus brut.

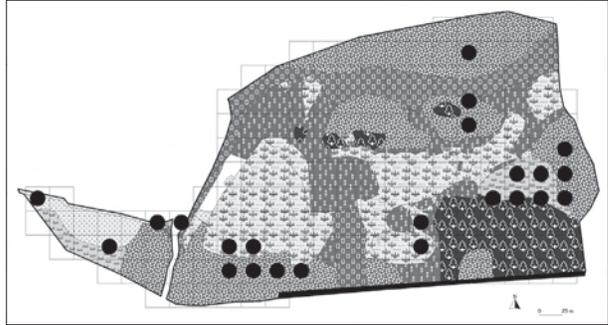


Figure 57 - Répartition de *Pleurozium schreberi* (Willd. ex Brid.) Mitt. dans la tourbière des Landes

► ***Polytrichastrum formosum* (Hedw.) G. L. Sm.**

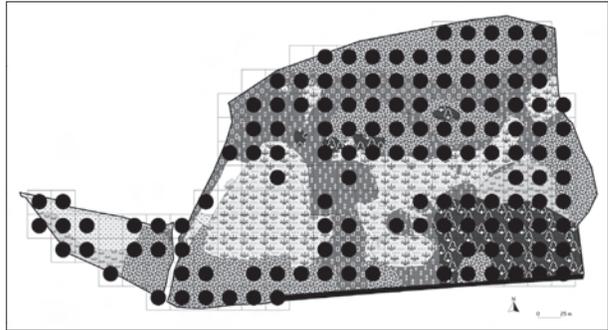


Figure 58 : Répartition de *Polytrichastrum formosum* (Hedw.) G. L. Sm. dans la tourbière des Landes

Polytrichastrum formosum est une espèce C dans le site. Elle a été observée dans 132 mailles. Elle est remarquablement présente dans l'ensemble du site à l'exclusion des secteurs centraux. Elle montre une affinité nette pour la boulaie et la chênaie. Elle est cependant potentielle dans un grand nombre de phytocénoses, fermées ou ouvertes. C'est une espèce typique des sols à dominante organique, mais peut se trouver également sur cespites ou à la base de tronc de *Betula pendula*.

► ***Polytrichum juniperinum* Hedw.**

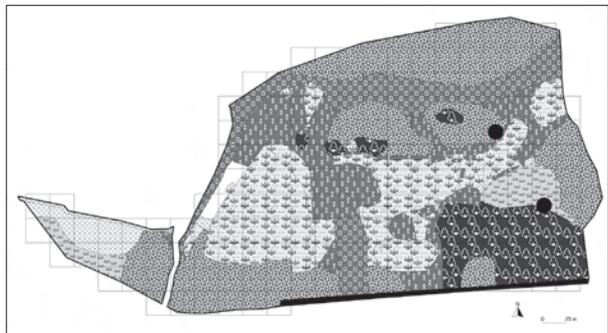


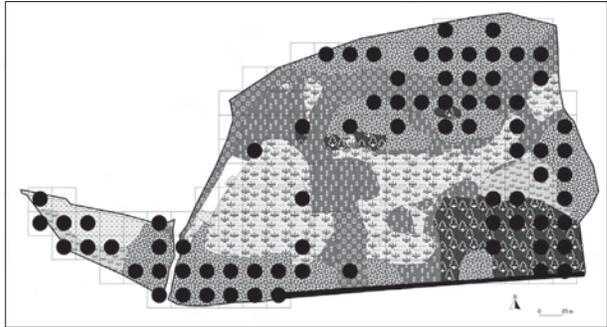
Figure 59 - Répartition de *Polytrichum juniperinum* Hedw. dans la tourbière des Landes

Polytrichum juniperinum est une espèce RR dans le site. Elle y a été observée dans 2 mailles, ponctuellement, dans la partie est, dans une pinède et une

chênaie. Elle croît soit sur le sol (matière organique) soit à la base d'un tronc de *Quercus robur*.

► ***Pseudoscleropodium purum* (Hedw.) M. Fleisch. ex Broth.**

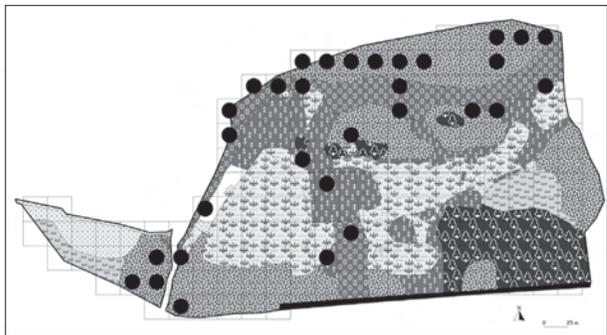
Figure 60 - Répartition de *Pseudoscleropodium purum* (Hedw.) M. Fleisch. ex Broth. dans la tourbière des Landes



Pseudoscleropodium purum est une espèce AR dans le site. Elle a été observée dans 75 mailles. Elle montre une répartition très particulière dans le site puisqu'elle est localisée dans la partie est et dans la partie sud-ouest. Elle semble éviter un grand nombre d'habitats humides. Elle est surtout liée à la boulaie et à la chênaie, sur le sol organique plus ou moins mêlé de sable.

