

Chapitre 3

Les sphaignes

ROBERT GAUTHIER

Les sphaignes sont les bryophytes les plus abondantes et les plus répandues sur notre planète. En tenant compte de leur biomasse vivante combinée à la masse de tourbe qu'elles ont accumulée dans les tourbières, Clymo et Duckett (1986) estiment que les sphaignes occupent le premier rang devant toutes les autres plantes de la planète. Ainsi, à cause du rôle majeur qu'elles jouent dans la composition de la végétation et conséquemment dans la formation de la tourbe, notamment dans les tourbières ombrotrophes, les sphaignes constituent l'un des éléments clefs de l'écosystème tourbeux. Tourbières et sphaignes sont donc des éléments absolument indissociables.

Néanmoins, même si la plupart des sphaignes connues du Québec-Labrador peuvent être rencontrées dans les tourbières, elles ne sont pas pour autant strictement inféodées à cet écosystème. Au contraire, bon nombre d'espèces croissent aussi dans d'autres milieux, notamment sous forêts surtout conifériennes, pourvu que les conditions environnementales leur soient favorables. À la faveur d'une augmentation de l'humidité ambiante dans ces milieux, les sphaignes peuvent prendre de l'expansion pour finalement couvrir d'importantes surfaces. Ces changements sont le prélude de l'entourbement qui débouche sur l'installation de la tourbière.

CLASSIFICATION

Les sphaignes font partie des bryophytes qui comprennent en outre les hépatiques, les anthocérotes, les andreas et les mousses. Souvent confondues avec les mousses, les sphaignes s'en distinguent pourtant très nettement, à la fois par le gamétophyte et par le sporophyte.

Les sphaignes forment un groupe de végétaux particulièrement homogène, tellement homogène que toutes les espèces connues n'appartiennent qu'à un seul genre, le genre *Sphagnum*. Très tôt, les sphagnologues ont proposé de subdiviser le genre en sections qui, au nombre d'une douzaine, ont été maintenues jusqu'à ce jour. Un tel regroupement des espèces selon leurs affinités facilite la compréhension du genre, à cause notamment du nombre élevé d'espèces. Warnstorff (1911), auteur de la seule monographie mondiale du genre *Sphagnum* jamais écrite, a décrit 342 espèces. Il prônait alors une conception très étroite de l'espèce, ce qui a eu pour conséquence la multiplication du nombre d'espèces. Les concepts plus modernes de l'espèce ont permis de réduire de plus de moitié le nombre d'espèces de Warnstorff.

FLORISTIQUE

Développement des connaissances

La connaissance de l'ensemble des sphaignes de la péninsule du Québec-Labrador débute par la parution d'une première liste d'espèces, compilée par Lepage (1945). L'auteur y énumère 34 taxons dont 6, notamment des variétés, ne sont plus reconnus aujourd'hui. Peu de temps après, Fabius (1950) fait paraître la toute première carte de répartition au Québec-Labrador de l'une de nos sphaignes :

le *Sphagnum riparium*. La taxonomie de plusieurs de nos espèces est ensuite précisée grâce aux travaux de Maass (1966, 1967a,b) qui présente en outre des cartes de répartition au Québec-Labrador des taxons traités. Au cours de ses travaux, ce même auteur découvre, dans la zone boréale du Québec, l'existence d'une sphaigne nouvelle pour la science : le *Sphagnum splendens* (Maass, 1967c). Peu après paraît une étude des mousses du Labrador (Brassard & Weber, 1978), incluant les sphaignes dont le nombre d'espèces connues s'élève à 34.

La seule étude approfondie des sphaignes d'une portion de notre territoire est celle de Gauthier (1980) qui couvre l'ensemble du massif des Laurentides, situé entre la ville de Québec et la dépression du Saguenay-Lac-Saint-Jean. L'auteur y recense la présence de 29 sphaignes dont la fréquence est illustrée grâce à une carte de répartition présentée pour chacune d'elles. L'habitat de chaque espèce est en outre précisé à l'aide de profils écologiques dans lesquels est indiqué le degré de liaison de chaque espèce avec les classes de diverses variables édaphiques mesurées.

D'autres études subséquentes sont venues préciser l'habitat et la répartition dans l'ensemble du Québec-Labrador de quelques espèces d'intérêt phytogéographique, tels les taxons arctiques suivants : *Sphagnum aongstroemii* (Gauthier & Ducruc, 1984) et *Sphagnum lenense* (Gauthier, 1985) ou encore les taxons amphiatlantiques que sont *Sphagnum angermanicum* et *Sphagnum pylaesii* (Lavoie & Gauthier, 1983).

En 1980, paraît la toute première liste des mousses du Canada réalisée par provinces et territoires. Les sphaignes y figurent et la présence de 65 taxons est indiquée pour la péninsule du Québec-Labrador. Ce nombre élevé comprend toutefois plusieurs variétés qui ne sont plus reconnues aujourd'hui (Ireland *et al.*, 1980). Une seconde liste paraît peu après (Ireland *et al.*, 1987), plus conforme aux concepts taxonomiques modernes. Pour le Québec-Labrador, le nombre de taxons recensés a été réduit à 50 par rapport à la première liste.

Une liste des taxons présents sur notre territoire, quelles que soient les opinions taxonomiques exprimées et la nomenclature adoptée, ne renseigne d'aucune façon sur la fréquence et la répartition de chacun d'eux sur le territoire. Favreau et Brassard (1988) ont apporté une importante contribution à nos connaissances dans ces domaines en compilant toutes les mentions de sphaignes dans la littérature scientifique touchant notre territoire. Cette compilation révèle l'état très fragmentaire de notre connaissance de la répartition des sphaignes au Québec-Labrador. En effet, nombreux sont les taxons pour lesquels quelques localités seulement sont connues, alors que l'étude de Gauthier (1980) dans les Laurentides a révélé qu'ils sont certainement plus fréquents en milieu boréal tout au moins. Cette méconnaissance de la répartition de nos sphaignes vient d'être de nouveau révélée par Masson et Parrot (1997) qui présentent, pour la première fois, des cartes de répartition de 22 sphaignes forestières pour le Québec méridional. La plupart des cartes montrent, en effet, une concentration de localités dans les Laurentides, au nord de Québec, et une dispersion des autres localités qui suit essentiellement les régions habitées.

Flore actuellement connue

De récents remaniements taxonomiques et nomenclaturaux rendent nécessaire la mise à jour de la liste des sphaignes de la péninsule du Québec-Labrador. Elle compte 44 espèces réparties en 10 sections (tableau 3.1). Trois espèces signalées auparavant dans la littérature n'y apparaissent pas, parce qu'aucun spécimen justifi-

cateur n'a pu être examiné par l'auteur. Ce sont *Sphagnum strictum* Sull., *Sphagnum molle* Sull. et *Sphagnum subnitens* Russ. & Warnst. ex Warnst. (= *S. plumulosum* Röhl).

À cause d'inévitables divergences taxonomiques et de changements nomenclaturaux survenus au fil du temps, il est difficile d'apprécier la richesse sphagnologique de notre territoire en comparant le nombre d'espèces connues à celui du Canada, qui compte 61 espèces (Ireland *et al.*, 1987), ou encore à celui d'Amérique du Nord, où 72 espèces sont connues selon Anderson (1990), alors que Crum (1984) n'en décrivait que 51. Encore à titre d'exemple, la liste de Corley *et al.* (1981), mise à jour par Corley et Crundwell (1991), signale l'existence de 48 espèces de sphaignes en Europe.

Malgré les difficultés de comparaison, la flore sphagnologique de notre territoire peut être considérée comme riche. Cette richesse découle de la grande diversité biogéographique de notre territoire qui, du sud au nord, s'étend de la zone tempérée jusqu'à la zone arctique, alors que, d'est en ouest, l'influence maritime cède graduellement la place à des conditions continentales. L'Alberta, par exemple, où la diversité biogéographique est moindre, ne compte que 21 espèces de sphaignes toutes présentes au Québec-Labrador (Vitt & Andrus, 1977).

Notre flore compte un élément exceptionnel, *Sphagnum splendens* Maass, découvert dans une tourbière près de Chapais et décrit par Maass (1967c). Cette localité constitue le seul et unique endroit au monde où cette sphaigne a été observée. À part cette dernière, toutes nos espèces sont présentes ailleurs en Amérique du Nord et la très grande majorité d'entre elles habitent aussi l'Europe et l'Asie. Seules font exception *Sphagnum flavicomans* et *Sphagnum torreyanum* qui, très rares au Québec-Labrador, sont des endémiques nord-américaines.

TABLEAU 3.1. Liste par section des espèces de sphaignes de la péninsule du Québec-Labrador.

SECTION SPHAGNUM
<i>Sphagnum affine</i> Ren. & Card.
<i>Sphagnum centrale</i> C. Jens. in Amell & C. Jens.
<i>Sphagnum magellanicum</i> Brid.
<i>Sphagnum palustre</i> L.
<i>Sphagnum papillosum</i> Lindb.
<i>Sphagnum steerei</i> Andrus
SECTION RIGIDA (LINDB.) SCHLIEPH. EX LIMPR. IN RAB.
<i>Sphagnum compactum</i> DC. in Lam. & DC.
SECTION INSULOSA ISOVITA
<i>Sphagnum aongstroemii</i> Hartm.
SECTION SQUARROSA (RUSS.) SCHIMP.
<i>Sphagnum squarrosum</i> Crome
<i>Sphagnum teres</i> (Schimp.) Ångstr. in Hartm.
SECTION CUSPIDATA (LINDB.) SCHLIEPH. EX SCHIMP.
<i>Sphagnum angustifolium</i> (C. Jens. ex Russ.) C. Jens. in Tolf
<i>Sphagnum annulatum</i> H. Lindb. ex Warnst.
<i>Sphagnum balticum</i> (Russ.) C. Jens.
<i>Sphagnum cuspidatum</i> Ehrh. ex Hoffm.
<i>Sphagnum fallax</i> (Klinggr.) Klinggr.
<i>Sphagnum flexuosum</i> Dozy & Molk.
<i>Sphagnum jensenii</i> H. Lindb.
<i>Sphagnum lenense</i> H. Lindb. in Pohle
<i>Sphagnum lindbergii</i> Schimp. in Lindb.
<i>Sphagnum majus</i> (Russ.) C. Jens.
<i>Sphagnum obtusum</i> Warnst.
<i>Sphagnum pulchrum</i> (Lindb. ex Braithw.) Warnst.
<i>Sphagnum riparium</i> Ångstr.
<i>Sphagnum splendens</i> Maass
<i>Sphagnum torreyanum</i> Sull.
SECTION MOLLUSCA SCHLIEPH. EX CAS.-GIL
<i>Sphagnum tenellum</i> (Brid.) Bory
SECTION HEMITHECA LINDB. EX BRAITHW.
<i>Sphagnum pylaesii</i> Brid.
SECTION SUBSECUNDA (LINDB.) SCHLIEPH. EX SCHIMP.
<i>Sphagnum contortum</i> Schultz
<i>Sphagnum denticulatum</i> Brid. (comprend <i>Sphagnum auriculatum</i> Schimp. et <i>Sphagnum inundatum</i> Russ.)
<i>Sphagnum platyphyllum</i> (Lindb. ex Braithw.) Sull. ex Warnst.
<i>Sphagnum subsecundum</i> Nees in Sturm
SECTION POLYCLADA (C. JENS.) WARNST. EX HORRELL
<i>Sphagnum wulfianum</i> Girg.
SECTION ACUTIFOLIA WILS.
<i>Sphagnum angermanicum</i> Melin
<i>Sphagnum arcticum</i> Flatb. & Frisv.
<i>Sphagnum capillifolium</i> (Ehrh.) Hedw. (= <i>Sphagnum nemoreum</i> Scop.)
<i>Sphagnum fimbriatum</i> Wils. in Wils. & Hook. f. in Hook.
<i>Sphagnum flavicomans</i> (Card.) Warnst.
<i>Sphagnum fuscum</i> (Schimp.) Klinggr.
<i>Sphagnum girgensohnii</i> Russ.
<i>Sphagnum nitidum</i> Warnst. (= <i>Sphagnum subfulvum</i> Sjörs)
<i>Sphagnum quinquefarium</i> (Lindb. ex Braithw.) Warnst.
<i>Sphagnum rubellum</i> Wils.
<i>Sphagnum russowii</i> Warnst.
<i>Sphagnum warnstorffii</i> Russ.

Distinction des espèces

La distinction des espèces pose toujours problème au débutant, à cause de la grande variation chez certaines espèces. Toutefois, avec de la patience et de la détermination, il est possible d'y voir clair après l'examen attentif de quelques centaines d'échantillons. Les caractères microscopiques varient nettement moins que la morphologie externe, de sorte que le microscope demeure l'outil essentiel pour l'identification des espèces. À part quelques espèces qui, dans leurs formes typiques, peuvent être identifiées à l'oeil sur le terrain, tout échantillon doit subir un examen microscopique pour une identification sûre.

La documentation nécessaire à l'identification des sphaignes est abondante. Quelques guides d'identification sur le terrain ont été récemment produits, l'un pour l'ensemble de la région boréale de l'Amérique du Nord (McQueen, 1990), deux autres pour l'Ontario (Haavisto, 1974; Sims & Baldwin, 1996) et un dernier pour l'Est du Canada (Bastien & Garneau, 1997). Vu la grande similarité des flores sphagnologiques américaines et européennes, les guides européens (Hill, 1992; Flatberg, 1994) peuvent être aussi utiles. Ces ouvrages doivent toutefois être considérés comme guides seulement. Leur utilisation ne soustrait jamais les utilisateurs à faire usage du microscope et d'ouvrages plus fondamentaux pour une identification sûre. Ces derniers comprennent des descriptions complètes des espèces et des clés d'identification basées surtout sur les caractères microscopiques.

La dernière révision du genre *Sphagnum* en Amérique du Nord est l'oeuvre de Crum (1984). Elle fait suite à deux précédentes publications, celles de Crum (1976) et Crum et Anderson (1981), qui sont encore très utiles. Ireland (1982) a produit une flore des bryophytes des provinces maritimes canadiennes fort utile, dans laquelle n'apparaissent toutefois pas les sphaignes arctiques. Ici encore, les traitements européens du genre peuvent être d'un grand secours (Nyholm, 1969; Smith, 1978; Daniels & Eddy, 1985; Crum, 1986). L'ouvrage de Daniels et Eddy est le seul à présenter des cartes de répartition des espèces. L'ouvrage de Lange (1982), basé sur les caractères des feuilles caulinaires et illustré de photographies, est particulièrement utile, notamment parce qu'il couvre toute la partie boréo-arctique de l'hémisphère nord.

Fréquence des espèces

La fréquence au Québec-Labrador des 44 espèces recensées est présentée au tableau 3.2. Une distinction a été établie entre la fréquence dans la partie septentrionale du territoire, qui correspond grossièrement aux zones arctique et subarctique, et la fréquence dans sa partie méridionale qui englobe plutôt les zones boréale et tempérée. Ces fréquences ont été établies à partir des observations de l'auteur dans divers secteurs de ces quatre zones.

Malgré l'information fragmentaire que nous possédons sur la répartition des sphaignes sur l'ensemble du territoire, ce tableau révèle que les sphaignes sont loin d'être uniformément répandues. Bien au contraire, la fréquence varie d'une espèce à l'autre et bien peu d'entre elles possèdent la même fréquence du nord au sud. Le tableau montre, en outre, qu'aussi peu que 18 espèces seulement sont fréquentes à communes sur au moins l'une ou l'autre portion du territoire et, qu'en conséquence, seul ce petit nombre d'espèces forme la masse de la végétation sphagnologique des milieux entourés. De ce nombre, seulement quatre sont fréquentes à communes sur l'ensemble du territoire. C'est ainsi que *Sphagnum fuscum* et *Sphagnum russowii* sont communs du nord au sud, alors que *Sphagnum angustifolium* et *Sphagnum girgensohnii* sont communs au sud mais plutôt fréquents au nord.

TABLEAU 3.2. Fréquence des sphaignes dans la partie septentrionale (N) et méridionale (S) de la péninsule du Québec-Labrador.

