

**Les tourbières
du plateau de Chambaran (Isère, France) :
inventaire des bryophytes -
répartition, écologie et gestion**

Vincent HUGONNOT*, Florine PÉPIN**
et Thierry VERGNE***

Résumé - La bryoflore de 5 complexes tourbeux situés sur le plateau de Chambaran (Isère) a été inventoriée. 124 bryophytes, parmi lesquelles 94 mousses et 30 hépatiques, ont été observées. Un grand nombre d'espèces à forte valeur patrimoniale, dont *Dicranum viride* (Sull. & Lesq.) Lindb. et *Pallavicinia lyellii* (Hook.) Carruth., sont présentes. Les groupements de bryophytes turfigènes sont succinctement présentés. Une cartographie exhaustive des sphaignes des 5 ensembles tourbeux a été réalisée et permet de mieux cerner le comportement des espèces et le fonctionnement des tourbières. Les secteurs tourbeux les plus caractéristiques sont essentiellement soligènes, oligotrophes, tendant rarement vers une minéro-ombrotrophie. L'ombrotrophie est extrêmement localisée sur le plateau de Chambaran. *Sphagnum palustre* et *S. flexuosum* sont les sphaignes les plus abondantes et les plus fréquentes localement. *Sphagnum girgensohnii* est strictement inféodé à des habitats relativement sombres à la différence de *S. capillifolium* et *S. magellanicum* qui ne se développent ici que dans des habitats ouverts, ces deux dernières espèces s'étant révélées rares. Sur le plateau de Chambaran, les sphaignes minérotrophiles *Sphagnum contortum* et *S. teres* sont cantonnées à une petite partie d'un site. Le groupement sphagnologique le plus important du plateau est celui constitué par les banquettes étendues de *Sphagnum palustre* et *S. flexuosum*, qui forment soit des linéaires assez denses, soit des ensembles compacts, notamment dans les boulaies tourbeuses. La grande majorité des linéaires de sphaignes, étendus et peu denses observés le long des ruisselets des sites, dans des habitats boisés, acides et oligotrophes, ne sont que peu turfigènes et ne constituent pas de véritables tourbières. Une gestion plurimodale, combinant ouverture ou réouverture éventuelle et abandon permanent, semble de nature à permettre la conservation du capital bryophytique.

Mots clés - Tourbière, plateau de Chambaran, bryophytes, *Sphagnum*, répartition, conservation.

* V. H. - Le Bourg, 43 270, VARENNES-SAINT-HONORAT ; vincent.hugonnot@wanadoo.fr

** F. P. - Les Bories, 15 130 VEZELS-ROUSSY.

*** Th. V. - La Grande Rue, 43 100 LAMOTHE.

Abstract - The bryoflora of 5 peat complexes located on the Chambaran plateau (Isère) was surveyed. 124 bryophytes, among which 94 mosses and 30 liverworts, were observed. A large number of species with high patrimonial value, among which *Dicranum viride* (Sull. and Lesq.) Lindb. and *Pallavicinia lyellii* (Hook.) Carruth., are present there. The assemblages of turfigenous bryophytes are briefly described. An exhaustive mapping of the Sphagna of 5 peat sites was undertaken and allowed us to grasp better the behaviour of the species and the functioning of peat bogs. The most characteristic peat sites are essentially soligenous, oligotrophic, rarely lightly minero-ombrotrophic. The ombrotrophy is extremely localized on the Chambaran plateau. *Sphagnum palustre* and *S. flexuosum* are the most plentiful and the most frequent *Sphagnum* species locally. *Sphagnum girgensohnii* is strictly linked to relatively dark environments unlike *S. capillifolium* and *S. magellanicum* which develop there only in open habitats, the latter two being scarce. On the Chambaran plateau, the minerotrophic *Sphagnum contortum* and *S. teres* are confined to a small part of a site. The most important grouping of the plateau is the one constituted by the vast lawns of *Sphagnum palustre* and *S. flexuosum*, which forms either rather dense linear or compact groups, in particular in *Betula* groves. The great majority of the linear growths of Sphagna, observed along the rivulets in wooded, acid and oligotrophic environments, are only modestly turfigenous and do not constitute real peat bogs. The adequate management should combine opening or reopening and permanent abandonment.

Key words - Bog, plateau de Chambaran, bryophytes, *Sphagnum*, repartition, conservation.

I - Introduction

Le plateau de Chambaran est limité à l'est et au sud par la vallée de l'Isère, à l'ouest par celle du Rhône et au nord par la plaine de Bièvre. Ce district naturel fait transition entre le sillon rhodanien et les Préalpes et présente un aspect de plateau incliné doucement vers l'ouest. Situé entre les départements de l'Isère et de la Drôme, l'originalité de ce pays du Bas-Dauphiné réside en son substrat géologique qui n'a pas d'équivalent dans les Alpes françaises : la glaise à quartzite. Celle-ci donne des sols très pauvres, plus ou moins acides, à nappe perchée. Cette particularité géologique ajoutée à la position biogéographique du plateau de Chambaran, en limite d'influence atlantique, explique la présence de nombreuses plantes rares, en limite orientale de leur aire (ONF, 2009). La chênaie mixte à molinie, parfois riche en sphaignes, domine.

Les tourbières sont assez nombreuses sur le plateau de Chambaran. La tourbière des Planchettes a déjà fait l'objet d'un inventaire qui a permis de définir les principales successions végétales du site et de déboucher sur l'affinement des mesures de gestion (HUGONNOT, 2009). D'autres tourbières, comme celles de La Marquise, Les Combes de Font-Lombard et de Mollard, les sources de la Gallaure, Grignon, sont en revanche presque totalement inconnues du point de vue de la flore bryophytique. Il était donc intéressant de réaliser des inventaires bryologiques afin de pouvoir disposer d'une liste des bryophytes proche de l'exhaustivité, de connaître la répartition des espèces dans les sites et d'améliorer les connaissances relatives à l'écologie locale de l'ensemble des taxons afin de déboucher sur des préconisations de gestion adaptées.

Les buts de la présente étude sont ainsi de réaliser un inventaire des bryophytes aussi exhaustif que possible, dresser des cartes de répartition de l'ensemble des taxons indicateurs, notamment des sphaignes, contribuer à la connaissance du fonctionnement des systèmes tourbeux et, sur ces bases, proposer des mesures de gestion adaptées aux bryophytes et aux différents systèmes tourbeux.

II - Méthodologie

A - Phase de terrain

Afin d'orienter les prospections de terrain, nous nous sommes aidés essentiellement des cartes de végétation disponibles (ONF, 2009), de la carte topographique au 1/25 000 de l'IGN et de la photo aérienne de 2003 (BD ORTHO ® © IGN 2003). L'ensemble des habitats susceptibles d'abriter des bryophytes a été parcouru à l'aide d'une boussole et d'un décimètre. Tous les 5 m, lorsque des bryophytes étaient présentes, un point GPS a été pris à l'aide d'un GPS Garmin eTrexVista. Un relevé a alors été effectué : liste des taxons présents sur une surface circulaire d'environ 5 m de rayon, abondance de chacune d'entre elles (1 = de 1 à 33 % de recouvrement de la surface ; 2 = de 33 à 66 % ; 3 = de 66 à 100 %), présence de sporophytes.

Nos inventaires se sont concentrés sur les 5 ensembles tourbeux principaux du plateau : la tourbière des Planchettes, la tourbière de la Marquise, les Combes de Font-Lombard et de Mollard, les sources de la Gallaure et la tourbière de Grignon (figure 1 et tableau I).

Tableau I - Nombre de mailles et surfaces des tourbières inventoriées

Site	Les Planchettes	Font-Lombard	Grignon	Marquise	Sources de la Gallaure
Nombre de mailles (20 × 20 m)	186	871	159	588	652
Surface (ha)	7,1	24,8	4,6	17,5	18

B - Nomenclature

La nomenclature des bryophytes utilisée repose essentiellement sur les publications de référence dans ce domaine, à savoir HILL *et al.* (2006) pour les mousses et ROS *et al.* (2007) pour les hépatiques.

C - Rareté des taxons

Deux niveaux de rareté sont considérés dans l'appréciation de la flore patrimoniale :

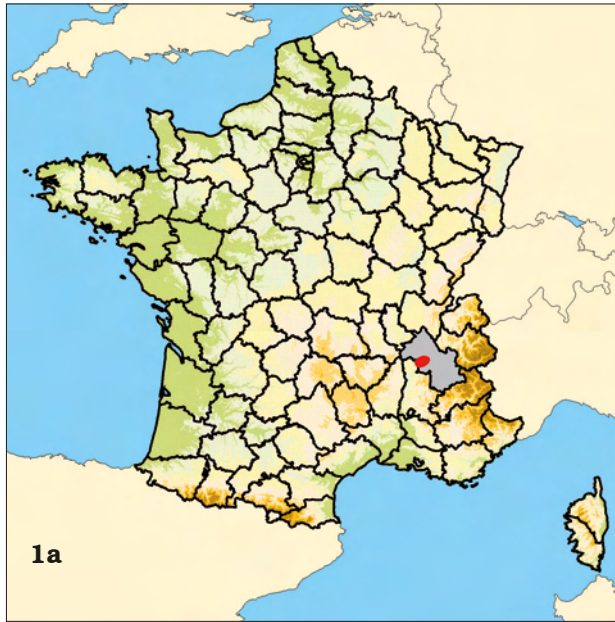


Figure 1a - Localisation du département de l'Isère en France ; **1b** : localisation des 5 sites inventoriés dans le département de l'Isère (en pointillé le contour du plateau de Chambaran)

- 1 - Les taxons inscrits à l'annexe II et V de la Directive "Habitats" (Directive 92/43/CEE), à la World Red List of Bryophytes (TAN *et al.*, 2000), au Red Data Book of European Bryophytes (EUROPEAN COMMITTEE FOR CONSERVATION OF BRYOPHYTES, 1995) et dans le projet de Livre rouge de France métropolitaine (DEPÉRIERS-ROBBE, 2000) comme possédant une valeur patrimoniale très forte,

- 2 - Les espèces rares dans la région Rhône-Alpes mais non protégées ou les espèces rares à assez rares en France et ayant subi une raréfaction sont considérées comme remarquable au niveau régional.

D - Cartographie

Nous avons procédé à la création d'une base de données d'informations bryologiques comportant le nom du taxon et les coordonnées géographiques de chacune des observations floristiques. Les 5 sites tourbeux ont été quadrillés systématiquement à l'aide d'un maillage UTM WGS 84 de 20 m × 20 m . Chaque point GPS a été attribué a posteriori à une maille. Les abondances de chacun des taxons présents à chaque point GPS ont été additionnées dans chaque maille afin d'obtenir une abondance cumulée. Ces abondances cumulées à l'intérieur de chaque maille sont ensuite ramenées à une échelle à plusieurs niveaux sur les cartes. Les cartes sont réalisées sous MapInfo.

Certains regroupements ont dû être effectués pour les cartes des sphaignes, en raison de l'impossibilité de quantifier l'abondance respective de certains taxons à l'intérieur des mailles inventoriées. *Sphagnum* gr. *recurvum* correspond à *Sphagnum angustifolium* (C. E. O. Jensen ex Russow) C. E. O. Jensen + *Sphagnum fallax* (H. Klinggr.) H. Klinggr. + *Sphagnum flexuosum* Dozy & Molk. *Sphagnum denticulatum* correspond à *Sphagnum auriculatum* Schimp. + *Sphagnum inundatum* Russow. *Sphagnum contortum* Schultz et *Sphagnum subsecundum* Nees croissent en mélange et sont impossibles à cartographier séparément dans la tourbière de Grignon. La carte de *Sphagnum contortum* + *Sphagnum subsecundum* est donc présentée.