► ***Radula complanata* (L.) Dumort.**

Figure 61 - Répartition de *Radula complanata* (L.) Dumort. dans la tourbière des Landes



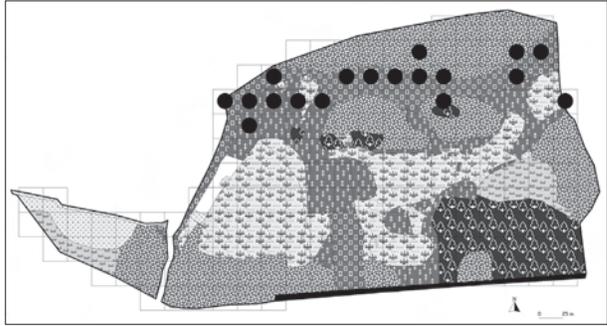
Radula complanata est une espèce R dans le site. Elle a été observée dans 31 mailles. Elle est bien représentée dans les habitats boisés du nord et du sud-ouest du site. Elle est clairement liée aux structures forestières de par son habitat corticole, les boulaies et les chênaies notamment. Elle n'investit que les parties moyennes et hautes des troncs de plusieurs essences caducifoliées.

► ***Rhizomnium punctatum* (Hedw.)**

T. J. Kop.

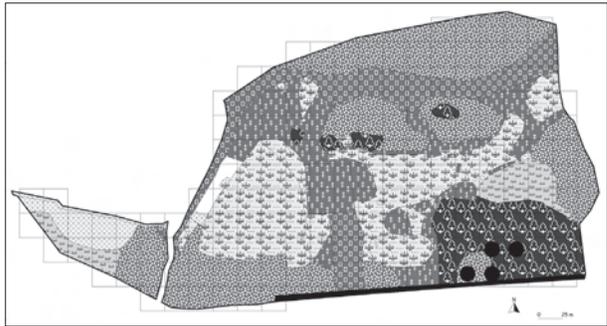
Rhizomnium punctatum est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 18 mailles. Elle est très remarquablement liée à un secteur linéaire du nord du site, correspondant sensiblement aux aulnaies et aux boulaies marécageuses. Elle est caractéristique des supports organiques, tels que la base des troncs, le bois pourri et les mottes.

Figure 62 - Répartition de *Rhizomnium punctatum* (Hedw.) T. J. Kop. dans la tourbière des Landes



► ***Sphagnum compactum* Lam. & DC.**

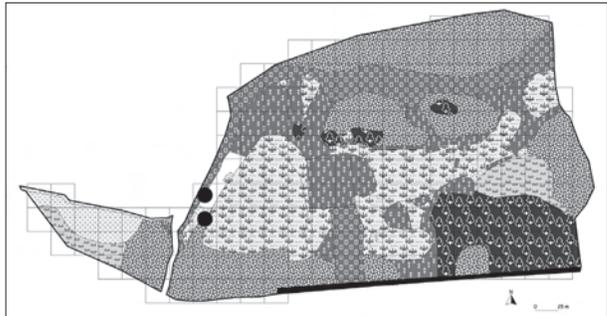
Figure 63 - Répartition de *Sphagnum compactum* Lam. & DC. dans la tourbière des Landes



Sphagnum compactum est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 4 mailles. Sa répartition est très particulière, puisqu'elle est limitée à un petit secteur du sud-est du site. L'espèce ne croît dans une boulaie tourbeuse, sur le sol, sur motte de matière organique ou sur bois pourri de *Betula pendula*. Sa présence est peut-être relictuelle, le témoin d'habitats de landes tourbeuses aujourd'hui colonisées par des *Betula pendula* (et plantés de *Pinus sylvestris*).

► ***Sphagnum cuspidatum* Ehrh. ex Hoffm.**

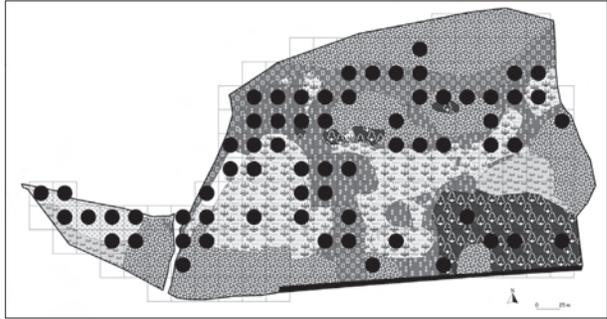
Figure 64 - Répartition de *Sphagnum cuspidatum* Ehrh. ex Hoffm. dans la tourbière des Landes



Sphagnum cuspidatum est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 2 mailles correspondant aux marges d'une mare creusée dans la tourbe. *Sphagnum cuspidatum* croît soit immergée dans la mare ou dans les couloirs semi-aquatiques de la lande tourbeuse.