	Commun		Fréquent		Occasionnel		Rare		Absent	
	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S
SECTION SPHAGNUM										
<i>Sphagnum affine</i>								•	•	
<i>Sphagnum centrale</i>				•			•			
<i>Sphagnum magellanicum</i>		•					•			
<i>Sphagnum palustre</i>								•	•	
<i>Sphagnum papillosum</i>				•			•			
<i>Sphagnum steerei</i>							•			•
SECTION RIGIDA										
<i>Sphagnum compactum</i>	•					•				
SECTION INSULOSA										
<i>Sphagnum aongstroemii</i>							•			•
SECTION SQUARROSA										
<i>Sphagnum squarrosum</i>				•	•					
<i>Sphagnum teres</i>					•	•				
SECTION CUSPIDATA										
<i>Sphagnum angustifolium</i>		•	•							•
<i>Sphagnum annulatum</i>			•				•			
<i>Sphagnum balticum</i>								•		
<i>Sphagnum cuspidatum</i>				•					•	
<i>Sphagnum fallax</i>		•					•			
<i>Sphagnum flexuosum</i>								•		
<i>Sphagnum jensenii</i>			•			•				
<i>Sphagnum lenense</i>							•			•
<i>Sphagnum lindbergii</i>	•					•				
<i>Sphagnum majus</i>				•			•			
<i>Sphagnum obtusum</i>							•			•
<i>Sphagnum pulchrum</i>					•	•				
<i>Sphagnum riparium</i>					•	•				
<i>Sphagnum splendens</i>								•	•	
<i>Sphagnum torreyanum</i>								•	•	
SECTION MOLLUSCA										
<i>Sphagnum tenellum</i>					•	•				
SECTION HEMITHECA										
<i>Sphagnum pylaesii</i>								•		•
SECTION SUBSECUNDA										
<i>Sphagnum contortum</i>						•		•		
<i>Sphagnum denticulatum</i>						•			•	
<i>Sphagnum platyphyllum</i>						•				
<i>Sphagnum subsecundum</i>				•	•					
SECTION POLYCLADA										
<i>Sphagnum wulfianum</i>						•		•		
SECTION ACUTIFOLIA										
<i>Sphagnum angermanicum</i>								•	•	
<i>Sphagnum arcticum</i>						•				•
<i>Sphagnum capillifolium</i>		•				•				
<i>Sphagnum fimbriatum</i>						•	•			
<i>Sphagnum flavicomans</i>								•		•
<i>Sphagnum fuscum</i>	•	•								
<i>Sphagnum girgensohnii</i>		•	•							
<i>Sphagnum nitidum</i>			•				•			
<i>Sphagnum quinquefarium</i>						•				•
<i>Sphagnum rubellum</i>		•				•				
<i>Sphagnum russowii</i>	•	•								
<i>Sphagnum warnstorffii</i>					•	•				

Le tableau révèle aussi que 11 espèces n'atteignent pas les régions septentrionales, alors que six autres n'ont jamais été observées dans les régions méridionales. Enfin, la flore sphagnologique compte un total de 13 espèces rares, un nombre particulièrement élevé d'espèces représentant 30 % de la flore.

DESCRIPTION

Caractères du sporophyte

D'une façon générale, le sporophyte des bryophytes est constitué d'un pédicelle portant une capsule à l'intérieur de laquelle sont élaborées les spores. Chez les sphaignes, la capsule est sphérique et s'ouvre par un orifice apical circulaire délimité par un opercule qui se détache brusquement lorsque les spores ont atteint la maturité (figure 3.1). Les dents qui garnissent les bords de l'orifice de la capsule des mousses pour former le péristome sont totalement absentes chez les sphaignes. La coiffe ou calyptrae qui provient du développement de l'archéogone est constituée d'une fine membrane entourant complètement la capsule. Elle se déchire et disparaît à la maturité du sporophyte. Enfin, la capsule des sphaignes est portée sur un pédicelle appelé pseudopode. Il est formé par une excroissance de l'axe du gamétophyte. Chez les mousses, ce pédicelle plutôt appelé soie est au contraire élaboré par le sporophyte lui-même au cours de sa croissance. De fait, le sporophyte des sphaignes est tout simplement réduit à une capsule de quelques millimètres de longueur. Il est ancré dans le pseudopode issu du gamétophyte qu'il parasite.

Les caractères de la capsule sont particulièrement constants dans l'ensemble du genre *Sphagnum*, de sorte que cet organe n'est d'aucune utilité pour la distinction des espèces. Par ailleurs, les variations de l'ornementation des spores sont plutôt faibles. Cao et Vitt (1986) ont montré qu'il était toutefois possible de discerner certains traits caractéristiques des sections et de plusieurs espèces.

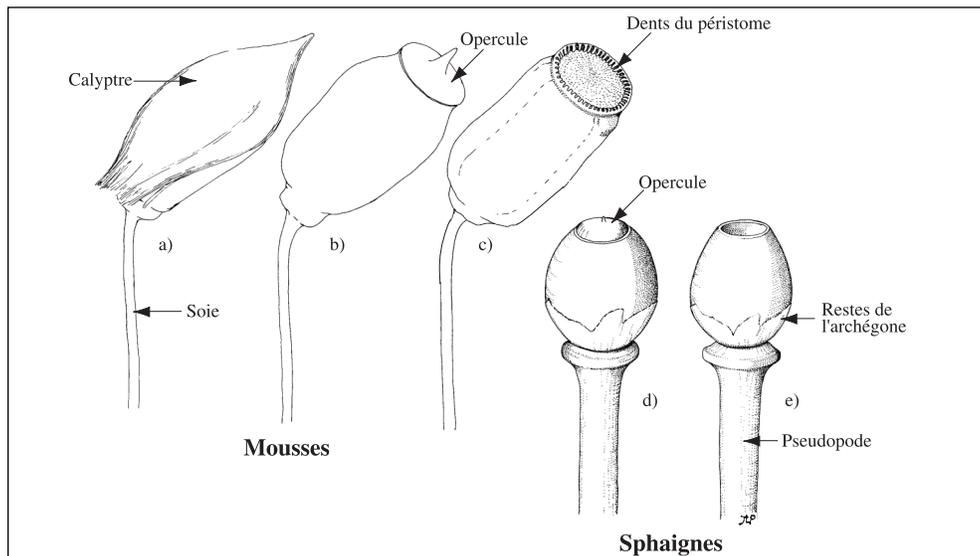


FIGURE 3.1. La capsule des mousses (a, b et c) comparée à celle des sphaignes (d et e). a) Capsule recouverte de la calyptrae provenant de la transformation de l'archéogone. b) Capsule dépourvue de la calyptrae mais fermée par l'opercule. c) Capsule dont l'opercule s'est détaché exposant ainsi les dents du péristome. d) Capsule fermée par l'opercule et garnie à la base d'un léger voile provenant des restes de l'archéogone. e) Capsule dont l'opercule s'est détaché montrant l'absence de dents du péristome (dessins : J.-L. Polidori).

La vie du sporophyte des sphaignes ne dure que le temps de la saison de croissance. De plus, ce sporophyte n'est formé qu'à la faveur de conditions environnementales favorables où l'humidité ambiante joue un rôle essentiel. Alors que certaines espèces sont particulièrement prolifiques en sporophytes, tel *Sphagnum fimbriatum* par exemple, la plupart des espèces n'en produisent qu'occasionnellement sinon rarement.

Caractères du gamétophyte

Morphologie et anatomie

Le gamétophyte des sphaignes, comme c'est aussi le cas chez les autres bryophytes, est la partie la plus volumineuse et partant, la plus visible des sphaignes. C'est la plante verte couverte de feuilles qui, au contraire du sporophyte, est pérennante. En fait, son existence est à toute fin pratique illimitée. Cette étonnante longévité tient au fait que les sphaignes croissent par le haut et meurent par le bas, leurs parties mortes formant une assise, la tourbe, sur laquelle la partie vivante du gamétophyte prend appui (figure 3.2).

Ce gamétophyte (figure 3.3) est d'abord constitué d'une tige généralement dressée, terminée par un bourgeon apical dans lequel prennent naissance tous les organes de la plante. Ces organes en cours de croissance sont agglomérés autour du bourgeon apical, dont ils sont issus, pour donner une masse compacte plus ou moins sphérique formant une sorte de tête au sommet de la tige, le capitulum. La plupart des sphaignes croissant en colonies denses, les capitula disposés côte à côte forment une masse compacte, serrée, en surface de la colonie. En nature, c'est cette masse de capitula que l'observateur perçoit lorsqu'il observe une colonie de sphaignes (figure 3.2).

La tige porte des branches ou rameaux qui sont couverts de feuilles, ce sont les feuilles raméales (figure 3.4). Les rameaux sont curieusement disposés en faisceaux, c'est-à-dire que plusieurs rameaux sont insérés en un même point sur la tige, une caractéristique propre aux sphaignes. Le nombre de rameaux par faisceau est variable et sert parfois à distinguer les espèces. Il atteint 15 chez *Sphagnum wulfianum* mais, le plus souvent, il varie de 3 à 5. Chaque faisceau est formé de deux types de rameaux : les rameaux divergents et les rameaux pendants. Les premiers sont portés perpendiculairement à la tige et les feuilles qui le couvrent sont pleinement développées. Ces feuilles servent énormément pour la distinction des espèces. Les rameaux pendants sont apprimés à la tige et leur superposition d'un faisceau à l'autre forme un manchon autour de la tige qui joue un rôle dans la montée de l'eau par capillarité. Les feuilles qu'ils portent sont le plus souvent de taille plus réduite que celle des feuilles des rameaux divergents.

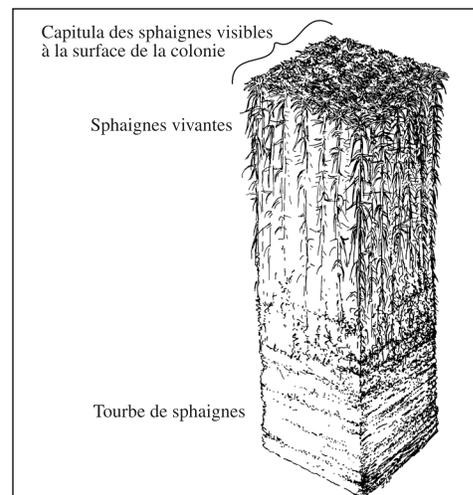


FIGURE 3.2. Représentation schématique d'un bloc de tourbe de sphaigne surmonté de la colonie de sphaigne vivante qui produit cette tourbe (dessin : J.-L. Polidori).

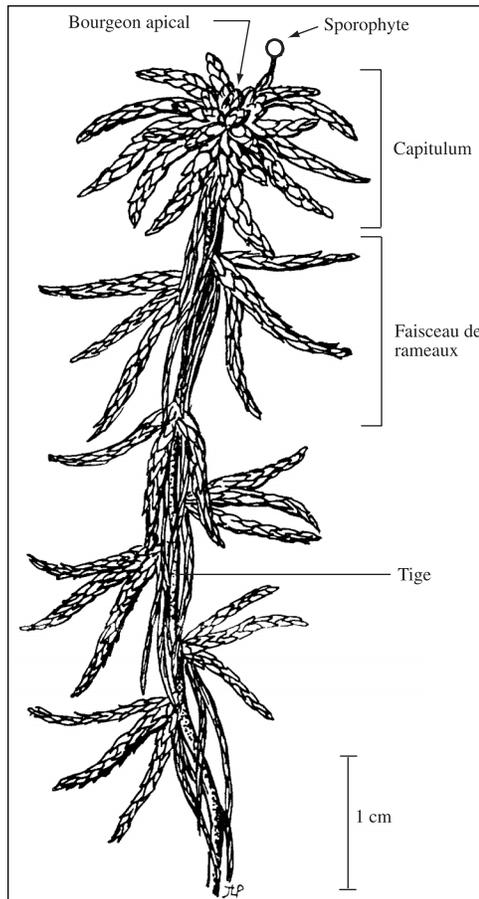


FIGURE 3.3. Le gamétophyte des sphaignes. Au sommet, dans le capitulum, apparaît un sporophyte issu de l'union des gamètes (dessin : J.-L. Polidori).

D'autres feuilles sont portées directement sur la tige, entre les faisceaux de rameaux; ce sont les feuilles caulinaires (figure 3.4). Chez la plupart des espèces, les feuilles caulinaires sont notablement différentes des feuilles raméales. De plus, elles diffèrent aussi passablement d'une espèce à l'autre selon les sections, de telle sorte qu'elles sont très souvent utilisées pour la distinction des espèces.

Les feuilles de sphaignes, qu'elles soient raméales ou caulinaires, ne sont formées que d'une seule épaisseur de cellules comme c'est le cas chez la plupart des autres bryophytes. Toutefois, elles s'en distinguent très nettement par la nature du tissu de la feuille. En effet, la feuille des sphaignes est formée de deux types de cellules disposées côte à côte, en alternance : les cellules chlorophylliennes ou chlorocystes et les cellules hyalines ou hyalocystes (figure 3.5). Les chlorocystes sont étroits et allongés. Ils sont vivants, chlorophylliens et portent aussi les autres pigments. Les hyalocystes, au contraire, sont des cellules mortes, vidées de leur contenu cellulaire. De plus, les parois qui, seules persistent, sont transparentes, hyalines. Nettement plus larges et plus volumineux que les chlorocystes, les hyalocystes ont leurs parois renforcées par des épaisse-

més fibrilles. De plus, la paroi est souvent percée de pores dont les dimensions mais surtout le nombre et la disposition sont abondamment utilisés pour la distinction des espèces.

La tige, pour sa part, est constituée de trois assises de cellules (figure 3.4). L'assise la plus externe nommée hyaloderme ou cortex est formée d'une ou plusieurs couches de cellules hyalines à paroi mince et de grand diamètre. Les parois des cellules de la couche la plus externe sont ornées d'épaissements disposés en hélice chez les seules espèces de la section *Sphagnum*. Ces épaissements se nomment aussi fibrilles. La paroi cellulaire, en contact avec le milieu extérieur, est parfois percée de pores dont la présence est diagnostique pour certaines espèces, de même que le nombre de couches de cellules de cette assise.

La seconde assise nommée stéréome se distingue nettement de la précédente par ses cellules de très faible diamètre à paroi fortement épaissie. C'est le stéréome qui donne sa rigidité à la tige et qui porte aussi les pigments. L'assise la plus interne, nommée parenchyme central, est formée de cellules de grand diamètre à paroi mince.

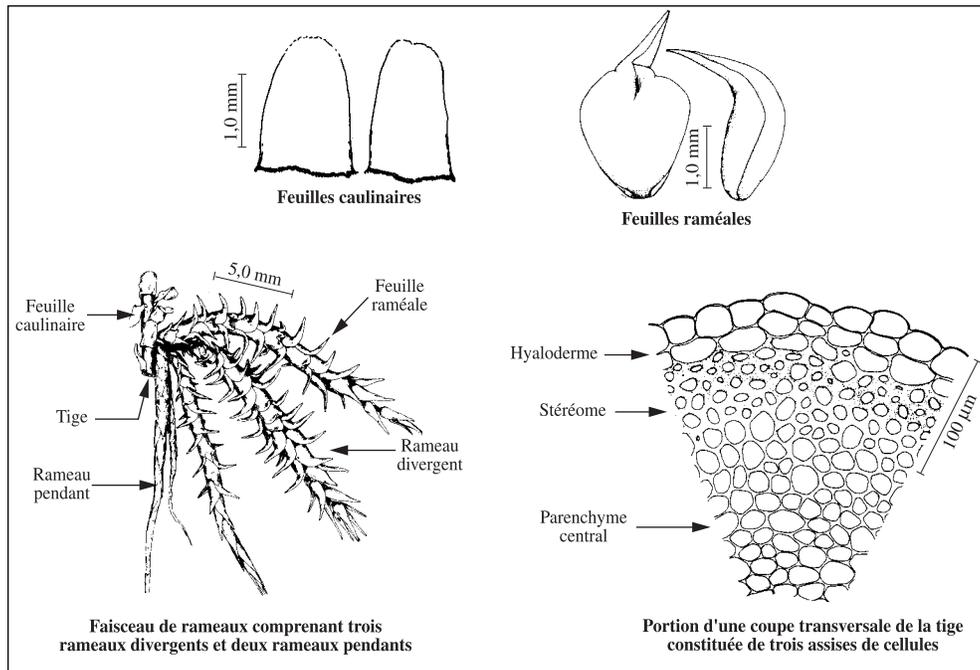


FIGURE 3.4. Morphologie et anatomie de *Sphagnum squarrosum* (modifié de Daniels & Eddy, 1985).

Ces trois assises sont aussi présentes chez les rameaux. Le hyaloderme n'est toutefois formé que d'une seule couche de cellules, le plus souvent dépourvues de pores et ornées de fibrilles, uniquement chez les espèces de la section *Sphagnum*. De plus, chez certaines espèces, le hyaloderme comporte des cellules lagéniformes. Il s'agit de cellules allongées, terminées à une extrémité par un rétrécissement qui fait saillie vers l'extérieur et qui est percé d'un pore à son extrémité (figure 3.5).

Coloration

Les sphaignes sont le groupe de bryophytes où la couleur offre les plus étonnantes variations. Toutes les teintes de vert, parfois mélangé au jaune, s'épanouissent à l'ombre des forêts, alors qu'en pleine lumière, éclatent les rouges carmin et vermillon, brillent les jaunes lumineux et flamboient les bruns orangés. Devant une telle profusion, la couleur peut paraître alléchante pour caractériser les espèces. Hélas, la coloration est variable chez la plupart des espèces, de sorte qu'elle ne peut être qu'indicatrice seulement, rarement diagnostique. La variation au sein de chaque espèce n'est toutefois pas illimitée; elle s'opère à l'intérieur de certaines limites parfois étroites. Ainsi, les espèces avec des pigments rouges n'en sont pratiquement jamais dépourvues : il se trouve toujours quelques portions de rameaux légèrement teintés de rose. Il en est de même pour le brun qui ne disparaît pratiquement jamais chez les espèces dont c'est la couleur propre. C'est surtout à l'ombre, sous couvert forestier, que les couleurs vives s'affadissent pour céder la place aux multiples teintes de vert et de jaune et à leurs combinaisons. Ces dernières teintes ne sont toutefois pas restreintes aux milieux ombragés. Au contraire, des espèces croissant en pleine lumière arborent aussi le jaune ou le vert. Malgré toutes ces variations, il est quand même possible d'indiquer la couleur la plus fréquente des espèces présentes sur notre territoire.

