

# Introduction à l'étude du genre *Sphagnum*

**Vincent HUGONNOT**

Le Bourg, 43 270 Varennes Saint Honorat  
vincent.hugonnot@wanadoo.fr

## I - Introduction

Les Sphaignes font partie du vaste groupe des Bryophytes, notamment caractérisées par la dominance du gamétophyte (la plante verte) sur le sporophyte (la capsule). Les Bryophytes au sens large comprennent les Hépatiques, les Anthocérotes (sorte d' Hépatiques très particulières) et les Mousses. Les Sphaignes peuvent être considérées comme des mousses très originales car elles n'ont pas de rhizoïdes, présentent un tissu cellulaire à deux types de cellules (les chlorocystes et les hyalocystes) et la capsule dépourvue de péristome est portée à maturité par un pseudopode d'origine gamétophytique.

La classe des *Sphagnopsida* comprend le genre *Sphagnum* avec plusieurs centaines d'espèces connues dans le Monde et le genre *Ambuchanania*, avec une seule espèce, récemment décrit de Tasmanie, à aspect général de *Leucobryum* et croissant complètement enfoui dans les sables alluviaux.

Les difficultés inhérentes à l'étude du genre *Sphagnum* sont bien mieux connues que les espèces qui constituent le groupe. Cet état de fait est dû pour une bonne part à la grande plasticité morphologique de la plupart des espèces mais également à l'état de la littérature. Le genre *Sphagnum* a en effet été l'objet d'innombrables publications dont il ne ressort aujourd'hui, peut-être plus encore que dans d'autres genres, aucun consensus. La presque totalité des sections du genre font l'objet de controverses taxonomiques. Là où certains auteurs ne voient qu'un complexe de taxons de faible rang (variété par exemple), d'autres y voient plusieurs espèces bien caractérisées et sans intermédiaires. Il faut également dire que les principaux critères d'identification sont basés sur des observations microscopiques, qui sont bien

souvent moins variables que les caractéristiques macro-morphologiques. Il ne faut cependant jamais négliger l'analyse des individus sur le terrain car divers caractères ne sont bien observables qu'à l'état très frais et peuvent se révéler très utiles pour l'identification (ex : orientation des feuilles caulinaires...).

Le genre *Sphagnum* est présent sur toute la surface du globe mais est plus abondant dans la partie tempérée de l'hémisphère nord où il domine souvent la végétation des zones humides, des tourbières surtout, où l'on connaît une petite centaine d'espèces. Le centre de diversité du genre est néanmoins néotropical, où plus de 150 espèces ont été décrites.

La plupart des tourbières du globe doivent leurs caractéristiques aux espèces du genre *Sphagnum* qui les habitent. Certains auteurs ont suggéré que les Sphaignes forment le réservoir de carbone le plus important du règne végétal à la surface de la planète.

## II - Cycle biologique d'une sphaigne

Le phénomène biologique fondamental est celui de l'alternance de génération, ce qui signifie que le sporophyte alterne avec le gamétophyte. La spore germe et produit un filament unisériel (phase filamenteuse du protonéma) qui ressemble à une algue verte. Ce filament produit une sorte de thalle (phase thalloïde du protonéma) qui forme de minuscules "racines" (rhizoïdes) à sa base et donne, par bourgeonnement, le gamétophyte à son sommet. Le gamétophyte adulte devient fertile et produit des gamètes mâles (anthérozoïdes dans des anthéridies) et/ou des gamètes femelles (oosphères dans des archégonies). Il se produit la fécondation

qui donne un œuf et se différencie en sporophyte (= capsule), accolé sur le gamétophyte. Par méiose le sporophyte forme les spores qui peuvent par la suite germer...

La multiplication végétative chez les Sphaignes joue probablement un rôle important en l'absence d'une multiplication sexuée massive (les sporophytes sont plus ou moins rares suivant les espèces). Force est de constater que les espèces qui produisent des spores très régulièrement (*Sphagnum fimbriatum*, *S. squarrosum* ou *S. tenellum*) ne sont pas, et de loin, les plus abondantes et les plus dynamiques des espèces du genre. Des auteurs ont pu montrer que pratiquement toutes les parties d'une Sphaigne (à l'exclusion des feuilles) sont capables de régénération. Cela confère un avantage aux colonies bien installées dans les tourbières soumises à des perturbations en régime naturel, comme la sécheresse, le feu, les chablis ou les perturbations dues à des animaux. Cette propriété peut également être utilisée pour réinitier des dynamiques turfifères par des opérations de génie écologique dans des tourbières qui apparaissent dégradées.

### III - Ecologie

Les Sphaignes sont des habitants typiques des zones humides. La présence d'une espèce traduit généralement un ensemble de paramètres écologiques dont le premier déterminant est le niveau topographique (position par rapport à la nappe). Certaines espèces (comme *Sphagnum cuspidatum*) se développent complètement immergées, tandis que d'autres forment des tapis flottants, juste au dessus de l'eau (comme *Sphagnum magellanicum*), alors que certaines croissent au sommet de buttes élevées (*Sphagnum capillifolium* ou *S. fuscum*) qui s'éloignent assez considérablement du niveau moyen de la nappe. Les déterminants écologiques pouvant rendre compte de l'affinité d'une espèce pour tel ou tel niveau topographique, apparaissent extrêmement complexes et ne sont pas aisément explicables par de simples observations de terrain.