► *Sphagnum denticulatum* s. l.

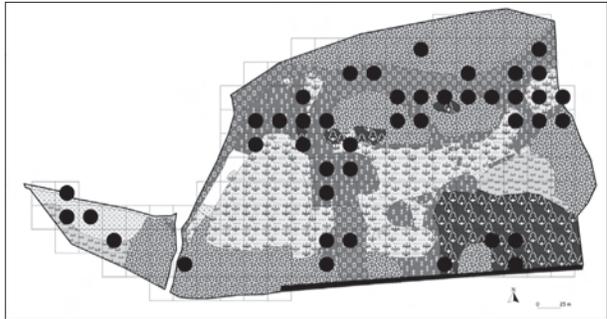
Figure 65 - Répartition de *Sphagnum denticulatum* s. l. dans la tourbière des Landes



Sphagnum denticulatum est une espèce AR dans le site. Elle a été observée dans 66 mailles. Elle est surtout inféodée aux habitats humides de la moitié nord du site. Elle affectionne notamment la boulaie mais également d'autres types d'habitats boisés (pas forcément tourbeux), ainsi que plusieurs habitats ouverts (notamment la lande humide et la moliniaie). Elle est inféodée aux sols organique et parfois tourbeux.

► *Sphagnum palustre* L.

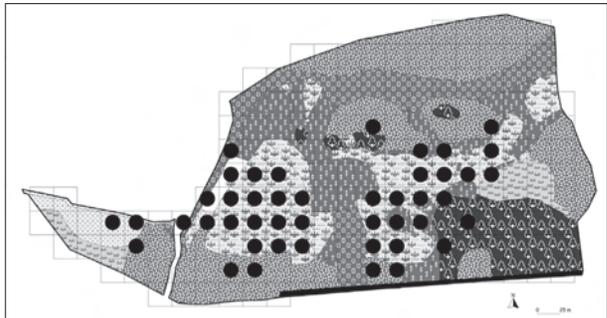
Figure 66 - Répartition de *Sphagnum palustre* L. dans la tourbière des Landes



Sphagnum palustre est une espèce R dans le site. Elle a été observée dans 43 mailles. Elle est surtout localisée dans la moitié nord du site mais également de façon diffuse dans d'autres parties, notamment dans les marges boisées. Elle est très clairement liée à la boulaie plus ou moins turficole dans laquelle elle colonise la matière organique au sol (souvent structurée en mottes relictuelles de cespites) et la tourbe. Elle affectionne également la base des troncs revêtus de matière organique.

► *Sphagnum papillosum* Lindb.

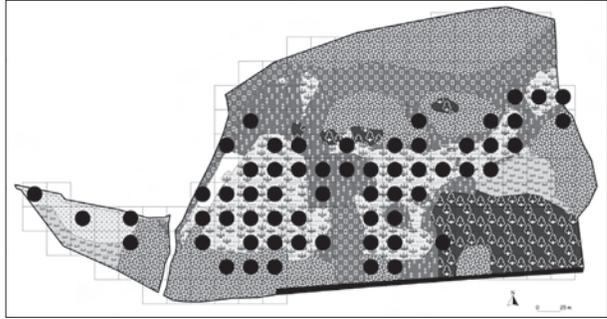
Figure 67 - Répartition de *Sphagnum papillosum* Lindb. dans la tourbière des Landes



Sphagnum papillosum est une espèce R dans le site. Elle a été observée dans 45 mailles et présente donc sensiblement la même fréquence que *Sphagnum palustre*. En revanche sa répartition locale est très différente. *Sphagnum papillosum* est typique des habitats ouverts tourbeux et centraux, tels que la lande humide et la moliniaie. Il s'agit d'une espèce essentiellement turficole, pouvant investir les cespites ou rarement des substrats moins tourbeux.

► ***Sphagnum rubellum* Wilson**

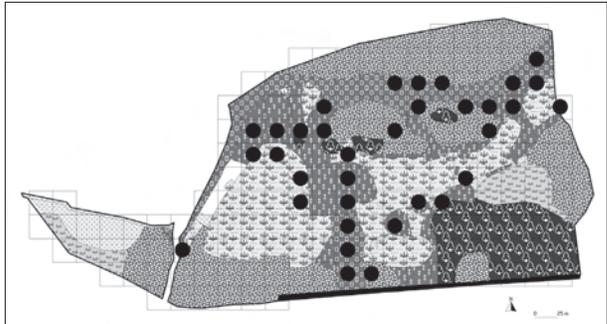
Figure 68 - Répartition de *Sphagnum rubellum* Wilson dans la tourbière des Landes



Sphagnum rubellum est une espèce AR dans le site. Elle a été observée dans 60 mailles. Elle est typiquement présente dans la partie centrale tourbeuse du site. Elle est typiquement liée à la lande humide et la moliniaie mais peut également se trouver dans des habitats fermés tels que la boulaie turficole. Elle est essentiellement turficole et fréquente sur motte.