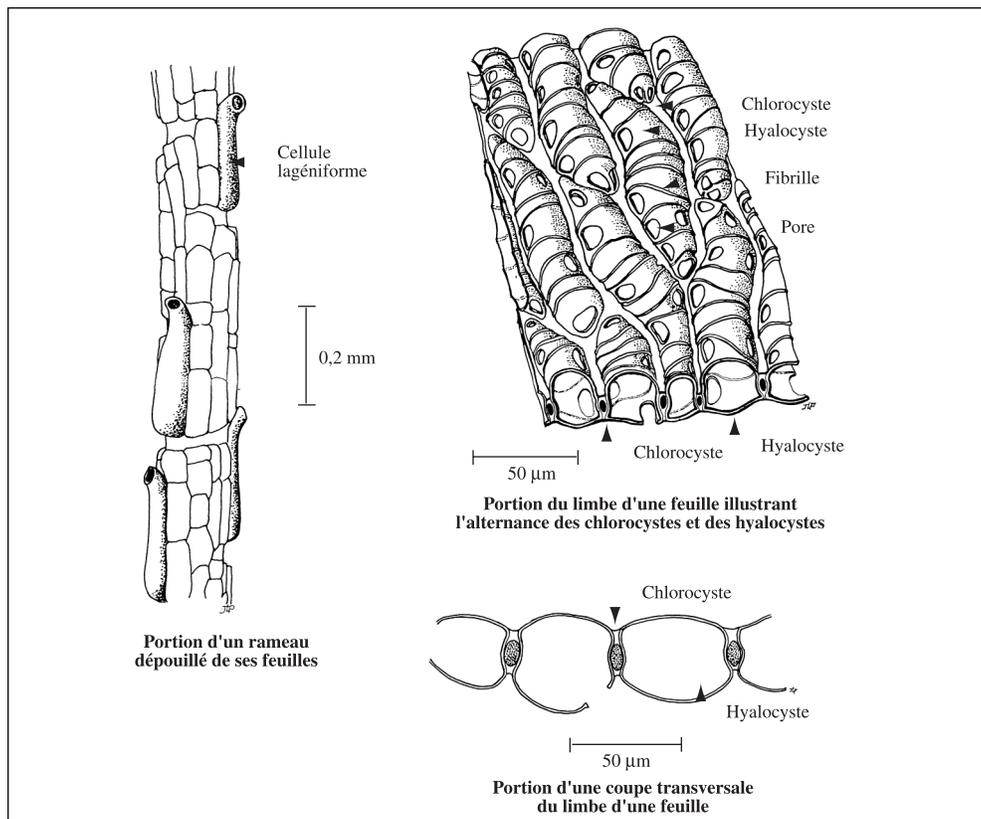


FIGURE 3.5. Anatomie du rameau et de la feuille des sphaignes (dessins : J.-L. Polidori).

Dans la section *Sphagnum*, seul *Sphagnum magellanicum* se colore de rouge, alors que le brun domine chez *Sphagnum affine*, *Sphagnum papillosum* et *Sphagnum steerei*. Croissant surtout en forêt, *Sphagnum centrale* et *Sphagnum palustre* sont le plus souvent vert pâle. *Sphagnum centrale* prend parfois une teinte brunâtre lorsqu'il croît en pleine lumière.

La couleur de *Sphagnum compactum* varie passablement. Le plus souvent, il est vert pâle mais peut se colorer de brun, jusqu'à devenir d'un brun assez intense ou encore se teinter fortement d'orangé. Le brun est aussi présent chez les deux espèces de la section *Squarrosa*. Il se manifeste plutôt rarement chez *Sphagnum squarrosum* qui, le plus souvent, se colore plutôt de vert ou de jaune, l'un et l'autre demeurant plutôt pâle. Le brun est, par contre, plus foncé et surtout nettement plus fréquent chez *Sphagnum teres* où il est souvent teinté de vert ou de jaune, parfois d'orangé.

Dans la section *Cuspidata*, aucune de nos espèces ne se colore de rouge. Ce sont plutôt les jaunes et les bruns qui sont les plus fréquents. *Sphagnum lenense* porte la couleur la plus voyante, un brun fortement teinté d'orangé qui permet de l'apercevoir de loin dans la toundra. *Sphagnum lindbergii* se colore aussi de brun tout comme *Sphagnum majus*, *Sphagnum jensenii* et *Sphagnum annulatum* qui, dans certaines circonstances, prennent une teinte tellement foncée qu'ils paraissent noirs. *Sphagnum cuspidatum*, *Sphagnum riparium* et *Sphagnum obtusum* sont généralement jaunes, parfois verts. Enfin, *Sphagnum pulchrum*, *Sphagnum angustifolium*, *Sphagnum fallax* et *Sphagnum flexuosum* oscillent entre le jaune et le brun pâle.

Sphagnum tenellum, seul représentant de la section Mollusca, prend en général une belle coloration jaune or brillant qui se ternit pour devenir fortement délavée dans certaines circonstances. Des colonies simplement vertes ont aussi été observées.

Dans les sections Subsecunda et Hemitheca, le pourpre très foncé, pratiquement noir, est fréquent. Le pourpre moins foncé ou encore la couleur rouille apparaît parfois chez *Sphagnum pylaesii*, plus rarement chez *Sphagnum platyphyllum*. Le brun plus ou moins teinté d'orangé est, par contre, très fréquent chez *Sphagnum contortum* et *Sphagnum subsecundum*.

Sphagnum wulfianum, seul représentant connu de la section Polyclada et pratiquement confiné aux forêts, est d'un vert sombre parfois tacheté de rouille.

C'est dans la section Acutifolia que la couleur rouge est la plus fréquente. *Sphagnum rubellum* et *Sphagnum warnstorffii* se colorent d'un beau rouge pourpre brillant, alors que le rouge de *Sphagnum capillifolium* est plus terne, passant parfois même au rose. La couleur rouge est encore moins marquée chez *Sphagnum russowii* et *Sphagnum quinquefarium*, où elle apparaît plutôt sous forme de mouchetures, quoique certaines colonies se colorent parfois d'un rouge assez intense. Chez *Sphagnum angermanicum*, ce ne sont plus que quelques rameaux dispersés du capitulum qui se teintent de rose ou de pourpre pâle. Le rouge est, par contre, totalement absent chez *Sphagnum girgensohnii* et *Sphagnum fimbriatum* qui sont pratiquement toujours verts. Dans les régions nordiques, cependant, ces sphaignes se teintent de brun pâle. Le brun devient la règle chez les quatre dernières espèces. Il est foncé chez *Sphagnum fuscum*, alors qu'il prend une teinte plus pâle, un peu saumon, chez *Sphagnum flavicomans*, *Sphagnum nitidum* et *Sphagnum arcticum*.

REPRODUCTION

Les divers aspects de la biologie de la reproduction des sphaignes ont été traités en détail par Cronberg (1991). Ce dernier, à la suite de Mishler (1988), propose de définir la reproduction comme le processus par lequel de nouveaux individus physiologiquement indépendants sont produits. Chez les sphaignes, comme d'ailleurs chez toutes les autres bryophytes, elle s'opère par deux voies bien distinctes, l'une sexuée, l'autre végétative. Alors que la reproduction sexuée permet la production d'individus à génome potentiellement différent de celui des parents, la reproduction végétative ne permet que la production d'individus absolument identiques aux plants mères.

Reproduction sexuée

Le cycle de la reproduction sexuée chez les sphaignes est connu depuis longtemps, grâce à l'étude détaillée de Schimper, en 1857. Plus récemment, Pujos (1992) a présenté des illustrations photographiques de tous les stades du cycle.

La reproduction sexuée débute d'abord par la production des organes sexuels ou gamétanges. Les anthéridies, isolées à l'aisselle des feuilles raméales modifiées, sont rassemblées à l'extrémité des rameaux qui prennent alors une forme de massue de couleur différente du reste de la plante. Les archégones, au nombre de un à cinq, sont produits à l'apex de très courts rameaux situés à l'aisselle des rameaux stériles. Daniels et Eddy (1985), Cronberg (1991) et bien d'autres auteurs signalent que la plupart des espèces sont dioïques. Pujos (1994), à la suite d'une minutieuse étude de la sexualité de plusieurs espèces, est plutôt d'avis qu'il n'existerait que très peu d'espèces dioïques strictes. La plupart des espèces seraient plutôt polyoïques, c'est-à-dire qu'il existerait, en proportion variable selon les espèces, des populations où

les individus sont bisexués et d'autres où ils sont unisexués. Quoi qu'il en soit, archégonies et anthéridies sont mis en place dès le début de l'automne dans le capitulum et passent l'hiver dans l'attente. La fécondation n'a lieu qu'au printemps et le développement du sporophyte s'étale sur presque toute la saison de croissance. À la maturité des spores, la capsule, en séchant, se contracte en son milieu, créant ainsi une pression interne équivalente à 4-6 atmosphères (Crum, 1976). Sous la pression, la capsule explose, détachant brusquement l'opercule et projetant les spores dans l'air. Lorsque cet air est agité au moment de l'explosion, les spores sont emportées au loin. Par contre, si l'air est immobile, les spores retombent à quelques centimètres autour de la capsule. McQueen (1985) a observé que les spores produites dans une colonie de 0,5 m de diamètre de *Sphagnum subtile*, sous couvert forestier de *Picea mariana* (Mill.) BSP. et entourée d'une population dense d'*Osmunda cinnamomea* L., n'ont pas été dispersées au-delà d'un mètre du centre de la colonie. L'auteur estime, cependant, que la dispersion des spores est limitée dans ce type d'habitat où les forts courants d'air sont absents.

Les spores, une fois dispersées, devraient germer pour donner de nouveaux gamétophytes si les conditions environnementales sont évidemment favorables. Toutefois, très peu de spores germées ont été observées dans la nature. Cependant, l'absence d'observation ne permet pas de conclure à l'absence de germination. La taille des spores qui varie de 20 à 50 μm (Cao & Vitt, 1986) et celle encore plus faible du diamètre des filaments du protonéma qu'elles produisent sont un obstacle important à leur observation en nature. La fugacité de l'événement vient encore ajouter à la difficulté. En culture expérimentale, par contre, la germination des spores s'opère facilement jusqu'à l'obtention de gamétophytes.

À la difficulté d'observation de spores germées, s'ajoute la faible et parfois très faible fréquence de production de sporophytes chez la grande majorité de nos espèces. En effet, seules quelques-unes produisent fréquemment des spores. Ce sont *Sphagnum capillifolium*, *Sphagnum fimbriatum*, *Sphagnum fuscum*, *Sphagnum squarrosum* et *Sphagnum tenellum*. La reproduction sexuée demeure donc, dans l'ensemble, un phénomène peu répandu. Son efficacité à produire effectivement de nouveaux individus dans la nature est encore difficilement mesurable. Un pas important vient d'être franchi récemment dans cette direction par Pujos (1994), qui présente une intéressante étude de la sexualisation et du succès de la reproduction chez quelques espèces.

Reproduction végétative

La reproduction végétative concerne la production de nouveaux gamétophytes sans l'intervention des gamétanges. Deux voies principales sont empruntées par les sphaignes pour ainsi produire de nouveaux individus : la bifurcation et la régénération.

Bifurcation

La bifurcation chez les sphaignes se produit lorsque, dans le capitulum, un jeune rameau se transforme en tige pour des raisons encore inconnues. La nouvelle tige ainsi formée développe un nouveau capitulum et se met à croître parallèlement à l'autre. La bifurcation de la pousse est réalisée. Elle est très souvent nommée à tort division dichotomique de la tige. Or, la dichotomie ne peut s'opérer que par la division de la cellule apicale de la tige en deux cellules filles, chacune donnant ensuite une nouvelle tige. Sobotka (1976) a montré que la bifurcation chez *Sphagnum palustre*, en Pologne, est surtout active en juin et juillet et, plus particulièrement, en

octobre, alors que 60 % des individus bifurquent. L'auteur a aussi montré que le phénomène est lié à l'abondance des précipitations, alors que les températures élevées ont plutôt un effet inhibiteur.

La bifurcation est le mode de reproduction le plus répandu chez les sphaignes. Elle est en très grande partie responsable de l'accroissement spatial des colonies de sphaignes (Lane, 1977; Cronberg, 1991). Ainsi construite, chaque colonie monospécifique peut être considérée comme un clone à condition qu'elle ne soit issue que d'un seul individu. Toutefois, rien n'indique qu'il en soit ainsi, car plusieurs individus de la même espèce ont pu apparaître simultanément sur le site au moment de l'installation de l'espèce. Ou encore, de nouveaux individus de la même espèce ont très bien pu se joindre à la colonie en cours d'expansion, grâce à l'arrivée de diaspores diverses en provenance de colonies voisines, par exemple. Cronberg (1996) a pu effectivement démontrer, à l'aide des isoenzymes, que des buttes individuelles de *Sphagnum capillifolium* sont constituées de plusieurs clones. Il a aussi montré que, sur une surface en pleine colonisation par cette même espèce, le recrutement a dû se faire par spores, vu la variation génotypique et l'abondance de sporophytes produits par *Sphagnum capillifolium* dans les environs. Quoi qu'il en soit, la bifurcation constitue un formidable outil de reproduction végétative qui permet aux sphaignes, une fois installées sur un site, de proliférer pour occuper tout l'espace disponible.

Régénération

La régénération est la production d'un nouvel individu à partir d'un organe quelconque du gamétophyte, qu'il soit encore physiquement rattaché ou séparé du gamétophyte. Au moment de son apparition, la nouvelle pousse appelée innovation possède une taille et une morphologie très réduites. Au cours de sa croissance, l'innovation se transforme graduellement pour devenir une pousse normale. Clymo et Duckett (1986) ont mentionné le développement, dans certaines circonstances particulières, de filaments de protonéma secondaire à la base des innovations. Tout comme le protonéma issu de la germination d'une spore, ce protonéma secondaire produit ultérieurement la phase thalloïde du cycle vital, de laquelle naît une nouvelle pousse.

Dans la nature, les innovations ne naissent pas partout sur les divers organes du gamétophyte. La très grande majorité de celles qui ont été observées ne sont apparues que sur la tige, au voisinage immédiat d'un fascicule de rameaux et plus rarement sur des sites éloignés de plusieurs millimètres d'un faisceau de rameaux. Quelques innovations prennent aussi naissance à l'apex des rameaux ou latéralement sur le rameau, sur le côté des feuilles raméales. Schimper (1857) fut le premier à observer le développement d'innovations à l'apex et le long des rameaux divergents de *Sphagnum fimbriatum*. Melin (1914) en observa chez *Sphagnum compactum*, *Sphagnum tenellum* et *Sphagnum lindbergii*. Lane (1977) a noté que les innovations comptent pour très peu dans la reproduction végétative des sphaignes. Le phénomène semble par contre général. Leur présence a été observée chez dix des onze espèces étudiées par Lane (1977).

Clymo et Duckett (1986) ont observé que les innovations n'apparaissent pas dans les premiers centimètres sous le capitulum, c'est-à-dire dans la partie verte et vivante de la sphaigne. L'inhibition de leur développement pourrait provenir de la dominance exercée par le bourgeon apical. Ces auteurs ont montré que les innovations se produisent plutôt dans la partie brune des sphaignes qui se situe sous les quelques centimètres de pousse verte. En exposant à l'air et à la lumière la tourbe

accumulée sous la partie brune des sphaignes, ces mêmes auteurs ont encore obtenu une importante production d'innovations et de protonémas secondaires, et ce, jusqu'à une profondeur dépassant 30 cm. Ainsi, malgré les apparences, la partie brune des sphaignes et la tourbe qui en dérive ne sont donc pas totalement mortes. En certaines circonstances tout au moins, elles conservent des groupes de cellules bien vivantes, localisées en quelques sites bien précis, qui n'attendent que les conditions favorables pour se développer et régénérer des pousses de sphaigne.

Cette capacité de régénération que conservent les sphaignes dans leurs parties supposées mortes et les sédiments organiques qu'elles génèrent, dont l'âge peut atteindre jusqu'à 60 ans selon Clymo et Duckett (1986), confèrent aux sphaignes un avantage écologique non négligeable. En effet, à la suite de perturbations, telles une sécheresse ou un feu, à l'issue desquelles la partie vivante de la sphaigne meurt ou disparaît, la recolonisation des sites demeure possible grâce au pouvoir de régénération conservé dans la tourbe. Dans les cinq profils de tourbe examinés par Neptune-Rouzier (1981) et dans lesquels les sphaignes présentes sous un mince horizon carbonisé ont pu être identifiées, exactement les mêmes espèces se trouvent au-dessus de cet horizon et dans les mêmes proportions. Une telle continuité dans les cinq profils indique que les sphaignes se sont vraisemblablement régénérées à partir des restes épargnés par le feu et non à partir de diaspores venues d'ailleurs.

