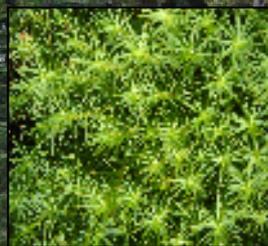




**Les Cahiers Scientifiques et Techniques
du Pôle-relais Tourbières
n°5, octobre 2007**



Clé de terrain pour la détermination des bryophytes des tourbières et des marais (France, Suisse et Belgique)

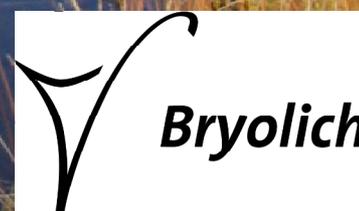
1ère version, octobre 2007

issue de

Feldschlüssel für die Bestimmung der Moose in Mooren.
N. MÜLLER, N. SCHNYDER & C. SCHUBIGER, 2002.

Meylania, Journal de l'Association Suisse de Bryologie et Lichénologie, n°25; 36 z.

Traduction en français et compléments par O. MANNEVILLE,
avec l'aide de E. FELDMEYER-CHRISTE et F. MULLER.



CLE DE TERRAIN POUR LA DETERMINATION DES BRYOPHYTES DES MARAIS ET TOURBIERES

Traduction en français de

Feldschlüssel für die Bestimmung der Moose in Mooren. N. MULLER, N. SCHNYDER & C. SCHUBIGER, 2002. *Meylania, Journal de l'Association Suisse de Bryologie et Lichénologie*, n°25, 36 p.

La pagination suit au mieux celle de l'édition originale en allemand.

| | |
|--|---------------|
| Introduction des auteurs suisses | 1 |
| Précisions concernant la première version en français | 2 |
| Clé générale | 3 |
| Clé partielle A1 Hépatiques à thalle | 4 |
| Clé partielle A2 Hépatiques à feuilles | 5 |
| Clé partielle B1 Sphaignes | 8 |
| Clé auxiliaire B2 Sphaignes (d'après les caractères distinctifs les plus marquants) | 12 |
| Tableau récapitulatif des sphaignes | 14 bis |
| Clé partielle C Mousses fortement aplaties ou à deux rangées de feuilles | 15 |
| Clé partielle D Mousses acrocarpes à feuilles étalées horizontalement ou rarement recourbées en arrière | 16 |
| Clé partielle E Mousses acrocarpes à feuilles falciformes | 17 |
| Clé partielle F Mousses acrocarpes à feuilles arrondies ou linguiformes-arrondies | 20 |
| Clé partielle G Mousses acrocarpes à feuilles ovales lancéolées à linéaires lancéolées | 21 |
| Clé partielle H Mousses acrocarpes à feuilles portant des lamelles sur la nervure | 23 |
| Clé partielle I Mousses pleurocarpes à feuilles dressées, accolées ou un peu écartées | 24 |
| Clé partielle K Mousses pleurocarpes à feuilles tournées d'un seul côté | 27 |
| Clé partielle L Mousses pleurocarpes à feuilles très écartées ou squarreuses recourbées en arrière | 29 |
| Orientation bibliographique concernant la détermination | 30 |
| Bibliographie écologique, concernant surtout la France | 31 |
| Index des genres et espèces | 34 |
| Définition des agrégats d'espèces | 36 |
| Glossaire | 37 |
| Crédits pour les illustrations | 38 |
| Répartition écologique des bryophytes dans les divers habitats tourbeux ou associés | 39 |

INTRODUCTION

Les mousses représentent une part importante de la végétation des tourbières. Beaucoup de biologistes de terrain et de gestionnaires d'espaces naturels ne les connaissent pas assez. C'est à eux que s'adresse cette clé de terrain.

Grâce à elle et à un peu d'expérience, il devrait être possible de reconnaître beaucoup d'espèces ou de genres de bryophytes avec une certaine exactitude. Les clés font presque exclusivement appel à des caractères macroscopiques. De ce fait, la détermination ne fonctionne bien que si l'on dispose d'échantillons typiques. Dans de nombreux cas, une étude microscopique complémentaire reste indispensable et il faut donc récolter des échantillons pour vérification.

Instructions pour l'utilisation des clés :

Les bryophytes présentées dans les clés sont principalement des espèces caractéristiques des milieux tourbeux ; les espèces vivant sur les roches, sur le bois mort ou en épiphytes, n'ont généralement pas été incluses.

Le signe € indique que les espèces correspondantes doivent en principe être récoltées pour une détermination plus sûre et plus précise. Les espèces dont le nom est souligné sont des bryophytes typiques des tourbières ou très fréquentes dans ces milieux, tandis que les autres vivent plutôt dans des milieux différents tout en étant assez souvent ou parfois présentes en tourbières. Des notes relatives à des espèces jumelles ou similaires figurent en petits caractères.

Pour les données sur la fréquence, nous nous limitons à préciser les espèces rares ou fréquentes. Les espèces sans mention particulière sont de fréquence moyenne. Dans cette première version de la clé en français, les données de fréquence et de répartition éventuelle se rapportent essentiellement au cas de la Suisse ; des précisions concernant la France seront apportées dans une version ultérieure de la clé. Les indications écologiques sont très générales et sont fournies à titre de contrôle.

Un index des taxons inclus dans les clés se trouve en annexe (page 34).

A peu d'exceptions près, l'utilisation des noms scientifiques de bryophytes suit la liste présentée dans «*Naturräumliche Inventar der Schweizer Moosflora*», NISM (Geissler & Urmi, 1988). Afin de pouvoir tout de même nommer les taxons difficiles à distinguer entre eux, des agrégats d'espèces ont été introduits. Dans certains cas, seuls ces agrégats figurent dans les clés ; on trouvera en annexe (page 36) la liste de ces agrégats et des espèces qui y sont incluses.

La bibliographie utilisée pour élaborer les clés est citée en annexe (page 30). De plus, on y a indiqué quelques ouvrages utiles de détermination. Diverses références ont été rajoutées dans la version en français.

Les illustrations sont disposées en fonction de la place disponible ; nous avons renoncé à indiquer l'échelle, à l'exception des sphaignes. Lorsque les illustrations ne sont pas originales, leur source est fournie dans l'annexe des crédits pour les illustrations (page 38).

Cette clé a été réalisée dans le cadre du projet « Suivis des résultats pour la protection des marais » de l'Office fédéral pour l'environnement, la forêt et les paysages (OFEFP-BUWAL), devenu depuis OFEV-BAFU - Office fédéral de l'Environnement (Suisse). Les auteurs remercient tous ceux qui ont contribué à cette clé de détermination. Nous remercions particulièrement les cartographes du « Groupe de protection des tourbières » de l'Institut fédéral de recherches FNP-WSL de Birmensdorf qui ont vérifié la validité pratique de l'ensemble de la clé et y ont apporté de nombreuses suggestions et améliorations.

PRECISIONS CONCERNANT LA PREMIERE VERSION EN FRANÇAIS

Vu l'importance physiologique, fonctionnelle et indicatrice des bryophytes dans les milieux humides, dont les marais et tourbières en particulier, il paraissait important de pouvoir mettre à la disposition des utilisateurs francophones l'important travail réalisé par nos collègues suisses, de façon à permettre une meilleure prise en compte de ces végétaux dans les inventaires de la biodiversité et dans les objectifs de gestion à partir de ces indicateurs très fins et très réactifs.

Dans cette première version, la traduction et les textes suivent au plus près la version originale en allemand qui concerne les bryophytes des tourbières de la Suisse. Les modifications n'ont été que mineures, que ce soit sur le fond (quelques rares taxons ajoutés ou mieux décrits) ou sur la forme (quelques erreurs de numérotation corrigées, quelques rares inversions dans les clés pour des raisons d'homogénéité de présentation, quelques modifications de mise en pages qui ont été intégrées dans l'index final des taxons). De plus, un tableau récapitulatif concernant les sphaignes (nomenclature, classification et écologie) a été inséré après la clé B2 des sphaignes (*page 14bis*).