► ***Sphagnum subnitens* Russow & Warnst.**

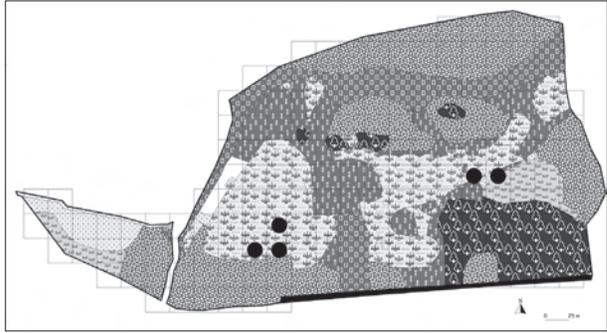
Figure 69 - Répartition de *Sphagnum subnitens* Russow & Warnst. dans la tourbière des Landes



Sphagnum subnitens est une espèce R dans le site. Elle a été observée dans 34 mailles. C'est une espèce présente dans les habitats boisés tourbeux à paratourbeux constituant la marge des habitats ouverts du centre du site. Elle est fidèle à la boulaie et plus rare dans la moliniaie. *Sphagnum subnitens* est caractéristique des mottes de matière organique, mais reste fréquente sur le sol ou à la base des troncs de *Betula pendula*, sur placage de matière organique.

► *Sphagnum tenellum*
(Brid.) Pers. ex Brid.

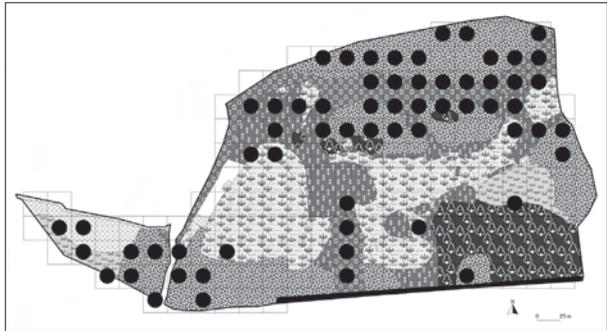
Figure 70 - Répartition de *Sphagnum tenellum* (Brid.) Pers. ex Brid. dans la tourbière des Landes



Sphagnum tenellum est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 5 mailles. Elle présente une répartition très limitée à deux petits ensembles situés dans la partie centrale tourbeuse du site. Elle n'accompagne pas *Sphagnum compactum* qui présente une répartition très distincte. *Sphagnum tenellum* est très strictement inféodé à la lande humide et à la moliniaie. Cette espèce est fidèlement turficole.

► *Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Schimp.

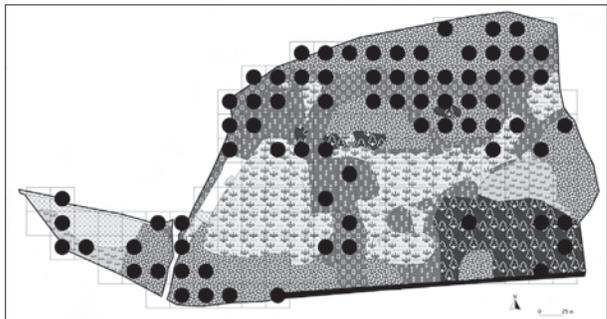
Figure 71 - Répartition de *Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Schimp. dans la tourbière des Landes



Thuidium tamariscinum est une espèce AR dans le site. Elle a été observée dans 62 mailles. Elle est presque restreinte à la partie nord forestière du site. Elle est typique de la boulaie et de la chênaie. Elle colonise essentiellement le sol organique, mais peut remonter le long des troncs, pourvu qu'un placage de matière organique y soit intercalé.

► *Uloa bruchii*
Hornsch ex Brid.

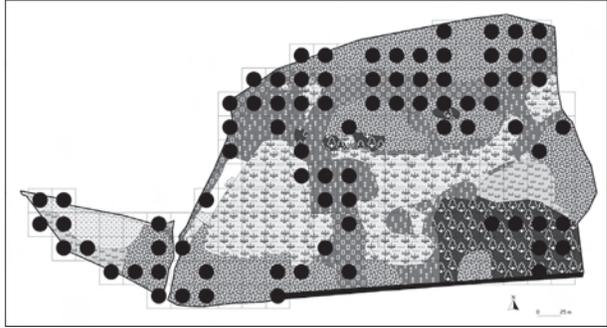
Figure 72 : Répartition d'*Uloa bruchii* Hornsch ex Brid. dans la tourbière des Landes



Ulotia bruchii est une espèce AR dans le site. Elle a été observée dans 75 mailles. Il s'agit d'une espèce surtout localisée à la frange forestière du nord du site et à quelques sites boisés du sud-ouest. Espèce typiquement inféodée à la boulaie et à la chênaie, elle colonise exclusivement les troncs d'essences variées.