Les Sphaignes sont réputées acidifier les milieux qu'elles colonisent. Les acides polyuroniques (et les acides phénoliques) qui constituent la matrice cellulosique des parois jouent en effet le rôle d'échangeur de cations (capture des cations et largage de protons). Cette propriété

explique que le pH relativement élevé d'un bas-marais puisse chuter par la prolifération d'espèces de Sphaignes basiphiles (*Sphagnum contortum*, *S. warnstorffii*...), ce qui facilite l'installation de Sphaignes plus méso-acidiphiles (*S. subsecundum*, *S. magellanicum*...) et qui se termine par une colonisation d'espèces des buttes élevées très acidiphiles (*Sphagnum capillifolium*, *S. fuscum*...).

Les Sphaignes ont également la particularité d'être les principales édifcatrices de tourbe à la surface de la Terre. Le genre *Sphagnum* est ainsi l'un des seuls genres de Mousses à présenter un intérêt économique, ce qui a certainement causé la destruction de bon nombre de grands complexes tourbeux, y compris en France. Si l'exploitation traditionnelle de la tourbe telle qu'elle était pratiquée dans certains pays pouvait présenter un intérêt dans la préservation des milieux, par régénération de dynamiques, il faut remarquer que le mode d'exploitation industrielle de la tourbe n'est en effet plus beaucoup compatible avec le maintien et le renouvellement des tourbières.

De nombreux groupements végétaux sont dominés par les Sphaignes ou présentent une composante sphagnologique conséquente. Dans le détail, les Sphaignes peuvent caractériser des habitats très variés, des bas-marais eutrophes ou oligotrophes, pauvres ou riches en bases, des hauts-marais, des marais de transition... Les Sphaignes sont d'ailleurs indissociablement liées à certains syntaxons de la nomenclature phytosociologique. Citons pour mémoire le *Sphagnion medii* M.Kästner & Flössner 1933, qui regroupe la végétation des tourbières acides du Nord de l'Europe centrale, bien représenté dans les montagnes ; le *Sphagno-Betuletalia pubescentis* Lohmeyer & Tüxen in Scamoni & Passarge 1959, qui est l'ordre regroupant certaines forêts sur tourbe ou encore le *Sphagno cuspidati-Utricularion minoris* Müll. & Görs 1960, qui regroupe la végétation plus ou moins flottante des gouilles et des vasques acidiphiles au sein des tourbières.

Certaines espèces sont très largement répandues à la surface du globe tandis que d'autres ont une répartition limitée dans l'espace. *Sphagnum magellanicum* ou *S. fimbriatum* font partie de ces espèces à vaste répartition. Un important contingent d'espèces que l'on rencontre en France appartient au groupe des espèces à tendance océanique, affinité plus ou moins prononcée suivant les taxons : c'est le cas notamment de *Sphagnum pylaesi*. Les éléments boréal et boréal-arctique sont relativement bien représentés dans les tourbières des Vosges et du

Massif Central : citons *Sphagnum fuscum*, *S. majus* ou *S. obtusum*.

#### IV - Description du gamétophyte

Le gamétophyte est la partie la plus visible des Sphaignes, constitué par la plante feuillée formant des colonies. Le gamétophyte est formé d'une tige le plus souvent dressée, terminée par un bourgeon apical quelquefois bien différencié (comme chez *Sphagnum fimbriatum*). Tous les rameaux secondaires prennent naissance à l'apex et forment ensemble une masse compacte de forme hémisphérique, nommée capitulum. Les capitulum serrés les uns contre les autres dans une butte de sphaigne ressemblent un peu, sur le terrain, à la multitude de facettes d'un œil d'insecte. La tige porte des feuilles que l'on nomme feuilles caulinaires. Pour les observer sur le terrain il suffit d'arracher avec précaution le capitulum et de dégager un peu l'extrémité de la section, et on voit apparaître (à la loupe à main) les feuilles caulinaires qui sont de petits appendices plus ou moins perpendiculaires à l'axe qui les porte. La tige porte également les faisceaux de rameaux. Un faisceau est formé de rameaux secondaires pendants et de rameaux étalés. Les rameaux étalés sont divergents par rapport à la tige tandis que les rameaux pendants sont plus ou moins appliqués contre la tige. La différenciation entre les feuilles de ces deux types de rameaux peut être très marquée et peut servir à la distinction des espèces.