Il n'a malheureusement pas été possible, afin de ne pas rallonger les délais de diffusion, de rajouter pour l'instant dans ces clés tous les taxons de bryophytes des tourbières de France absents de Suisse (une rapide évaluation laisse à penser que plus de 90 % des espèces sont communes aux deux pays) ; certains taxons, d'affinité essentiellement atlantique et plus rarement méridionale ou boréale, peuvent ainsi manquer. Et certains taxons, très peu nombreux, cités dans ces clés ne sont peut-être pas présents dans la bryoflore française.

De même, les données précises sur l'écologie et surtout sur la biogéographie des espèces concernant le territoire français ne sont pas encore intégrées dans cette version ; une seconde version plus complète et plus adaptée au cadre de la France est en chantier et inclura les taxons et les précisions manquantes, mais cela prend du temps à collecter et à vérifier ! On trouvera, par contre, un certain nombre de références bibliographiques complémentaires (en français ou en anglais) pour une initiation au vocabulaire, pour des déterminations plus précises ou pour avoir des données sur la répartition géographique et l'écologie en France. De plus, une seconde bibliographie (*page 31*) présente de nombreuses références concernant l'écologie des bryophytes des milieux tourbeux en France ainsi que des études de sites particuliers (inventaires, groupements bryophytiques).

En annexe finale (*page 39*), on trouvera une liste encore imparfaite des principales espèces regroupées par types de milieux tourbeux ou paratourbeux. Cette liste a été reprise de l'ouvrage de E. Watson (Grande Bretagne) et ne s'applique que partiellement à la France et à la Suisse, mais elle a le mérite d'exister et de servir de point de départ à une future liste plus complète et plus adaptée pour nos pays.

Je tiens à remercier tout d'abord les trois auteurs de la version originale, N. Muller, N. Schnyder et C. Schubiger, et l'Association Bryolich qui ont autorisé le Pôle-relais Tourbières de Besançon à traduire et à diffuser cette clé de terrain illustrée et qui, de plus, ont participé à la validation de la traduction et nous ont fourni les illustrations déjà numérisées. Je remercie ensuite très sincèrement E. Feldmeyer-Christe, de l'Institut FNP-WSL, pour son aide et pour sa traduction de la délicate clé B1 des sphaignes ainsi que F. Muller, coordinateur du Pôle-relais Tourbières, pour ses précisions linguistiques, la traduction de l'introduction ainsi que pour son soutien dans cette entreprise et J. Cholet, du Pôle-relais Tourbières, pour la mise en pages finale.

Toutes les remarques, corrections ou suggestions d'amélioration peuvent être envoyées à Olivier Manneville (Olivier.Manneville@ujf-grenoble.fr). Merci d'avance.

Note 1 : la pagination de la version originale en allemand a été conservée le plus possible pour ne modifier qu'au minimum les renvois de l'index des espèces et du crédit des illustrations, ce qui a amené à numéroter une page intercalaire (14bis, tableau synthétique des sphaignes).

Note 2 : nous attirons l'attention sur le fait que certaines espèces de bryophytes sont protégées en France, soit par la Directive Européenne « Habitats » de 1992, soit sur des listes régionales, et que leur récolte est donc soumise à autorisation !

CLE GENERALE :

1- Végétal ne présentant ni tige ni feuilles, formé d'un thalle (*fig 1*) :

Hépatiques à thalle → clé A1 (p. 4)

1bis- Végétal comportant des tiges et des feuilles typiques → 2

2- Sommet de la tige comportant pas mal de courts rameaux disposés en capitulum compact et touffu ; rameaux inférieurs pendants vers le bas (*fig 3*) :

Sphaignes → clés B1 et B2 (p. 8)

Note : *Sphagnum pylaessii* est une espèce atypique, sans capitulum et avec peu de rameaux, de couleur foncée, des landes tourbeuses de Bretagne occidentale (p. 11)

2bis- Autre type d'organisation → 3

3- Tiges à feuilles sur deux rangs ou parfois avec une troisième rangée d'amphigastres souvent plus petits ; feuilles latérales bien développés et sans nervure (*fig 2*) :

Hépatiques à feuilles → clé A2 (p. 5)

3bis- Tiges généralement feuillées en spirale, quelquefois à feuilles aplaties rabattues ; si les feuilles sont disposées en deux rangées, il n'y a pas d'amphigastres et les feuilles sont presque toujours pointues et avec une nervure
Mousses → 4

4- Mousses à feuillage aplati ou en deux rangées (*fig 4*) → clé C (p. 15)

4bis- Mousses avec des feuilles disposées en spirale, parfois un peu aplaties → 5

5- Mousses à tiges non ou peu ramifiées-fourchues, le plus souvent dressées ; formes dominantes : gazon, coussin ; sporophytes le plus souvent au bout ou sur le côté des rameaux principaux (→ 5bis si formes rampantes non ramifiées)

Mousses acrocarpes → 6

6- Feuilles recourbées en arrière ou écartées à l'horizontal (*fig 5*) → clé D (p. 16)

6bis- Feuilles non recourbées, écartées ou accolées à la tige → 7

7- Feuilles en forme de faux (falciformes) (*fig 6*) → clé E (p. 17)

7bis- Feuilles non falciformes → 8

8- Feuilles arrondies (*fig 7*) → clé F (p. 20)

8bis- Feuilles tout au plus ovales → 9

9- Feuilles ovales-lancéolées ou linéaires-lancéolées (*fig 8*) → clé G (p. 21)

9bis- Feuilles linguiformes → 10

10- Plantes vert foncé, à lamelles parallèles sur la nervure (*fig 9*) → clé H (p. 23)

10bis- Plantes sans lamelles sur le limbe → clé F (p. 20)

5bis- Mousses à tiges irrégulières ou densément ramifiées, parfois pennées, rampantes à dressées ; formes dominantes : tapis, feutrage, arbuscule, queue ; sporophytes fixés sur de courts rameaux latéraux

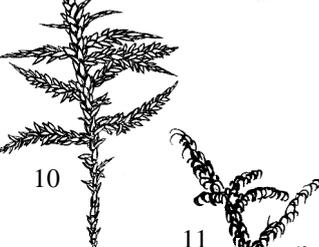
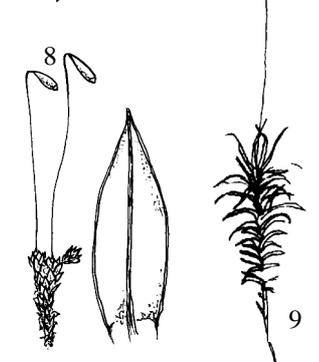
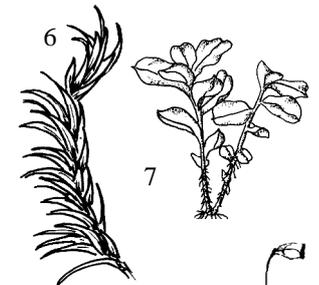
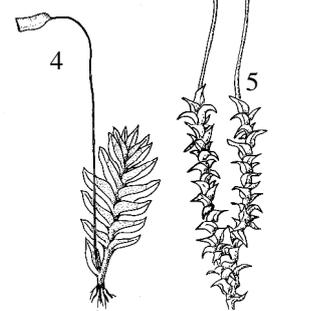
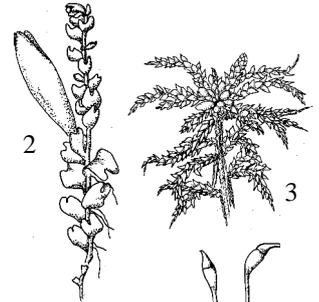
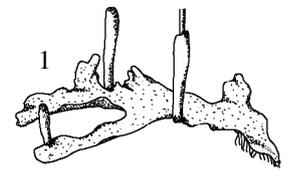
Mousses pleurocarpes → 11

11- Feuilles dressées, accolées à la tige ou un peu écartées (*fig 10*) → clé I (p. 24)

11bis- Feuilles très écartées, parfois recourbées en arrière, ou toutes penchées d'un même côté → 12

12- Feuilles toutes penchées d'un même côté (*fig 11*) → clé K (p. 27)

12bis- Feuilles, au moins celles du bout de la tige, squarreuses recourbées en arrière (*fig 12*) → clé L (p. 29)



CLE PARTIELLE A1 - HEPATIQUES A THALLE

Note : la clé des hépatiques a été coupée en deux et la numérotation de la clé des hépatiques à feuilles est donc modifiée par rapport à la clé d'origine.