► ***Ulotia crispata* (Hedw.)
Brid.**

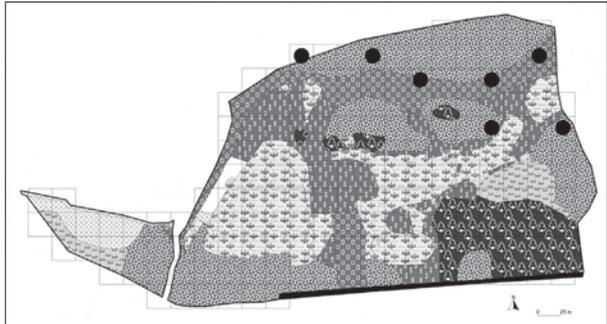
Figure 73 - Répartition
d'*Ulotia crispata* (Hedw.)
Brid. dans la tourbière des
Landes



Ulotia crispata est une espèce AR dans le site. Elle a été observée dans 80 mailles. Elle présente sensiblement la même répartition qu'*Ulotia bruchii*, avec une forte prédominance des populations dans la partie nord du site. A l'instar d'*Ulotia bruchii*, *U. crispata* est inféodée à la boulaie et à la chênaie, et présente une affinité pour les phorophytes très semblables.

► ***Zygodon rupestris*
Schimp. ex Lorentz**

Figure 74 - Répartition
de *Zygodon rupestris*
Schimp. ex Lorentz dans
la tourbière des Landes



Zygodon rupestris est une espèce RR dans le site. Elle a été observée dans 7 mailles. Cette espèce montre une localisation très diffuse dans la partie nord boisée du site. Elle croît exclusivement dans des habitats forestiers (boulaie, chênaie et aulnaie), surtout sur les écorces de *Quercus robur*. Elle peut également rarement investir le bois pourrissant (en position probablement relictuelle des cortèges corticoles). Cette espèce progressera sans doute avec la maturation des chênaies.

Discussion

Il est actuellement difficile d'évaluer la richesse floristique du site de Ménétréol, qui comporte 86 taxa de bryophytes (dont 17 hépatiques) en l'absence de tout élément de comparaison local. Seul un inventaire cartographique de la Sologne permettrait d'évaluer l'importance du site des Landes de Ménétréol. Il est néanmoins possible de considérer ce site comme particulièrement remarquable au vu des données actuellement disponibles sur cette région naturelle (observations inédites des auteurs).

Sa richesse floristique provient en grande majorité d'espèces peu fréquentes à rares dans le site. On peut donc parler d'une forte accidentalité de la bryoflore.

15 taxa à forte valeur patrimoniale dont 5 hépatiques particulièrement remarquables (*Cephalozia connivens*, *C. macrostachya*, *Cephaloziella hampeana*, *Kurzia pauciflora* et *Odontoschisma sphagni*) ont été recensées. Ces 5 espèces se sont révélées, notamment *Cephalozia macrostachya*, d'excellents bioindicateurs de l'état de conservation de leur habitat (HUGONNOT *et al.*, à paraître). Ces espèces ont en commun d'être des turficoles, souvent liées aux landes humides tourbeuses (DIERSSEN, 2001), plus répandues à l'étage montagnard et qui ont subi une grande raréfaction en plaine. Elles sont en outre rares à inconnues jusqu'à aujourd'hui en Sologne (GAUME & ALLORGE, 1946).

Bien qu'aucune des espèces du genre *Sphagnum* signalées aux Landes ne soit rare au niveau national ni même local, la coexistence de 10 espèces est à souligner. Ce chiffre est tout à fait remarquable à l'échelle de la Sologne. Il est certes assez éloigné de la richesse maximale en espèces du genre *Sphagnum* observé par exemple dans les tourbières du Massif central (parmi les plus riches de France) ou des Vosges, mais reste très élevé par rapport aux totaux enregistrés dans des tourbières de plaine. La tourbière de Cessières-Montbavin, « considérée comme une des plus belles tourbières de plaine » (HAUGUEL, 2008) abrite 11 espèces. La richesse en sphaignes du site de Ménétréol est donc proche de celle de sites tourbeux planitiaires les plus remarquables de France.

Deux groupes de sphaignes peuvent être distingués sur la base des affinités à la lumière (voir cartes des espèces correspondantes) :

- le groupe des espèces inféodées aux habitats ouverts (*Sphagnum rubellum*, *S. papillosum*, *S. tenellum*),
- le groupe des espèces préférentiellement liées aux habitats boisés (*Sphagnum palustre*, *S. subnitens*, *S. compactum*, *S. denticulatum* s. l., *S. fimbriatum*).