III - Milieu physique : le plateau du Chambaran

Le plateau du Chambaran, d'une altitude de 600 à plus de 750 m, domine abruptement la plaine de l'Isère à l'est mais s'incline doucement vers l'ouest. Ce plateau est la zone d'altitude la plus occidentale et la plus arrosée de l'Isère qui présente ainsi une atlantinité encore marquée. Le plateau est essentiellement forestier (85 % de la couverture), avec de nombreux étangs. Les cultures sont assez rares. Le Chambaran est entaillé de plusieurs vallées parmi lesquelles celle de la Galaure. Les quelques plateaux cultivés font transition entre les forêts et les vallées. Leur relief est pratiquement plat.

A - Géologie

Au Pliocène inférieur, la mer envahit le couloir rhodanien jusqu'à la Vienne puis recule au Pliocène supérieur. L'Isère déverse des torrents de cailloutis roulés venus de toute l'étendue de son bassin actuel. Le plateau du Chambaran est un énorme cône de déjections témoin de cet épisode.

Ces dépôts ont été altérés par entraînement des particules fines dans les dépressions (lessivage) et dissolution du calcaire (décarbonatation). De nos jours, la formation superficielle, appelée "cailloutis du Chambaran", est constituée de gros galets presque entièrement quartziques emballés dans une matrice limono-argileuse rouge-orangé (carte géologique du BRGM). Ce substrat géologique n'a pas d'équivalent dans les Alpes françaises.

B - Climat

Le climat du plateau de Chambaran est réputé relativement rigoureux. La moyenne des températures annuelles est assez douce (10,5 °C) mais offre de grandes variations en fonction des situations topographiques, des expositions et des altitudes. À Roybon (640 m d'altitude, données sur la période 1951-1980), la pluviométrie annuelle est importante (1 131 mm) avec un pic au mois d'octobre et un printemps pluvieux. L'importance des brouillards ne doit pas être sous-estimée localement pour l'approvisionnement en eau. La neige n'est pas rare. Les déficits hydriques estivaux peuvent être assez marqués. On peut considérer les tourbières comme soumises à un climat continental fortement adouci par une atlantinité sensible (BÉRANGER & MAILLET, 2007).

C - Végétation

Les sols du plateau sont lourds, souvent asphyxiants (présence d'une nappe quasi-permanente), acides, et font du plateau du Chambaran un territoire peu propice aux grandes cultures. Les versants des quelques vallées (comme la Galaure) sont occupés par une polyculture où dominent les herbages à bovins et ovins. Dans les parties les plus hautes des « terres froides », le hêtre l'emporte sur le chêne. Les forêts mêlent le chêne, le châtaignier et le charme en bas de pente. Les résineux (épicéas, douglas...) occupent une place importante. Les ripisylves à peupliers, frênes et saules sont bien développées le long de la Galaure notamment. La position géographique du plateau (limite d'influence atlantique) et les caractéristiques mésologiques expliquent la présence de nombreuses espèces et de communautés atlantiques rares, en limite orientale de leur aire.

La typologie des habitats des cinq tourbières inventoriées se base sur les travaux de BÉRANGER & MAILLET (2007) et ceux de l'ONF (2009).

Bas-marais acidophile à *Parnassia palustris* (*Scheuchzeria palustris* - *Caricetea fuscae* Tüxen 1937 ; *Caricion fuscae* Koch 1926) :

Ce type de végétation est très rare dans le site (tourbière de Grignon uniquement) et présente un net caractère minérotrophe au niveau de la strate muscinale. *Sphagnum contortum* et *S. subsecundum* sont les espèces dominantes.

Prairie humide oligotrophe à molinie bleue sur sphaignes (*Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori* Br.-Bl. 1950) :

Cet habitat est représenté par des moliniaies plus ou moins denses, turficoles, dominées par *Sphagnum palustre* et *S. flexuosum*, en banquettes étendues. Les stades pionniers sont assez ouverts, avec *Juncus acutiflorus*, tandis que les stades plus évolués sont dominés par *Molinia caerulea*. Cet habitat établit la transition entre les bas-marais turficoles et les tourbières hautes, grâce au rôle charnière des sphaignes dans l'apparition d'une alimentation mixte, minéro-ombrotrophe.

Tourbière haute active (*Oxycocco palustris* - *Sphagnetea magellanici* Br.-Bl. & Tüxen ex V. West., Dijk & Paschier 1946 ; *Sphagnion medii* M. Kästner & Flössner 1933) :

Il s'agit des banquettes et des buttes de sphaignes (*Sphagnum palustre*, *S. magellanicum*, *S. flexuosum* essentiellement) avec une couverture vasculaire souvent faible voire nulle. Dans les stades les plus évolués, *Calluna vulgaris*, *Molinia caerulea*, *Hypnum jutlandicum* différencient des buttes et forment des faciès landicoles peu turfigènes. Cet habitat est surtout bien représenté dans la tourbière des Planchettes.

Groupe pionnier à *Rhynchospora alba* (*Scheuchzeria palustris* - *Caricetea fuscae* Tüxen 1937 ; *Rhynchosporion albae* Koch 1926) : quelques secteurs de tourbe nue abritent une communauté structurée par *Rhynchospora alba*, *Lycopodiella inundata* et *Drosera rotundifolia*. Les bryophytes sont quasi inexistantes dans ce groupement. Cet habitat est relictuel et uniquement présent dans la tourbière des Planchettes et de Grignon.

Ruisselet (24.11 ou 24.12) :

Nous n'avons généralement pas observé de végétation aquatique phanérogame dans les ruisselets parcourant les tourbières. En revanche plusieurs communautés bryophytiques s'y développent : groupement à *Pellia epiphylla* des berges ombragées et groupement à *Scapania undulata* des galets immergés.

Saulaie, boulaie et aulnaie turficoles (*Alnetea glutinosae* Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946 ; *Salicion cinereae* Müller et Görs 1958) :

Il s'agit de fourrés humides dominés par *Betula pendula*, *Salix sp.*, *Frangula alnus*, *Alnus glutinosa*... sur des sols organiques, souvent tourbeux. Les sphaignes peuvent être abondantes.

Aulnaie sur substrat riche en matière organique (*Alnetea glutinosae* Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946 ; *Alnion glutinosae* Malcuit 1929)

Les aulnaies périphériques, moins oligotrophes que les formations précédentes et riches en fougères, sont à rattacher à cette alliance. Les bryophytes y sont bien représentées, mais les sphaignes y sont rares voire absentes, en tous cas jamais recouvrantes et le substrat est non tourbeux.

Chênaies-Charmaies subatlantiques et médio-européennes du *Carpinion betuli* (*Quercus robur* - *Fagetea sylvaticae* Br.-Bl. & J. Vlieger in J. Vlieger 1937 ; *Carpinion betuli* Issler 1931)

Il s'agit d'une chênaie riche en *Carpinus betulus*, souvent développée en bas de pente sur des sols bien alimentés en eau. Elle est généralement assez pauvre en bryophytes et ne comporte que des espèces banales.

Chênaies pédonculées à *Molinie* bleue (*Molinia caerulea*) (*Quercus robur* - *Fagetea sylvaticae* Br.-Bl. & J. Vlieger in J. Vlieger 1937 ; *Molinio caeruleae* - *Quercion robur* Scamoni & Passarge 1959)

Il s'agit de chênaies pédonculées et sessiliflores acidiphiles avec présence de Bouleau (*Betula pendula*) et de Tremble (*Populus tremula*). On note l'abondance de la *Molinie* bleue (*Molinia caerulea*). Cet habitat se développe sur sol à hydromorphie saisonnière et est généralement pauvre en bryophytes.

IV - Résultats

A - Inventaire bryologique

Nos prospections ont permis de mettre en évidence la présence de 124 taxons de bryophytes (Tableau II). 94 taxons sont des mousses (dont 13 espèces de sphaignes) et 30 des hépatiques.

Tableau II - Liste des taxons de bryophytes par grand ensemble tourbeux

(Les espèces à très forte valeur patrimoniale et à statuts figurent **en gras** ;
les espèces à valeur patrimoniale moyenne figurent sur fond grisé ;
la première colonne signale les espèces turficoles au sens strict ;
M = mousse ; H = hépatique)

Turficole	M/H	Taxon	Les Planchettes	Fond- Lombard	Grignon	La Marquise	Galaure
+	M	<i>Amblystegium serpens</i> (L. ex Hedw.) Schimp.		+		+	
	H	<i>Aneura pinguis</i> (L.) Dumort.	+		+	+	
+	M	<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P. Beauv.	+		+	+	+
	M	<i>Aulacomnium palustre</i> (Hedw.) Schwägr.	+	+	+	+	+
	M	<i>Brachytheciastrum velutinum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen		+			
	M	<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) Schimp.	+	+	+	+	
	M	<i>Bryum dichotomum</i> Hedw.				+	
+	M	<i>Bryum pseudotriquetrum</i> (Hedw.) P. Gaertn., B. Mey & Scherb.		+	+		
	M	<i>Bryum subapiculatum</i> Hampe					+
+	M	<i>Calliergonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske	+	+	+	+	
	H	<i>Calypogeia arguta</i> Nees & Mont.	+	+		+	+
+	H	<i>Calypogeia fissa</i> (L.) Raddi	+	+		+	
	H	<i>Calypogeia muelleriana</i> (Schiffn.) Müll. Frib.		+		+	
	H	<i>Calypogeia suecica</i> (Arnell & J. Perss.) Müll. Frib.		+			
+	M	<i>Campylium stellatum</i> (Hedw.) Lange & C. E. O. Jensen	+		+		
	M	<i>Campylopus flexuosus</i> (Hedw.) Brid.		+		+	+
+	M	<i>Campylopus introflexus</i> (Hedw.) Brid.	+	+	+	+	+
+	M	<i>Campylopus pyriformis</i> (Schultz) Brid.		+			
	H	<i>Cephalozia bicuspidata</i> (L.) Dumort.				+	
+	H	<i>Cephalozia connivens</i> (Dicks.) Lindb.	+	+		+	
	H	<i>Cephalozia lunulifolia</i> (Dumort.) Dumort.					+
+	H	<i>Cephaloziella hampeana</i> (Nees) Schiffn.	+				
+	H	<i>Cephaloziella rubella</i> (Nees) Warnst.	+				
	M	<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.				+	+
+	M	<i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) F. Weber & D. Mohr	+				
	H	<i>Conocephalum conicum</i> (L.) Dumort.	+				
	M	<i>Cratoneuron filicinum</i> (Hedw.) Spruce	+			+	
	M	<i>Cryphaea heteromalla</i> (Hedw.) D. Mohr		+			
+	H	<i>Cryptothallus mirabilis</i> Malmb.			+		