Les feuilles des Sphaignes sont formées d'une couche unique de cellules et montrent une différenciation tissulaire très remarquable. Deux types de cellules se côtoient en effet, qui forment un réseau très dense de cellules allongées et vertes (ou colorées par des pigments autres que les chlorophylles) entourées de cellules hyalines. Les cellules vivantes chlorophylliennes sont les chlorocystes tandis que les cellules transparentes mortes sont les hyalocystes. Les hyalocystes sont pourvus de fibres disposées en ressort, les fibrilles. Ces derniers sont également percés de pores de divers types dont la topographie, la taille et la structure peuvent présenter un grand intérêt pour la distinction des espèces. Les hyalocystes sont dits septés s'ils présentent des sortes de cloisons plus ou moins transversales.

La tige présente une structure tripartite en coupe transversale : vers l'extérieur un hyaloderme formé de cellules hyalines de grande taille et totalement décolorées ; une assise de cellules à parois épaissies vivement colorées ; au centre un

cylindre central formé de cellules un peu plus grandes mais dont les parois sont plus minces.

Le sporophyte des Sphaignes est très homogène dans tout le genre et n'est jamais utilisé pour différencier les espèces de façon usuelle. Il est constitué d'un pseudopode (d'origine gamétophytique à la différence de la soie de la presque totalité des autres Mousses qui est, elle, d'origine sporophytique) et d'une urne sphérique s'ouvrant au sommet par un opercule circulaire caduc. Il n'y a pas de péristome chez les Sphaignes.

#### V - Identification

##### Sur le terrain

Il est possible d'orienter les récoltes sur le terrain ; il est en effet important de savoir quelles plantes collecter et surtout celles à ne pas collecter (sous peine de passer des heures à essayer de déterminer un échantillon qui n'est pas facilement exploitable). Les principaux critères de reconnaissance macroscopique sont données ci-dessous. Bien noter que la différenciation feuille caulinaire / feuille raméale n'est pas toujours clairement exprimée et peut être la cause d'erreurs d'identification.

**Section *Sphagnum*** : grosses plantes à aspect gonflé, feuilles raméales à sommet cucullé, feuilles caulinaires lingulées-obtuses

**Section *Acutifolia*** : plantes plutôt petites, souvent rouges, à aspect hérissé non gonflé ; feuilles caulinaires dressées, rameaux pendants très différenciés

**Section *Cuspidata*** : plantes plutôt petites, de couleur verte le plus souvent, feuilles raméales étroites et ondulées à l'état sec ; feuilles caulinaires généralement plus ou moins pendants

**Section *Subsecunda*** : taille moyenne à grande, aspect gonflé, couleurs souvent ocre, rameaux courbés (aspect "vrillé" vu de dessus), feuilles caulinaires étalées

**Section *Rigida*** : très compactes, feuilles caulinaires très petites, différenciation des branches pendantes remarquable

**Section *Squarrosa*** : feuilles caulinaires grandes et lingulées, feuilles raméales non cucullées, souvent squarreuses

## Au laboratoire (clé très simplifiée et ne comportant pas les espèces les plus rares)

### Clé des sections

- |   |   |
|---|---|
| 1 Cellules du hyaloderme de la tige et des branches avec des fibres spiralées (fig 1) <sup>a</sup><br>Cellules du hyaloderme sans fibres      | Section <i>Sphagnum</i><br>2                          |
| 2 Chlorocystes triangulaires, largement exposés sur la face adaxiale (fig 2)<br>Chlorocystes autrement  | Section <i>Acutifolia</i><br>3                        |
| 3 Feuilles raméales denticulées (fig 3)<br><br>Feuilles raméales entières   | Section <i>Rigida</i><br>( <i>S. compactum</i> )<br>4 |
| 4 Pores nombreux et grands (12 à 40 µm) dans la partie médiane des feuilles raméales (4)<br>Pores petits (inférieurs à 12 µm) ou peu nombreux | Section <i>Squarrosa</i><br>5                         |
| 5 Chlorocystes triangulaires, largement exposés sur la face abaxiale (fig 5)<br>Chlorocystes en barillet (fig 6)                              | Section <i>Cuspidata</i><br>Section <i>Subsecunda</i> |

### Clé des espèces

#### Section *Sphagnum*

- |  |  |
|--|--|
| 1 Paroi des chlorocystes ornée de papilles ou lamelles ; hyalocystes des feuilles caulinaires septés<br>Paroi des chlorocystes lisses ; hyalocystes des feuilles caulinaires non ou peu septés | 2<br>3   |
| 2 Paroi des chlorocystes papilleuse (fig 7)<br>Paroi des chlorocystes ornée de lamelles (fig 8)  | <i>S. papillosum</i><br><i>S. austinii</i> et <i>S. affine</i> |
| 3 Chlorocyste petit en section et complètement inclus dans les hyalocystes (9)<br>Chlorocystes plus ou moins exposé  | <i>S. magellanicum</i> (photo a) <sup>b</sup><br>4             |
| 4 Chlorocyste triangulaire exposé sur la face adaxiale (fig 10)<br>Chlorocyste elliptique en position centrale exposé également sur les deux faces (fig 11)                                    | <i>S. palustre</i> (photo b)<br><i>S. centrale</i>             |