Par ailleurs, en conditions expérimentales, plusieurs auteurs ont démontré que les sphaignes possédaient une étonnante capacité de se régénérer à partir de fragments plus ou moins complexes, détachés du gamétophyte (Goebel, 1896; Oehlmann, 1898; Woelser, 1934; Noguchi & Muraoka, 1959; Sobotka, 1976; Poschlod & Pfadenhauer, 1989; Rochefort, Gauthier & LeQuéré, 1995). Les résultats obtenus lors de ces divers travaux sont compilés au tableau 3.3.

Soustraits à la dominance apicale, les rameaux et les portions de tige, pourvues ou non d'un fascicule de rameaux prélevés dans la partie verte de la sphaigne, se sont abondamment régénérés et, de plus, exactement aux mêmes sites que ceux observés dans la nature par Lane (1977) et Clymo et Duckett (1986). Des résultats semblables ont été obtenus à partir des tiges prélevées dans la partie brune de la sphaigne par Poschlod et Pfadenhauer (1989). D'autres organes ou groupes d'organes ont aussi produit des pousses nouvelles, tels les rameaux divergents dépouillés de leurs feuilles, les capitula, les faisceaux de rameaux et les bourgeons apicaux. Quant aux feuilles raméales qui forment l'essentiel de la biomasse des sphaignes, les auteurs s'étonnent de leur très faible capacité de régénération. Cette dernière est très probablement fonction de la position de la feuille sur le gamétophyte et conséquemment de son âge. Karunen et Kälviäinen (1985) ont démontré que les feuilles de *Sphagnum fuscum* produites au printemps sont déjà sénescentes dès l'automne et que les chlorocystes des feuilles d'un an sont tous morts.

DISPERSION

La libération des spores, lors de l'ouverture de la capsule, n'a d'autre fonction que la dispersion de l'espèce. Transportées par le vent à des distances plus ou moins considérables ou tombées à proximité de la capsule d'où elles proviennent, les spores sont à la recherche d'un milieu favorable à leur germination, qui débouchera sur l'implantation de l'espèce sur le site. Malgré de longues et minutieuses recherches, Clymo et Duckett (1986) avouaient leur incapacité à observer dans la nature la germination d'une spore de sphaigne. Pourtant, les spores germent; il suffit de briser une capsule sur la tourbe humide dans un plat de pétri pour obtenir

TABLEAU 3.3. Pouvoir de régénération en conditions expérimentales de divers organes des sphaignes détachés du gamétophyte. Le + exprime un résultat positif et le - un résultat négatif.

Source bibliographique	Goebel (1896)	Oehlmann (1898)	Woesler (1934)	Noguchi et Muraoka (1959)	Sobotka (1976)	Poschlod et Plädenhauer (1989)	Rochefort <i>et al.</i> (1995)
Espèce ¹	0	6 7 8	2	10	2	1 2 3 4 5 6 9 11 12	1 3 5 11
PARTIE VERTE							
Bourgeon apical							
• avec primordia de feuilles et rameaux		+					+
• sans primordia de feuilles et rameaux		+			+		-
Capitulum complet							
Rameau du capitulum		+					+
• longueur non précisée		+					+
• long		+					+
• moyen		+					+
• court		+	+				+
Section mince de tige entre le capitulum et le 1 ^{er} fascicule							
Portion de tige	+	-					
• sans précision		-					+
• entre le capitulum et le 1 ^{er} fascicule		-					-
• avec au moins 1 fascicule de rameaux							+
• entre 2 fascicules de rameaux							+
• dépouillée de feuilles et de rameaux					+		-
Fascicule complet de rameaux							
Rameau (type non précisé)		+					
Rameau divergent		+	+				
• feuillé		+					+
• dépouillé							-
Rameau pendan							+
• feuillé							-
• dépouillé							-
Feuille raméale							
• provenance non précisée		+					
• des rameaux du capitulum	-	+		+			
• des rameaux divergents de la tige			+				
PARTIE BRUNE							
Portion de tige							
• avec au moins 1 fascicule de rameaux							
• entre 2 fascicules de rameaux							
• dépouillée de feuilles et de rameaux					+		

¹0 - Espèce non indiquée, 1 - *S. magellanicum*, 2 - *S. palustre*, 3 - *S. papillosum*, 4 - *S. squarrosum*, 5 - *S. angustifolium*, 6 - *S. cuspidatum*, 7 - *S. fallax*, 8 - *S. rufescens* (= *S. denticulatum*), 9 - *S. subsecundum*, 10 - *S. capitilifolium*, 11 - *S. rubellum*, 12 - *S. subritens*.

une abondante germination des spores. Clymo et Duckett (1986) prétendent que l'absence de germination des spores dans les colonies de sphaignes vivantes pourrait vraisemblablement découler d'une action inhibitrice exercée par les sphaignes elles-mêmes. Si tel est le cas, les milieux dépourvus de sphaignes seraient plus propices à la germination des spores et ce serait plutôt là qu'elles devraient être recherchées. Cette inhibition ne semble toutefois pas générale. McQueen (1985) signale avoir observé en nature toutes les étapes de la germination des spores, jusqu'à la formation des jeunes gamétophytes dans une colonie de *Sphagnum subtile* et à son pourtour immédiat.

Les spores déposées parmi les sphaignes vivantes, où elles ne germent pas, s'accumulent dans la tourbe issue de ces sphaignes, tout comme le pollen et les spores des autres plantes (Lavoie, Larouche & Richard, 1995). Constituent-elles pour autant une banque de spores vivantes qui pourraient germer lorsque les conditions deviendraient favorables? Sur des sections de profils de tourbe, exposés à l'air et à la lumière, Clymo et Duckett (1986) ont observé le développement de protonémas libres qu'ils attribuent à la germination de spores enfouies dans la tourbe vieille de 20 à 30 ans. Les auteurs ne sont toutefois pas persuadés que ces spores aient été enfouies à cette époque; ils se demandent si elles ne seraient pas plus jeunes. Leur présence dans la tourbe plus âgée résulterait alors de leur lessivage par les eaux de pluie. Tant que la tourbe se trouve dans l'acrotelme, où le niveau de la nappe phréatique varie, le déplacement des spores est envisageable. Mais dès que la tourbe passe dans le catotelme, où tout se fige ou presque, le déplacement des spores de sphaignes devient alors beaucoup plus hypothétique. Vu la profondeur à laquelle les protonémas ont germé, il est plausible de considérer que les spores qui leur ont donné naissance avaient un âge plutôt voisin de celui de leur matrice tourbeuse. En conséquence, il paraît vraisemblable qu'il existe, dans certaines circonstances tout au moins, une banque de spores de sphaignes dans la tourbe des tourbières.

L'efficacité de la sporulation comme système de dispersion des sphaignes paraît, en général, plutôt faible malgré les avantages théoriquement conférés par les variations génotypiques engendrées par la reproduction sexuée. Si la sporulation était vraiment efficace, tous les habitats propices à chacune des espèces réputées fortes productrices de sporophytes seraient littéralement envahies par ces dernières. Or, tel n'est pas le cas. *Sphagnum fimbriatum*, par exemple, dont la production de sporophytes est la plus forte, non seulement n'a pas envahi toutes les aulnaies, saulaies et autres milieux où il semble bien à l'aise, mais il ne réussit même pas à se répandre abondamment là où il arrive à s'implanter. De même, *Sphagnum tenellum*, en régions boréale et subarctique où il fructifie abondamment, est bien loin d'occuper toutes les dépressions humides et les bordures de mare des très nombreuses tourbières de ces régions. De fait, les sphaignes les plus fréquentes et les plus abondantes ne sont pas toutes des espèces à fort taux de production de sporophytes.

D'autre part, il est bien difficile d'imputer à la dispersion par spores la fréquence élevée de bon nombre d'espèces qui produisent peu fréquemment et même rarement des sporophytes. Pujos (1994) a montré que la reproduction sexuée aboutissant à la production de spores serait en pleine régression chez les sphaignes au profit de la reproduction végétative qui, à son avis, «représente le principal mode de reproduction des sphaignes et le plus efficace, aussi bien dans les populations où elle est obligatoire (populations stériles ou unisexuées) que dans les populations produisant des spores».

Les spores ne semblent pas être le seul moyen que possèdent les sphaignes pour disperser l'espèce, s'installer et conquérir de nouveaux territoires. Sans qu'aucune observation dans la nature ne soit encore venue confirmer son existence ni mesurer son efficacité, la dispersion des sphaignes devrait aussi être réalisée au moyen de fragments végétatifs détachés de la plante. Ces fragments de sphaignes ont montré une étonnante capacité à se régénérer en conditions expérimentales. Il ne serait donc pas étonnant que ce pouvoir soit mis à profit pour la dispersion des espèces dans la nature. Ce mode de dispersion est vraisemblablement à l'origine de l'hétérogénéité génétique des colonies isolées de *Sphagnum rubellum*, étudiées par Shaw et Srodon (1995) dans une tourbière de l'état de New York. Au moyen des isoenzymes, les auteurs ont montré que le génotype des individus de certaines colonies ne pouvait résulter du croisement de parents potentiels croissant dans le voisinage. De plus, ils n'ont observé aucune production de sporophytes chez cette espèce dans la tourbière où se trouvent les colonies étudiées. De fait, *Sphagnum rubellum* produit rarement des sporophytes. Les auteurs concluent donc que la diversité génétique de *Sphagnum rubellum* dans la tourbière est le fruit d'une colonisation indépendante réalisée par des diaspores génétiquement différentes, c'est-à-dire des fragments de gaméophytes d'origine diverse.

Le pouvoir de régénération des fragments de sphaignes a, par contre, été largement utilisé lors de travaux de restauration des tourbières exploitées, travaux au cours desquels la réimplantation des sphaignes constituait un objectif majeur dans la remise en marche d'un écosystème fonctionnel générateur de tourbe. Par contre, très peu de choses sont connues concernant la façon dont les portions de tige et les rameaux se détachent de la plante dans la nature. Les vecteurs de transport de ces fragments de gaméophytes sont aussi peu connus. Il est toutefois possible de concevoir que c'est vraisemblablement à l'automne, au moment du gel en surface des colonies avant l'installation du couvert nival protecteur, que les sphaignes deviennent plus fragiles. L'action abrasive exercée par des particules transportées par le vent, tels des cristaux de glace par exemple, participe sans doute à la fragmentation des plantes. Les ongulés, dont les sabots brisent à chaque pas la surface gelée des sphaignes, sont certainement responsables d'une partie de la fragmentation des pousses de sphaignes. Une fois libérés, ces fragments peuvent facilement être pris en charge par le vent ou encore par les eaux de fonte de la neige au printemps.

La conjugaison des voies de reproduction végétative et sexuée confère aux sphaignes un immense pouvoir de conquête du milieu. Elles vont, par exemple, s'installer dès qu'une perturbation quelconque vient modifier le régime hydrique d'un site, qui leur est favorable dans le sens d'une augmentation de l'humidité. C'est le cas, notamment, des coupes forestières où la chute draconienne de l'évapotranspiration, occasionnée par la coupe des arbres, provoque un engorgement en eau du sol dont les sphaignes ont tôt fait de tirer parti. Jonsson (1993) a révélé l'existence, dans le sol d'une forêt boréale suédoise, d'une banque de diaspores de bryophytes dans laquelle les sphaignes occupent une place très importante, alors qu'elles sont très dispersées sous les arbres.

Dans les tourbières où l'apport de diaspores de sphaigne devrait être plus important qu'ailleurs, puisque les sources se trouvent au sein même de l'écosystème, le combat pour la conquête du milieu doit être permanent. Il n'est pas rare, en effet, d'observer la présence de pousses d'une espèce donnée, dispersées dans une colonie d'une autre espèce. Si les conditions d'humidité viennent à changer, l'intruse aura tôt fait d'en tirer parti, pourvu que les nouvelles conditions lui soient plus favorables qu'à la sphaigne dominante. De fait, de telles modifications du

régime hydrique stationnel s'opèrent constamment à l'échelle de la vie de la tourbière. Elles sont fonction des variations climatiques à petite et à grande échelles et des variations locales du taux d'accumulation de la tourbe, lui-même tributaire de la production de matière végétale qui varie, elle aussi, selon les espèces.

HABITAT

La présence de sphaignes en quelque lieu que ce soit est essentiellement liée à l'existence d'une abondante humidité ambiante, qu'elle soit atmosphérique ou édaphique ou, le plus souvent, les deux à la fois. La minéralisation de cette eau doit cependant rester faible pour convenir aux sphaignes. En outre, les sphaignes montrent une prédilection pour les substrats acides, alors qu'elles sont totalement réfractaires à tout substrat basique. Les sphaignes, grâce à leur pouvoir d'acidification du milieu et de production de tourbe à haute capacité de rétention d'eau, ont elles-mêmes généré dans les tourbières les conditions propices à leur prolifération. Il n'est donc pas surprenant qu'elles y abondent.

La répartition des sphaignes dans les tourbières est directement contrôlée par la qualité et la quantité d'eau édaphique. C'est toutefois la quantité d'eau, variable d'un habitat à l'autre, qui est avant tout à l'origine de la mosaïque d'habitats composant la physionomie changeante de la tourbière et où prennent place les diverses espèces de sphaignes, chacune selon ses exigences propres. Le spectre de la quantité relative d'eau du sol s'étend de l'eau libre des mares jusqu'aux buttes (les *hummocks* des Anglo-Saxons et des Scandinaves) où la tourbe, quoiqu'encore bien humide, est soumise à une aération plus intense et prolongée. Tout au long de ce spectre d'humidité édaphique, prennent place divers biotopes qui correspondent à des aires géographiques relativement restreintes, où une communauté d'organismes vivants est soumise à des conditions édaphiques relativement constantes ou cycliques (figure 3.6). C'est à travers cette notion de biotope qu'est précisé, ci-après, l'habitat des diverses espèces de sphaignes de notre flore.

Section *Sphagnum*

Sphagnum affine

Sphagnum affine n'a été observé au Québec qu'en quelques rares localités situées, la plupart, autour du golfe du Saint-Laurent. Sur la Côte-Nord, il croît surtout dans les dépressions des tourbières minérotrophes pauvres, en compagnie notamment de *Sphagnum papillosum* (Lavoie, 1984). Aux Îles de la Madeleine et à l'île d'Anticosti, il a plutôt été observé dans les portions ombrotrophes des tourbières littorales certainement soumises aux embruns. Des colonies de *Myrica gale* L.

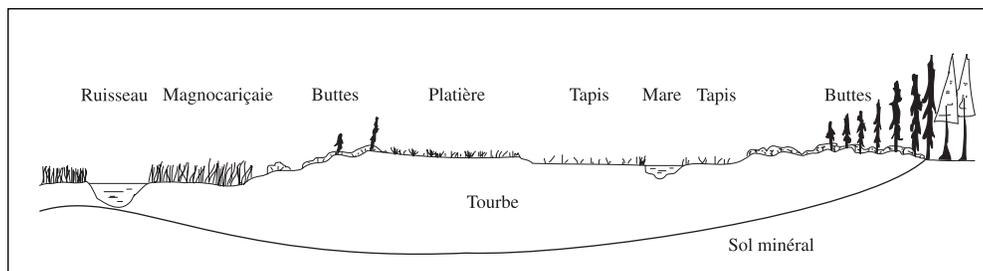


FIGURE 3.6. Représentation schématique des divers biotopes des tourbières.

dispersées dans la tourbière témoignent de l'effet de ces embruns. Des buttes de *Sphagnum fuscum* couvertes d'*Empetrum nigrum* L. s str., dominent les communautés végétales dans lesquelles prend place *Sphagnum affine*, dans ces portions de tourbières littorales.

Sphagnum centrale

Sphagnum centrale montre de nettes tendances à la sciaphilie. Il croît sous le couvert des sapinières, des pessières d'Épinette noire, des mélézins et des pinèdes de Pin gris (*Pinus banksiana* Lamb.) sur tourbe seulement, plus rarement sous les feuillus ou encore sous les fourrés arbustifs denses, tels les aulnaies d'*Alnus incana* (L.) Moench. ssp. *rugosa* (DuRoi) Clausen et les buissons de *Myrica gale*. Il n'est cependant pas restreint à ces habitats ombragés par les ligneux. Gauthier (1980) observe non seulement qu'il croît aussi dans les portions de tourbières dépourvues d'arbre, mais qu'il s'agit en plus d'une espèce préférentielle des magnocariçaiques. De fait, *Sphagnum centrale* s'y trouve encore à l'ombre, mais cette fois sous celle des grands *Carex* ou de *Calamagrostis canadensis* (Michx.) Nutt. Il montre plus d'affinité pour ce dernier, sans doute à cause de sa taille et de sa densité qui dépassent souvent largement celles des grands *Carex*. Dans ces communautés herbeuses, *Sphagnum centrale* a tendance à croître en buttes pouvant atteindre jusqu'à 25 cm de hauteur. Sous le couvert des ligneux, il a plutôt tendance à former des colonies plus lâches et plus étendues sans former de buttes.