Le cortège sphagnologique apparaît largement dominé par les espèces turficoles des stades relativement ressuyés au détriment des espèces pionnières hydro-hygrophiles des bas niveaux topographiques (GAUTHIER *in* PAYETTE & ROCHEFORT, 2001 ; WEDDELING *et al. in* DOERPINGHAUS *et al.*, 2005). Cinq

sections du genre *Sphagnum* sont représentées aux Landes. Les espèces de la section *Cuspidata* sont peu représentées sur le site en raison de l'absence, ou de la grande rareté, des biotopes aquatiques. On relèvera la totale absence des couloirs aquatiques à *Potamogeton polygonifolius* et *Hypericum elodes* décrits dans GAUME & ALLORGE (1925), communauté qui peuple les dépressions et les rigoles des landes humides. Parallèlement, l'absence ou la rareté des sphaignes caractéristiques de ce groupement (*Sphagnum auriculatum* et *S. inundatum* ; voir carte de *S. denticulatum* s. l. qui montre l'absence de ces deux espèces des secteurs de landes) est à souligner. De la même façon, la grande rareté des placages tourbeux à *Rhynchospora alba* et *Lycopodiella inundata* doit être mise en avant. Les bas niveaux topographiques sont essentiellement occupés par *Sphagnum auriculatum*, de la section *Subscecunda*. Les espèces que l'on peut qualifier de mésophiles (*Sphagnum papillosum*, *S. rubellum*, *S. subnitens*) ou de « sub-xérophiles » (*Sphagnum compactum*, *S. tenellum*) sont très largement dominantes. Les espèces les plus actives du point de vue turfigène sont *Sphagnum rubellum* (section *Acutifolia*) et *S. papillosum* (section *Sphagnum*). Tous les représentants du genre *Sphagnum* des Landes sont des espèces acidiphiles.

Les habitats boisés du site (aulnaies, saulaies, chênaies...) sont significativement plus riches en espèces que les habitats ouverts. En revanche, les habitats ouverts (landes tourbeuses et habitats associés) sont plus pauvres en espèces mais riches en espèces à forte valeur patrimoniale. Si on exclut les sphaignes, qui sont toutes considérées dans le présent travail comme possédant une valeur patrimoniale élevée, l'ensemble des micro-hépatiques sphagnicoles est presque strictement inféodé aux habitats ouverts. La richesse taxonomique des habitats fermés est en relation directe avec le nombre de micro-habitats disponibles pour les bryophytes (VITT *et al.*, 1995, 2003). Les aulnaies représentent ainsi localement l'optimum de différenciation de micro-habitats constituant une remarquable succession horizontale et verticale (LIPPMAA, 1935) : dépressions tourbeuses humides ombragées à *Sphagnum auriculatum* ; banquettes turfigènes à *Sphagnum palustre* ; bois pourrissants ; base des cespites mortes de *Molinia caerulea* ; placages de matière organique des bases de tronc d'*Alnus glutinosa* à *Mnium hornum* et *Rhizomnium punctatum* ; manchon pleurocarpique des bases de ligneux ; groupement corticole pionnier à *Ulota*. Au contraire, les landes humides n'offrent qu'un panel de micro-habitats limité : banquettes tourbeuses à *Sphagnum papillosum* et *S. capillifolium* (formant localement des buttes peu marquées) ; base de tourradons de *Molinia caerulea*.

Si la richesse floristique est essentiellement concentrée dans la moitié nord du site, la richesse en taxa à forte valeur patrimoniale présente une distribution plus complexe. Elle est en effet localisée dans les deux ensembles centraux ouverts et dans la partie est du site.

L'analyse des cartes de répartition individuelles des espèces permet également de constater l'existence de deux systèmes hydrologiques et trophiques distincts :

- un ensemble oligotrophe et acide lié aux sources disséminées surtout dans la partie sud du site correspondant aux secteurs de landes plus ou moins boisées et caractérisées par des espèces telles que *Cephalozia macrostachya*, *Sphagnum papillosum*...
- un ensemble plus mésotrophe et moins acide lié à l'ancien bras de la Petite Sauldre correspondant notamment aux secteurs d'aulnaie, de saulaie et de certains pré-bois et caractérisé par la présence d'espèce telles que *Rhizomnium punctatum*, *Lejeunea cavifolia*, *Kindbergia praelonga*, *Homalia trichomanoides*, *Calliergonella cuspidata*, *Calyptogeia arguta*... Le fonctionnement hydrologique de cette partie est encore influencé par des inondations rares.

Gestion conservatoire

La problématique de gestion de la flore bryophytique du site de Ménétréol se révèle donc très complexe dans le détail. Le gestionnaire doit prendre en compte :

- la forte spacialisation et un non parallélisme entre la richesse bryophytique (nord du site) et la richesse en taxa à forte valeur patrimoniale (deux ensembles centraux ouverts et partie est du site),
- la grande richesse du site en taxa peu représentés dans le site (forte accidentalité),
- l'existence de deux groupes de sphaignes, l'un héliophile et l'autre sciaphile, le deuxième groupe étant au moins aussi riche en espèces que le premier,
- la surreprésentation des sphaignes des stades ressuyés au détriment des espèces pionnières,
- l'existence de systèmes hydrologiques et trophiques distincts au sein du site,
- la concentration dans les habitats centraux de landes humides (et habitats proches) des quatre espèces les plus remarquables.