#### Section *Acutifolia*

- |   |  |
|---|--|
| 1 Feuilles caulinaires très érodées au sommet ; plantes vertes<br>Feuilles caulinaires avec traces d'érosion peu visibles                   | 2<br>3   |
| 2 Feuilles caulinaires spatulées, sans bordure (fig 12)<br>Feuilles caulinaires lingulées, avec bordure (fig 13)                            | <i>S. fimbriatum</i><br><i>S. girgensohnii</i> |
| 3 Feuilles caulinaires plus ou moins triangulaires<br>Feuilles caulinaires lingulées ou spatulées   | 4<br>6   |
| 4 Fascicules à 3 rameaux divergents ; hyaloderme de la tige avec quelques pores (fig 14)<br>Fascicules avec au maximum 2 rameaux divergents | <i>S. quinquefarium</i><br>5                   |
| 5 Feuilles caulinaires fibrillées ; plantes généralement rouges<br>Feuilles caulinaires dépourvues de fibrilles ; plantes rouge-brun        | <i>S. capillifolium</i><br><i>S. subnitens</i> |
| 6 Plante brun foncé<br>Plante autrement   | <i>S. fuscum</i><br>7                          |

<sup>a</sup> Voir croquis à la fin du texte

<sup>b</sup> Voir photos pages 34 et 35

7 Cellules corticales pourvues de pores ; feuilles caulinaires à hyalocystes rhomboïdaux non septés

*S. russowii*

Cellules corticales à pores absents ou très rares ; feuilles caulinaires à hyalocystes septés (fig 15)

*S. rubellum*

### Section Squarrosa

Plante robuste et verte ; feuilles raméales 1,5-3 mm de long

*S. squarrosum*

Plante beaucoup plus petite, souvent brunâtre ; feuilles raméales 1-2 mm

*S. teres* (photo c)

### Section Cuspidata

1 Branches pendantes peu différenciées ; plantes souvent aquatiques ; feuilles caulinaires fibrillées

*S. cuspidatum* (d)

Plantes autrement

2

2 Feuilles caulinaires apiculées (fig 16)

*S. fallax*

Feuilles caulinaires plus ou moins obtuses sans apicule

3

3 Feuilles caulinaires triangulaires équilatérales, entières au sommet (fig 17) ; rameaux pendants très différenciés

*S. angustifolium*

Feuilles caulinaires plus ou moins linguées, incisés au sommet (fig 18) ; rameaux pendants peu différenciés

*S. flexuosum* (photo e)

### Section Subsecunda

1 Feuilles caulinaires inférieures à 1,5 mm de long, peu fibrilleuses (< 40 %)

2

Feuilles caulinaires supérieures à 1,5 mm de long, très fibrilleuses (> 40 %)

3

2 Hyaloderme caulinaire au moins bistrate (fig 19)

*S. contortum* (photo f)

Hyaloderme caulinaire unistrate (fig 20)

*S. subsecundum* (photo h)

3 Hyaloderme caulinaire au moins bistrate

*S. platyphyllum*

Hyaloderme caulinaire unistrate

*S. denticulatum* s.l.

## VI - Liste des espèces françaises classées par sections et espèces patrimoniales

La liste complète des espèces du genre *Sphagnum* présentes en France est fournie ci-dessous. Les espèces à forte valeur patrimoniale apparaissent en gras. La flore sphagnologique de France compte actuellement 35 espèces selon les conceptions taxonomiques en vigueur, bien que certains groupes fassent encore l'objet de controverses qui seront brièvement mentionnées dans la liste ci-dessous. Les 31 espèces connues dans le Massif Central sont soulignées. On relèvera l'extrême richesse de notre région en sphaignes puisque la flore sphagnologique atteint presque 90% du total des espèces connues en France.

Les notes écologiques sont données à titre indicatif et ne reflètent que très partiellement la plasticité écologique dont font preuve certains membres du genre, notamment lorsque l'on considère les espèces sur l'ensemble de leur aire.

Nota : les sections présentées ici ne tiennent pas compte des récents remaniements critiques issus

des travaux exploitant l'analyse génomique et la reconstruction phylogénétique.

### Section *Acutifolia*

*Sphagnum capillifolium* (Ehrh.) Hedw. : espèce quelquefois comprise au sens collectif (englobant alors *S. rubellum* et le taxon problématique actuellement nommé *S. subtile*) ; commune en France ; espèce formant des colonies serrées érigeant des buttes élevées, dans les tourbières ombrotrophes et dans les forêts sur tourbe.

*Sphagnum fimbriatum* Wilson : pas très fréquente en France ; espèce sciaphile préférante, colonisant les dépressions humides dans des grands ensembles forestiers à l'étage collinéen, les saulaies ou les marges de tourbières dans des biotopes faiblement minéralisés ; espèce supportant certaines perturbations et peut-être en expansion dans certaines régions.