1- Thalle supérieur à 2 mm de large, en forme de ruban ou ramifié irrégulièrement → 2

2- Thalle présentant des pores respiratoires sur la face supérieure → 3

3- Thalle, 2 à 15 cm de long et 1 à 2 cm de large, formant de grandes taches remarquables et vert sur les deux faces ; pores de grande taille, formant des bombements blanchâtres bien visibles (terre humide calcaire, rocher et mur, collinéen-subalpin) (fig 1) *Conocephalum conicum*

3bis- Thalle en taches ramifiés indistinctement ; pores de petite taille, peu bombés au dessus du thalle → 4

4- Thalle jusqu'à 15 cm de long et 2 cm de large, à la face supérieure non distinctement étalée, verte, avec une nervure centrale noirâtre, souvent avec des corbeilles à propagules circulaires (plus rares dans les formes aquatiques) (assez fréquent sur tous les sols frais à humides jusqu'à l'alpin)

(fig 2) *Marchantia polymorpha*

4bis- Thalle ne dépassant pas 5 cm de long et 1 cm de large, à face supérieure verte, à petites taches et à bord brun-rouge comme la face inférieure (terre humide calcaire, rochers et murs, du collinéen à l'alpin) (fig 3) *Preissia quadrata*

2bis- Thalle ne présentant pas de pores respiratoires → 5

5- Thalle allongé en ruban, 2 à 6 cm de long et 3 à 10 mm de large, épaissi au milieu en coupe transversale, d'aspect crassulescent, ramifié irrégulièrement et non penné ; thalle à extrémités non marginées et sans nervure (terre et rochers humides, bas marais alcalins, du collinéen au subalpin) (fig 4) *Aneura pinguis*

(Petite espèce, vert pale, de 2 cm sur 1 mm, voir *Riccardia incurvata* €)

5bis- Thalle souvent plus ou moins ramifié-fourchu, large de 4 à 15 mm, avec une nervure centrale peu apparente ; apex des thalles marginé → 6

6- Face supérieure plate à nombreuses expansions écailleuses ; face inférieure à nervure centrale proéminente ; bords recourbés ondulés (terre humide non calcaire, rochers, sites longtemps enneigés, collinéen à alpin) (fig 5) *Moerckia* spp. €

6bis- Face supérieure du thalle sans expansions écailleuses → 7 *Pellia* spp.

7- Stations calcaires ; grand périchète et coiffe cachée ; thalle avec des ramifications portant des propagules groupés en tête à l'automne (terre fraîche à humide)

(fig 6) *Pellia endiviaefolia*

7bis- Stations très pauvres en ou sans calcaire ; périchète petit

Pellia epiphylla agr. → 8 €

8- Périchète semblable à des écailles développées, contre le bout du thalle ouvert (tourbe, sol humide à suintant, jusqu'au subalpin) (fig 7) *Pellia epiphylla* s.s.

8bis- Périchète semblable à un petit faux-col autour de la coiffe (tourbe, sol suintant, bois pourri, montagnard à alpin, plus en altitude que *P. epiphylla*)

(fig 8) *Pellia neesiana*

1bis- Thalle inférieur à 2 mm de large, plus ou moins régulièrement penné ou fourchu → 9

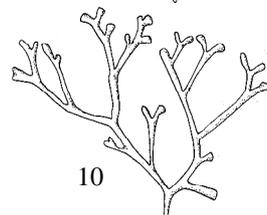
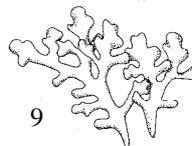
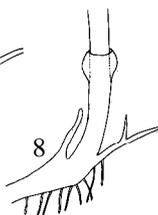
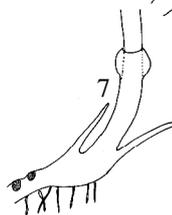
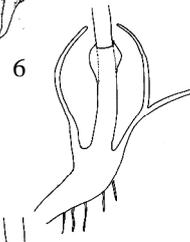
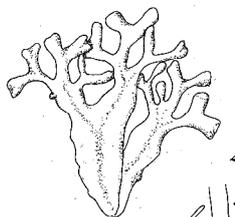
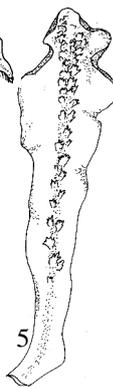
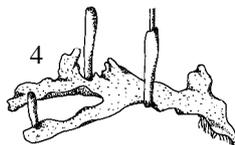
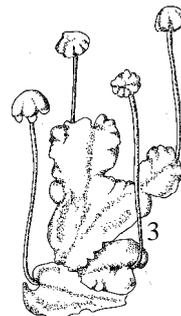
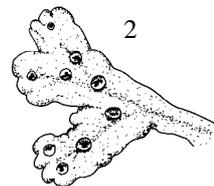
9- Thalle terrestre, digité, ramifié ou divisé (sols tourbeux ou bois morts humides)

(fig 9) *Riccardia* spp. €

9bis- Thalle fortement divisé dichotomiquement et aquatique ; parfois aussi rosettes hors de l'eau (flottant dans les mares et les étangs ; terre humide des rives, collinéen)

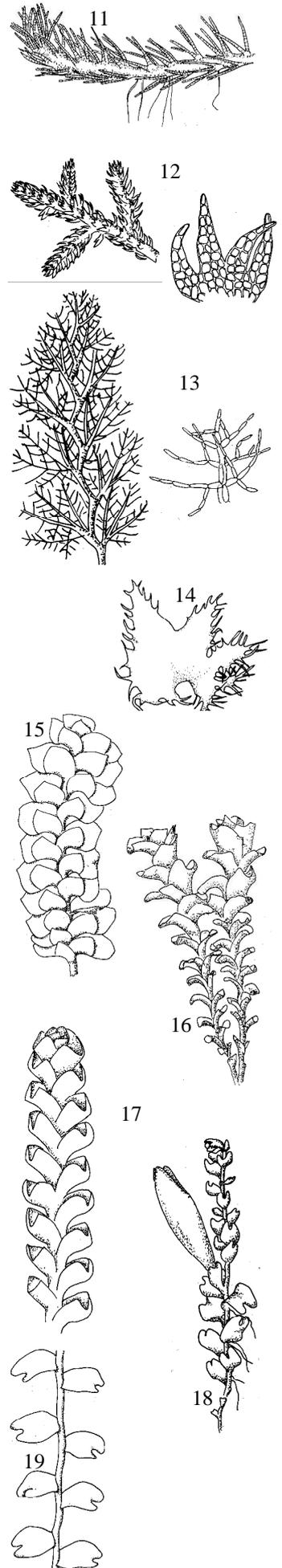
(fig 10) *Riccia fluitans* agr. €

Espèce supplémentaire : *Cryptothallus mirabilis* est une petite espèce ramifiée et incolore (hétérotrophe) vivant dans la tourbe ou dans l'humus des bois humides ou tourbeux.