Sphagnum magellanicum

Sphagnum magellanicum est présent, le plus souvent de façon discrète, dans pratiquement tous les types de biotopes des tourbières et dans les autres milieux pouvant abriter des sphaignes. Il ne flotte cependant jamais librement dans les mares. Sur la tourbe molle des tapis, il forme des colonies serrées à demi immergées. C'est dans les tourbières ombrotrophes que *Sphagnum magellanicum* forme ses plus vastes colonies, pouvant couvrir plusieurs mètres carrés. Plutôt planes, ces grandes colonies sont parfois parsemées de *Sphagnum rubellum*. Sur la tourbe plus ferme, il forme aussi de véritables bombements qui demeurent toutefois bien modestes, en comparaison à ceux édifiés par les espèces dont c'est le comportement typique. Les pessières d'Épinette noire, notamment celles à sous-étage de *Nemopanthus mucronata* (L.) Trel., abritent aussi de vastes colonies de *Sphagnum magellanicum*. Elles demeurent cependant planes et leur surface n'atteint tout au plus que quelques mètres carrés. Sous couvert forestier dense, *Sphagnum magellanicum* n'est pas toujours facile à reconnaître, puisqu'à l'ombre, il perd sa coloration rouge caractéristique.

Sphagnum palustre

Cette sphaigne rare, confinée au Québec méridional, a été observée dans les aulnaies et sur la tourbe de milieux fortement anthropisés. Masson et Parrot (1997) précisent qu'elle croît «dans les bois tourbeux et humides, à l'ombre et au bord des étangs dans les tourbières semi-ombragées ou ouvertes» .

Sphagnum papillosum

Sphagnum papillosum montre une préférence marquée pour les dépressions humides, notamment les tapis des tourbières qui sont souvent situés en bordure des mares. C'est dans cet habitat que s'étalent les plus grandes populations, souvent pures, pouvant couvrir plusieurs mètres carrés de surface. *Sphagnum papillosum*

s'y trouve alors directement en contact avec la nappe phréatique qui se maintient à la surface de la tourbe. Peu de plantes vasculaires l'accompagnent alors. Seul *Carex limosa* L. parsème fréquemment ces colonies serrées de *Sphagnum papillosum*. Ces tapis dominés par *Sphagnum papillosum*, observés dans les tourbières des Laurentides et plus au nord (Grondin & Ouzilleau, 1980), sont non seulement absents des tourbières bombées du Bas-Saint-Laurent mais *Sphagnum papillosum* ne s'y rencontre que très rarement (Gauthier & Grandtner, 1975).

Sur la tourbe moins humide et plus ferme, notamment dans les magnocariçaies riveraines de *Carex lasiocarpa* Ehrh. surtout, mais aussi celles de *Carex aquatilis* Wahlenb. et de *Carex rostrata* Stokes, *Sphagnum papillosum* a plutôt tendance à ne former que de petites buttes basses éparpillées à travers les *Carex*. Il se rencontre aussi, mais encore moins fréquemment, dans les pessières d'Épinette noire à sphaignes et dans les aulnaies, toujours en petites colonies isolées.

Sphagnum steerei

Peu de choses sont connues de l'habitat au Québec-Labrador de cette rare sphaigne confinée à la toundra arctique. Dans l'ensemble de son aire nord-américaine, Vitt et Gauthier (1991) indiquent qu'elle croît dans les formations herbacées, alors qu'Andrus (1987) la présente comme une espèce faiblement minérotrophe formant des tapis compacts sur des microsites dans les dépressions. Les quelques rares récoltes au Québec nordique, y compris celles de Bournérias (1975), proviennent de tourbières minérotrophes de dimensions variables, l'une d'elles à végétation herbacée formée surtout de *Scirpus cespitosus* L., *Eriophorum vaginatum* L. ssp. *spissum* (Fern.) et divers *Carex* dont *Carex bigelowii* Torr. ex Schwein.

Section Rigida

Sphagnum compactum

Dans les Laurentides, *Sphagnum compactum* est surtout fréquent dans les formations herbeuses riveraines à grand *Carex*. Beaucoup plus sporadiquement, il apparaît sur les tapis de *Carex limosa* et dans les platières, notamment celles de *Scirpus cespitosus* et de *Carex oligosperma* Michx. *Sphagnum compactum* s'installe aussi fréquemment sur le sol minéral humide du pourtour des lacs et des ruisseaux, laissé à nu lors du retrait des eaux après la destruction d'un barrage établi par les castors. Parmi les plantes vasculaires pionnières qui l'accompagnent dans ce nouveau milieu, *Drosera rotundifolia* L. et *Lycopodiella inundata* (L.) Holub sont les plus fréquentes. En bordure des lacs et des cours d'eau non perturbés par l'action des castors, *Sphagnum compactum* s'installe fréquemment, mais toujours en petites colonies, sous le couvert dense des formations arbustives, notamment celles de *Myrica gale*. Il est peu fréquent sous le couvert des pessières, des sapinières et des aulnaies. En forêt coniférienne, il se rencontre parfois accroché aux parois rocheuses suintantes.

En plus basse altitude, où il est nettement moins fréquent, *Sphagnum compactum* semble désertier les tourbières. Il n'a, en effet, été observé dans aucune des tourbières de l'Anticosti-Minganie, inventoriées par Gauthier (1981), ni dans celles du Bas-Saint-Laurent (Gauthier & Grandtner, 1975). Sous ces latitudes, *Sphagnum compactum* croît plutôt directement sur les substrats minéraux ou encore sur l'humus des forêts de feuillus. Il semble aussi s'accommoder des activités humaines, puisqu'il a été observé sur des sols perturbés et dans les fossés (Bastien & Garneau, 1997).

Dans les régions plus septentrionales, *Sphagnum compactum* est nettement plus fréquent et surtout plus abondant. De fait, c'est une composante majeure de la végétation des rochers humides, où il forme des colonies compactes de plusieurs décimètres carrés qui contrastent avec les toutes petites colonies qu'il forme plus au sud. Sur ces rochers, en compagnie de *Scirpus cespitosus* qui pousse en brosses drues, et des plaques de bryophytes brun foncé à noirâtre où dominent souvent les hépatiques, *Sphagnum compactum* forme une communauté en mosaïque bien caractéristique et très répandue.

Outre cet habitat, *Sphagnum compactum* apparaît aussi dans la plupart des autres habitats à sphaignes des régions septentrionales. Il a été fréquemment observé dans les platières de *Scirpus cespitosus* et les cariçaies humides, notamment celles de *Carex saxatilis* (L.), *Carex rariflora* (Wahlenb.) Sm., *Carex aquatilis* ou encore *Carex oligosperma*. Il croît aussi sous divers types de couverts arbustifs, qu'il s'agisse de saules, de bouleaux, d'éricacées ou de *Myrica gale*. Il est cependant nettement moins fréquent à l'ombre des épinettes noires. Il a même été quelques fois observé flottant dans les eaux de petites mares.

Section *Insulosa*

Sphagnum aongstroemii

Cette sphaigne n'a été observée qu'en deux localités au Québec nordique. Son habitat a été décrit par Gauthier et Ducruc (1984). La première localité se situe dans le Haut Subarctique; *Sphagnum aongstroemii* s'y est installé dans une forêt ouverte de Mélèze laricin, accompagné de l'Épinette noire, où domine le sapin en sous-étage. Un tapis complet de sphaignes, surtout *Sphagnum girgensohnii*, couvre le sol. La seconde localité, par contre, se situe dans la toundra, comme la majorité des localités canadiennes de *Sphagnum aongstroemii*. Il s'est installé dans une tourbière minérotrophe pauvre parmi un tapis complet de sphaignes, surtout formé de *Sphagnum lenense* avec quelques *Sphagnum lindbergii*, sous une arbustaie basse de *Salix arctophila* Cockerell ex Heller.

Section *Squarrosa*

Sphagnum squarrosum

Sphagnum squarrosum montre une nette préférence pour les habitats situés hors des tourbières et peut être considéré comme une sciaphyte. De plus, Crum (1984) le présente comme une plante calciphile. Il croît dans les dépressions humides sur tourbe, sur hydromor et parfois même directement sur le sol minéral de divers types de formations boisées. Il se rencontre aussi sur les parois rocheuses suintantes situées sous le couvert forestier. *Sphagnum squarrosum* montre toutefois une préférence marquée pour les saulaies et les aulnaies. Dans les Laurentides, Gauthier (1980) signale que la moitié des stations se situent dans les aulnaies et que cette fréquence aurait pu être plus élevée si l'auteur avait porté plus d'attention aux aulnaies. Dans cette même région, il est aussi associé aux formations denses de *Calamagrostis canadensis* qui longent les ruisseaux traversant les tourbières. *Sphagnum squarrosum* s'installe aussi sur la berge humide des lacs, qu'elle soit dégagée ou boisée.

Plus au nord, Bastien et Garneau (1997) indiquent qu'il se rencontre dans des habitats ouverts. De fait, la grande majorité des colonies de *Sphagnum squarrosum* observées au Québec nordique se situent dans les saulaies, notamment celles de

Salix planifolia (Pursh), qu'elles soient en bordure des lacs et des rivières ou encore colonisant les ravins. Plus rarement, *Sphagnum squarrosum* croît sous les broussailles de *Salix pedicellaris* Pursh ou encore celles de *Myrica gale*. Il a été aussi observé dans quelques tourbières minérotrophes à *Carex aquatilis* ou à *Carex saxatilis*, là encore le plus souvent en compagnie de *Salix pedicellaris*.

Sphagnum teres

Sphagnum teres montre une prédilection pour les habitats riverains sur l'ensemble du territoire. Il apparaît le plus souvent, en effet, au sein de communautés végétales installées sur la berge des lacs, des ruisseaux et des rivières, et soumises à un régime d'inondations périodiques. *Sphagnum teres* est ainsi présent dans les grandes formations herbacées riveraines dominées par les *Carex* de grande taille, tel *Carex lasiocarpa*, ou encore *Calamagrostis canadensis*. Dans les Laurentides en particulier, Gauthier (1980) a montré que *Sphagnum teres* est une plante préférentielle forte des magnocariçaies. Il s'installe aussi sous les broussailles de *Myrica gale* ou encore dans les saulaies, telles celles de *Salix planifolia* dans le Nord. Dans certaines tourbières bordant un lac, il n'est pas rare de ne rencontrer *Sphagnum teres* qu'à la marge immédiate de la tourbière, au contact direct de l'eau du lac où il bénéficie sans doute de l'enrichissement local généré par l'éclaboussement des vaguelettes. Ailleurs, dans les tourbières minérotrophes pauvres, il apparaît le long des ruisselets qui drainent la tourbière. C'est toutefois dans les tourbières minérotrophes riches qu'il est fréquent, notamment dans les cariçaies où *Carex aquatilis*, *Carex saxatilis* et *Carex chordorrhiza* Ehrh. ex L.f., entre autres, se partagent l'espace. *Sphagnum teres* s'y rencontre souvent en compagnie des bryophytes suivantes, indicatrices des tourbières minérotrophes riches : *Paludella squarrosa* (Hedw.) Brid., *Campylium stellatum* (Hedw.) C. Jens. et *Sphagnum warnstorffii*. Crum (1984) le qualifie d'ailleurs de calciphile tout comme *Sphagnum squarrosum*.

Section Cuspidata

Sphagnum angustifolium

La pessière d'Épinette noire à sphaignes est l'habitat le plus fréquenté par *Sphagnum angustifolium* sur l'ensemble du territoire jusqu'à la limite septentrionale des forêts. Il s'y installe en formant souvent de grandes populations qui alors dominent la strate muscinale de ces formations tourbeuses. Il est aussi très fréquent sur les buttes de sphaignes érigées dans tous les types de milieux, où il s'associe très fréquemment à *Sphagnum fuscum*. *Sphagnum angustifolium* s'installe aussi, mais nettement moins fréquemment, dans les platières de *Scirpus cespitosus*, souvent à la faveur d'une butte de *Sphagnum fuscum* et dans les cariçaies humides de *Carex oligosperma*, de *Carex limosa*, de *Carex aquatilis* et de *Carex saxatilis*. Il a été aussi observé dans les biotopes riverains, tels les magnocariçaies de *Carex stricta* Lam., les broussailles de *Myrica gale*, les saulaies, notamment celles de *Salix planifolia* et les aulnaies.

Sphagnum annulatum

Cette sphaigne n'est connue que de Twin Falls au Labrador, où Maass (1967b) l'a récoltée le long d'un ruisselet bordé de *Sphagnum jenseni*, *Sphagnum majus*, *Sphagnum platyphyllum* et *Sphagnum pulchrum*. Selon cet auteur, elle est confinée aux fossés et aux ruisselets des tourbières minérotrophes modérément riches et d'acidité moyenne.

Sphagnum balticum

Sphagnum balticum affectionne les buttes basses et humides, ainsi que la base des buttes élevées et plus sèches des tourbières minérotrophes humides, où abondent surtout divers *Carex* notamment *Carex rariflora*, *Carex saxatilis*, *Carex limosa* et, moins fréquemment, *Carex chordorrhiza*. De fait, cette sphaigne recherche une humidité moyenne; elle est toujours absente du sommet des buttes sèches et des dépressions à nappe phréatique au voisinage de la surface de la tourbe. C'est ainsi qu'elle se rencontre aussi dans les dépressions des paises et des plateaux palsiques, de même qu'entre les buttes d'argile, elles aussi soulevées par la glace du pergélisol. *Sphagnum balticum* apparaît aussi sur les rochers suintants où il s'installe là encore à la faveur des buttes existantes, se soustrayant ainsi à la trop forte humidité des eaux en mouvement. *Scirpus cespitosus* l'accompagne assez souvent, que ce soit dans les tourbières minérotrophes ou sur les rochers suintants. C'est toutefois *Sphagnum lindbergii* qui demeure son compagnon le plus assidu dans tous les types d'habitat. Dans les tourbières de la Côte-Nord, Lavoie (1984) précise qu'il comble les petites dépressions en toundra et qu'il croît dans celles des tourbières ombrotrophes à cypéracées et sphaignes. Cet auteur note aussi qu'il a été observé en colonies pures, associé à *Sphagnum lindbergii*.

Sphagnum cuspidatum

Sphagnum cuspidatum est la sphaigne flottante par excellence des tourbières ombrotrophes du Québec méridional. C'est elle, en effet, qui ceinture de jaune et plus rarement de vert les mares et les étangs et qui colonise les dépressions à nappe phréatique affleurante de ce type de tourbière. Elle s'y trouve le plus souvent en colonies pures ou encore, mais plus rarement, en compagnie de *Sphagnum majus*. L'hépatique *Cladopodiella fluitans* (Nees) Joerg. lui tient souvent compagnie, ses tiges grêles mais nombreuses s'insinuant entre les sphaignes qui lui servent de support. *Scheuchzeria palustris* L. l'accompagne parfois. Lorsque la tourbe est suffisamment consolidée, *Carex limosa* et *Rhynchospora alba* (L.) Vahl. se joignent à *Sphagnum cuspidatum*. Dans les tourbières du Bas-Saint-Laurent, Gauthier et Grandtner (1975) ont montré que *Sphagnum cuspidatum* était aussi souvent associé à *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench. dans les mares. Ces colonies d'arbustes émergeant de l'eau sont en fait des vestiges de communautés terrestres antérieures dont la tourbe, qui les supportait, a disparu sans doute par oxydation. Seul a persisté *Chamaedaphne calyculata* et les eaux ont été envahies par *Sphagnum cuspidatum*.

Sphagnum fallax

Sphagnum fallax se rencontre dans une gamme assez étendue d'habitats qui ont en commun une humidité édaphique plutôt prononcée. Les habitats les plus humides sont les dépressions des tourbières à nappe phréatique affleurante et la marge des mares et des étangs, où *Sphagnum fallax* s'associe aux sphaignes dominantes, notamment *Sphagnum majus*. Il s'y trouve, le plus souvent, partiellement immergé, prenant appui sur la tourbe sous-jacente. *Sphagnum fallax* est, par ailleurs, une composante majeure de la couverture muscinale de certaines cariçaies de *Carex oligosperma*, notamment dans les Laurentides (Gauthier, 1980) et en Jamésie (Grondin & Ouzilleau, 1980), où la nappe phréatique se maintient pratiquement à la surface de la tourbe. Il s'y étale en populations souvent fort étendues. *Sphagnum fallax* colonise aussi, mais avec moins de régularité cependant, les biotopes riverains, que ce soient des magnocariçaies, des platières herbeuses dominées par *Calamagrostis canadensis*, des broussailles de *Myrica gale*, des saulaies ou encore des aulnaies.

À la faveur d'un sol très humide, *Sphagnum fallax* s'installe aussi dans une grande diversité de communautés forestières. Masson et Parrot (1997) précisent, en effet, qu'il a été observé dans les forêts suivantes : l'érablière d'Érable rouge (*Acer rubrum* L.) à némopanthé ou à frênes noirs (*Fraxinus nigra* Marsh.), la pessière d'Épinette rouge à sapins, la pessière d'Épinette noire à sphaignes, la sapinière à thuyas (*Thuja occidentalis* L.), le mélézin à sphaignes et la bétulaie de Bouleau gris (*Betula populifolia* Marsh.) à sphaignes. Lavoie (1984) signale toutefois que, sur la Côte-Nord, *Sphagnum fallax* est rarement présent dans les pessières d'Épinette noire à sphaignes sur sol minéral à drainage latéral. Une remontée de la nappe phréatique provoquée par l'exploitation forestière, favorise aussi l'installation et l'expansion des populations de *Sphagnum fallax*, notamment là où la nappe affleure en surface.