*Sphagnum fuscum* (Schimp.) H.Klinggr. : espèce qui existait jadis en Bretagne, aujourd'hui localisée aux secteurs de montagne (Massif Central, Alpes, Pyrénées, et est de la France) ; typique des hauts-marais ombrotrophes dans les régions les plus froides ; forme des buttes volumineuses.

*Sphagnum girgensohnii* Russow : espèce qui forme des tapis à l'ombre des forêts résineuses à l'étage montagnard ; elle est fréquemment associée avec *S. quinquefarium* ; également présente dans les hauts-marais où elle forme des buttes isolées.

*Sphagnum molle* Sull. : essentiellement présente dans le Massif Central, les Pyrénées et l'est de la France ; souvent présente en petite quantité dans un site ; espèce des hauts-marais ombrotrophes évolués et des landes sous influence atlantique.

*Sphagnum quinquefarium* (Braithw.) Warnst. : espèce formant des tapis et des buttes basses le plus souvent dans des milieux forestiers, dans des éboulis ou sur des parois fraîches ; on la rencontre également assez fréquemment sur des talus artificiels.

*Sphagnum rubellum* Wilson : espèce parfois incluse dans le binôme *S. capillifolium* (parfois au rang de variété : *S. c. var. tenellum*) et dont la détermination peut se révéler délicate ; espèce des tourbières ombrotrophes ou des bas-marais acides, des niveaux topographiques inférieurs à ceux de *S. capillifolium* ; elle forme des tapis bosselés étendus ou de petites buttes.

*Sphagnum russowii* Warnst. : espèce souvent peu abondante dans ses localités et qui ne forme que de petites colonies en forme de buttes basses ; espèce des forêts sur tourbe, des hauts-marais ombrotrophes ou des landes tourbeuses.

*Sphagnum subnitens* Russow & Warnst. : espèce fréquente en France dans les biotopes tourbeux ; assez ubiquiste, dans les bas-marais acides, faiblement minéralisés ou en tourbières hautes actives.

*Sphagnum warnstorffii* Russow (photo i) : espèce peu fréquente en France, strictement liée aux bas-marais minérotrophes ; elle forme généralement des tapis peu élevés en mélange avec d'autres espèces indicatrices de minérotrophie (*Tomenthypnum nitens*, *Campylium stellatum*, *Riccardia incurvata*...)

#### Section *Cuspidata*

*Sphagnum angustifolium* (C.E.O.Jensen ex Russow) C.E.O.Jensen : espèce fréquente en

France, dans des habitats variés : bas-marais oligotrophes et acides, bas-marais faiblement minéralisés où l'espèce peut former des tapis relativement étendus, hauts-marais où l'espèce croît alors en populations plus restreintes parmi les espèces édifiatrices de buttes élevées par exemple.

*Sphagnum balticum* (Russow) C.E.O.Jensen (photo g) : espèce signalée à plusieurs reprises en France, dans les Vosges et dans le Haut-Foréz (Loire) ; l'ensemble de ces localités n'a pas fait l'objet de confirmation récente et un doute plane quant à l'identification de l'espèce. Présence à vérifier.

*Sphagnum cuspidatum* Ehrh. ex Hoffm. : les auteurs français ne reconnaissent généralement pas de valeur taxonomique à *S. viride*, espèce plus minérotrophe issue du démembrement de *S. cuspidatum* ; *S. cuspidatum* est une espèce fréquemment aquatique, des dépressions et des mares au sein de tourbières oligotrophes ; peut former des tapis spongieux instables ; l'accommodat terrestre est souvent confondu avec d'autres membres de la section.

*Sphagnum fallax* (H.Klinggr.) H. Klinggr. : espèce collective comprenant les micro-taxons *S. isoviitae* et *S. brevifolium* ; espèce relativement fréquente dans de nombreux types d'habitats tourbeux, des bas-marais relativement minérotrophes aux hauts-marais oligotrophes ; semble plus fréquente dans les habitats de tremblants instables.

*Sphagnum flexuosum* Dozy & Molk. : espèce typique de la jonçaie acutiflore à tendance mésotrophe où elle parvient à former des tapis monospécifiques très étendus ; se retrouve également dans divers habitats boisés, des sapinières aux aulnaies en passant par les saulaies mésotrophes.

*Sphagnum lindbergii* Schimp. : espèce boréo-arctique découverte en France il y a quelques années seulement, dans le département des Hautes-Pyrénées, à une altitude de 2000 m.

*Sphagnum majus* (Russow) C.E.O.Jensen : espèce présente en France dans seulement sept départements (Corrèze, Finistère, Haute-Saône, Haute-Savoie, Loire, Lozère et Vosges) ; espèce hydro-hygrophile, typique des mares et des rigoles pionnières au sein de tourbières oligotrophes ou minérotrophes ; forme des tapis jaunâtres, de consistance tremblante, souvent sans aucune autre espèce associée.

*Sphagnum obtusum* Warnst. : espèce rarissime en France puisque signalée uniquement dans la Haute-

Loire, le Jura (localité aujourd'hui disparue), la Lozère et le Cantal ; typiquement minérotrophe dans des habitats de tremblants pionniers.