CLE PARTIELLE A2 - HEPATIQUES A FEUILLES

- 1-** Feuilles présentant deux ou plusieurs lobes ou bien divisées en filaments à 1 ou 2 rangées de cellules désordonnés (*voir 1bis page 7*) → **2**
- 2-** Feuilles entièrement ou partiellement divisées en filaments désordonnés à 1 ou 2 rangées de cellules ou à bords des lobes à cils frangés → **3**
- 3-** Plantes minuscules et fragiles, de quelques mm à 1 cm de long → **4**
- 4-** Tigelle de 1 cm de long ; limbe formé de 4 cils, larges d'une cellule ; allure touffue, de couleur jaune vert sur le dessus (bois mort et terre non calcaire, du collinéen au subalpin) (fig 11) ***Blepharostoma trichophyllum***
- 4bis-** Petite plante peu ramifiée, inférieure à 0,5 cm. Feuille entièrement divisée en 3-4 filaments lancéolés et étroits (rare sur la tourbe nue et parmi les sphaignes des hauts marais, du collinéen au subalpin) (fig 12) ***Kurzia pauciflora*** €
- 3bis-** Plantes assez grandes et robustes, de 2 à 10 cm de long → **5**
- 5-** Feuilles entièrement divisées en 4-5 lobes étroits, dont le bord présente des filaments à une cellule ; plante robuste 2 à 3 fois ramifiée et plumeuse (sciaphile, lieux humides des bois de feuillus et bas marais peu calcaires, seulement en dessous du montagnard) (fig 13) ***Trichocolea tomentella***
- 5bis-** Feuilles seulement divisées jusqu'à la moitié en 2-3 lobes, bordés de cils formés de 1 ou 2 rangées de cellules ; teinte cuivrée, brune ou vert pur (sols humifères des bois de résineux et sols tourbeux, jusqu'à l'alpin) (fig 14) ***Ptilidium ciliare***
- 2bis-** Feuilles formées de 2-4 lobes élargis, sans cils ou seulement avec peu de filaments au bord postérieur inférieur (invisibles sans loupe) → **6**
- 6-** Feuilles en forme de coque de bateau ou plus ou moins en gouttière → **7**
- 7-** Plantes à face supérieure présentant 2 rangées de lobes foliaires de chaque côté de la tige et différant le plus souvent par leur taille (lobe ventral plus grand que le lobe dorsal) ; lobes entiers ou un peu dentés ; absence d'amphigastres (diverses espèces dans les sources, les bas marais plus ou moins acides ou les marais de transition ou sur la tourbe, répandues du montagnard à l'alpin) (fig 15) **genre *Scapania*** € (Espèces possibles : *S. irrigua*, *S. paludosa*, *S. subalpina*, *S. uliginosa*, *S. undulata*)
- 7bis-** Feuilles à 2 lobes, de taille identique ou presque, plus ou moins en gouttière et situées de travers par rapport à la tige → **8**
- 8-** Plante robuste ou bien très petite, le plus souvent noirâtre à brun rouge ; feuilles symétriques (rochers silicatés suintants, terre humide sans calcaire ou combes à neige, du montagnard à l'alpin) (fig 16) **genre *Marsupella*** €
- 8bis-** Plantes larges de 1 à 1,5 mm, vert pur à brunâtre, très régulière, en forme de peigne, à lobes plutôt asymétriques (rochers ou terre sans calcaire, occasionnel dans les marais, du montagnard au subalpin) (fig 17) ***Anastrophyllum minutum***
- 6bis-** Feuilles de forme différente, à 2 lobes ou plus, plats et élargis → **9**
- 9-** Feuilles divisées en 2 lobes pointus ou arrondis (*voir 9bis page 6*) → **10**
- 10-** Lobes arrondis et divisés jusqu'au milieu → **11**
- Les deux espèces suivantes, €, sont très proches et ne sont distinguables sur le terrain que si le périlanthe est présent ; les petits amphigastres sont presque invisibles, même à la loupe (répandues dans les gouilles des tourbières bombées, en tapis vert ou foncé, surtout à l'étage montagnard)
- 11-** Présence fréquente de périlanthes arrondis et en ampoule ; amphigastres absents ; ramification latérale (fig 18) ***Gymnocolea inflata***
- 11bis-** Périlanthe trimère vers le haut ; amphigastres lancéolés et peu visibles même à la loupe ; ramification ventrale ; feuilles souvent un peu asymétriques (fig 19) ***Cladopodiella fluitans***
- 10bis-** Lobes des feuilles pointus → **12**



- 12- Plantes à grands amphigastres ; odeur surprenante au broyage sur le frais → 13
 13- Amphigastres bifides, bien visibles à la loupe ; en tapis étendu vert clair ou terne (terre humide, parfois dans les bois inondés et les bas marais)

(fig 20) *Lophocolea bidentata* (inclus *L. cuspidata*)

(Une espèce semblable, mais dont le bout de la tige porte des feuilles peu divisées, *Lophocolea heterophylla*, vit presque uniquement sur le bois mort et l'humus en décomposition, mais est parfois présente en tourbières)

- 13bis- Amphigastres grands et lancéolés, d'environ la demi-longueur des feuilles ; bord antérieur des feuilles décurrent sur la tige ; feuilles ovales arrondies, divisées par une incision en demi-lune ou en 2 courts lobes émoussés (très rare sur sol tourbeux, rochers suintants et zones de gravier dans les montagnes siliceuses, du montagnard au subalpin)

(fig 21) *Harpanthus flotowianus* €

- 12bis- Plantes sans odeur spéciale et sans amphigastres → 14

- 14- Feuilles latérales dissemblables, le plus souvent larges et souvent aussi larges que longues, incisées jusqu'au tiers en 2 ou rarement 3 lobes (fig 22) genre *Lophozia* €

(Espèces de tourbières, toutes plutôt rares : *L. wenzelii*, *L. capitata* subsp. *laxa*, *L. bantriensis*)

- 14bis- Petites espèces à feuilles ovales ou très arrondies, divisées jusqu'au tiers ou à la moitié en 2 lobes aigus → 15

15- Feuilles presque rondes, disposées sur le côté, à pointes incurvées l'une vers l'autre (fréquent entre les sphaignes des buttes de tourbières bombées)

(fig 23) *Cephalozia connivens*

- 15bis- Feuilles ovales, disposées obliquement, à pointes droites (terre humide en forêt, rarement en tourbières)

(fig 24) *Cephalozia bicuspidata*

(Une espèce semblable, mais beaucoup plus rare en tourbières, *C. pleniceps*, s'en distingue seulement au microscope ; il existe d'autres espèces de ce genre qui sont rares dans les tourbières ; en cas de doute, il faut les récolter)

(Plante minuscule à feuilles bilobées disposés en tous sens *Cephalozia* spp. €)

(Plante minuscule vert-gris et à revêtement cireux, des combes à neige *Anthelia* sp.)