Turfcote	M/H	T a x o n	Les	Fond-	Grignon	La	Galaure
			Planchettes	Lombard		Marquise	
	M	<i>Ctenidium molluscum</i> (Hedw.) Mitt.	+	+		+	
	M	<i>Dicranella heteromalla</i> (Hedw.) Schimp.	+	+	+	+	+
+	M	<i>Dicranodontium denudatum</i> (Brid.) E. Britton		+			
	M	<i>Dicranum montanum</i> Hedw.	+	+		+	
	M	<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	+	+	+	+	+
	M	<i>Dicranum viride</i> (Sull. & Lesq.) Lindb.					+
	H	<i>Diplophyllum albicans</i> (L.) Dumort.				+	+
	M	<i>Eurhynchium striatum</i> (Hedw.) Schimp.	+	+	+	+	+
	M	<i>Fissidens bryoïdes</i> Hedw.				+	
	M	<i>Fissidens pusillus</i> (Wilson) Milde				+	
	M	<i>Fissidens taxifolius</i> Hedw.				+	
	H	<i>Frullania dilatata</i> (L.) Dumort.	+	+	+	+	+
	H	<i>Frullania tamarisci</i> (L.) Dumort.					+
	M	<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.					+
	M	<i>Herzogiella seligeri</i> (Brid.) Z. Iwats.		+	+	+	+
	M	<i>Hookeria lucens</i> (Hedw.) Sm.		+			
	M	<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) Schimp.	+				
	M	<i>Hyocomium armoricum</i> (Brid.) Wijk & Margad.				+	+
+	M	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw. var. <i>cupressiforme</i>	+	+	+	+	+
	M	<i>Hypnum jutlandicum</i> Holmen & E. Warncke	+	+	+	+	+
	M	<i>Isoetecium alopecuroides</i> (Lam. ex Dubois) Isov.		+		+	+
	H	<i>Jungermannia gracillima</i> Sm.				+	
	M	<i>Kindbergia praelonga</i> (Hedw.) Ochyra	+		+	+	
	H	<i>Lepidozia reptans</i> (L.) Dumort.				+	
	M	<i>Leptodictyum riparium</i> (Hedw.) Warnst.				+	
	M	<i>Leucobryum glaucum</i> (Hedw.) Ångstr.	+	+	+	+	+
	M	<i>Loeskeobryum brevirostre</i> (Brid.) M. Fleisch. ex Broth.		+		+	
	H	<i>Lophocolea bidentata</i> (L.) Dumort.				+	
	H	<i>Lophocolea heterophylla</i> (Schrad.) Dumort.	+	+		+	+
	H	<i>Marchantia polymorpha</i> L. subsp. <i>runderalis</i> Bischl. & Boisselier					+
	H	<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.		+			+
	M	<i>Mnium hornum</i> Hedw.	+	+		+	+
	H	<i>Nowellia curvifolia</i> (Dicks.) Mitt.		+		+	+
	M	<i>Orthotrichum affine</i> Schrad. ex Brid.	+	+	+	+	+
	M	<i>Orthotrichum diaphanum</i> Schrad. ex Brid.		+		+	
	M	<i>Orthotrichum lyellii</i> Hook. & Taylor		+	+	+	+
	M	<i>Orthotrichum obtusifolium</i> Brid.		+			
	M	<i>Orthotrichum pallens</i> Bruch ex Brid.		+			
	M	<i>Orthotrichum pulchellum</i> Brunt.		+			

Turfcicole	M/H	Taxon	Les Planchettes	Fond- Lombard	Grignon	La Marquise	Galaure
	M	<i>Orthotrichum stramineum</i> Hornsch. ex Brid.				+	
	M	<i>Orthotrichum striatum</i> Hedw.	+	+	+	+	+
+	H	<i>Pallavicinia lyellii</i> (Hook.) Carruth.				+	
	H	<i>Pellia epiphylla</i> (L.) Corda	+	+		+	+
+	M	<i>Philonotis caespitosa</i> Jur.			+		
	H	<i>Plagiochila porelloides</i> (Torrey ex Nees) Lindenb.				+	
	M	<i>Plagiomnium affine</i> (Blandow ex Funck) T. J. Kop.	+	+		+	+
	M	<i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) T. J. Kop.	+	+		+	
+	M	<i>Plagiothecium denticulatum</i> (Hedw.) Schimp. var. <i>denticulatum</i>	+		+	+	
+	M	<i>Plagiothecium denticulatum</i> (Hedw.) Schimp. var. <i>undulatum</i> R. Ruthe ex Geh.				+	
+	M	<i>Plagiothecium laetum</i> Schimp.		+	+	+	+
	M	<i>Plagiothecium nemorale</i> (Mitt.) A. Jaeger		+		+	
	M	<i>Platygyrium repens</i> (Brid.) Schimp.					+
	M	<i>Pleuroidium acuminatum</i> Lindb.					+
+	M	<i>Pleurozium schreberi</i> (Willd. ex Brid.) Mitt.	+				+
	M	<i>Pogonatum aloides</i> (Hedw.) P. Beauv.		+		+	+
	M	<i>Pohlia annotina</i> (Hedw.) Lindb.				+	
	M	<i>Pohlia lutescens</i> (Limpr.) H. Lindb.				+	
+	M	<i>Pohlia nutans</i> (Hedw.) Lindb.	+				
	M	<i>Polytrichastrum formosum</i> (Hedw.) G. L. Sm.	+	+	+	+	+
+	M	<i>Polytrichum commune</i> Hedw.	+	+	+	+	+
+	M	<i>Polytrichum strictum</i> Menzies ex Brid.	+	+	+		+
+	M	<i>Pseudoscleropodium purum</i> (Hedw.) M. Fleisch. ex Broth.	+	+	+	+	+
	M	<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i> (Brid.) Z. Iwats.		+			+
	M	<i>Pterigynandrum filiforme</i> Hedw.		+			
	H	<i>Radula complanata</i> (L.) Dumort.	+	+	+	+	+
	M	<i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T. J. Kop.	+	+		+	
	M	<i>Rhytidiadelphus loreus</i> (Hedw.) Warnst.		+			+
	M	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> (Hedw.) Warnst.	+	+			
	H	<i>Riccardia latifrons</i> (Lindb.) Lindb.		+			
+	H	<i>Riccardia multifida</i> (L.) Gray	+	+		+	
	M	<i>Sanionia uncinata</i> (Hedw.) Loeske	+				
	H	<i>Scapania nemorea</i> (L.) Grolle				+	+
	H	<i>Scapania undulata</i> (L.) Dumort.	+	+		+	+
	M	<i>Sciuro-hypnum plumosum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen		+		+	+
+	M	<i>Sphagnum angustifolium</i> (C. E. O. Jensen ex Russow) C. E. O. Jensen		+			
+	M	<i>Sphagnum auriculatum</i> Schimp.	+	+	+	+	+
+	M	<i>Sphagnum capillifolium</i> (Ehrh.) Hedw.	+	+			+

Turfcote	M/H	Taxon	Les Planchettes	Fond- Lombard	Grignon	La Marquise	Galaure
+	M	<i>Sphagnum fallax</i> (H. Klinggr.) H. Klinggr.		+		+	
+	M	<i>Sphagnum flexuosum</i> Dozy & Molk.	+	+	+	+	+
+	M	<i>Sphagnum girgensohnii</i> Russow		+			+
+	M	<i>Sphagnum inundatum</i> Russow		+		+	+
+	M	<i>Sphagnum magellanicum</i> Brid.	+	+			
+	M	<i>Sphagnum palustre</i> L.	+	+	+	+	+
+	M	<i>Sphagnum subnitens</i> Russow & Warnst.	+		+	+	
+	M	<i>Sphagnum subsecundum</i> Nees			+	+	
+	M	<i>Sphagnum teres</i> (Schimp.) Ångstr.			+		
+	M	<i>Tetraphis pellucida</i> Hedw.		+	+	+	+
	M	<i>Thuidium tamariscinum</i> (Hedw.) Schimp.	+	+		+	+
+	M	<i>Tomentypnum nitens</i> (Hedw.) Loeske			+	+	
	M	<i>Ulota bruchii</i> Hornsch. ex Brid.	+	+	+	+	+
	M	<i>Ulota coarctata</i> (P. Beauv.) Hammar				+	
	M	<i>Ulota crispa</i> (Hedw.) Brid.	+	+	+	+	+
+	M	<i>Warnstorfia exannulata</i> (Schimp.) Loeske			+		
42		Total					
M	94	Total bryophytes (/ 124)	55	74	41	80	58
H	30	Total turfcotes	23	25	24	24	15
		Total sphaignes	5	9	7	8	6
		Total sp. à statut (sans les sphaignes)	1	1	1	2	2
		Total sp. à intérêt régional	4	10	4	6	4

B - Espèces patrimoniales

Un grand nombre de taxons à forte valeur patrimoniale ont été découverts dans les 4 tourbières étudiées (Tableau III).

Les deux espèces les plus remarquables font l'objet d'un court commentaire.

Dicranum viride (Sull. & Lesq.) Lindb.

Cette espèce a été observée dans une forêt de feuillus très dégradée par une gestion sylvicole agressive. Elle ne se développait que sur des charmes. L'espèce est ici dans une situation démographique très précaire, puisque seuls 3 troncs porteurs ont été observés.

Pallavicinia lyellii (Hook.) Carruth.

Cette espèce n'a été observée qu'à la Marquise, sur des placages de matière organique retenue par les racines adventives en échasse des saules. Ces mottes sont colonisées par d'importantes colonies bryophytiques, à base de *Tetraphis pellucida*, *Plagiothecium laetum*... *Pallavicinia lyellii* est une espèce oligotrophile, sciaphile et acidiphile. Elle est caractéristique des fourrés arbustifs à forte accumulation de matière organique (tourbe noire fibrique),

riches en microhabitats et présentant donc des structures complexes. La population observée ne dépasse pas 20 cm² au total et ne comporte d'ailleurs

Tableau III - Espèces à valeur patrimoniale des tourbières de Chambaran

[DH II : annexe II de la directive « Habitats » ; DH V : annexe V de la directive « Habitats » ; LRE : Red Data Book of European Bryophytes (ECCB, 1995) ; LRF : Livre rouge de France métropolitaine (DEPÉRIERS-ROBBE, 2000)]

Taxons/Status	DH II	DH V	LRE	LRF	Intérêt régional
<i>Calypogeia arguta</i>					+
<i>Calypogeia muelleriana</i>					+
<i>Calypogeia suecica</i>					+
<i>Cephalozia connivens</i>					+
<i>Cephalozia lunulifolia</i>					+
<i>Cephaloziella hampeana</i>					+
<i>Cryphaea heteromalla</i>					+
<i>Cryptothallus mirabilis</i>					+
<i>Dicranodontium denudatum</i>					+
<i>Dicranum viride</i>	+		« Endangered »	+	
<i>Hookeria lucens</i>					+
<i>Hycomium armoricum</i>					+
<i>Leucobryum glaucum</i>		+			
<i>Orthotrichum pulchellum</i>					+
<i>Pallavicinia lyellii</i>			« Vulnerable »	+	
<i>Philonotis caespitosa</i>					+
<i>Polytrichum strictum</i>					+
<i>Riccardia latifrons</i>					+
<i>Sphagnum angustifolium</i>		+			
<i>Sphagnum auriculatum</i>		+			
<i>Sphagnum capillifolium</i>		+			
<i>Sphagnum contortum</i>		+			
<i>Sphagnum fallax</i>		+			
<i>Sphagnum flexuosum</i>		+			
<i>Sphagnum girgensohnii</i>		+			
<i>Sphagnum inundatum</i>		+			
<i>Sphagnum magellanicum</i>		+			
<i>Sphagnum palustre</i>		+			
<i>Sphagnum subnitens</i>		+			
<i>Sphagnum subsecundum</i>		+			
<i>Sphagnum teres</i>		+			
<i>Tomentypnum nitens</i>					+
<i>Ulota coarctata</i>					+

C - Comparaison de la richesse des 5 tourbières

La richesse comparée des sites est apparue relativement complexe à l'examen des listes de bryophytes observées. Le tableau IV résume les principaux chiffres concernant chacun des ensembles tourbeux.