*Sphagnum riparium* Angstr. : espèce confinée aux montagnes Vosgiennes avec une localité disjointe en Haute-Normandie ; espèce sciaphile rencontrée en France surtout dans forêts de résineux ou des saulaies.

*Sphagnum tenellum* (Brid.) Pers. ex Brid. : espèce très délicate formant des placages de tiges grêles sur le bord des mares et dépressions dans les systèmes de tourbières bombées ; également dans les landes tourbeuses.

#### Section *Hemitheca*

*Sphagnum pylaesii* Brid. : espèce de l'annexe II de la Directive "Habitats", strictement cantonnée au district de basse Bretagne (Finistère) et se développant dans des cuvettes dénudées, inondées temporairement.

#### Section *Palustre*

*Sphagnum affine* Renauld & Cardot : parfois traité au rang de sous-espèce (*S. imbricatum* subsp. *affine*) ; espèce localisée aux secteurs montagneux du département de la Loire (Pilat, haut Forez) et l'est de la France ; forme de petites buttes de densité moyenne ; écologie relativement mal connue mais espèce nécessitant peut-être un faible enrichissement minéral des eaux d'alimentation ; à la marge de hauts-marais.

*Sphagnum austinii* Sull. : parfois traité au rang de sous-espèce (*S. imbricatum* subsp. *austinii*) ; espèce apparemment disparue de France il y a plusieurs dizaines d'années ; en grande régression dans l'Europe entière ; espèce typique des hauts-marais actifs ; forme des buttes élevées et très compactes ; espèce qui était un des principaux édificateurs de tourbe.

*Sphagnum centrale* C.E.O.Jensen : espèce difficile à distinguer sur le terrain de certaines formes de *S. palustre* ou *S. papillosum* ; statut controversé par certains auteurs anglo-saxons (var. de *S. palustre*) ; espèce plutôt rare en France (Pyrénées, Alpes, Massif Central, grand-est...) ; écologie assez mal connue ; espèce des hauts-marais jeunes subissant un faible enrichissement minéral ou de bas-marais plus ou moins minérotrophes.

*Sphagnum magellanicum* Brid. : espèce des banquettes intermédiaires (entre les buttes élevées et les dépressions hydrophiles) au sein des hauts-marais très turfigènes, l'alimentation en eau étant alors mixte (minéro-ombrotrophie) ; forme des

tapis bosselés ou des buttes plutôt basses d'un rouge-vineux.

*Sphagnum palustre* L. : espèce assez ubiquiste que l'on rencontre sous forme de tapis bosselés ou de buttes plus ou moins différenciées au sein d'habitats variés : bas-marais oligotrophes ou faiblement minérotrophes, hauts-marais ombrotrophes, forêts sur tourbe...

*Sphagnum papillosum* Lindb. : en France et ailleurs en Europe, un flou règne sur le traitement taxonomique des formes non papilleuses ; espèce typique des hauts-marais ombrotrophes où elle forme des tapis le long des rigoles ou des buttes basses ; également dans les landes tourbeuses.

#### Section *Rigida*

*Sphagnum compactum* Lam. & DC. : espèce typique des tourbières bombées en phase terminale, en compagnie de *S. tenellum* dans lesquelles elle forme des coussins ras et très compacts ; également dans les landes tourbeuses.

#### Section *Squarrosa*

*Sphagnum squarrosum* Crome : espèce parfois confondue avec des formes vertes et squarreuses de *S. teres* ; espèce typique des forêts résineuses de l'étage montagnard, en bordure de ruisselet ou dans des dépressions paratourbeuses ; alimentation en eau faiblement minéralisée.

*Sphagnum teres* (Schimp.) Angstr. : espèce typique des jonçaises et bas-marais paratourbeux minérotrophes voire des sources dans lesquels la Sphaigne forme des tapis assez lâches ; supporte une eutrophisation modérée du milieu.

#### Section *Subsecunda*

*Sphagnum auriculatum* Schimp. : taxon de statut controversé, parfois considéré comme espèce autonome ou comme variété de *S. denticulatum* ; morphologiquement assez proche de certaines formes de *S. inundatum* et parfois confondu avec lui ; espèce d'habitats ouverts, mares oligotrophes des tourbières hautes actives, bas-marais oligotrophes, suintements subalpins faiblement turfigènes...

*Sphagnum contortum* Schultz : espèce des bas-marais minérotrophes accompagnant typiquement *S. warnstorffii* et un ensemble de "Mousses brunes" aux exigences écologiques assez proches ; elle forme des petits tapis mais n'est généralement pas abondante dans ses localités.

*Sphagnum inundatum* Russow : espèce proche de *S. subsecundum* ; espèce à l'écologie relativement

proche de celle de *S. auriculatum* mais souvent plus exigeante en minéralisation de l'eau.