Sphagnum flexuosum

Contrairement à ce qu'affirment Masson et Parrot (1997), cette sphaigne paraît plutôt rare au Québec-Labrador. De fait, le catalogue de Favreau et Brassard (1988) ne mentionne qu'une seule fois sa présence au Québec, par Persson et Sjörs (1960), au lac Ouareau, au nord de Montréal. Ces derniers précisent que *Sphagnum flexuosum* croît dans les tourbières minérotrophes et les forêts riches, humides et d'acidité moyenne. Pour leur part, Masson et Parrot (1997), prétendant qu'il est commun mais dispersé au Québec méridional, indiquent en ces termes son habitat : «Au bord des étangs, dans les marais bas, les tourbières ou les taillis humides, les mélézins, les pessières d'Épinette noire, les bois très mouillés.» Bastien et Garneau (1997), pour qui *Sphagnum flexuosum* «est une espèce peu commune à répartition générale », indiquent qu'il se rencontre «dans les habitats minérotrophes, principalement sur des plateaux humides dans des tourbières minérotrophes modérément riches, à arbustes ou à herbes. Cette sphaigne pousse souvent avec *S. fallax*.»

L'auteur n'a pu observer *Sphagnum flexuosum* au Québec que dans une seule localité près de Péribonka, au Lac-Saint-Jean, où il croît dans une tourbière minérotrophe modérément riche. Plus précisément, il croît à travers *Sphagnum magellanicum* et *Sphagnum papillosum* sur un tapis flottant dominé par *Sphagnum papillosum* et parsemé de *Carex limosa*. Dans cette même tourbière, il forme des buttes basses dans une cariçaie de *Carex oligosperma* et *Carex lasiocarpa* à *Sphagnum papillosum* ponctuée de petites mares à fond boueux. Il apparaît de nouveau dans une cariçaie semblable mais sans mares, au sol plus ferme et parsemée de *Chamaedaphne calyculata*, de *Betula pumila* L. var. *glandulifera* (Regel) et de mélèzes. Il a aussi été observé dans un habitat similaire à l'embouchure de la rivière Mistassini.

Sphagnum jensenii

Les mares des tourbières, notamment celles à fond boueux où l'épaisseur d'eau n'atteint que quelques centimètres, constituent l'habitat de prédilection de cette sphaigne. Elle est aussi très fréquente à la marge des mares plus profondes et des étangs des tourbières, où elle forme parfois des tapis flottants. De fait, *Sphagnum jensenii* est une véritable plante aquatique, quoique son capitulum émerge le plus souvent de l'eau. Sa croissance en colonies serrées permet le redressement des tiges et l'émergence du capitulum. En colonies lâches, par contre, les individus flottent plus ou moins horizontalement. À l'inverse, il s'installe aussi sur les tapis flottants où la nappe phréatique se maintient très près sous la surface de la tourbe. À ce propos, Gauthier (1980) signale que, dans les Laurentides, *Sphagnum jensenii* est une espèce préférentielle forte de ce type de biotope.

Sphagnum jensenii semble restreint aux tourbières minérotrophes pauvres où, dans les mares à fond boueux et sur les tapis, il s'associe parfois à *Sphagnum lindbergii*, *Sphagnum pulchrum* ou encore à *Sphagnum platyphyllum*. Hors des tourbières, il a été observé sous forêt coniférienne et dans quelques arbustaies, mais là, encore, dans de petites mares très peu profondes.

Sphagnum lenense

L'habitat de *Sphagnum lenense* au Québec-Labrador a été décrit par Gauthier (1985). C'est avant tout une espèce de la toundra arctique à lichens où elle croît sur la tourbe, dans les dépressions et à la marge des lacs et des étangs, et surtout, à la marge des mares remplissant les dépressions de la roche en place. Il a aussi été observé en grandes colonies sous une arbustaie dominée par *Salix arctophila*. Dans une tourbière à pergélisol située le long de la rivière aux Feuilles, Couillard et Payette (1985) précisent que *Sphagnum lenense* est associé à la végétation ombrotrophe. Il borde quelques plateaux palsiques lichéniques ou occupe de très légères dépressions de ces mêmes plateaux. Plus au sud, il a été découvert en milieu alpin au sommet des monts Otish, entre les touffes de *Carex* d'une petite tourbière minérotrophe. Récemment, nous l'avons observé en compagnie de *Sphagnum lindbergii* sur des parois rocheuses suintantes exposées au nord, le long de la Grande rivière de la Baleine.

Sphagnum lindbergii

Dans les tourbières du Nord québécois, quoique rarement flottant à la surface des eaux des mares, *Sphagnum lindbergii* est le plus fréquemment rencontré sur les tapis flottants et les platières qui ceinturent les mares ou remplissent totalement les dépressions. C'est en compagnie d'une bonne dizaine d'espèces de *Carex* qu'il colonise ces biotopes très humides. *Carex rariflora* et *Carex saxatilis* sont de loin les plus fréquents, formant des cariçaies de densité très variable. C'est surtout en compagnie du premier que *Sphagnum lindbergii* domine la strate muscinale des cariçaies. Il domine encore dans celles de *Carex limosa* et, parfois même, dans les cariçaies de *Carex aquatilis*. Plus rarement encore, *Sphagnum lindbergii* est une composante majeure du tapis muscinal des cariçaies dominées par *Carex oligosperma*, *Carex bigelowii*, *Carex chordorrhiza* et même *Carex pauciflora* Lightf. Les platières sur tourbe plus ferme, formées de brosses de *Scirpus cespitosus* auquel se joignent souvent divers *Carex*, sont aussi colonisées par *Sphagnum lindbergii* qui, quelques fois là encore, occupe une place importante chez les bryophytes. Moins fréquemment, *Sphagnum lindbergii* s'installe à travers les colonies d'autres espèces, notamment *Sphagnum balticum*, qui colonisent des buttes basses. Sa taille est alors réduite et sa présence devient plus difficile à détecter. Outre ces biotopes bien développés, *Sphagnum lindbergii* apparaît aussi, dans les tourbières, dans de petites dépressions locales à nappe phréatique haute. C'est le cas notamment des mares de thermokarst des complexes tourbeux à paises, où il est parfois localement très abondant, ou encore sous couvert forestier.

Hors des tourbières, *Sphagnum lindbergii* a quelques fois été observé sous les buissons de *Myrica gale* et les saulaies de *Salix planifolia*. Il colonise plus fréquemment les rochers suintants, souvent en compagnie de *Scirpus cespitosus* et *Sphagnum compactum*, où il lui arrive de former d'imposantes populations. En forêt boréale, les rochers suintants qu'il colonise sont plutôt ombragés et surtout pratiquement dressés à la verticale. Dans l'ensemble des localités où il a été observé, *Sphagnum*

lindbergii est pratiquement restreint à des stations dont les eaux sont faiblement minéralisées. Rares sont celles où des espèces indicatrices d'un enrichissement étaient présentes; c'est le cas notamment de deux stations à *Carex chordorrhiza*.

Sphagnum majus

Sphagnum majus colonise les dépressions à nappe phréatique affleurante et ceinture les mares et les étangs des tourbières ombrotrophes et minérotrophes pauvres de la région boréale. Dans ces mêmes tourbières, c'est aussi une composante principale des tapis flottants, où il s'étale parfois en vastes colonies monospécifiques. L'importance de ces populations dans ce dernier habitat est telle que Grondin et Ouzilleau (1980) ont reconnu et décrit un groupement à *Sphagnum majus* des tourbières de la Jamésie. De même, Gauthier (1980) a décrit l'association à *Carex limosa* et *Sphagnum majus* des tourbières des Laurentides où elle est fréquente. De plus, ce même auteur considère *Sphagnum majus* comme une espèce préférentielle faible des tapis.

Sphagnum fallax et, moins fréquemment, *Sphagnum pulchrum* s'associent parfois à *Sphagnum majus* dans ces habitats extrêmement humides. Au nord, c'est plutôt en compagnie de *Sphagnum lindbergii* qu'il est observé. À l'opposé, au Québec méridional, *Sphagnum majus* apparaît sporadiquement en compagnie de *Sphagnum cuspidatum* et plus rarement seul. Les populations de *Sphagnum majus* sont parfois envahies par l'une ou l'autre des hépatiques *Cladopodiella fluitans* et *Gymnocolea inflata* (Huds.) Dum. qui, à bien des endroits, ont réussi à supplanter et même à éliminer complètement *Sphagnum majus*. Le phénomène a déjà été signalé en Finlande par Paasio (1934) et dans les Laurentides par Gauthier (1980).

Chez les plantes vasculaires, *Carex limosa* demeure l'associé le plus constant de *Sphagnum majus*. *Drosera rotundifolia* est aussi fréquent en sa présence et, à un moindre degré, *Scheuchzeria palustris*. *Sphagnum majus* a aussi été rencontré dans les cariçaies de *Carex oligosperma* et dans certaines magnocariçaies riveraines, notamment celles de *Carex rostrata*. Une nappe phréatique constamment maintenue au-dessus de la surface tourbeuse favorise son implantation dans ces diverses cariçaies.

Sphagnum obtusum

Les quelques rares récoltes de *Sphagnum obtusum* du Nord québécois montrent qu'il se rencontre dans des habitats particulièrement humides des tourbières. Ainsi, à l'extrémité sud-est du lac Guillaume-Delisle, dans une vaste tourbière minérotrophe, *Sphagnum obtusum* croît dans une cariçaie dense et uniforme de *Carex aquatilis* située le long d'un ruisselet. La nappe phréatique est très près de la surface de la tourbe qui ondule sous le poids du marcheur. *Calliergon giganteum* (Schimp.) Kindb. et *Pseudobryum cinclidioides* (Hüb.) Kop. forment avec *Sphagnum obtusum* l'essentiel de la couverture des bryophytes. Quelques plantes vasculaires parsèment la cariçaie; ce sont *Carex limosa*, *Epilobium palustre* (L.), *Potentilla palustris* (L.) Scop. et *Caltha palustris* (L.). À proximité, une autre cariçaie du même type compte une autre population de *Sphagnum obtusum* qui domine chez les muscinées. Plus riche que la précédente, cette cariçaie renferme *Paludella squarrosa* et *Scorpidium scorpioides* (Hedw.) Limpr.

Près de l'embouchure de la rivière Boniface, sur la côte est de la baie d'Hudson, *Sphagnum obtusum* a été observé dans deux tourbières voisines. Dans l'une, il croît dans une grande mare à fond boueux partiellement exondée, dans laquelle abonde *Sphagnum pulchrum* qu'accompagne *Calliergon stramineum* (Brid.) Kindb. Dans l'autre, *Sphagnum obtusum*, encore dans une mare, codomine chez les bryophytes

avec *Drepanocladus* sp. Enfin, sur la côte est de la baie de James, *Sphagnum obtusum* a été observé dans une cariçaie très humide de *Carex rostrata*, ici encore en compagnie de *Calliergon stramineum*. La récolte d'Inukjuak citée par Maass (1967b) ne porte aucune indication précise de l'habitat. Couillard et Payette (1985) précisent que *Sphagnum obtusum* fait partie des bryophytes indicatrices de ruissellement dont la présence dans les sédiments tourbeux révèle le développement d'une platière herbacée.

Sphagnum pulchrum

Apparemment confiné aux tourbières, *Sphagnum pulchrum* colonise surtout les tapis flottants. Dans les tourbières des Laurentides, Gauthier (1980) a montré qu'il s'agit d'une espèce préférentielle faible de ce type de biotope, où il s'installe parfois en grande colonie, souvent en compagnie de *Sphagnum majus* ou *Sphagnum jensenii*. Ces tapis portent surtout des cariçaies de *Carex limosa* dont la densité demeure toutefois faible. Plus au nord, outre *Carex limosa*, les cariçaies sont formées de *Carex saxatilis*, *Carex rariflora* et, moins fréquemment, de *Carex chordorrhiza*. *Scirpus cespitosus* apparaît parfois parmi les *Carex* ou encore forme des platières très humides où s'installe *Sphagnum pulchrum*. Il a aussi été quelquefois observé dans les magnocariçaies des tourbières ceinturant les lacs ou établies le long des ruisseaux traversant ces tourbières. Toujours en milieu riverain, *Sphagnum pulchrum* s'installe parfois sous les broussailles de *Myrica gale* sur la tourbe du pourtour des lacs.

Sphagnum riparium

Sphagnum riparium croît dans une gamme assez étendue d'habitats, qui ont tous en commun une très grande humidité. En effet, quand il ne flotte pas directement dans l'eau, *Sphagnum riparium* ne s'est installé que dans les habitats où la nappe phréatique demeure toujours haute. Dans les tourbières, il fréquente les mares et les tapis flottants ou encore les magnocariçaies, notamment celles de *Carex aquatilis* et de *Carex rostrata* où la nappe phréatique affleure. Il s'installe aussi à la marge des plans d'eaux nouvellement créés par l'inondation souvent produite par l'activité des castors. Dans les tourbières ceinturant les lacs, il a quelquefois été observé dans l'étroite zone de contact de la tourbière avec les eaux du lac. Plus rarement, *Sphagnum riparium* apparaît sous couvert coniférien à la faveur de dépressions peu profondes remplies d'eau. Les résurgences d'eau et la marge des ruisselets sont aussi des habitats propices à *Sphagnum riparium*. De fait, les eaux en mouvement lent lui semblent particulièrement propices. Il colonise aussi certaines portions très humides des tourbières exploitées, laissées à l'abandon. Dans quelques tourbières ombrotrophes, *Sphagnum riparium* a été observé dans certaines dépressions autrefois occupées par des bosquets denses d'Épinette noire, maintenant disparus suite à la mort des arbres. Dans les régions nordiques, il s'installe en plus dans les mares de thermokarst des champs de palses et sous les buissons de saules, surtout *Salix planifolia*, colonisant les ravins où l'eau s'écoule, ainsi que les rives des lacs et des rivières.

Sphagnum splendens

Espèce nouvelle pour la science, décrite par Maass (1967c), *Sphagnum splendens* n'a été observé qu'une seule fois à environ 80 km à l'ouest de Chapais. Son découvreur indiquait alors qu'il croissait dans une mare peu profonde, dans une tourbière minerotrophe extrêmement pauvre, en mélange intime avec *Sphagnum fallax*, *Sphagnum majus* et *Cladopodiella fluitans*.

Sphagnum torreyanum

Très rare au Québec-Labrador, *Sphagnum torreyanum* n'a pu être observé que dans quelques mares de tourbières, dans lesquelles il flotte sous la surface de l'eau, parfois en compagnie de *Sphagnum cuspidatum*.

Section Mollusca*Sphagnum tenellum*

Cette petite sphaigne délicate montre une préférence marquée pour les platières très humides de *Scirpus cespitosus*, dont la surface du sol est tapissée d'un feutrage continu de *Cladopodiella fluitans* ou de *Gymnocolea inflata*, ou même les deux à la fois. Ce tapis, le plus souvent de couleur très foncée, pratiquement noire, est toutefois morcelé par des colonies plus ou moins étendues de *Sphagnum compactum*, ou encore de *Sphagnum lindbergii* si l'humidité est abondante. Ce type de communauté à physionomie bien particulière est fréquent dans les régions nordiques, à la fois sur les rochers suintants et dans les dépressions des tourbières. Plus au sud, *Sphagnum tenellum* est pratiquement confiné aux tourbières.

Les autres platières de *Scirpus cespitosus*, dépourvues du feutrage d'hépatiques noires qui colonisent les dépressions des tourbières, abritent aussi, mais moins fréquemment, des colonies de *Sphagnum tenellum*. Moins souvent encore, *Sphagnum tenellum* s'installe dans les dépressions très humides, à travers les *Carex*, notamment *Carex rariflora*, *Carex aquatilis* ou encore *Carex saxatilis*, habituellement en compagnie de *Sphagnum lindbergii*. Sur la Côte-Nord, Lavoie (1984) indique qu'il est occasionnel sur la côte et à moyenne altitude. Il y a été observé dans les dépressions des tourbières ombrotrophes, là encore en compagnie de *Scirpus cespitosus* et des deux hépatiques déjà mentionnées, ou encore en présence de *Sphagnum pulchrum*.

Section Hemitheca*Sphagnum pylaesii*

L'habitat au Québec-Labrador de cette sphaigne rare à répartition nettement océanique a été précisé par Lavoie et Gauthier (1983). En général *Sphagnum pylaesii* croît sur tourbe mince, moins d'un mètre d'épaisseur. En basse altitude, il colonise les mares des tourbières minérotrophes pauvres, certaines s'asséchant périodiquement. Le plus souvent, il demeure la seule composante de la strate muscinale. En haute altitude, dans les étages alpin et subalpin, il semble plus fréquent et plus abondant. Dans les tourbières minérotrophes, il forme de grandes colonies, dominant notamment dans certains gazons formés surtout de *Scirpus cespitosus*, *Carex bigelowii* et *Eriophorum angustifolium* Honckeney.