Tableau IV - Richesse des sites tourbeux

	5 sites confondus	Les Planchettes	Font- Lombard	Grignon	La Marquise	Galaure
Surface		7.1	24.8	4.6	17.5	18
Total taxons bryophytes	124	55	74	41	80	58
Proportion nb sp. par site/ nb sp. dans les 5 sites		44 %	59 %	33 %	64 %	46 %
Total turficoles	42	23	25	24	24	15
Total sp. à statut (sans les sphaignes)	3	1	1	1	2	2
Total sp. d'intérêt régional	17	4	10	4	6	4

La richesse des tourbières en espèces de bryophytes (tous supports confondus) est très variable (tableau IV). La tourbière la plus riche en espèces de bryophytes est la tourbière de la Marquise, avec un total de 80 espèces recensées. La tourbière la moins riche est celle de Grignon, avec pratiquement deux fois moins d'espèces. D'autre part, la contribution de chacun des sites à la richesse de l'ensemble des tourbières du plateau est très variable, de 33 % (Grignon) à 64 % (La Marquise). La contribution moyenne des 5 sites approche les 50 %. On relève une assez bonne concordance entre la surface des sites (exprimée en ha) et leur richesse en bryophytes.

En ce qui concerne les espèces à statut, seuls deux ensembles tourbeux se démarquent par la présence de deux taxons (tableau IV) : *Pallavicinia lyellii* (à la Marquise) et *Dicranum viride* (sources de la Galaure). Le nombre d'espèces d'intérêt régional par site est très variable (de 4 à 10). La tourbière de Font-Lombard est de loin la plus riche en espèces à intérêt régional tandis que les sites des Planchettes et des sources de la Galaure sont apparus plus pauvres à cet égard.

D - Groupements bryophytiques turfigènes

La richesse des tourbières en espèces turficoles est assez constante dans les 5 sites (tableau IV). Elle est même extrêmement constante (23 à 25 espèces) dans 4 des 5 sites. Les sources de la Galaure sont sensiblement moins riches puisqu'elles n'hébergent en revanche que 15 espèces turficoles.

Les bryophytes qui participent activement (mais avec des intensités très variables) à l'accumulation de tourbe sont les suivants :

<i>Aulacomnium palustre</i>	<i>Sphagnum capillifolium</i>
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	<i>Sphagnum contortum</i>
<i>Calliergonella cuspidata</i>	<i>Sphagnum fallax</i>
<i>Campyllum stellatum</i>	<i>Sphagnum flexuosum</i>
<i>Hypnum jutlandicum</i>	<i>Sphagnum girgensohnii</i>
<i>Pleurozium schreberi</i>	<i>Sphagnum inundatum</i>
<i>Polytrichum commune</i>	<i>Sphagnum magellanicum</i>
<i>Polytrichum strictum</i>	<i>Sphagnum palustre</i>
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	<i>Sphagnum subnitens</i>
<i>Sphagnum angustifolium</i>	<i>Sphagnum subsecundum</i>
<i>Sphagnum auriculatum</i>	<i>Sphagnum teres</i>

*Tomentypnum nitens**Warnstorfia exannulata*

Les communautés bryophytiques turfigènes reconnaissables sont les suivantes :

- dépressions à *Sphagnum auriculatum* ou *S. inundatum*,
- linéaires peu turfigènes à *Sphagnum auriculatum* ou *S. inundatum* (également *S. palustre* et *S. flexuosum*) [aulnaie sur substrat riche en matière organique],
- banquettes tourbeuses à *Sphagnum palustre* [prairie humide oligotrophe à molinie bleue sur sphaignes + fourrés humides dominés par les ligneux sur substrats organiques],
- banquettes tourbeuses à *Sphagnum palustre* + *S. flexuosum* [prairie humide oligotrophe à molinie bleue sur sphaignes + fourrés humides dominés par les ligneux sur substrats organiques],
- bas-marais à *Sphagnum contortum* + *S. subsecundum* [bas-marais acidiline à *Parnassia palustris*],
- buttes basses à *Sphagnum subnitens* [bas-marais acidiline à *Parnassia palustris*],
- buttes à *Sphagnum palustre*, *S. magellanicum* et *Polytrichum strictum* [tourbière haute active],
- buttes à *Sphagnum capillifolium* [tourbière haute active],
- buttes ressuyées à *Hypnum jutlandicum* + *Pleurozium schreberi* [tourbière haute active].

E - Les sphaignes

13 espèces de sphaignes (tableau V) ont été observées dans les 5 complexes tourbeux du plateau de Chambaran.

Tableau V - Appartenance des espèces de sphaignes du Chambaran à des sections du genre *Sphagnum*

Section <i>Acutifolia</i>	Section <i>Cuspidata</i>	Section <i>Sphagnum</i>	Section <i>Squarrosa</i>	Section <i>Subsecunda</i>
<i>S. capillifolium</i> <i>S. girgensohnii</i> <i>S. subnitens</i>	<i>S. angustifolium</i> <i>S. fallax</i> <i>S. flexuosum</i>	<i>S. palustre</i> <i>S. magellanicum</i>	<i>S. teres</i>	<i>S. contortum</i> <i>S. inundatum</i> <i>S. auriculatum</i> <i>S. subsecundum</i>

Les espèces minérotrophes et héliophiles de la section *Subsecunda* (*Sphagnum contortum* et *S. subsecundum*) et *Sphagnum teres* sont uniquement présentes dans le site de la tourbière de Grignon et sont tout à fait originales dans le contexte géologique du plateau de Chambaran. Les autres espèces de la même section (*Sphagnum auriculatum* et *S. inundatum*) sont généralement liées à des habitats boisés, acides et oligotrophes, qui ne sont pas à proprement parler turfigènes. *Sphagnum magellanicum* et *S. capillifolium*, deux espèces typiques des haut-marais, ne sont que très faiblement représentées dans

les sites inventoriées. L'essentiel de la couverture sphagnologique est due à deux espèces, à savoir *Sphagnum palustre* et *S. flexuosum* qui forment des banquettes étendues dans les vastes fourrés humides plus ou moins tourbeux du site. On notera l'absence d'espèces aquatiques en accord avec l'absence d'eau libre. D'une manière générale, les sphaignes sciaphiles (ou sciaphiles tolérantes), acidiphiles et oligotrophiles dominent nettement la flore sphagnologique du plateau de Chambaran.

Tableau VI - Liste des espèces de sphaignes par site tourbeux

Les Planchettes	Font- Lombard	Grignon	La Marquise	Galaure	Nb de sites	
<i>Sphagnum angustifolium</i>		+				1
<i>Sphagnum auriculatum</i>	+	+	+	+	+	5
<i>Sphagnum capillifolium</i>		+			+	2
<i>Sphagnum contortum</i>			+	+		2
<i>Sphagnum fallax</i>		+		+		2
<i>Sphagnum flexuosum</i>	+	+	+	+	+	5
<i>Sphagnum girgensohnii</i>		+			+	2
<i>Sphagnum inundatum</i>		+		+	+	3
<i>Sphagnum magellanicum</i>	+	+				2
<i>Sphagnum palustre</i>	+	+	+	+	+	5
<i>Sphagnum subnitens</i>	+		+	+		3
<i>Sphagnum subsecundum</i>			+	+		2
<i>Sphagnum teres</i>			+			1
Total sphaignes/ 13	5	9	7	8	6	
Total sphaignes présentes dans 1 ou 2 sites	1	4	3	3	2	
Proportion	38 %	69 %	54 %	61 %	46 %	

La contribution de chacun des sites à la richesse de l'ensemble est très variable (tableau VI). Aucune tourbière ne possède plus de 70 % des espèces inventoriées sur le plateau de Chambaran. La plus pauvre d'entre elles, les Planchettes, n'héberge que 38 % du total des sphaignes. Seuls *Sphagnum auriculatum*, *S. flexuosum* et *S. palustre* sont présentes dans l'ensemble des sites tourbeux. La plupart des espèces ne sont représentées que dans 2 sites tourbeux. La tourbière des Planchettes est relativement pauvre en espèces de sphaignes et n'héberge en outre qu'une espèce rare à l'échelle des sites parcourus (*Sphagnum magellanicum*). A l'inverse, la tourbière de Font-Lombard est riche en espèces de sphaignes et en outre riche en espèces rares (4) à l'échelle des sites parcourus. La tourbière de Grignon, bien qu'étant assez pauvre en espèces de sphaignes, n'en recèle pas moins de 3 espèces rares à l'échelle des sites parcourus. Elle est également la seule tourbière à posséder *Sphagnum teres*.

F - Répartition des sphaignes

Tourbière de Font-Lombard (Figure 2)

Les sphaignes de la tourbière de Font-Lombard présentent une distribution très inégale à l'échelle du site. On les observe en groupe compact et dense à l'ouest du site correspondant à un versant orienté nord-est, des linéaires plus ou moins denses à l'est le long des talwegs et en divers petits satellites épars (petits groupes isolés les uns des autres). Quelques secteurs, limités dans l'espace, correspondent à des ensembles assez compacts, notamment vers le centre du site. Les différents sites couverts de sphaignes sont déconnectés les uns des autres. *Sphagnum magellanicum* n'a pas fait l'objet d'une cartographie bien qu'elle soit présente (non retrouvée après un premier passage). *Sphagnum capillifolium* est une espèce dont les populations sont extrêmement limitées dans l'espace. *Sphagnum denticulatum* présente des peuplements assez importants et étendus sous forme de linéaires plutôt marginaux. *Sphagnum girgensohnii* peut être qualifié d'espèce moyennement abondante et moyennement répandue. Elle présente des noyaux de forte densité sur le versant nord-est alors qu'elle est plus diffuse dans d'autres secteurs. *Sphagnum palustre* est localement la plus abondante des sphaignes. Cette espèce a tendance à former des populations linéaires en marge des sites, le long des talwegs tandis qu'elle forme d'importantes surfaces sur le versant nord-est. *Sphagnum* gr. *recurvum* présente des noyaux où il est très abondant (versant nord-est surtout) et d'autres secteurs où il est bien représenté, notamment à la confluence de 2 talwegs.

Tourbière des sources de la Galaure (Figure 3)

Les sphaignes de la tourbière des sources de la Galaure sont surtout très bien représentées dans la partie ouest du site. Elles sont presque totalement absentes de l'extrémité est du site. On peut reconnaître un linéaire assez net à l'extrémité ouest du site, un secteur très dense et étendu un peu plus au nord, et 4 petits ensembles beaucoup moins étendus vers le centre et le centre-est. *Sphagnum capillifolium* est une espèce présentant des populations extrêmement limitées dans l'espace. *Sphagnum denticulatum* présente des populations importantes et étendues, sur les marges en linéaires. Des surfaces plus conséquentes sont observables vers la partie centrale. *Sphagnum girgensohnii* peut être qualifié d'espèce moyennement abondante et moyennement répandue. Elle présente des noyaux de forte densité et une présence diffuse dans d'autres secteurs. *Sphagnum palustre* est la plus abondante des sphaignes du site. Elle est présente dans l'ensemble des secteurs tourbeux. *Sphagnum flexuosum* est assez peu abondant et très inégalement réparti, avec quelques noyaux de forte densité.