*Sphagnum platyphyllum* (Braithw.) Warnst. : pas très fréquente en France ; espèce souvent négligée à cause de son manque de caractéristique frappante sur le terrain ; elle est, de plus, présente en petites et discrètes colonies ; espèce des mares oligotrophes ou des bas-marais à tendance minérotrophe.

*Sphagnum subsecundum* Nees : espèce des bas-marais et jonçaises acutiflores faiblement à fortement minérotrophes souvent associée avec d'autres sphaignes (*S. teres...*) ou des "Mousses brunes" ; forme de petits tapis peu élevés et des buttes à peine différenciées.

### Références utiles

DANIELS R.E. & EDDY A., 1985 - Handbook of European Sphagna. Institute of Terrestrial Ecology, Natural Environment Research Council, 262 p.

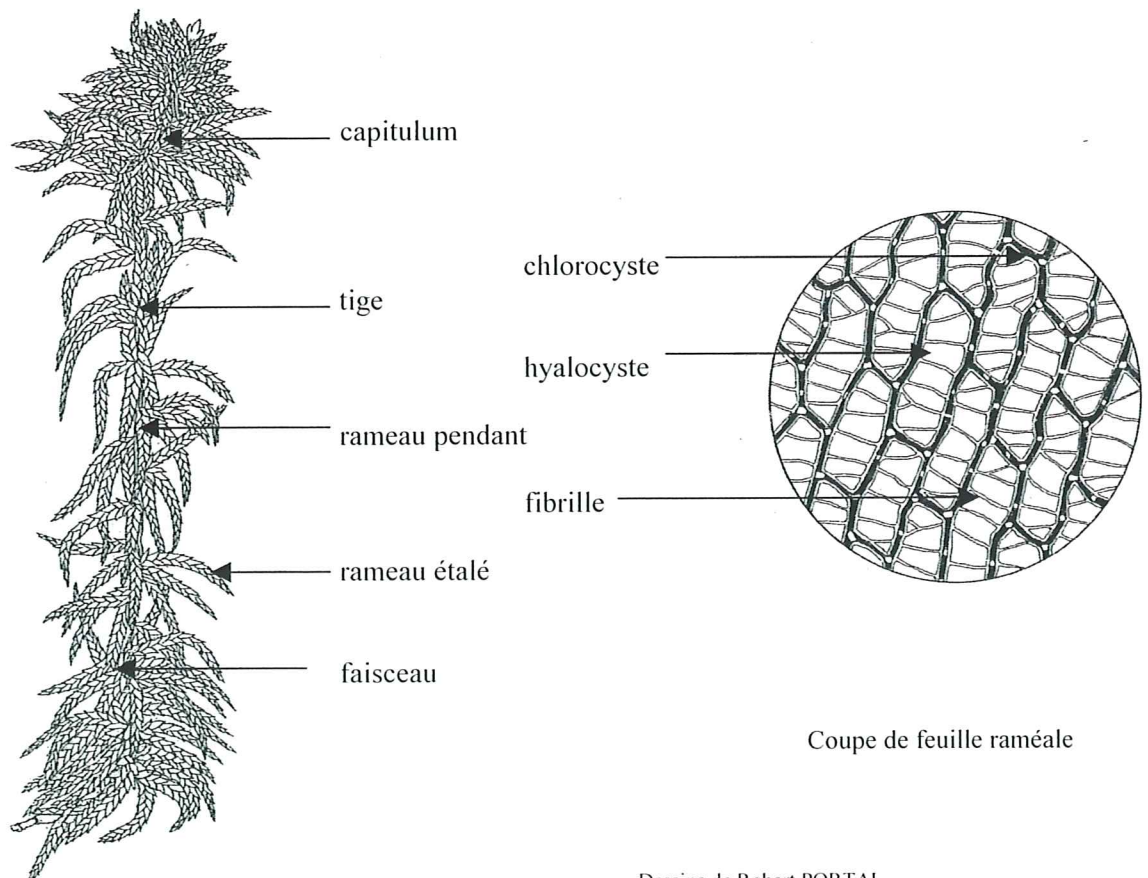
FLATBERG K.I., 2002 - The Norwegian Sphagna : a field colour guide. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet Vitenskapsmuseet, Rapport Botanisk serie 2002-1 : 1-44 + 54 planches.

FREY & al., 2006 - The Liverworts, Mosses and Ferns of Europe. Harley Books, 512 p.

NEBEL M. & PHILIPPI G., 2005 - Die Moose Baden-Württembergs. Band 3. Ulmer, 487 p.