- 9bis- Feuilles divisées en 3 ou 4 lobes → 16

- 16- Feuilles latérales incubes → 17

- 17- Plante atteignant 6 mm de large et 20 cm de long ; feuilles ovales allongées, divisées en 3 dents courtes et larges ; tiges avec de nombreux flagelles ventraux en forme de fouet (bois acides de conifères et bois tourbeux) (fig 25) *Bazzania trilobata*

- 17bis- Plante de 1 à 2 mm de large, ramifiée-pennée ; feuilles latérales plus ou moins quadratiques-rectangulaires et divisées jusqu'au tiers ou la moitié en 3-4 lobes lancéolés ; amphigastres identiques aux feuilles latérales, mais plus petits (bois pourri, terre humifère, tourbe, rochers non calcaires, bois humides, du collinéen au subalpin)

(fig 26) *Lepidozia reptans*

- 16bis- Feuilles latérales succubes → 18

- 18- Feuilles larges et rectilignes, symétriques, à 3-4 lobes, insérées obliquement sur la tige

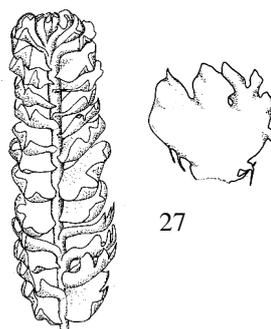
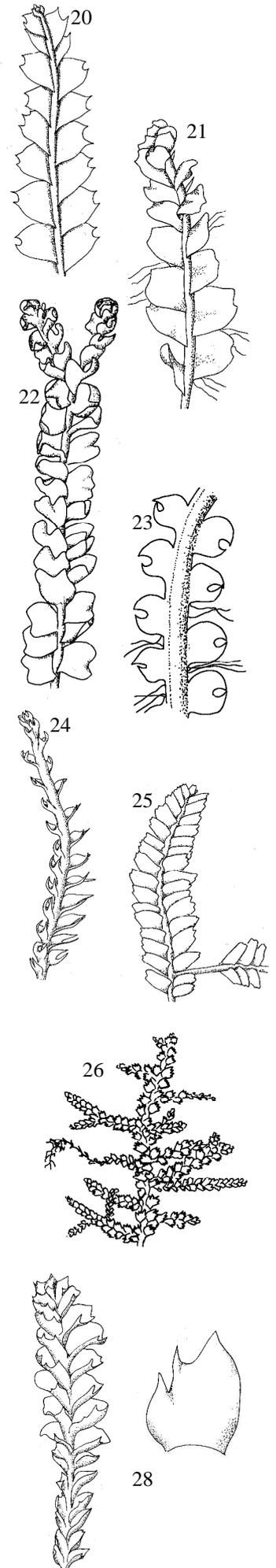
(fig 27) genre *Barbilophozia* €

(Diverses espèces, surtout répandues du montagnard à l'alpin, dans divers lieux tourbeux : *B. kunzeana*, *B. attenuata*, *B. floerkei*)

- 18bis- Feuilles distinctement dirigées vers l'avant, à bord postérieur oblique et à bord antérieur élargi en travers, plus ou moins en coque de bateau et divisées en 3 lobes asymétriques et dissemblables, le lobe antérieur étant le plus grand (fig 28)

genre *Tritomaria* €

(Diverses espèces : sur humus au dessus du calcaire, rochers non calcaires ou bois mort - *T. exsecta*, *T. exsectiformis*, *T. polita* ; sur sols non calcaires tourbeux ou argilo-sableux - *T. quinquedentata*)



1bis- Feuilles non divisées en plusieurs lobes → 19

19- Feuilles disposées irrégulièrement en 2 rangées et fixées en travers (bas marais et prairies alpines fraîches, rare) (fig 29) *Haplomitrium hookeri*

19bis- Feuilles disposées en 2 rangées ou avec une 3^{ème} rangée d'amphigastres → 20

20- Feuilles latérales incubes, à bord entier ou à apex à deux courtes pointes (plusieurs espèces dans les tourbières, sur tourbe dénudée ou au milieu des autres mousses, mais aussi dans d'autres stations - sols forestiers acides et bois morts pourris)

(fig 30) genre *Calypogeia* €

20bis- Feuilles latérales succubes ou peu serrées ou bien encore presque disposées transversalement → 21

21- Amphigastres distinctement observables à la loupe → 22

22- Amphigastres profondément bilobés ; feuilles latérales élargies de côté et plus ou moins rectangulaires, indivises ou avec une pointe saillante (terre humide, bois ou roche humide, dans les sources et flaques tourbeuses, du collinéen au subalpin)

(fig 31) *Chiloscyphus polyanthos*

(La différence avec les espèces de *Lophocolea* se trouve dans la feuille distinctement décurrente ; *Harpanthus* présente des amphigastres lancéolés et des ramifications ventrales)

22bis- Amphigastres petits et lancéolés → 23

23- Amphigastres écartés, ceux des pousses distincts et s'éloignant de la pousse ; feuilles rondes ou réniformes, parfois avec un bombement ou une incision au sommet (espèces minuscules à grandes, toujours en altitude dans les montagnes siliceuses, souvent en grand tapis rouge brun, rarement vert vrai ; terres gorgées d'eau, combes à neige, eaux de fusion de la neige, ruisseaux)

(fig 32) genre *Nardia* €

(*Nardia compressa* dans les sources et ruisseaux, *N. scalaris* sur pentes humides)

23bis- Amphigastres lancéolés, avec 1 dent de chaque côté ; feuilles presque circulaires, insérées obliquement, dirigées vers l'avant et à bord ondulé ; plante de grande taille, en tapis vert-gris, ou dispersée dans les sphaignes (haut marais, rare dans le Jura et dans le canton de Zürich)

(fig 33) *Jamesoniella undulifolia* €

(Plante à feuilles sans bord ondulé, *J. autumnalis* €)

21bis- Amphigastres petits ou absents, à peine visibles à la loupe → 24

(Grandes plantes à feuilles le plus souvent dentées, bombées de façon typique et distinctement décurrentes *Plagiochila asplenoides agr.* ; plantes à feuilles arrondies, sur la terre et les roches *Jungermannia spp.* €)

24- Plante vigoureuse, jusqu'à 3 mm de large, à feuilles circulaires sauf celles du bout de la tige qui sont le plus souvent lancéolées ; présence de propagules de couleur claire (fréquent entre les sphaignes de buttes et rare sur tourbe nue) (fig 34) *Mylia anomala*

24bis- Plantes plus grêles, généralement à feuilles circulaires ; quand elles existent, les propagules sont fixées à de toutes petites feuilles au sommet de petits rameaux € → 25

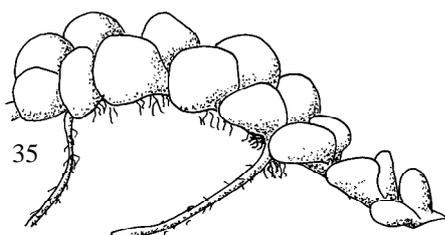
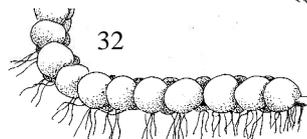
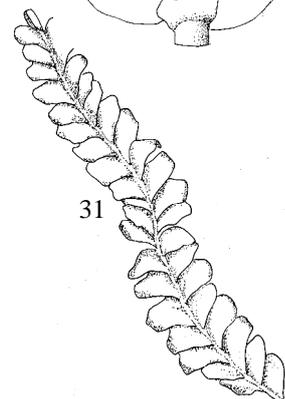
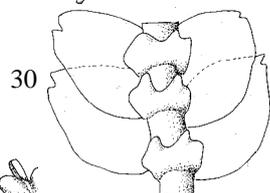
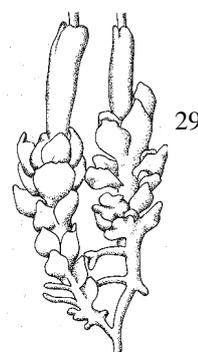
25- Propagules presque toujours présentes (à basse altitude, jusqu'à 1600 m)

(fig 35) *Odontoschisma denudatum*

25bis- Propagules rarement présentes (plus en altitude, au dessus de 1500 m)

Odontoschisma elongatum

(En plus de ces 2 espèces répandues, on trouve dans les tourbières le rare *O. sphagni* qui est de plus grande taille et porte de nombreux stolons ventraux)



CLE PARTIELLE B1 - SPHAIGNES

F.C. = feuilles caulinaires ; *F.R.* = feuilles raméales

Toutes les espèces de sphaignes étant typiques des milieux tourbeux, sauf peut-être *Sphagnum quinquefarium*, il n'a pas été jugé utile de souligner leur noms.