Tourbière de Grignon (Figure 4)

On peut distinguer 3 ensembles distincts dans la tourbière de Grignon. Le plus important de tous est celui situé à l'est, très dense et très compact. Le plus petit est celui, isolé, à l'ouest. Le secteur central est très compact et relativement étendu. Les trois ensembles semblent relativement déconnectés. *Sphagnum auriculatum* est une espèce très rare et peu abondante, avec une présence diffuse dans l'ensemble des secteurs identifiés ci-dessus. *Sphagnum contortum* et *S. subsecundum*

présentent des abondances remarquables localement. Dans ce complexe tourbeux, ces espèces forment deux ensembles, l'un relativement étendu et central, l'autre plus limité dans l'espace et plus périphérique, situé à l'ouest. *Sphagnum flexuosum* et *S. palustre* présentent une distribution très semblable à l'échelle du site. Ces deux espèces sont à la fois bien représentées dans le secteur tourbeux le plus important, situé à l'est, ainsi que dans le secteur central. *Sphagnum subnitens* est une espèce rare dans ce site et qui ne possède en outre que des populations localisées dans le secteur central. *Sphagnum teres* est également limité au secteur central mais avec des abondances moindres.

Tourbière de la Marquise (figure 5)

Les sphaignes de la tourbière de la Marquise s'organisent en trois systèmes apparemment déconnectés. On y reconnaît un linéaire assez dense et s'étirant longuement dans une grande partie est (correspondant au tracé du talweg relativement entaillé) et deux ensembles compacts et moins étendus vers l'ouest (développés dans un talweg plus large). *Sphagnum contortum* et *S. subsecundum* sont extrêmement rares. *Sphagnum denticulatum* présente des populations importantes mais pratiquement limitées à un long linéaire à l'est du site. *Sphagnum palustre* est la sphaigne la plus abondante qui se retrouve dans l'ensemble des trois systèmes précédemment identifiés. *Sphagnum gr. recurvum*, quoique légèrement moins abondant, présente une distribution comparable à celle de *S. palustre*. *Sphagnum subnitens* est une espèce rare et qui ne possède en outre que des populations peu abondantes et strictement limitées au talweg large de la partie ouest du site.

Tourbière des Planchettes (Figure 6)

Les sphaignes sont présentes dans la presque totalité du site des Planchettes mais avec des abondances variables. Deux sites avec des populations de sphaignes abondantes se détachent particulièrement : un ensemble moyennement compact à l'ouest et plusieurs sous-ensembles vers l'est. *Sphagnum auriculatum* est une espèce très rare et peu abondante et essentiellement localisée aux zones de sources et suintements. *Sphagnum flexuosum* est très largement répandu dans le site mais avec des abondances assez faibles. *Sphagnum magellanicum* est presque strictement cantonné à un secteur situé à l'ouest du site où il présente des populations assez denses mais relativement peu abondantes. *Sphagnum palustre* est très abondant presque partout. *Sphagnum subnitens* est une espèce rare et qui ne possède en outre que des populations peu abondantes et très localisées.

V - Discussion

Approche floristique

Avec un total de 124 taxons de bryophytes (94 mousses et 30 hépatiques), les tourbières du plateau de Chambaran recèlent une certaine richesse bryologique à l'échelle locale sans être cependant exceptionnelles. Les 5 ensembles tourbeux inventoriés se sont révélés globalement assez pauvres en bryophytes dans les habitats boisés qui permettent généralement une

augmentation très sensible du nombre de taxons. On sait par ailleurs que la richesse en bryophytes dans les habitats tourbeux est en relation directe avec la diversification des microhabitats (VITT *et al.*, 1995). Ainsi, cette pauvreté intrinsèque est notamment à relier à un manque de différenciation structurale des habitats, qui traduit vraisemblablement, dans certains cas, leur « jeunesse ». Ces derniers n'abritent que rarement des communautés corticoles ou saprolognicoles, et seules quelques très rares espèces sont inféodées aux placages d'humus brut.

Les taxons turfiques ne représentent que 34 % du total (42 taxons). Par comparaison avec des inventaires réalisés dans des secteurs tourbeux du Massif central, dont les tourbières sont certes parmi les plus remarquables de France en termes de richesse bryofloristique, on peut considérer que les tourbières du plateau de Chambaran sont assez pauvres en taxons turfiques. À titre de comparaison, 141 taxons sont en effet recensés sur le plateau de l'Aubrac (HUGONNOT, 2010) et une centaine dans un seul site de Haute-Loire (HUGONNOT, 2011). Seuls quelques taxons turfiques sont abondants (*Sphagnum palustre*, *S. flexuosum* notamment). D'une manière générale, l'édification de tourbe repose sur un très petit nombre d'espèces qui présentent une répartition souvent assez limitée dans l'espace. On observe en outre un fond de bryophytes turfigènes communs à la presque totalité des sites tandis que d'autres espèces (*Polytrichum strictum*, *Sphagnum teres*...) ne sont présentes que dans un faible nombre de sites.

Les 5 complexes tourbeux du plateau de Chambaran inventoriés possèdent une certaine richesse au point de vue de leur flore sphagnologique puisque pas moins de 13 espèces de sphaignes ont pu être observées. Pour replacer ces données dans un contexte plus large, rappelons que la flore sphagnologique de France compte un total de 34 sphaignes, et que les tourbières les plus riches de France abritent jusqu'à 18 espèces (MOLLET *et al.*, 1985 et inédit ; GAUTHIER, 1997). Il faut cependant relativiser ces totaux en fonction de la richesse enregistrée pour chacun des sites pris individuellement. La contribution de chacun des sites à la richesse de l'ensemble est très variable. Aucune tourbière ne possède plus de 70 % des espèces inventoriées sur le plateau de Chambaran, et la plus pauvre d'entre elles, les Planchettes, n'héberge que 38 % du total des sphaignes. Seuls *Sphagnum auriculatum*, *S. flexuosum* et *S. palustre* sont présents dans l'ensemble des sites tourbeux. La plupart des espèces ne sont représentées que dans 2 sites tourbeux. La distribution des sphaignes rares à l'échelle des sites est également extrêmement variable. Ces constats soulignent donc une grande inégalité de la richesse des sites mais en parallèle, une contribution significative de chacun d'entre eux à la richesse du plateau du Chambaran à cause, ici encore, d'une forte originalité des sites. Le même constat se dégage d'ailleurs de la comparaison des richesses totales en bryophytes des sites. Bien que les sites les plus vastes soient les plus riches en bryophytes (exemple de la tourbière de la Marquise et de Font-Lombard), à cause sans doute d'une plus grande diversité d'habitats naturels, il n'en reste pas moins que l'originalité floristique forte de chacun d'entre eux pris isolément, renforce leur valeur intrinsèque individuelle.

Le patrimoine bryofloristique des sites est apparu tout à fait remarquable. *Dicranum viride*, espèce de l'annexe II de la directive « Habitats » et *Pallavicinia lyellii* sont les deux joyaux bryologiques du Chambaran. *Dicranum viride* est une espèce rare en France, et surtout bien présente dans l'est de la France, où de grandes populations sont connues. Ailleurs, elle apparaît en localités isolées et beaucoup moins importantes. Elle n'était pas connue jusqu'à aujourd'hui dans le département de l'Isère et est totalement absente des Alpes. Il s'agit donc d'une remarquable acquisition pour le patrimoine naturel du plateau de Chambaran, d'autant plus que cette espèce à affinités continentales est en France en limite d'aire vers le sud-ouest. L'écologie et la sociologie de *Dicranum viride* sont décrites en détail dans BARDAT & HUGONNOT (2002), HUGONNOT (2002) et SAUER & PREUSSING (2003). Il s'agit d'une espèce corticole, de la base des troncs de feuillus, ou elle forme de petites colonies rases, totalement stériles (dépourvues de sporophytes). *Pallavicinia lyellii* est une hépatique très rare en France qui présente l'essentiel de ses populations dans le sud-ouest de la France. L'espèce a été mentionnée par erreur dans des localités alpines des Alpes et des Pyrénées (HUGONNOT & CELLE, à paraître). Elle est donc nouvelle pour le département de l'Isère. Il s'agit d'une espèce dioïque, peu mobile (à cause d'une production de spores de taille moyenne relativement faible) et extrêmement exigeante quant à la qualité des microhabitats. Elle peut donc être employée comme indicateur de l'état de conservation des saulaies et aulnaies du site et mériterait d'être suivie dans le temps. La population observée ne dépasse pas 20 cm² au total et ne comporte d'ailleurs que des individus mâles, ce qui pourrait compromettre sa survie à court terme. Au-delà de la présence de ces espèces d'intérêt européen, un grand nombre d'espèces remarquables, aux affinités écologiques et biogéographiques notables ont également pu être observées. Citons notamment *Cryptothallus mirabilis* (espèce croissant sous les sphaignes), *Hyocomium armoricum* (espèce des berges des aulnaies oligotrophes) et *Orthotrichum pulchellum* (espèce des saulaies humides) qui se détachent particulièrement. Les espèces à forte valeur patrimoniale sont, dans presque tous les cas, limitées à un seul et unique site, ce qui souligne l'intérêt de la protection de l'ensemble des tourbières du plateau à cause de leur forte originalité individuelle.

Répartition des sphaignes

La répartition des sphaignes dans les sites montre quelques grandes tendances assez générales, bien visibles notamment dans les tourbières de Font-Lombard, des sources de la Galaurie et de la Marquise. On peut d'abord reconnaître des secteurs compacts, clairement limités dans l'espace, à forte densité de sphaignes oligotrophes. Ils correspondent généralement à des habitats ouverts, semi-ouverts ou des boulaies tourbeuses, accumulant de la tourbe de façon significative. Ensuite, des linéaires en « queues » se poursuivant parfois sur des distances considérables et ne formant pas à proprement parler des tourbières, mais plutôt des linéaires mésotrophes correspondants aux tracés des ruisselets. Enfin, des satellites épars et de petites tailles, s'individualisent parfois sous forme de micro-tourbières déconnectées des ensembles principaux. Dans les tourbières de Grignon et des Planchettes, les systèmes tourbeux apparaissent, dans une certaine mesure, plus homogènes et plus compacts, et

sont pratiquement dépourvus des « queues » peu turfigènes.

Intérêts de la cartographie des sphaignes

Au regard des caractéristiques géologiques et hydrologiques du plateau de Chambaran, la dominance des sphaignes acidiphiles et oligotrophiles, ou à large amplitude, était attendue. *Sphagnum palustre* et *S. flexuosum*, deux des sphaignes les plus abondantes localement, sont assez plastiques sur le plan écologique mais tolèrent à la fois les habitats très oligotrophiles et l'ombre (CLYMO & HAYWARD, 1982 ; GAUTHIER *in* PAYETTE & ROCHEFORT, 2001). *Sphagnum capillifolium*, *S. magellanicum* et *S. girgensohnii* sont nettement moins plastiques et plus exigeants en ce qui concerne à la fois l'oligotrophie et l'acidité du milieu (RYDIN, 1993 ; RYDIN & JEGLUM, 2006). *Sphagnum girgensohnii* est strictement inféodé à des habitats relativement sombres à la différence de *S. capillifolium* et *S. magellanicum* qui ne se développent ici que dans des habitats ouverts. Sur le plateau de Chambaran, les sphaignes minérotrophiles sont localisées à une petite partie de la tourbière de Grignon qui apparaît donc tout à fait remarquable et absolument unique. *Sphagnum contortum* et *S. teres* sont les deux espèces les plus caractéristiques de cet ensemble. Ces deux sphaignes méso-eutrophiles (CLYMO & HAYWARD, 1982 ; GAUTHIER *in* PAYETTE & ROCHEFORT, 2001) sont extrêmement limitées dans l'espace dans cette tourbière mais caractérisent fidèlement des habitats très nettement enrichis en minéraux.