Différentes unités opérationnelles de gestion peuvent donc être individualisées :

- **habitats ouverts et tourbeux** (au centre du site, deux secteurs) où l'objectif de gestion serait de maintenir ou de restaurer un habitat compatible avec la préservation des sphaignes héliophiles turfigènes et des microhépatiques sphagnicoles ; le rôle des sangliers (piétinement, érosion superficielle de la tourbe et amélioration de la structure en touradons) est actuellement très important dans le maintien du cortège d'hépatiques turficoles : la coupe de certains ligneux peut être envisagée dans ce secteur,
- **habitats fermés et riches en espèces patrimoniales** (notamment en sphaignes et hépatiques) (à l'est du site) où l'objectif serait de conserver (ou restaurer) un habitat boisé dont la structure et la composition floristique seraient susceptibles de générer une ambiance favorable aux

espèces hygrophiles ; dans cet habitat le piétinement lié au passage et au stationnement des sangliers peut présenter des effets néfastes sur la bryoflore (destruction mécanique, eutrophisation localisée...),

- **habitats fermés et pauvres en espèces patrimoniales** (au nord ouest du site) mais riches en espèces où l'objectif est de conserver un boisement dans un bon état de conservation, sans aucune intervention permettant la maturation des peuplements (bois mort, approfondissement des écorces, chablis...).

Localement, la flore des plantations de conifères n'apparaît pas nettement différente de celle des autres habitats boisés. En effet, il s'agit de plantations relativement peu intensives, au sein desquelles quelques espèces spontanées (*Quercus robur*, *Betula pendula*...) subsistent sous le couvert des pins et qui n'ont apparemment pas provoqué un tassement du substrat ou une modification du régime hydrique de nature à éliminer ou à faire régresser la flore sylvatique. Ces plantations ont pu être réalisées sur des habitats anciennement tourbeux dont le cortège parvient à se maintenir dans certains cas de manière localisée. La coupe des résineux ne se justifie donc pas nécessairement dans cet habitat.

Conclusion

Notre étude aura d'abord confirmé le grand intérêt bryophytique du site des Landes de Ménétréol-sur-Sauldre. Le bon état de conservation de ses habitats tourbeux est souligné par la présence d'espèces hautement patrimoniales comme *Cephalozia macrostachya*. La coexistence de 10 espèces de sphaignes est également à relever.

Les hépatiques sphagnicoles, notamment *Cephalozia macrostachya*, sont des bioindicateurs pertinents de l'état de conservation du système tourbeux et leur cartographie peut être employée pour diagnostiquer les habitats prioritaires dans une optique de gestion conservatoire et localiser les sites susceptibles de régénération.

La cartographie systématique des bryophytes aura en outre permis de déterminer différents patrons de répartition, dont certains sont clairement liés à des fonctionnements écologiques très dissemblables (alimentation alluviale passée ou présente, alimentation par des sources oligotrophes...).

La cartographie écologique permettra également à l'avenir le suivi fin de l'évolution des populations de bryophytes et l'évaluation des mesures de gestion entreprises. Il conviendrait de reproduire à terme le protocole employé dans la présente étude afin de déterminer les tendances démographiques et spatiales des populations de bryophytes.

La gestion conservatoire pourra être affinée en tenant compte des résultats acquis dans la présente étude. En résumé, il convient de préserver le système tourbeux central riche en sphaignes et micro-hépatiques et de ne pas négliger l'apport des milieux boisés en temps que réceptacle de richesse et de biodiversité.

Remerciements : Ils s'adressent à Pierre BOUDIER.