Section Polyclada*Sphagnum wulfianum*

Cette sphaigne robuste, si facile à reconnaître, est pratiquement confinée, au Québec-Labrador, aux forêts conifériennes, que ce soient les pessières, les sapinières ou les cédrières tourbeuses. Plus rarement, elle a été observée sous forêt mixte et même sous forêt feuillue, notamment dans les frênaies de Frêne noir (Masson & Parrot, 1997). Curieusement, *Sphagnum wulfianum* est très régulièrement associé à la présence de l'aulne en sous-étage de ces forêts, *Alnus incana* ssp. *rugosa* dans le sud ou *Alnus viridis* ssp. *crispa* (Ait.) Turrill au nord. Les aulnaies du premier et beaucoup moins fréquemment celles du second, parce que plus sèches, abritent

aussi parfois des colonies de *Sphagnum wulfianum*. Fuyant les dépressions humides à nappe haute, *Sphagnum wulfianum* ne croît que sur l'humus des forêts, souvent sur des buttes autour du pied des arbres ou encore sur des troncs couchés au sol dont l'état de décomposition est très avancé. Bastien et Garneau (1997) signalent qu'il est exceptionnellement rencontré dans les tourbières ouvertes. Gauthier (1980) mentionne sa présence dans une tourbière ouverte des Laurentides. Il ajoute toutefois que des souches d'arbres coupés étaient aussi présentes sur le site, témoins de l'existence antérieure d'une forêt sous laquelle *Sphagnum wulfianum* croissait sans doute déjà.

Section Subsecunda

Sphagnum contortum

C'est surtout dans les Laurentides qu'a été observé *Sphagnum contortum*. Gauthier (1980) signale qu'il ne fréquente que les milieux riverains. Dans les tourbières, c'est surtout dans les magnocariçaies de *Carex rostrata* et dans les formations denses de *Calamagrostis canadensis* qu'il a été observé. Il croît aussi sur la berge des ruisseaux et des lacs à niveau fluctuant. Il se rencontre alors sous les fourrés arbustifs ou encore, en l'absence d'arbustes, parmi la végétation herbacée. Quelques récoltes extérieures à cette région proviennent de tourbières cordées riches. *Sphagnum contortum* croît surtout en compagnie de *Scirpus cespitosus* accompagnant diverses espèces de *Carex* trahissant la minéralisation de l'eau en mouvement. Ce sont *Carex exilis* Dewey, *Carex lasiocarpa* et *Carex livida* (Wahlenb.) Willd. Il est aussi présent dans les dépressions des dunes fixées des Îles de la Madeleine en compagnie, entre autres, de *Vaccinium macrocarpon* Ait., *Juncus balticus* Willd., *Carex limosa* et *Menyanthes trifoliata* L. L'étiquette de la seule récolte du Québec nordique mentionne qu'elle provient d'une tourbière à *Carex*, sise sur un plateau tourbeux.

Sphagnum denticulatum

Sous ce nom sont réunis à la fois *Sphagnum auriculatum* et *Sphagnum inundatum*. Il se rencontre sur la berge humide des lacs et des ruisseaux, où il s'installe plutôt sur le sol minéral humide. Il flotte aussi dans l'eau de divers groupements de végétaux palustres, notamment les cariçaies de *Carex rostrata*. Plus rarement, il colonise les fourrés arbustifs à nappe phréatique haute.

Sphagnum platyphyllum

Sphagnum platyphyllum ne colonise pratiquement que les mares et leur pourtour, qu'elles soient dans les tourbières ou hors de ces milieux. Dans les plus profondes, il flotte à la périphérie ou encore tapisse les sédiments organiques du fond qui, parfois, se soulèvent en croûte. Sous les quelques centimètres d'eau des mares à fond boueux, il s'immerge partiellement dans la boue de diatomées et de débris végétaux. À la périphérie des mares, il s'installe sur les tapis flottants pourvu que la nappe phréatique affleure légèrement en surface. Dans les Laurentides, Gauthier (1980) a montré que *Sphagnum platyphyllum* est une espèce préférentielle forte des tapis, notamment ceux colonisés par *Carex limosa*. Il s'installe aussi, mais nettement moins fréquemment, le long de petits ruisselets drainant les tourbières ou encore dans de petites flaques d'eau dans divers habitats. Au nord, outre les mares et leur périphérie où il est le plus fréquemment rencontré, *Sphagnum platyphyllum* a été observé sous les saulaies de *Salix planifolia*. Plus rarement encore, il colonise la berge des lacs où il s'installe avec d'autres bryophytes sur un substrat maintenu humide par des eaux de ruissellement.

Sphagnum subsecundum

Sphagnum subsecundum colonise les dépressions des tourbières à nappe phréatique haute, surtout les tapis et les mares à fond boueux, sans toutefois tolérer l'immersion. Il est rare, en effet, de l'observer en partie immergé. Au contraire, *Sphagnum subsecundum* a une forte tendance à former de petites buttes soulevées au-dessus du niveau de l'eau. Dans les Laurentides, c'est surtout à travers les cariçaies de *Carex limosa*, en compagnie de *Menyanthes trifoliata*, qu'il s'installe. Plus au nord, les cariçaies qu'il fréquente sont plutôt constituées d'un assemblage souvent très diversifié de *Carex saxatilis*, *Carex chordorrhiza*, *Carex exilis*, *Carex limosa*, *Carex aquatilis* et, moins fréquemment, de *Carex miliaris* (Michx.), auxquels *Scirpus cespitosus* prend part quelquefois. Il y fréquente aussi les platières de *Scirpus cespitosus*, notamment celles couvrant les lanières à peine soulevées de certaines tourbières cordées, le plus souvent parsemées de *Carex exilis*. Dans les Laurentides, il est souvent associé aux communautés riveraines sur tourbe, notamment les magnocariçaies de *Carex lasiocarpa*, *Carex rostrata*, *Carex stricta* et *Carex aquatilis*, de même que les formations herbeuses dominées par *Calamagrostis canadensis*. D'ailleurs, Gauthier (1980) signale que, dans ce territoire, *Sphagnum subsecundum* est une espèce préférentielle faible des magnocariçaies. Toujours en milieu riverain, il s'installe parfois sous des fourrés arbustifs tels ceux de *Myrica gale* ou encore, au nord, ceux de *Salix planifolia*. Chez les bryophytes, à l'occasion, il s'associe entre autres à *Campylium stellatum*, *Scorpidium scorpioides* et *Sphagnum warnstorffii* dont la présence révèle la richesse minérale des eaux en mouvement.

Section Acutifolia*Sphagnum angermanicum*

L'habitat de *Sphagnum angermanicum* au Québec-Labrador a été décrit par Lavoie et Gauthier (1983). Ces auteurs précisent qu'il croît dans les tourbières minérotrophes à parterre muscinal. Les plantes herbacées dominantes, selon les stations, sont *Scirpus cespitosus*, *Carex exilis* et *Carex oligosperma*, auxquelles s'associent fréquemment *Aster radula* Ait. et *Sanguisorba canadensis* (L.). *Sphagnum angermanicum* a aussi été observé sous une broussaille de *Myrica gale*, *Alnus incana* ssp. *rugosa* et *Chamaedaphne calyculata*, le long d'un ruisseau. Dignard et Bastien (1990), signalant sa présence près de Québec, l'ont observé sous une broussaille similaire à la périphérie d'un étang. Enfin, aux Îlets-Jérémie, *Sphagnum angermanicum* croît en vastes colonies dans une tourbière minérotrophe riche en compagnie notamment de *Scorpidium scorpioides*, *Campylium stellatum* et *Limprichtia revolvens* (Sw.) Loeske.

Sphagnum arcticum

Dans la majorité des stations où il a été observé, *Sphagnum arcticum* forme des buttes. Ces dernières sont hautes et bien individualisées lorsqu'elles sont installées dans les platières très humides des tourbières minérotrophes souvent riches. Ces platières sont surtout formées de *Carex saxatilis*, *Carex chordorrhiza*, *Carex rariflora* et *Carex bigelowii* en proportion très variable, auxquels se joint *Scirpus cespitosus* qui, parfois, supplante les *Carex* en abondance. Dans les champs de buttes tourbeuses basses dont le sommet est couvert surtout de lichens, *Sphagnum arcticum* occupe plutôt les versants et la base des buttes, où il côtoie notamment les *Carex* des dépressions humides. Dans la toundra à lichens, il se réfugie à proximité des petites mares d'eau où il demeure au ras du sol.

Sphagnum capillifolium

Dans le Sud du Québec, *Sphagnum capillifolium* est avant tout une plante forestière où, en colonies très serrées, il forme des buttes pouvant atteindre une taille impressionnante. C'est dans les pessières d'Épinette noire à sphaignes qu'il est le plus fréquent. Il se rencontre aussi dans les pessières d'Épinette noire sur sol minéral humide et dans les sapinières mal drainées. En altitude, dans les pessières très ouvertes et sèches d'Épinette noire à éricacées, il couvre les buttes de colonies particulièrement serrées. Dans les tourbières, *Sphagnum capillifolium* est pratiquement absent des secteurs dépourvus d'arbre, où c'est plutôt *Sphagnum rubellum* qui est présent et avec qui il est souvent confondu. *Sphagnum capillifolium* s'installe plutôt à proximité immédiate des bosquets d'Épinette noire ou encore sous les broussailles éricoïdes hautes et denses de certaines parties plus sèches des tourbières. Ces dernières se développent souvent à la périphérie des pessières denses. Les habitats de *Sphagnum capillifolium* (sous le nom de *Sphagnum nemoreum*) dans les tourbières des Laurentides décrits par Gauthier (1980) se rapportent plutôt à *Sphagnum rubellum*, l'auteur ayant alors confondu les deux taxons.

Dans les régions nordiques, près de la limite latitudinale des forêts, *Sphagnum capillifolium* se rencontre encore fréquemment dans les pessières d'Épinette noire, qu'elles soient érodées ou non. En sous-étage, ses associés les plus constants sont d'abord *Ledum groenlandicum* Oeder et *Rubus chamaemorus* L., suivis de *Vaccinium uliginosum* (L.), *Empetrum hermaphroditum* Lange ex Hagerup et, moins fréquemment, de *Betula glandulosa* (Michx.). Au sol, *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. est souvent présent et parfois abondant. *Sphagnum capillifolium* croît aussi sous des broussailles de *Betula glandulosa* qu'accompagnent habituellement les espèces énumérées précédemment. Dans les tourbières, il a été observé dans certains types de végétation dominée par *Sphagnum fuscum* ou encore sous les bosquets d'Épinette noire des tourbières tapissantes. Il colonise rarement les sites humides, tels les lanières des tourbières cordées par exemple. *Sphagnum capillifolium* a aussi été observé dans quelques pessières à cladonies, où il s'étale plutôt sur le sol en colonies serrées sans ériger de butte véritable. Plus rarement encore, *Sphagnum capillifolium* colonise des sites particulièrement exposés, tels des buttes palsiques, des rochers suintants ou encore les flancs secs de collines rocheuses.

Sphagnum fimbriatum

Au Québec méridional, *Sphagnum fimbriatum* fréquente surtout les aulnaies qui souvent longent les ruisseaux. Masson et Parrot (1997) signalent qu'il a aussi été récolté dans les tourbières sèches et les bois tourbeux à éricacées. Sur la Côte-Nord où il est apparemment rare, Lavoie (1984) mentionne sa présence dans les tourbières minérotrophes pauvres et intermédiaires arbustifs, ouverts ou fermés, et dominés par *Myrica gale*, *Alnus incana* ssp. *rugosa*, *Carex rostrata* et *Carex aquatilis*. L'auteur ajoute que ces tourbières minérotrophes sont inondées en permanence ou périodiquement. Dans les Laurentides, il a été observé dans les mêmes habitats que sur la Côte-Nord, auxquels s'ajoutent les formations riveraines denses de *Calamagrostis canadensis* (Gauthier, 1980). Au nord, l'habitat de *Sphagnum fimbriatum* se diversifie. Tout comme au sud, il fréquente aussi les fourrés arbustifs qui sont toutefois constitués de saules, dont *Salix argyrocarpa* (Anderss.), ou encore de *Betula glandulosa*. *Myrica gale* et *Salix pedicellaris* les accompagnent parfois. Il a aussi été observé dans les magnocariçages de *Carex aquatilis*, présentes notamment dans les champs de palses.

Sphagnum fimbriatum apparaît aussi dans les communautés herbacées humides à très humides des tourbières du Nord où il manifeste une forte tendance à former des buttes. Il s'installe souvent là où l'eau s'écoule lentement, notamment dans

certaines tourbières minérotrophes plutôt riches. Les *Carex* les plus fréquemment observés en sa présence sont *Carex canescens* L., *Carex saxatilis*, *Carex paupercula* Michx. et *Carex rariflora*. *Betula glandulosa* est régulièrement présent et, à un moindre degré, *Calamagrostis canadensis* et *Eriophorum angustifolium* Honckeny. La présence fréquente à ses côtés de *Sphagnum riparium* et *Sphagnum lindbergii* traduit la forte humidité du milieu où il peut s'installer. *Sphagnum fimbriatum* croît aussi dans les milieux très exposés de la toundra. Il a été observé à la marge d'un étang dans une mosaïque hétérogène de buttes et de dépressions. C'est *Sphagnum fimbriatum* qui forme pratiquement toutes les buttes. Celles-ci sont coiffées de *Salix arctophila* entremêlé de diverses espèces de lichens du genre *Cetraria* et de muscinées du genre *Racomitrium*, dont la présence révèle les rigueurs du climat hivernal.

Sphagnum flavicomans

Les quelques rares récoltes de *Sphagnum flavicomans* du Québec proviennent du pourtour de l'estuaire du Saint-Laurent, la plupart à proximité du rivage maritime. Les stations sont donc potentiellement enrichies par les embruns. Certaines sont nettement ombrotrophes alors que d'autres sont des tourbières minérotrophes pauvres. Dans la plupart des stations, *Sphagnum flavicomans* croît dans les dépressions humides à très humides des tourbières, où il forme des buttes qui le haussent au-dessus du niveau de la nappe phréatique. Il s'y installe le plus souvent en compagnie de *Sphagnum rubellum* ou encore il émerge du feutrage noir formé par les hépatiques *Cladopodiella fluitans* ou *Gymnocolea inflata*. Selon les stations, *Carex limosa*, *Rhynchospora alba* ou encore *Scirpus cespitosus* dominent chez les phanérogames. Moins fréquemment, *Sphagnum flavicomans* forme des buttes de bonnes dimensions dans les parties plus sèches des tourbières, souvent à proximité des bosquets d'Épinette noire.

Sphagnum fuscum

Partout où *Sphagnum fuscum* s'installe, il montre une très forte propension à ériger des buttes. C'est d'ailleurs la sphaigne qui sert le plus souvent d'exemple pour illustrer ce phénomène. *Sphagnum fuscum* est un des éléments les plus fréquents et les plus constants des parties les moins humides des tourbières ombrotrophes des Basses-Terres du Saint-Laurent. Il est alors associé aux éricacées, dont les plus fréquentes sont *Kalmia angustifolia* L., *Chamaedaphne calyculata* et *Ledum groenlandicum*. *Eriophorum vaginatum* ssp. *spissum* est aussi un associé fréquent. Rares sont les buttes de *Sphagnum fuscum* qui ne sont pas parsemées de *Polytrichum strictum* Brid. En milieu maritime, il peut parfois s'étaler sur de vastes étendues (Gauthier, 1981). *Empetrum nigrum* et *Rubus chamaemorus* deviennent alors de fidèles compagnons, mais ce sont surtout les lichens, dont *Cladina rangiferina* (L.) Ngl. et *Cladina stellaris* (Opiz) Brodo, qui l'accompagnent jusqu'à le supplanter. *Sphagnum fuscum* est aussi présent dans les pessières d'Épinette noire sur tourbe dans les Basses-Terres du Saint-Laurent pourvu que la forêt soit suffisamment ouverte. C'est toutefois dans les hautes terres des Laurentides que l'association de *Sphagnum fuscum* avec l'Épinette noire est la plus manifeste. Les buttes de *Sphagnum fuscum*, le plus souvent disposées en étroites bandes longitudinales perpendiculaires à la pente générale de la tourbière, sont parsemées d'épinettes noires croissant en bosquets denses grâce au marcottage. Chez les éricacées, *Kalmia angustifolia* a disparu alors qu'est apparu *Vaccinium uliginosum*, ceinturant parfois les bosquets d'épinettes. *Rubus chamaemorus*, constamment présent sur les buttes de *Sphagnum fuscum*, forme parfois localement d'importantes populations. Outre ces

lanières des tourbières où il constitue un élément majeur, *Sphagnum fuscum* est aussi présent dans presque tous les autres habitats des tourbières de cette région. Il forme fréquemment de hautes buttes isolées dans les platières de *Scirpus cespitosus* et les cariçaies très humides de *Carex oligosperma*. Moins souvent, il s'installe en buttes dans les magnocariçaies riveraines, de même que les broussailles de *Myrica gale* et *Chamaedaphne calyculata*, elles aussi riveraines. Les pessières d'Épinette noire de la bordure des tourbières abritent aussi des buttes de *Sphagnum fuscum*. Plus sporadiquement, il a été observé dans quelques dépressions très humides des tourbières et même sur des rochers suintants.