En termes quantitatifs, le groupement sphagnologique le plus important du plateau de Chambaran est celui constitué par les banquettes étendues de *Sphagnum palustre* et *S. flexuosum*, qui forment soit des linéaires assez denses, soit des ensembles compacts, notamment dans les boulaies tourbeuses. Cette communauté turfigène peut même devenir quasi exclusive dans certains sites, comme aux Planchettes, où elle occupe la quasi-totalité de la combe. Dans d'autres contextes géographiques, ce type de communauté dominée par *Sphagnum palustre* annonce le glissement vers des communautés ombrotrophiles (CRUSHELL *et al.*, 2006).

La grande majorité des linéaires de sphaignes, étendus et peu denses observés le long des ruisselets des sites, dans des habitats boisés, acides et oligotrophes, ne sont que peu turfigènes et ne constituent pas des tourbières au sens propre, dans la mesure où l'accrétion tourbeuse est vraisemblablement très limitée. Les sphaignes ont des productivités très variables en fonction de l'espèce concernée (PEDERSEN, 1975 ; GUNNARSSON, 2005) et bien que *Sphagnum palustre* et *S. auriculatum* fassent partie des groupes relativement productifs, leur présence diffuse le long des ruisselets ne permet pas la constitution d'assises significatives de tourbe.

Les secteurs tourbeux les plus caractéristiques (avec édification de tourbe, compacts, riches en sphaignes...) sont essentiellement soligènes (aux eaux très faiblement minéralisées), oligotrophes, tendant rarement vers une minéro-ombrotrophie. L'ombrotrophie, bien qu'extrêmement localisée sur le plateau de Chambaran, est essentiellement signalée par l'apparition ponctuelle de *Sphagnum magellanicum* (aux Planchettes) et de *S. capillifolium* (tourbière de Font Lombard). Dans des systèmes franchement plus minérotrophes, comme la tourbière de Grignon, une certaine minéro-ombrotrophie est révélée

par l'existence de buttes à *Sphagnum subnitens*. La présence de cette dernière sphaigne aux Planchettes ou dans la tourbière de la Marquise pourrait être due à la présence de sources ponctuelles (faiblement chargées en minéraux) au sein des ensembles tourbeux. Aux Chambarans, la limite à l'apparition de l'ombrotrophie est sans doute d'origine climatique (CUBIZOLLE & SACCA, 2004). Bien que les précipitations soient élevées sur le plateau (plus de 1 100 mm localement), certains facteurs mal compris actuellement (influence méditerranéenne, jours secs trop nombreux...) bloquent sans aucun doute l'apparition d'une ombrotrophie généralisée. D'autre part, la jeunesse de certains édifices tourbeux (comme celui des Planchettes) est sans aucun doute un frein supplémentaire à l'apparition de communautés bryophytiques réellement ombrotrophes. On relèvera au passage la totale absence des communautés d'hépatiques sphagnicoles dans l'ensemble des sites, alors que ce groupe écologique peut être particulièrement abondant dans des systèmes riches en sphaignes (ALBINSSON, 1997 ; GERDOL, 1995 ; ØKLAND, 1990). La présence des hépatiques sphagnicoles est souvent liée soit à des groupements à sphaignes semi-aquatiques soit à des buttes relativement élevées et compactes. Tous deux manquent sur le plateau du Chambaran.

L'absence de communautés aquatiques (ou leur extrême rareté, quelques exemples pouvant être observés aux Planchettes) s'explique par l'absence d'habitats favorables (eau libre) et l'extrême dominance des sphaignes des niveaux topographiques moyens (comme *Sphagnum palustre*). La présence relictuelle d'*Aneura pinguis*, *Campylium stellatum* aux Planchettes va dans le même sens. Il s'agit en effet de deux espèces typiques des groupements de bas-marais pionniers très humides et riches en bases (DIERSSEN, 2001 ; HÁJEK *et al.*, 2006).

Gestion du patrimoine bryophytique

La gestion doit d'abord être envisagée sous l'angle des espèces, afin de conserver les plus remarquables et les plus sensibles mises en lumière dans les sites tourbeux du plateau de Chambaran. La plupart des espèces ne nécessitent aucune mesure interventionniste particulière mais exigent au contraire, pour leur maintien, une non-intervention totale, qui permette aux dynamiques naturelles de s'exprimer. Les habitats boisés les plus âgés ainsi que la plupart des saulaies déjà bien structurées doivent être laissés en l'état et ne faire l'objet d'aucune mesure de gestion particulière. Un grand nombre d'espèces, appartenant à des cortèges aux affinités écologiques contrastées, seront ainsi favorisées. Tel est le cas des cortèges saprolignicoles (*Calypogeia suecica*, *Cephalozia lunulifolia*, *Riccardia latifrons*), corticoles (*Cryphaea heteromalla*, *Dicranum viride*, *Orthotrichum pulchellum*, *Ulota coarctata*), humicoles (*Leucobryum glaucum*) et terricoles des berges (*Hookeria lucens*, *Hyocomium armoricum*). Les espèces turficoles des habitats boisés (*Calypogeia muelleriana*, *Cryptothallus mirabilis*, *Pallavicinia lyellii*, *Sphagnum angustifolium*, *S. auriculatum*, *S. fallax*, *S. flexuosum*, *S. girgensohnii*, *S. inundatum*, *S. palustre*) appellent les mêmes préconisations.

Les espèces les plus remarquables, comme *Dicranum viride* et *Pallavicinia lyellii*, sont inféodées à des habitats soumis à la dynamique naturelle et ne supportent que difficilement les interventions forestières répétées. L'état

des populations des deux espèces est particulièrement inquiétant. A l'heure actuelle, la population de *Dicranum viride* peut être qualifiée de relictuelle et impose une réflexion sur la gestion sylvicole des parcelles attenantes. La gestion menée dans les parcelles boisées en feuillus de la tourbière des sources de la Galaure doit être réduite au strict minimum si l'on souhaite assurer la conservation de cet élément majeur du patrimoine naturel local. La situation démographique de *Pallavicinia lyellii* est également préoccupante, d'abord à cause d'un nombre d'individus très peu élevé mais également en raison de l'absence d'individus femelles, ce qui empêche la formation de spores et rend donc beaucoup plus délicate la colonisation de nouveaux micro-habitats. Pour ces deux espèces, un suivi des populations permettrait de connaître les tendances démographiques et leur évolution future.

En revanche les espèces turficoles (*Cephalozia connivens*, *Cephaloziella hampeana*, *Philonotis caespitosa*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum capillifolium*, *S. contortum*, *S. magellanicum*, *S. subnitens*, *S. teres*, *S. subsecundum*, *Tomentypnum nitens*) des habitats ouverts doivent faire l'objet d'une réflexion distincte. Les sphaignes, en tant qu'espèces clefs (ROCHEFORT, 2000), exigent d'autres types de mesures de gestion :

- la partie minérotrophe à *Sphagnum contortum* de la tourbière de Grignon est soumise à un pâturage relativement extensif qui semble être de nature à permettre la conservation des communautés à sphaignes. Il convient néanmoins de rester extrêmement prudent quant au chargement et d'envisager la réalisation d'un suivi des habitats tourbeux afin de corriger le plus tôt possible les effets d'un surpâturage. D'une manière générale, un sous-pâturage dans ce type d'habitat présente peu d'inconvénients, dans la mesure où l'évolution est lente et facilement corrigible,

- le cas des tourbières partiellement ouvertes (Les Planchettes, La Marquise) est plus complexe. Les zones les plus turfigènes de ces sites sont naturellement appelées à se boiser (parfois avec une grande rapidité comme c'est le cas aux Planchettes) et entraînent généralement une modification du statut turfigène, avec une diminution de l'accumulation de tourbe au profit de communautés différentes, plus mésotrophes (HUGONNOT, soumis). Dans ce cas précis, l'opportunité d'une ouverture du milieu peut-être envisagée. Les travaux menés aux Planchettes semblent favorables aux sphaignes héliophiles et permettent le maintien d'une activité turfigène soutenue. De tels travaux permettront peut-être de voir apparaître des stades actuellement absents du plateau de Chambaran.

Les moliniaies denses et paucispécifiques, peu turfigènes (dépourvues ou pauvres en sphaignes), pourraient également faire l'objet d'une réouverture ponctuelle (gyrobroyage, fauche manuelle...).

Les zones tourbeuses ouvertes ou peu fermées (piquetage d'arbustes pionniers jeunes) les plus actives du point de vue turfigène pourraient faire l'objet d'une réouverture (coupe pour certaines parties mais également arrachage pour d'autres permettant de reconstituer des phases pionnières des bas niveaux topographiques liées aux dépressions ainsi creusées).

C'est donc une gestion plurimodale, combinant ouverture ou réouverture éventuelle et abandon permanent, qu'il convient de mettre en œuvre dans la plupart des sites.

Références

- ALBINSSON C., 1997 - Niche relations and association analysis of southern Swedish mires hepatics. *Journal of Bryology*, **19** : 409-424
- BARDAT J. & HUGONNOT, 2001 - Les communautés à *Dicranum viride* (Sull. & Lesq.) Lindb. en France métropolitaine. *Cryptogamie, bryologie*, **23** : 123-147.
- BÉRANGER M. & MAILLET G., 2007 - *Tourbière des Planchettes. Commune de Saint-Siméon-de-Bressieux. Plan de préservation et d'interprétation*. AVENIR, Commune de Saint-Siméon-de-Bressieux, 66 p.
- CLYMO R. S. & HAYWARD P. M., 1982 - *The ecology of Sphagnum* in SMITH A. J. E., Bryophyte ecology, Chapman & HALL, London, pp. 229-289.
- CRUSHELL P. H., SCHOUTEN M. G. C., SMOLDERS A. J. P., ROELOFS J. G. M. & GILLER P. S., 2006 - Restoration of minerotrophic vegetation within an irish raised soak system. *Biology and environment, proceedings of the royal irish academy*, **106** : 371-385.
- CUBIZOLLE H. & SACCA C., 2004 - Quel mode gestion pour les tourbières ? L'approche interventionniste en question. *Géocarrefour*, **79** : 285-302.
- DEPÉRIERS-ROBBE S., 2000 - *Étude préalable à l'établissement du Livre rouge des Bryophytes menacées de France métropolitaine*. Ministère de l'Environnement, DNP - Laboratoire de Phytogéographie, Université de Caen, 176 p.
- DIERSSEN K., 2001 - Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. *Bryophytorum Bibliotheca*, **56** : 1-289.
- EUROPEAN COMMITTEE FOR CONSERVATION OF BRYOPHYTES (ECCB), 1995 - *Red Data Book of European Bryophytes*. ECCB, Trondheim, 291 p.
- GAUTHIER R., 1997 - Les sphaignes de la tourbière de Sommant, Haute-Savoie. *Cryptogamie, bryologie, lichénologie*, **18** : 273-290.
- GERDOL R., 1995 - Community and species-performance patterns along an alpine poor-rich mire gradient. *Journal of Vegetation Science*, **6** : 175-182.
- GUNNARSSON U., 2005 - Global patterns of *Sphagnum* productivity. *Journal of Bryology*, **27** : 269-279.
- HÁJEK M., HORSÁK M., HÁJKOVÁ P., DÍT D., 2006 - Habitat diversity of central European fens in relation to environmental gradients and an effort to standardise fen terminology in ecological study. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, **8** : 97-114.
- HILL M. O., BELL N., BRUGGEMAN-NANNENGA M. A., BRUGUES M., CANO M. J., ENROTH J., FLATBERG K. I., FRAHM J.-P., GALLEGRO M. T., GARILETI 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. et CELLE J., à paraître - *Pallavicinia lyellii* (Hook.) Carruth. en France - chorologie, écologie et conservation, nouveaux apports. *Le Monde des Plantes*.
- HUGONNOT V., 2002 - Répartition et écologie de *Dicranum viride* (Sull. & Lesq.) Lindb. dans le département de l'Allier. *Revue Scientifique du Bourbonnais et du Centre de la France*, 2001 : 53-63.
- HUGONNOT V., 2009 - Tourbière des « Planchettes » de Saint-Siméon-de-Bressieux (Isère, région Rhône-Alpes). Inventaire des bryophytes - Répartition, écologie et gestion. ALB, Avenir, 40 p.
- HUGONNOT V., 2010 - Bryophytes of the peatlands of Aubrac (Massif Central - France). *Cryptogamie, bryologie*, **32** : 43-64.
- HUGONNOT V., 2011 - Un haut-lieu de la bryologie : le Domaine du Sauvage (Haute-Loire, France). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S.*, **42** : 589-606.
- HUGONNOT V., soumis. Faut-il couper les arbres pour conserver la tourbière des