Références

- ADAMSON M., 2009 - The Studfold Community Nature Project. *Field Bryology*, **97** : 12-18.
- ALLORGE P. & GAUME R., 1925 - Esquisse phytogéographique de la Sologne. *Bull. Soc. bot. de France*, **72** : 5-59.
- BARDAT J. & BOUDIER P., 2000 - The populations of bryophytes on a sandy boulder field at Moulin-des-Roches (Senlisse, Yvelines, Ile-de-France). *Cryptogamie Bryologie*, **21** (3) : 187-221.
- BERGEVIN de G., 1902 - Liste des Muscinées observées au cours de l'excursion au Petit-Vitain. *Bull. Soc. d'Hist. nat. Loir-et-Cher*, 67-69.
- DEPERIERS S. & LECOINTE A., 1993 - *Inventaire et cartographie des Bryophytes de la Réserve Naturelle de Mathon (Commune de Lessay, Manche)*. Laboratoire de Phytogéographie, Réserve Naturelle de Mathon. 29 p.
- DIERSSEN K., 2001 - Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. *Bryophytorum Bibliotheca*, **56** : 1-289.
- WEDDELING K., TAUTZ P. & LUDWIG G., 2005 - 3. Mosse (Bryophyta) in DOERPINGHAUS A., EICHEN C., GUNNEMANN H., LEOPOLD P., NEUKIRCHEN M., PETERMANN J. & SCHRÖDER E., Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. *Naturschutz und Biologische Vielfalt*, **20** : 28-112.
- GAUME R., 1946 - Sur quelques groupements muscinaux de la Sologne. *Rev. bryol. et lichénol.*, **15** : 149-153.
- GRESSETTE S., 2005 - *Plan de gestion 2006/2011. Les Landes. Commune de Ménétréol-sur-Sauldre. Département du Cher (18)*. Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Région Centre, DIREN Centre, Région Centre, Agence de l'Eau de Bretagne, Conseil Général du Cher, Espaces Naturels de la Région Centre, 53 p.
- HAUGUEL J.-C., 2008 - Les communautés à sphaignes de la tourbière de Cessières-Montbavin (Aisne, France). *Bull. Soc. Bot. du Centre-Ouest, N.S.*, **39** : 535-562.
- HILL M.O., BELL N., BRUGGEMAN-NANNENGA M.A., BRUGUES M., CANO M.J., ENROTH J., FLATBERG K.I., FRAHM J.-P., GALLEGO 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*, **28** : 198-267.
- HUGONNOT V., BOUDIER P., MULOT P.-E. & VERGNE T., à paraître - *Cephalozia macrostachya* Kaal. indicateur de l'état de conservation d'une tourbière en Sologne (Cher, France) - Son utilité dans la problématique de gestion. *Acta Botanica Gallica*.

- HUGONNOT V., MULOT P.-E. & VERGNE T., en préparation - Faut-il couper les arbres pour conserver la tourbière des « Planchettes », à Saint-Siméon-de-Bressieux (Isère, région Rhône-Alpes) ? - L'apport des bryophytes dans la stratégie de gestion du site.
- KLEIN J.-P., VANDERPOORTEN A., SANCHEZ-PÉREZ J.-M. & MAIRE G., 1997 - La cartographie des hydrophytes appliquée à l'étude des écosystèmes fluviaux : un outil d'analyse pour la restauration des anciens chenaux rhénans. *Lejeunia*, **153** : 1-33.
- LE GRAND A., 1895 - *Matériaux pour une flore bryologique du département du Cher*. Bourges, 259-274.
- LIPPMAA T., 1935 - Une analyse des forêts de l'île estonienne d'Abrika (Abro) sur la base des associations unistrates. *Acta-Institutii et Horti Botanici Universitatis Tartuensis Dorpatensis*, **4** (1-2) : 1-97.
- MOREAU, 1884 - Catalogue des Hépatiques, Mousses et Fougères des environs de Blois. *Bull. Soc. Hist. nat. Loir-et-Cher*, 53-65.
- GAUTHIER R., 2001 - Chapitre 3. *Les sphaignes in* PAYETTE S. & ROCHEFORT L., *Écologie des tourbières du Québec-Labrador*. Les Presses de l'Université Laval, Québec, pp. 91-127.
- ROS R. M., MAZIMPAKA V., ABOU-SALAMA U., ALEFFI M., BLOCKEEL T. L., BRUGUÉS M., CANO M. J., CROS R. M., DIA M. G., DIRKSE G. M., EL SAADAWI W., ERDAĞ A., GANEVA A., GONZÁLEZ-MANCEBO J. M., HERRNSTADT I., KHALIL K., KÜRSCHNER H., LANFRANCO E., LOSADALIMA A., REFAI M. S., RODRÍGUEZ-NUÑEZ S., SABOVJLEVIĆ M., SÉRGIO C., SHABBARA H., SIM-SIM M., SÖDERSTRÖM L., 2007 - Hepatics and Anthocerotales of the Mediterranean, an annotated checklist. *Cryptogamie, Bryologie*, **28** (4) : 351-437.
- ROYAUD A., 2002. - *Utilisation des sphaignes comme outils de diagnostic, de gestion et de suivi des tourbières acides*. Table ronde « tourbières de France », Lyon, 24-26 septembre 2002, 112-119.
- ROYAUD A., 2009 - *Les bryophytes bio-indicatrices des activités anthropiques dans les zones humides*. Colloque « Tourbières des Pyrénées », 17 juin 2009.
- VITT D. H., Y. LI & R. J. BELLAND, 1995 - Patterns of bryophyte diversity of peatlands in continental western Canada. *The bryologist*, **98** (2) : 218-227.
- VITT D. H., HALSEY L. A., BRAY J. & KINSER A., 2003 - Patterns of bryophyte richness in a complex boreal landscape : Identifying key habitats at McClelland Lake Wetland. *The Bryologist*, **106** (3) : 372-382.