Les illustrations ci-contre concernent les feuilles caulinaires.

1 mm

1- Feuilles raméales en forme de capuchon. Rameaux enflés, (vermiformes) → 2

2- Feuilles raméales clairement en capuchon. Cortex de la tige atteignant 1/3 à 1/2 du diamètre total (visible à la loupe) (section sphagna) → 3

3- Plante présentant au moins des traces de coloration rouge → 4

4- Plante rouge vineux, y compris les rameaux inférieurs. Tige rouge ou avec au moins des taches rouges vineux. Feuilles caulinaires longuement rectangulaires (fréquent dans les buttes de haut-marais, mais aussi dans les pinèdes de pins à crochet, les marais de transition et les parvocariçaies) (fig 1) *S. magellanicum*

4bis- Plante rose ou rouge brique uniquement dans le capitulum, jamais rouge vineux. Rameaux verts ou bruns. Feuilles caulinaires ovales, à plus grande largeur au milieu (fréquent dans les forêts marécageuses et les bas-marais) (fig 2) *S. palustre* €

3bis- Plante verte, ocre ou brune, sans traces rouges (reconnaissance des espèces suivantes de la section sphagna souvent difficile sur le terrain) → 5

5- Plante verte et/ou ocre à brun, rameaux extérieurs du capitulum tronqués (surtout dans les hauts-marais, rarement aussi dans les bas-marais) (fig 3) *S. papillosum* €

5bis- Plante tout au plus brun clair, sinon verte. Rameaux extérieurs du capitulum longs et pointus → 6

6- Centre du capitulum proéminent par rapport aux parties extérieures. Le plus souvent 2(3) rameaux pendants. Feuilles caulinaires ovales, à plus grande largeur vers le milieu. Plante poussant à l'ombre occasionnellement à feuilles squarreuses (fréquent dans les forêts marécageuses et les bas-marais) (fig 2) *S. palustre* €

6bis- Centre du capitulum non proéminent. Le plus souvent 3(4) rameaux pendants → 7

7- Grande plante. Feuilles caulinaires en forme d'éventail, à plus grande largeur dans la partie supérieure (surtout dans les bas-marais et marais de transition)

(fig 4) *S. centrale* €

7bis- Petite plante. Feuilles caulinaires ovales, à plus grande largeur vers le milieu (rare dans les bas-marais mouillés et les hauts-marais exploités)

(fig 5) *S. affine* € (= *S. imbricatum* subsp. *affine*)

2bis- Feuilles raméales semblant en forme de capuchon du fait de leur bord concave. Cortex de la tige atteignant moins du 1/4 du diamètre → 8

8- F.C. grandes (>1 mm) (ex : fig 3), rameaux individuels distinctement recourbés, à comparer avec n° 15 (quelques espèces de la section subsecunda)

8bis- F.C. petites (<0,5mm), rameaux externes du capitulum dirigés vers le haut de façon caractéristique, généralement en forme de coussins compacts (relativement fréquent dans les zones ouvertes des haut-marais de l'étage subalpin et alpin)

(section rigida)

(fig 6) *S. compactum*

1bis- F.R. non en forme de capuchon, à bord enroulé ou plat. Rameaux non enflés. → 9

9- F.R. squarreuses (voir 9bis page 9) → 10

10- Rameaux densément feuillés, F.R. larges. Voir *S. palustre*, n° 6, ou *S. compactum*, n° 8bis

10bis- Rameaux étroitement feuillés → 11



1



2



3



4

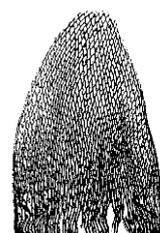


5

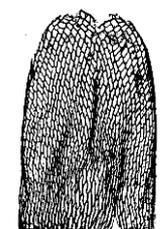


6

1 mm



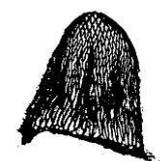
7



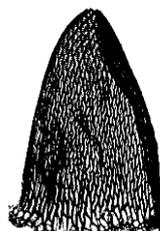
8



9



10



11



12



13



14

11- Plante sans bourgeon terminal visible. Coussins denses, capitulum individuels souvent non séparables (très rare, bas-marais oligotrophes) (**section acutifolia**)

(fig 26, page 11) *S. molle* €

(Plante à croissance lâche et à coloration bleuâtre à rougeâtre, voir *S. subnitens* €, n° 35bis)

11bis- Plante avec un bourgeon terminal bien visible → **12**

12- F.R. graduellement rétrécies, rameaux étalés rigides.

Voir *S. girgensohnii*, n° 26bis

12bis- F.R. à base ovale à ronde brusquement rétrécies en pointe (**section squarrosa**)

→ **13**

13- Feuilles de tous les rameaux étalés en chevrons (nettement squarreuses). Grande plante à tige le plus souvent brun-clair (bas-marais eutrophes, places ombragées)

(fig 7) *S. squarrosus*

13bis- Seulement quelques rameaux avec feuilles squarreuses. Plante petite à moyenne, à tige généralement foncée (assez fréquente dans les bas-marais basiques et eutrophes)

(fig 8) *S. teres*

9bis- F.R. non squarreuses → **14**

14- F.R. ovales, relativement larges (au plus 3 fois plus longues que larges)

(voir *14bis* page 10) → **15**

15- Au moins quelques rameaux sous le capitulum distinctement recourbés, généralement luisants (**section subsecunda**)

→ **16**

16- F.C. et F.R. largement ovales → **17**

17- Avec bourgeon terminal très visible et 1 à 3 courts rameaux enflés par faisceau. F.R. et F.C. peu différentes. Plante vert foncé, brune à violette (bas-marais mouillés)

(fig 9) *S. platyphyllum*

17bis- Sans bourgeon terminal bien visible et avec 3 ou plus rameaux plus longs par faisceau → **18**

18- F.C. petites, égales à la moitié ou aux 3/4 des F.R. → **19**

19- F.R. à pointe courte, tige le plus souvent sombre jusqu'en haut (fréquent dans les bas-marais et marais de transition)

(fig 10) *S. subsecundum*

19bis- F.R. à pointe étroite, nettement falciformes. Tige sous le capitulum pâle, rosé-brun à verte (bas-marais et marais de transition)

(fig 11) *S. contortum*

18bis- F.C. grandes, presque aussi longues que les F.R.

(espèce collective *S. denticulatum*) € (= *S. lescurii*)

a) Plante avec 5-6 rameaux par faisceau. F.C. nettement plus petites que F.R. (rare dans les bas-marais)

(fig 12) *S. inundatum* €

b) Plante avec 3-4 rameaux par faisceau. F. C. un peu plus petites que F.R. Rameaux du capitulum en forme de corne, recourbés vers le haut (rare dans les bas-marais, les fossés de drainage et les fossés de tourbage)

(fig 13) *S. auriculatum* €

16bis- F.R. lancéolées, graduellement rétrécies

Voir *S. rubellum*, n° 34, *S. cuspidatum*, n° 22, et *S. majus*, n° 22bis

15bis- Pas de rameaux recourbés. Plante gracile, petite, vert-jaune, orange à brune. Généralement à 2 courts rameaux étalés. F.C. et F.R. ovales, creuses, peu différentes (souvent sur la tourbe nue, en haut-marais)

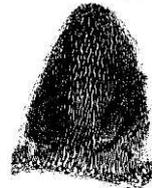
(**section mollusca**) (fig 14) *S. tenellum*