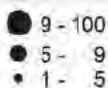
- « Planchettes », à Saint-Siméon-de-Bressieux (Isère, région Rhône-Alpes) ? - L'apport des bryophytes dans la stratégie de gestion du site. *Acta Botanica Gallica*.
- MOLLET A.-M., FRANCEZ A. J., GILLET F. & SCHUMACKER R., 1985 - Contribution à la connaissance des tourbières d'Auvergne. Végétation et physico-chimie des sites de Chambedaze et de la Godivelle (Puy-de-Dôme). *Revue des Sciences Naturelles d'Auvergne*, **51** : 51-59.
- ØKLAND R. H., 1990 - A phytoecological study of the mire Northern Kisselbergmosen, SE Norway. III. Introduction, flora, vegetation and ecological conditions. *Sommerfeltia*, **8** : 1-172.
- ONF, 2009 - Site Natura 2000 « étangs, landes, vallons tourbeux humides et ruisseau à écrevisses de Chambaran ». Site d'importance communautaire FR 8201726. Documents d'objectifs. Office National des Forêts, non paginé.
- PAYETTE S. & ROCHEFORT L., 2001 - *Écologie des tourbières du Québec-Labrador*. Les Presses de l'Université Laval, Saint-Nicolas, Québec, 621 p.
- PEDERSEN A., 1975 - Growth measurements of five *Sphagnum* species in South Norway. *Norwegian journal of botany*, **22** : 277-284.
- ROCHEFORT L., 2000 - *Sphagnum*. A keystone genus in habitat restoration. *The bryologist*, **103** : 503-508.
- 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., LOSADA-LIMA 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** : 351-437.
- RYDIN H., 1993. Interspecific competition between *Sphagnum* mosses on a raised bog. *Oikos*, **66** : 413-423.
- RYDIN H. & JEGLUM J., 2006 - *The biology of peatlands*. Biology of habitats, Oxford university press, Oxford, 343 p.
- SAUER M. & PREUSSING M., 2003 - *Dicranum viride* (Sull. & Lesq.) Lindb. in Stuttgart - Beiträge zur Ökologie und Soziologie einer FFH-art. *Limprichtia*, **22** : 237-244.
- TAN B., GEISSLER P., HALLINGBACK T. & SODERSTROM L., 2000 - The 2000 IUCN World Red List of Bryophytes. <http://www.dbs.nus.edu.sg/lab/crypto-lab/WorldBryo.htm>
- VITT D. H., LI Y. & BELLAND R. J., 1995 - Patterns of bryophyte diversity of peatlands in continental western Canada. *The bryologist*, **98** (2) : 218-227.

Remerciements : Ils s'adressent à Roger MARCIAU pour son aide. Cette étude a été financée par la commune de Saint-Siméon-de-Bressieux (38) et par l'Office National des Forêts (Grenoble, 38).

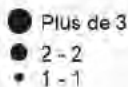
FIGURES
(pages suivantes)

Répartition de l'ensemble des espèces de sphaignes et répartition individuelle des espèces de sphaignes

La légende commune à l'ensemble des cartes de répartition de la totalité des espèces de sphaignes est la suivante. Elle correspond aux abondances cumulées de la totalité des espèces dans chaque maille (voir méthodologie).



La légende commune à l'ensemble des cartes de répartition des espèces de sphaignes est la suivante. Elle correspond aux abondances cumulées de chacune des espèces (voir méthodologie).



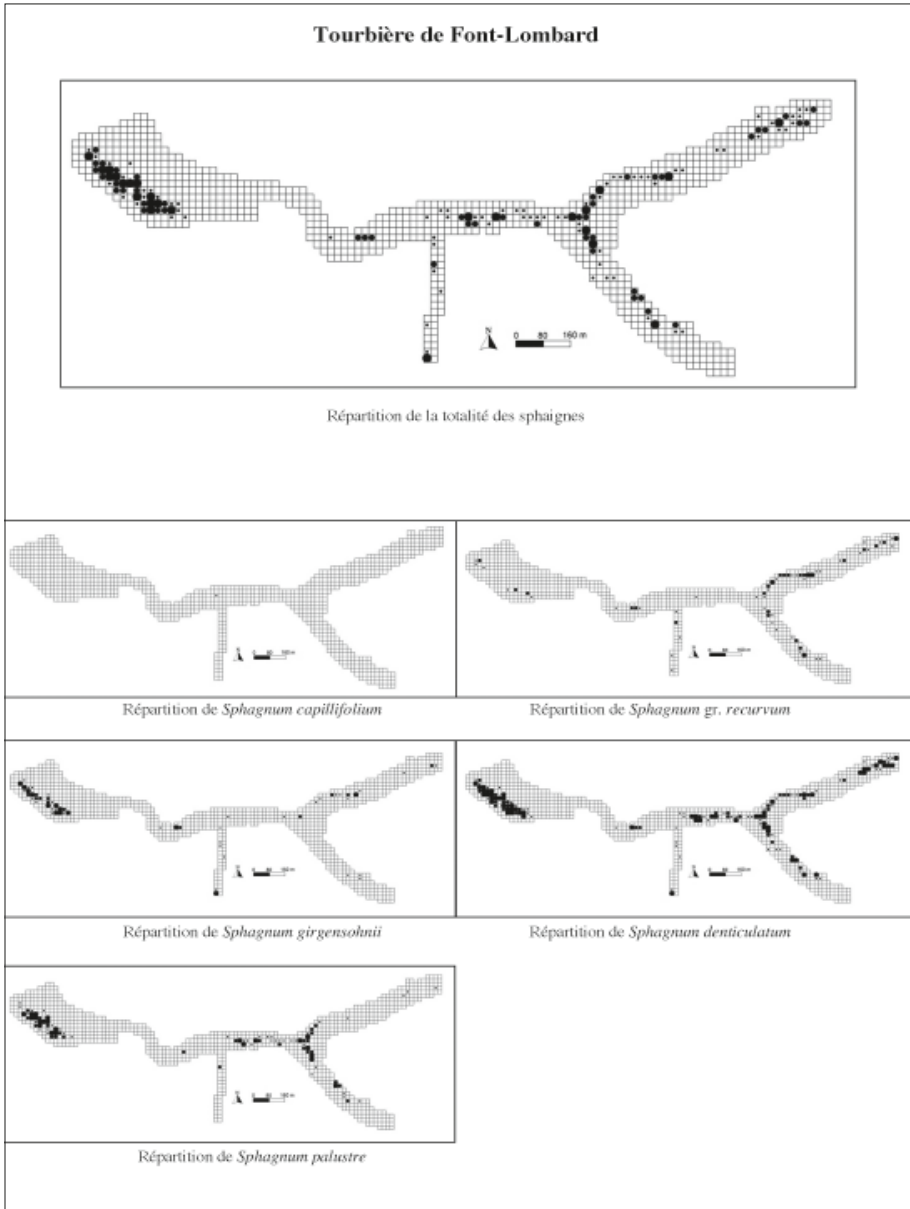
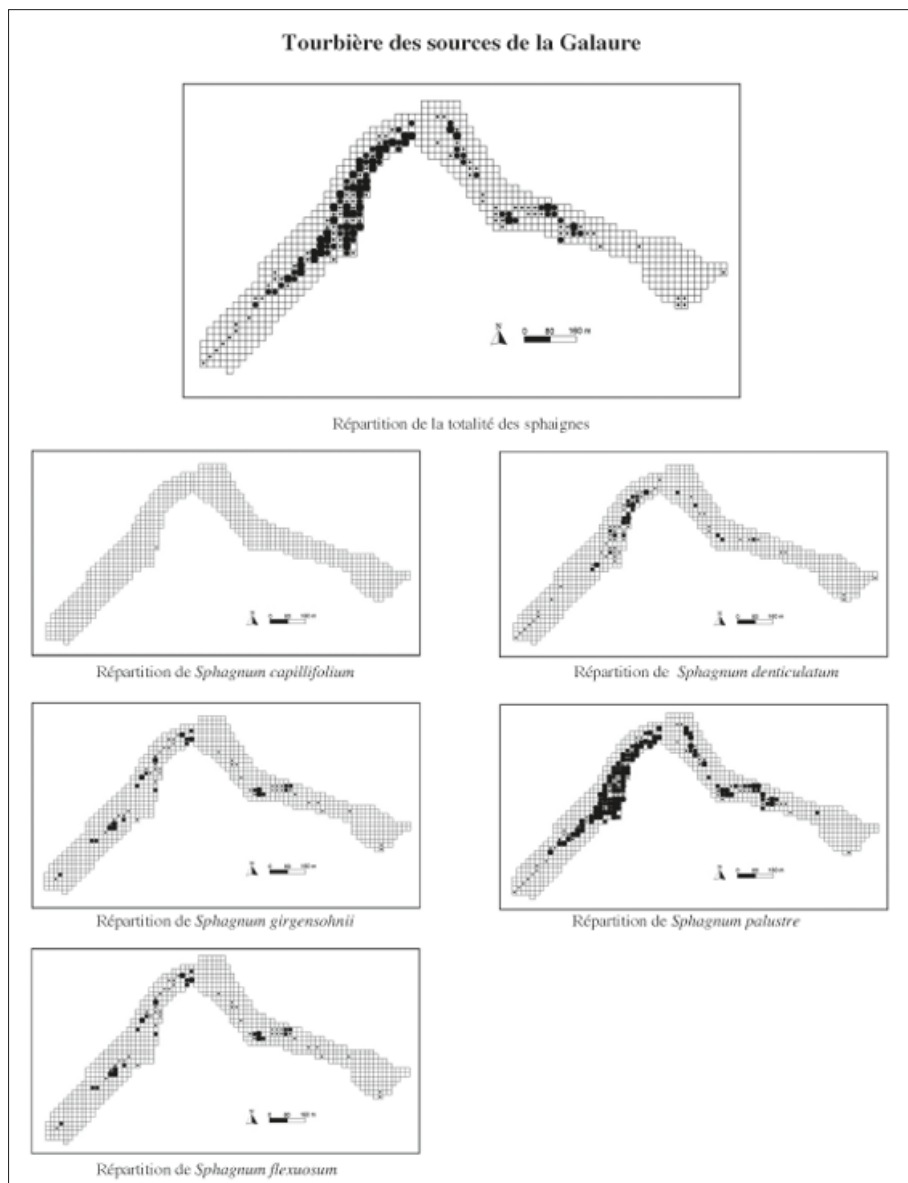
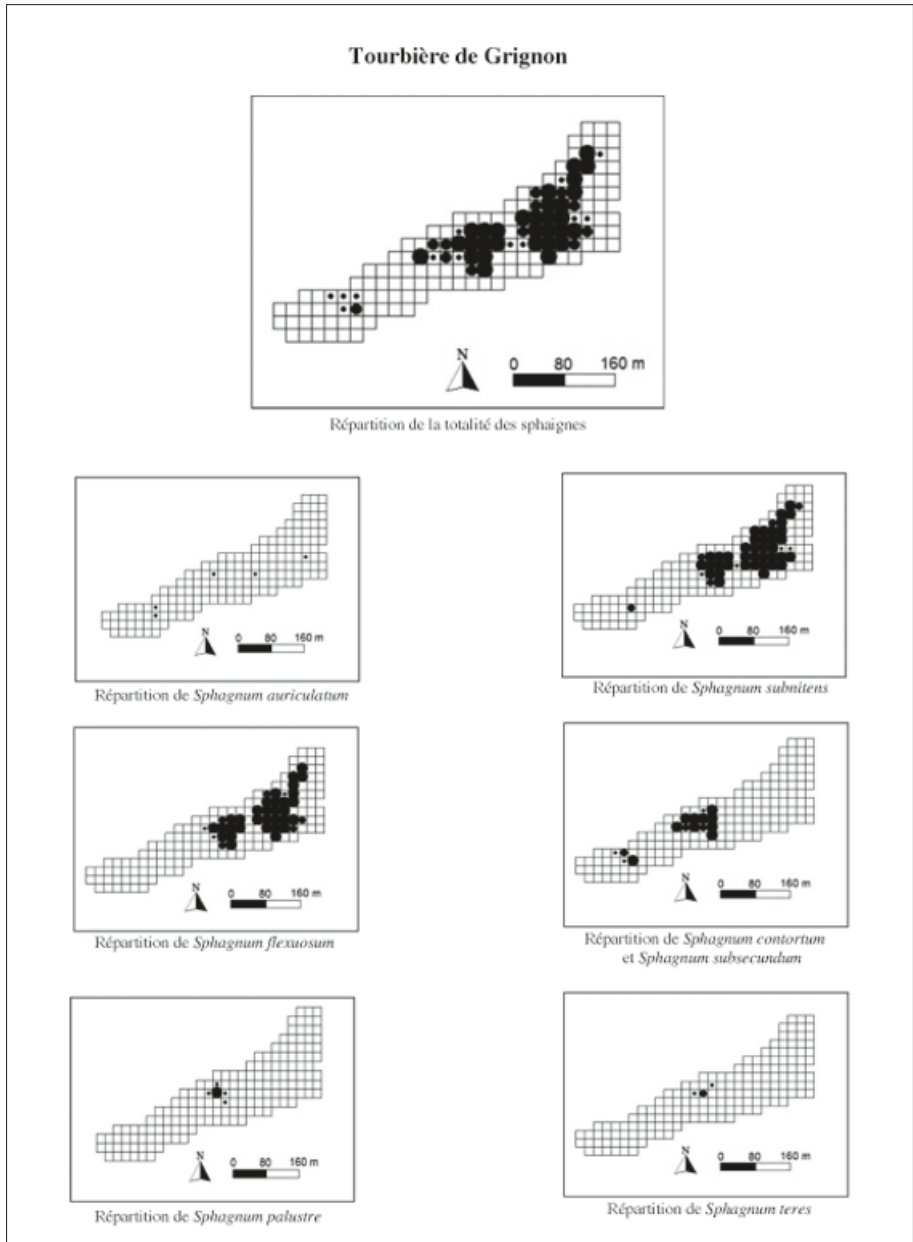