Dans les régions plus nordiques, *Sphagnum fuscum* occupe une gamme particulièrement variée d'habitats où, là encore, il croît sous forme de buttes. Il est d'abord très fréquent dans les forêts ouvertes d'Épinette noire accompagnée ou non de mélèzes, de la forêt sans marque d'érosion jusqu'au krummholz. Il s'y étale parfois jusqu'à dominer la strate muscinale. Il domine aussi parfois dans certaines portions de tourbières où, formant une mosaïque de buttes irrégulières, il est accompagné d'un cortège d'éricacées auxquelles se mêle *Betula glandulosa*. Il domine encore dans certaines portions des tourbières tapissantes où l'accompagnent *Rubus chamaemorus* et quelques éricacées. Outre ces communautés à buttes plutôt sèches, *Sphagnum fuscum* apparaît plus sporadiquement et surtout en moins grande quantité dans les dépressions humides à très humides des tourbières, des plus pauvres jusqu'aux plus riches. Sa fréquence diminue toutefois avec la richesse. Il est alors présent dans diverses cariçaies et des platières de *Scirpus cespitosus*. Les formations arbustives abritent aussi quelques buttes de *Sphagnum fuscum*, notamment celles composées de *Betula glandulosa* et de *Ledum groenlandicum* auxquelles se joignent parfois des saules. C'est aussi le cas des saulaies riveraines de *Salix planifolia*. En milieu plus exposé, *Sphagnum fuscum* devient la seule sphaigne à accompagner les lichens sur les paises. Sur les rochers suintants de la toundra, il accompagne parfois *Sphagnum compactum* à travers les brosses de *Scirpus cespitosus* ou s'allie à d'autres muscinées pour ériger des buttes basses directement sur les rochers. Une petite mare d'eau favorise son implantation à son pourtour. Sur sol minéral, il a aussi été observé dans les dépressions des champs de buttes d'argile. Dans ces régions nordiques, quel que soit l'habitat, les buttes de *Sphagnum fuscum* sont le plus souvent parsemées de *Rubus chamaemorus* auquel se joignent très souvent *Empetrum hermaphroditum* et *Vaccinium uliginosum*.

Sphagnum girgensohnii

Sans doute l'une des sphaignes les plus fréquentes à l'ombre des forêts conifériennes sur sol minéral et organique, *Sphagnum girgensohnii* y forme de grandes colonies le plus souvent pures. Il est aussi présent dans les aulnaies et les saulaies riveraines. *Sphagnum girgensohnii* n'est toutefois pas confiné aux forêts. Il a été fréquemment observé dans les tourbières de la zone boréale, plus particulièrement dans les communautés riveraines, telles celles dominées par *Calamagrostis canadensis* et d'autres à grands *Carex*. Il est par contre très rare dans les platières très humides des tourbières, comme celles de *Carex limosa* et *Menyanthes trifoliata* observées dans les Laurentides.

Plus au nord, près de la limite des forêts, il est nettement moins fréquent sous le couvert forestier. Il y montre plutôt une préférence pour les broussailles, nettement marquée pour *Betula glandulosa*. *Empetrum hermaphroditum*, *Ledum groenlandicum* et *Vaccinium uliginosum* sont très souvent associés au bouleau glanduleux en sa présence. Ces derniers arbustes accompagnent aussi régulièrement *Betula glandulosa*

dans les forêts ouvertes d'Épinette noire où s'installe *Sphagnum girgensohnii*. Certains saules participent aussi à la couverture arbustive de ces broussailles. Ils arrivent à supplanter les autres arbustes notamment dans les saulaies riveraines de *Salix planifolia* ou encore celles de *Salix argyrocarpa* de la toundra. Dans les tourbières, *Sphagnum girgensohnii* croît surtout dans les cariçaies de *Carex aquatilis*. Certaines, plus riches, se composent plutôt de *Carex paupercula* et *Carex canescens*.

Dans ces mêmes régions nordiques, *Sphagnum girgensohnii* s'installe aussi sur les rochers suintants, où il forme à l'occasion une couverture muscinale importante, ici encore en compagnie de *Ledum groenlandicum*, *Vaccinium uliginosum* et *Empetrum hermaphroditum*. Il accompagne aussi *Sphagnum compactum* et *Scirpus cespitosus* dans ce type de milieu. Plus rarement, il s'associe à d'autres muscinées formant des buttes dans la toundra à lichens. Il se rencontre aussi sur le sol minéral de la berge des lacs et dans les champs de buttes argileuses soulevées par la glace du pergélisol. *Sphagnum girgensohnii* s'installe à l'occasion dans les combes à neige en compagnie notamment de *Salix herbacea* (L.), comme sur la berge des lacs.

Sphagnum nitidum

Dans les régions nordiques, au voisinage de la limite des forêts, *Sphagnum nitidum* est pratiquement confiné aux tourbières riches où il côtoie souvent l'une ou l'autre des bryophytes suivantes indicatrices de la richesse minérale des eaux en mouvement : *Campylium stellatum*, *Scorpidium scorpioides* et *Paludella squarrosa*. Son associé le plus fréquent, qui appartient aussi à ce groupe de bryophytes, est toutefois *Sphagnum warnstorffii* auquel se joint à l'occasion *Sphagnum subsecundum*, lui aussi du même groupe. Dans ces tourbières minérotrophes, *Sphagnum nitidum* ne prend place que dans les platières humides à très humides et même dans les mares à fond boueux. Partout, il érige des buttes de hauteur variable qui le haussent au-dessus de la nappe phréatique. Outre *Scirpus cespitosus*, les platières sont surtout colonisées par *Carex*, dont les plus fréquents et les plus abondants sont *Carex saxatilis*, *Carex aquatilis*, *Carex chordorrhiza*, *Carex exilis* et *Carex limosa*. Dans les mares à fond boueux, s'ajoute *Carex livida*. Hors des tourbières, *Sphagnum nitidum* a été observé au sein d'une platière de *Scirpus cespitosus* parsemée de *Myrica gale* et de hautes buttes de *Sphagnum fuscum* installées sur des rochers suintants. Il a aussi été observé en milieu riverain, sous une saulaie de *Salix planifolia* du rivage et, plus loin, sous une saulaie de *Salix argyrocarpa*. Dans ces deux saulaies, *Carex aquatilis* domine chez les herbacées, alors que *Sphagnum subsecundum* et *Sphagnum warnstorffii* accompagnent, ici encore, *Sphagnum nitidum*. Sur la Côte-Nord, Lavoie (1984) mentionne des habitats similaires aux précédents. En forêt boréale, *Sphagnum nitidum* a été observé dans des formations arbustives plutôt diffuses formées surtout de *Myrica gale*, *Chamaedaphne calyculata*, *Spiraea latifolia* (Ait.) Borkh. et *Lonicera villosa* (Michx.) Roemer & J. A. Schultes. Ces arbustaies sur tourbe bordent invariablement des cours d'eau à lent débit.

Sphagnum quinquefarium

Sphagnum quinquefarium est sans doute l'espèce la plus fortement liée à la forêt. Sur la Côte-Nord, où il n'a été rencontré que dans les forêts clairsemées et fermées d'Épinette noire et de sapins à mousses, Lavoie (1984) n'hésite pas à le qualifier de strictement sylvicole. Gauthier (1980) fait la même constatation pour les Laurentides et mentionne que le tapis muscinal de ces forêts est surtout dominé par *Pleurozium schreberi* et *Hylocomium splendens* (Hedw.) B.S.G. Il précise, en outre, qu'il érige des buttes de 10 à 40 cm de diamètre. Bastien et Garneau (1997) signalent, par contre, que *Sphagnum quinquefarium* se rencontre aussi sous forêt mixte.

Sphagnum rubellum

Dans les tourbières ombrotrophes des Basses-Terres du Saint-Laurent, *Sphagnum rubellum* tapisse littéralement les dépressions, notamment au voisinage des mares où la tourbe est à peine consolidée. La nappe phréatique avoisine la surface de la tourbe. *Sphagnum rubellum* y forme alors un relief irrégulier où les plus hautes buttes peuvent atteindre jusqu'à quelque dizaines de centimètres de hauteur. Ce tapis est toutefois morcelé par les hépatiques *Cladopodiella fluitans* et *Gymnocolea inflata* dont le dense feutrage noir contraste vivement avec le rouge vif de *Sphagnum rubellum*. Dans les parties moins humides de ces mêmes tourbières, *Sphagnum rubellum* apparaît aussi, mais beaucoup plus sporadiquement, et ne forme alors que des buttes isolées sous les éricacées.

Dans les Laurentides, *Sphagnum rubellum* est nettement moins abondant localement. Il colonise régulièrement les platières de *Scirpus cespitosus* en colonies denses et les grandes cariçaies très humides de *Carex oligosperma*. Moins fréquemment, il apparaît aussi au pourtour des mares, sur les tapis flottants en compagnie, entre autres, de *Carex limosa*. Il est sporadique dans les formations herbeuses riveraines, de même que sous les broussailles de *Myrica gale*.

Plus au nord où sa fréquence a nettement régressé, *Sphagnum rubellum* est surtout associé aux platières de *Scirpus cespitosus* des tourbières, excluant les brosses des rochers suintants. Il est aussi présent, mais sporadiquement, dans diverses cariçaies humides. À une seule occasion, *Sphagnum rubellum* a été observé sous une couverture arbustive et une autre fois sur la berge d'un lac, parsemant une colonie de *Sphagnum fimbriatum*.

Sphagnum russowii

Sphagnum russowii est assez ubiquiste. Dans les tourbières des Laurentides, Gauthier (1980) précise qu'il est présent dans tous les habitats rencontrés, à l'exception des mares où flottent les sphaignes. En outre, il n'est jamais abondant; il ne forme que de petites colonies. Dans les tourbières des Basses-Terres du Saint-Laurent, *Sphagnum russowii* est très peu fréquent et a tendance à s'installer surtout à proximité des bosquets d'Épinette noire. Sur la Côte-Nord, Lavoie (1984) précise que *Sphagnum russowii*, quoique présent dans une vaste gamme d'habitats, est davantage associé aux forêts conifériennes à mousses et à sphaignes, de préférence claires ou ouvertes, et de la forêt jusqu'au krummholz. Il a tendance à y former des colonies parfois assez étendues. Dans les tourbières de cette région, *Sphagnum russowii* croît surtout dans les parties boisées. En milieu ouvert, il montre une préférence pour les lanières à *Carex exilis*, où il s'installe en buttes basses, et les tourbières minérotrophes à *Myrica gale* et *Alnus incana* ssp. *rugosa*.

Sphagnum russowii a aussi tendance à coloniser les milieux perturbés. Il est ainsi fréquent dans les fossés longeant les routes d'exploitation forestière, notamment les zones de suintement. Il colonise aussi la paroi des tranchées des anciennes exploitations de tourbe abandonnées depuis longtemps, dans lesquelles la tourbe était manuellement découpée en blocs.

Au nord, *Sphagnum russowii* fréquente encore une gamme assez large d'habitats. C'est toutefois dans les pessières d'Épinette noire qu'il déploie ses plus vastes populations, dominant souvent la strate muscinale. Il fréquente tous les types de pessières, de celles dépourvues de marques d'érosion jusqu'aux krummholz et quelle que soit la composition du sous-bois. Moins fréquent et surtout moins abondant dans les tourbières, *Sphagnum russowii* ne semble pas montrer de préférence

pour un biotope particulier. Il est toutefois très peu fréquent dans les tourbières minérotrophes riches. Partout, il fuit le contact direct avec la nappe phréatique en érigeant des buttes. Dans les tourbières tapissantes, il s'associe à *Sphagnum fuscum* dans les parties où ce dernier domine. *Sphagnum russowii* croît aussi au pied des paises et parfois sous les broussailles de *Betula glandulosa*. Les rochers suintants, notamment ceux couverts de *Scirpus cespitosus* et *Sphagnum compactum*, abritent parfois des buttes de *Sphagnum russowii* installées cependant hors des zones d'écoulement d'eau apparent. Dans les formations arbustives de la toundra, il a été observé en compagnie de *Vaccinium uliginosum*, *Empetrum hermaphroditum* et diverses bryophytes. Il parsème les flancs et les fentes des buttes minérales cryogènes en compagnie de *Pleurozium schreberi*, sous des fourrés de *Betula glandulosa* et *Salix planifolia*.

Sphagnum warnstorffii

Sphagnum warnstorffii, considéré comme une plante calciphile par Crum (1984), s'installe là où existe un important enrichissement minéral occasionné par les eaux telluriques en mouvement. Sa présence constitue un indicateur précieux des tourbières minérotrophes riches. Dans le Sud du Québec, il croît surtout dans les cédrières tourbeuses, plus souvent dans celles des bas-fonds en compagnie de *Smilacina trifolia* L. Desf. où il est fréquent, comme l'a montré Blanchet (1982). Dans les Laurentides, Gauthier (1980) l'a observé dans divers habitats où les colonies sont très dispersées : fourrés d'*Alnus incana* ssp. *rugosa* et *Myrica gale*, zones de résurgence d'eau, formations herbeuses riveraines sur tourbe dominées par *Calamagrostis canadensis* ou *Carex rostrata* et mélézin à *Alnus incana* ssp. *rugosa*. C'est toutefois dans les régions calcaires, telle l'Anticosti-Minganie, que *Sphagnum warnstorffii* trouve les habitats les plus propices. Grondin et Melançon (1980) précisent que sur deux îles de la Minganie, *Sphagnum warnstorffii* est la sphaigne non seulement la plus fréquente mais aussi la plus abondante. De la même façon, Gauthier (1981) signale sa présence dans toutes les tourbières inventoriées de cette région. *Sphagnum warnstorffii* a été observé dans les platières de *Scirpus cespitosus* à *Campylium stellatum*, où il lui arrive de dominer, et dans les pessières d'Épinette noire à *Pleurozium schreberi* et sphaignes en compagnie de *Tomenthypnum nitens* (Hedw.) Loeske. Il est aussi présent dans les broussailles riveraines de *Myrica gale*. C'est toutefois dans les mélézins ouverts, que les mélèzes soient dressés ou prostrés, que *Sphagnum warnstorffii* atteint son optimum, où il croît en compagnie d'une végétation particulièrement riche en espèces dont bon nombre sont, comme lui, indicatrices de la richesse minérale de la tourbière minérotrophe. L'existence de tels mélézins à *Sphagnum warnstorffii* est aussi signalée en Jamésie par Grondin et Ouzilleau (1980), où il occupe localement de vastes étendues. Sur le plateau du Labrador, Gerardin et Grondin (1984) distinguent un type de végétation appelé *Scirpus cespitosus* - *Carex oligosperma* - *Sphagnum warnstorffii* dans lequel, à la strate muscinale, *Sphagnum warnstorffii* est l'espèce dominante.

Plus au nord, près de la limite des forêts, *Sphagnum warnstorffii* apparaît sous forme de petites buttes dans les platières des tourbières minérotrophes riches et, plus rarement, dans les mares à fond boueux où il s'élève au-dessus de la nappe d'eau. Dans l'ensemble des stations à *Sphagnum warnstorffii*, les communautés végétales sont très diversifiées, quoique les cariçaies de *Carex aquatilis* et les formations en brosses de *Scirpus cespitosus* soient un peu plus communes. Assez souvent, l'écoulement de l'eau s'observe à la surface de la tourbe. Des buttes de *Sphagnum warnstorffii* sont fréquentes sur la tourbe mince des rochers situés à proximité de la mer.

Sphagnum warnstorffii colonise aussi la berge des lacs et des rivières. Il a quelquefois été observé directement sur la berge, à proximité de l'eau, en compagnie notamment de *Salix herbacea*. Mais c'est sous la saulaie de *Salix planifolia* qu'il est le plus fréquent dans ce milieu, souvent accompagné d'une couverture herbacée réalisée par *Carex aquatilis*. Parfois, encore plus haut sur la berge, il apparaît dans la saulaie de *Salix argyrocarpa*. Enfin, il a été observé dans un mélézin où il domine chez les bryophytes et dans quelques pessières d'Épinette noire accompagnée ou non de mélèzes, mais toujours sous une couverture importante d'*Alnus viridis* ssp. *crispa*.

Dans l'ensemble du Québec-Labrador, *Sphagnum warnstorffii* croît régulièrement en compagnie de certaines bryophytes qui, tout comme lui, sont indicatrices de la richesse des tourbières minérotrophes. *Campylium stellatum* et *Tomenthypnum nitens* sont certainement les plus fréquents. Viennent ensuite *Paludella squarrosa* et *Scorpidium scorpioides*. Au nord, *Sphagnum nitidum* s'associe encore plus régulièrement à *Sphagnum warnstorffii* que les quatre autres bryophytes mentionnées.