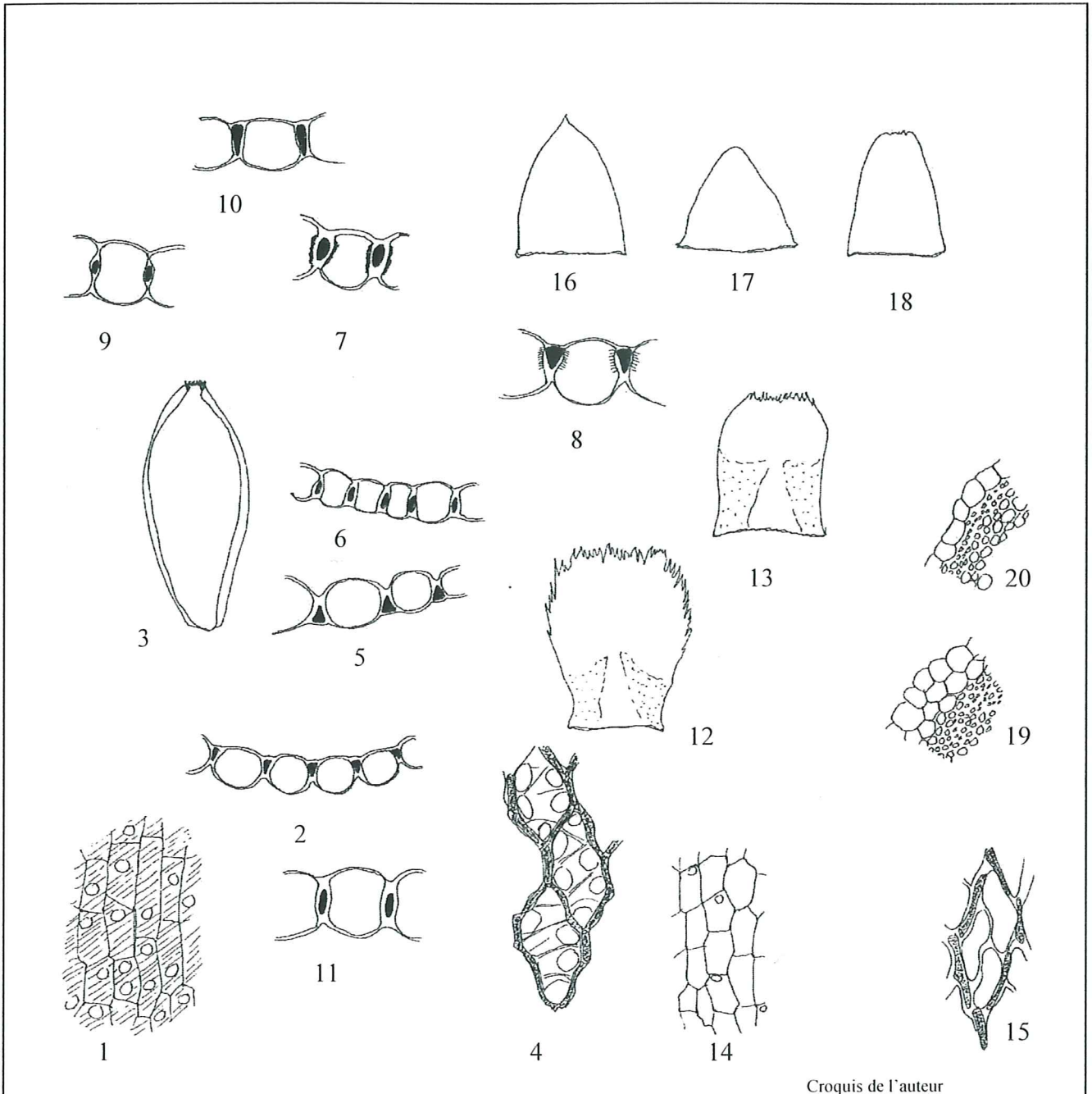
SMITH A.J.E., 2004 - The moss flora of Britain and Ireland. Cambridge University Press, 1012 p.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE BRIOLOGIA, 2004 - Flora Briofítica Ibérica, Sphagnaceae : Sphagnum, 79 p.



Dessins de Robert PORTAL





Croquis de l'auteur

- 1 - hyaloderme caulinaire à fibres spiralées  
 2 - coupe transversale de feuille raméale (section *Acutifolia*)  
 3 - feuille raméale denticulée  
 4 - tissu de feuille raméale à pores grands et nombreux  
 5 - coupe transversale de feuille raméale (section *Cuspidata*)  
 6 - coupe transversale de feuille raméale (section *Subsecunda*)  
 7 - coupe transversale de feuille raméale (*Sphagnum papillosum*)  
 8 - coupe transversale de feuille raméale (*Sphagnum austinii* ou *Sphagnum affine*)  
 9 - coupe transversale de feuille raméale (*Sphagnum magellanicum*)  
 10 - coupe transversale de feuille raméale (*Sphagnum palustre*)  
 11 - coupe transversale de feuille raméale (*Sphagnum centrale*)  
 12 - feuille caulinaire spatulée  
 13 - feuille caulinaire lingulée  
 14 - feuille caulinaire avec pores  
 15 - hyalocyste septé de feuille caulinaire (entouré de chlorocystes)  
 16 - feuille caulinaire apiculée  
 17 - feuille caulinaire triangulaire équilatérale  
 18 - feuille caulinaire sublingulée  
 19 - coupe transversale de tige (hyaloderme bistratée)  
 20 - coupe transversale de tige (hyaloderme unistratée)