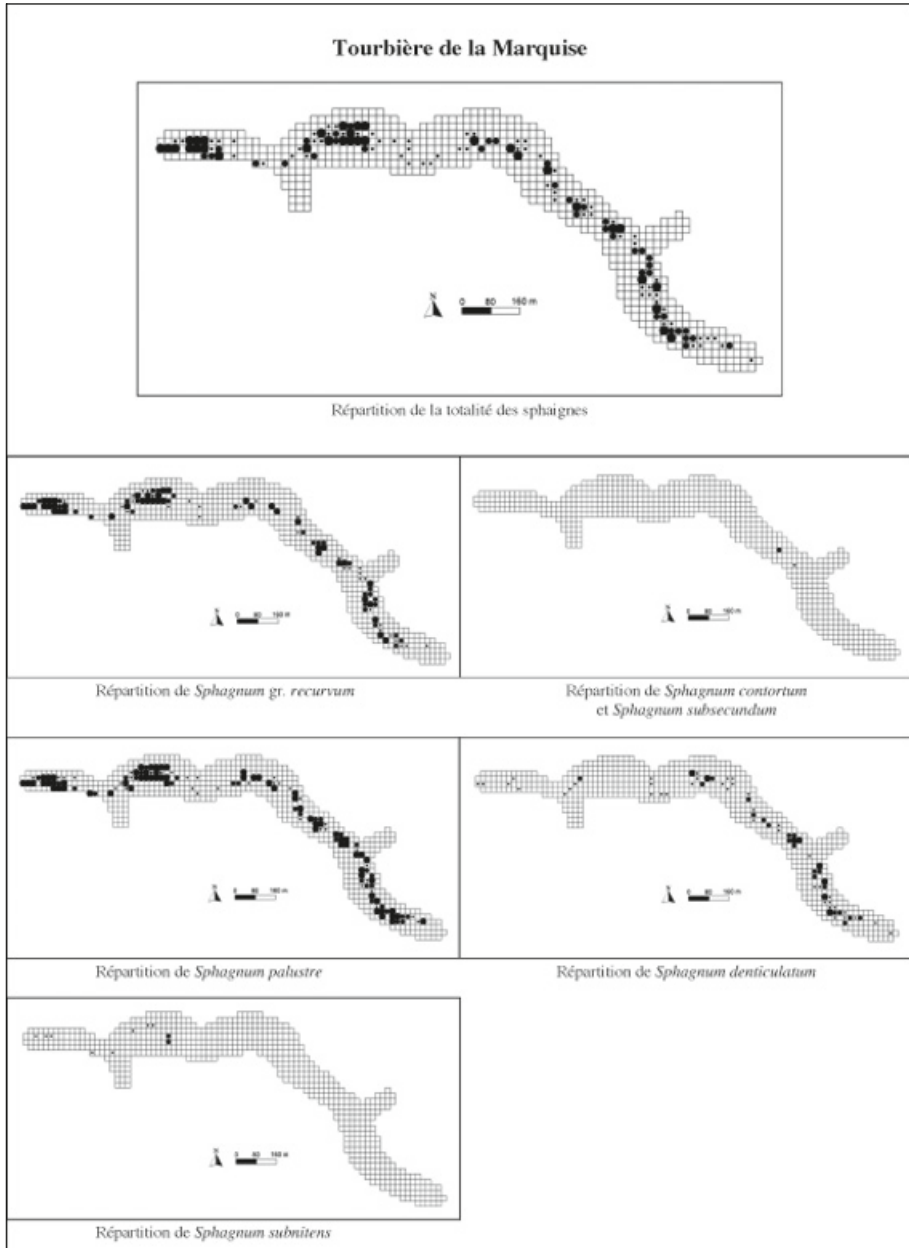
Figure 2 - Répartition des sphaignes dans la tourbière de Font-Lombard



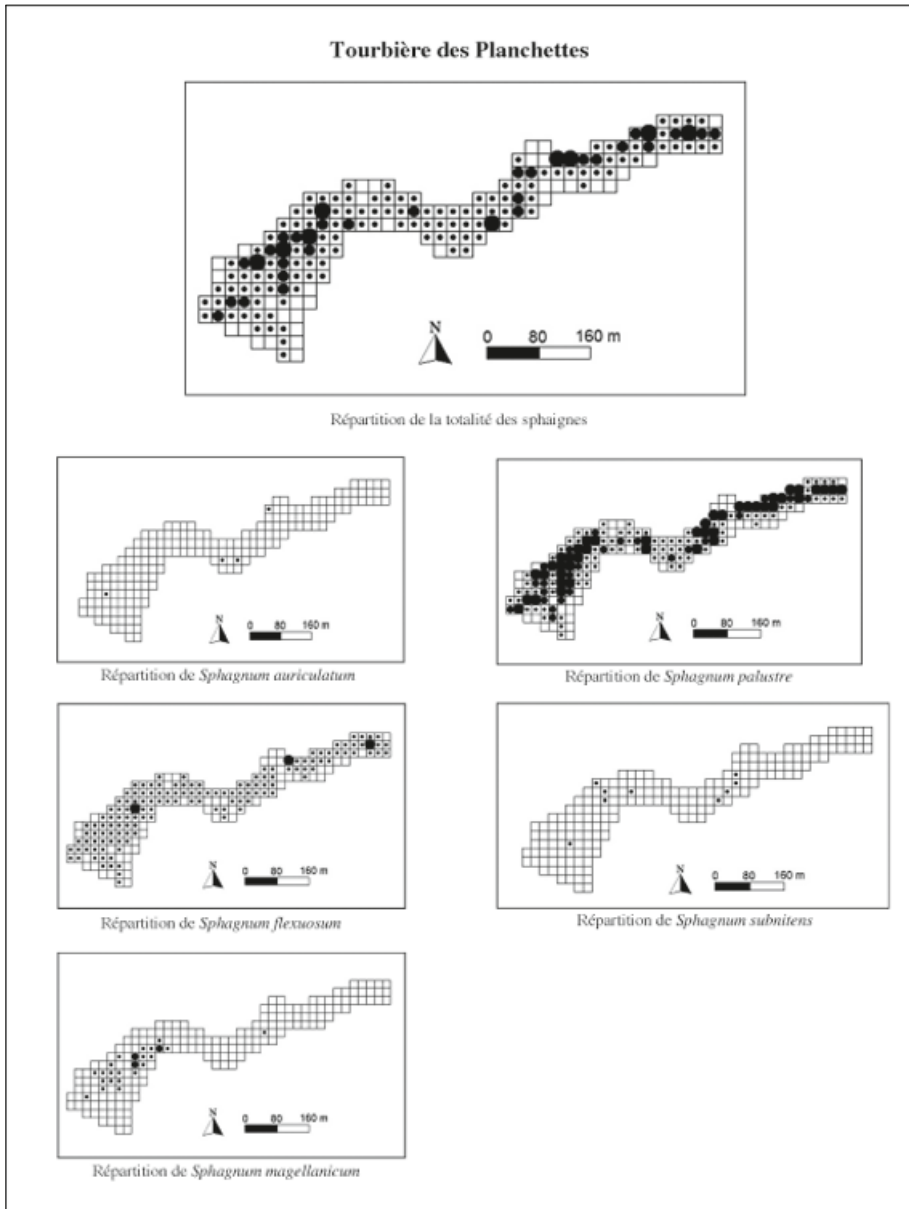
**Figure 3 - Répartition des sphaignes
dans la tourbière des sources de la Galaure**



**Figure 4 - Répartition des sphaignes
dans la tourbière de Grignon**



**Figure 5 - Répartition des sphaignes
dans la tourbière de la Marquise**



**Figure 6 - Répartition des sphaignes
dans la tourbière des Planchettes**