1 mm

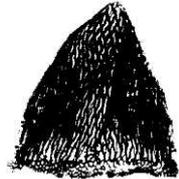
- 14bis-** F.R. linéaires → 20
- 20-** F.C. beaucoup plus petites que les F.R., pendantes le long de la tige, accolées ou étalées (**section cuspidata**) → 21
- 21-** Rameaux pendants généralement non appliqués contre la tige, la laissant libre dans sa partie supérieure → 22
- 22-** F.R. très étroites, 4-5 fois plus longues que larges, devenant encore plus longues au bout des rameaux. Rameaux flasques, se mettant en forme de pinceau lorsqu'on les sort de l'eau. F.C. pointues, beaucoup plus longues que 1 mm. Plante vert-jaune (fréquente dans les gouilles de haut marais) (fig 15) *S. cuspidatum*
- 22bis-** F.R. moins étroites, souvent falciformes. Seule la pointe des rameaux se met parfois en forme de pinceau. F.C. plus courtes, triangulaires, sans pointe nette, d'environ 1 mm. Plante vert olive à brune (gouilles de haut-marais) (fig 16) *S. majus*
- 21bis-** Rameaux pendants plus ou moins appliqués contre la tige et la cachant dans la partie sommitale (espèce collective *S. recurvum* s.l. €) → 23
- 23-** Rameaux pendants différents des rameaux étalés et nettement plus longs, 4 par faisceau. F. C. à pointe émoussée, en forme de triangle isocèle. F.R. alignées sur 5 rangs. Plante frêle (hauts et bas-marais, dans des endroits plus secs que les autres sous-espèces) (fig 17) *S. recurvum* subsp. *angustifolium* €
- 23bis-** Rameaux pendants plus courts ou de même longueur que les rameaux étalés, généralement 5 par faisceau → 24
- 24** Rameaux pendants plus courts ou de même longueur que les rameaux étalés, peu à très différents. F.C. très pointues, isocèles. F.R. parfois sur 5 rangs (fréquent dans les marais boisés, bois tourbeux et gazons flottants des hauts-marais et marais de transition) (fig 18) *S. recurvum* subsp. *mucronatum* € (= *S. fallax*)
- 24bis-** Rameaux pendants et étalés de même longueur, peu différents. F.R jamais sur 5 rangs. Rameaux externes du capitulum nettement plus longs que les internes, souvent recourbés. F.C. plus longues que larges, à pointe arrondie (gazons flottants, bord des gouilles et fossés de tourbage mouillés) (fig 19) *S. recurvum* subsp. *amblyphyllum* € (= *S. flexuosum*)
- 20bis-** F.C. presque de même longueur ou plus longues que les F.R, dressées, appliquées contre la tige ou étalées (**section acutifolia**) → 25
- 25-** Plante avec un bourgeon terminal bien visible → 26
(Plante de couleur rouge, voir *S. russowii*, n° 34bis)
- 26-** Bourgeon terminal bien distinct, en forme de bulbe. F.C. très larges, spatulées, frangées. Plante frêle, livide et molle, souvent avec sporogones (rare dans les marais boisés, les fossés et sous les buissons de saules, en plaine) (fig 20) *S. fimbriatum*
- 26bis-** Bourgeon terminal petit, en forme de cône. F.C. lingulées. Grande plante raide, le plus souvent stérile (fréquent dans les bas-marais et les marais boisés, surtout en altitude) (fig 21) *S. girgensohnii*
(Plante à tige sombre, voir *S. teres*, n° 13bis)
- 25bis-** Plante sans bourgeon terminal distinct → 27
- 27-** Plante avec coloration brune (jamais rouge) → 28
- 28-** Plante grêle, rouille à brun foncé, terne. F.C. lingulée (espèce caractéristique des buttes de haut-marais) (fig 22) *S. fuscum*
- 28bis-** Plante de taille moyenne, brun clair, habituellement brillante, à l'état sec avec un éclat bleuté (très rare, 2 stations dans les Alpes suisses) (fig 23) *S. subfulvum* €
- 27bis-** Plante avec coloration verte, rouge ou bleuté → 29



15



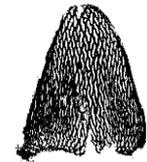
16



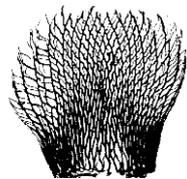
17



18



19



20



21



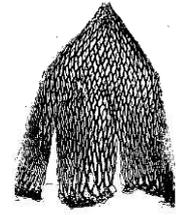
22



23

1 mm

24



29- Rameaux souvent en faisceaux par 5, dont 3 étalés. F.R. en lignes (répartition principale dans les forêts de conifères et les forêts marécageuses)

(fig 24) *S. quinquefarium*

29bis- Rameaux en faisceaux par 4 ou 5, dont 2 étalés → 30

30- F.C. linguées, sans pointe, à bords plus ou moins parallèles → 31

31-F.R disposées sur 5 rangs → 32

32- Feuilles des rameaux étalés plus ou moins sur 5 rangs également en dessous du capitulum, dressées, avec la pointe courbée vers l'extérieur à l'état sec (parvocariçaises et marais de transition des étages montagnard à alpin) (fig 25) *S. warnstorffii* €

25



32bis- Feuilles disposées sur 5 rangs seulement dans les rameaux supérieurs, voir *S. rubellum*, n° 34

31bis- F.R. non disposées sur 5 rangs → 33

33- Rameaux pendants peu différenciés et rameaux supérieurs courts, souvent dirigés vers le haut. Brins individuels difficiles à distinguer dans le coussin. F.R. linguées, à plus grande largeur au-dessus du milieu (aspect semblable à *S. compactum*) (très rare, 1 seule station en Suisse, bas-marais oligotrophes) (fig 26) *S. molle* €

26



33bis- Rameaux pendants différenciés. Brins individuels bien reconnaissables → 34

34- Plante frêle et molle. F.R. petites, ovales, généralement tournées d'un seul côté. Rameaux souvent un peu recourbés (assez fréquent dans les hauts-marais de basse altitude, jusque vers 1200 m) (fig 27) *S. rubellum*

27



34bis- Plante de taille moyenne, plus raide, avec les feuilles et les rameaux droits. Rameaux du capitulum répartis plus ou moins régulièrement en étoile à 5 branches. Bourgeon terminal plus ou moins visible (assez fréquent dans les forêts marécageuses) (fig 28) *S. russowii* €

(fig 28) *S. russowii* €

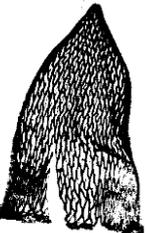
28



30bis- F.C. triangulaires, pointues, à bords convergents → 35

35- Plante assez petite, le plus souvent rouge et vert (pâle) pie, sans éclat. Capitulum hémisphérique, à rameaux courts. F.R. courtes, 1-1,5 mm, (fréquent dans les hauts-marais, mais aussi les forêts marécageuses) (fig 29) *S. capillifolium* €

29



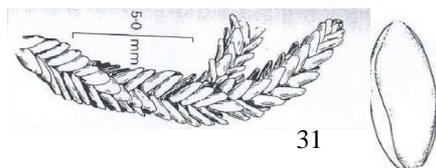
35bis- Plante plus grande, habituellement bleuâtre à rouge pie, un peu luisante. Capitulum plus large et pas nettement hémisphérique. F.C. plus grandes (1,5-2 mm) (surtout dans les marais de transition) (fig 30) *S. subnitens* €

(fig 30) *S. subnitens* €

30



Espèce supplémentaire : *Sphagnum pylaesii* (= *S. pylaiei*) (fig 31), de la section **hemitheca** et anciennement classée dans la section **subsecunda**, est une sphaigne atypique des dépressions ouvertes et humides des landes tourbeuses de Bretagne occidentale intérieure. Appliquées sur le substrat, rouge brunâtre à rouge noirâtre, ses tiges sans capitulum et à rameaux absents ou rares et courts ressemblent à celles des *Drepanocladus*.



31

On peut éventuellement trouver, en France ou en Belgique, six autres espèces, rares à très rares : *S. angermanicum* (section **acutifolia**) ; *S. riparium*, *S. obtusum*, *S. balticum* et *S. pulchrum* (4 espèces de la section **cuspidata**) ; *S. strictum* (section **rigida**)

CLE PARTIELLE AUXILIAIRE B2 - SPHAIGNES

Cette clé complémentaire est basée sur des caractéristiques marquantes. De ce fait, toutes les espèces n'y sont pas incluses. F.C. = feuilles caulinaires ; F.R. = feuilles rameales

RAMEAUX VERMIFORMES EPAIS A FEUILLES RAMEALES EN CAPUCHON :

1- F.R. seulement en forme de capuchon par leurs bords recourbés. Cortex de la tige inférieur au quart du diamètre total. F.C. petites, inférieures à la demi longueur des F.R. (<0,5mm) *S. compactum*

1bis- F.R. largement en capuchon. Cortex occupant le tiers ou la moitié du diamètre de la tige (visible à la loupe). F.C. grandes, presque aussi longues que les F.R. (> 1mm) →2

2- Plantes présentant au moins quelques traces de coloration rouge →3

3- Plantes rouge vineux, y compris les rameaux inférieurs. Tiges rouges ou au moins avec des taches rouges. F.C. longuement rectangulaires *S. magellanicum*

3bis- Plantes jamais rouge vineux, roses ou rouge brun uniquement au niveau du capitulum. Tiges vertes ou brunes. F.C. ovales, à largeur maximale située au milieu *S. palustre*

2bis- Plantes vertes, ocre ou brunes, sans coloration rouge →4

4- Plantes verdâtres et/ou ocre à brunes. Rameaux externes des capitulums tronqués *S. papillosum*

4bis- Plantes tout au plus brun clair, autrement verdâtres. Rameaux externes des capitulums longs et pointus →5

5- Centre des capitulums nettement proéminent, le plus souvent à 2(3) rameaux pendants. F.C. ovales, à largeur maximale au milieu *S. palustre*

5bis- Centre des capitulums non proéminents, le plus souvent à 3(4) rameaux pendants →6

6- Grandes plantes. F.C. en éventail à largeur maximale au bord supérieur *S. centrale*

6bis- Petites plantes. F.C. ovales, à largeur maximale au milieu *S. affine*

PLANTES A BOURGEONS TERMINAUX SAILLANTS AU DESSUS DES CAPITULUMS :

1- Bourgeons grands et très visibles, nettement saillants au dessus des capitulums →2

2- F.R. étroites et graduellement rétrécies →3

3- F.C. en éventail, frangées sur tout le bord supérieur et sur les côtés *S. fimbriatum*

3bis- F.C. à bords parallèles et à bord supérieur frangé ou déchiré *S. girgensohnii*

2bis- F.R. largement ovales, à pointes longues ou courtes →4

4- F.R. et F.C. largement ovales, à pointe courte, à peu près de taille similaire *S. platyphyllum*

4bis- F.R. à base très large brusquement rétrécies en pointe →5

5- F.R. des rameaux étalés nettement squarreuses. Grande plante à tige le plus souvent brun clair *S. squarrosom*

5bis- Seulement quelques rameaux à feuilles squarreuses. Plante petite à moyenne, à tige souvent foncée *S. teres*

1bis- Bourgeons assez visibles, mais pas nettement saillants au dessus des capitulums →6

6- Plantes le plus souvent avec du rouge. F.C. dressées à écartées, linguiformes *S. russowii*

6bis- Plantes de teinte verte, jaune ou brune. F.C. écartées ou pendantes →7

7- Rameaux non recourbés en crochet. F.R. lancéolées linéaires *S. recurvum*

subsp. *angustifolium* ou subsp. *mucronatum*

7bis- Rameaux recourbés en crochet. F.R. larges (au plus 3 fois plus longues que larges) →8

8- Tiges pâles à brun clair *S. contortum*

8bis- Tiges brun foncé au moins dans la partie inférieure *S. subsecundum*

FEUILLES SQUARREUSES :

- 1-** Rameaux épais vermiformes →2
- 2-** F.C. grandes et presque aussi longues que les F.R. Cortex occupant le tiers à la moitié du diamètre de la tige (visible à la loupe). F.R. largement en capuchon *S. palustre*
- 2bis-** F.C. petites, inférieures à la moitié des F.R. Cortex occupant moins du quart de la tige. F.R. seulement en forme de capuchon par leurs bords recourbés *S. compactum*
- 1bis-** Rameaux étroits →3
- 3-** Plantes sans bourgeons terminaux. Coussin épais, chaque capitulum se distinguant mal des autres *S. molle* (plante à croissance généralement lâche, à coloration bleutée ou rougeâtre, voir *S. subnitens*, n° 35bis, page 11)
- 3bis-** Plantes à bourgeons terminaux bien visibles →4
- 4-** F.R. graduellement rétrécies. 3-4 rameaux pendants *S. girgensohnii*
- 4bis-** F.R. à base ovale à ronde, brusquement rétrécies en pointe. 4-6 rameaux pendants →5
- 5-** Feuilles de tous les rameaux étalés nettement squarreuses. Grande plante à tige parfois brun clair *S. squarrosum*
- 5bis-** Seulement quelques rameaux avec feuilles squarreuses. Plante petite à moyenne, à tige souvent foncée *S. teres*

PLANTES DE FORME PLUMEUSE :

- 1-** Rameaux pendants n'enveloppant en général pas la tige et laissant celle-ci visible sur la plus grande partie →2
- 2-** F.R. très étroites, 4-5 fois aussi longues que larges et devenant plus longues à l'extrémité des rameaux. Rameaux flasques quand on les sort de l'eau, en forme de pinceau. F.C. pointues et nettement supérieures à 1 mm. Plantes vert clair *S. cuspidatum*
- 2bis-** F.R. pas aussi étroites et souvent toutes recourbées en faucille. Extrémités des rameaux parfois aigües en pinceau et avec des feuilles allongées. F.C. plus courtes, triangulaires, sans pointe différenciée, d'environ 1 mm. Plante vert olive à brune *S. majus*
- 1bis-** Rameaux pendants généralement plus ou moins appliqués à la tige et la cachant dans la partie sommitale →3
- 3-** Rameaux du capitulum frêles et courts, non tronqués et souvent nettement recourbés. F.C. plus longues que larges. Rameaux pendants et rameaux écartés non ou peu différents *S. recurvum* subsp. *amblyphyllum*
- 3bis-** Rameaux du capitulum droits et tronqués. F.C. à peu près aussi longues que larges, à pointes dressées. Rameaux pendants et rameaux écartés de forme plus ou moins différente. F.R. parfois disposées en 5 rangées *S. recurvum* subsp. *mucronatum*

PLANTES INDIVIDUELLES DIFFICILES A DISTINGUER, EN FORME DE COUSSINS EPAIS :

- 1-** A l'extrémité des tiges, nombreux rameaux courts comprimés en capitulum dense et, en dessous, rameaux dressés réunis à plusieurs en fascicules →2
- 2-** Rameaux épais vermiformes. F.R. larges et concaves →3
- 3-** F.C. petites, inférieures à la moitié des F.R. Cortex occupant moins du quart de la tige. F.C. paraissant en forme de capuchon du fait de leurs bords recourbés *S. compactum*
- 3bis-** F.C. grandes et presque aussi longues que les F.R. Cortex occupant du tiers à la moitié du diamètre de la tige (visible à la loupe). F.R. largement en capuchon *S. palustre* / *S. papillosum*
- 2bis-** F.R. étroites →4
- 4-** Rameaux pendants à peine différenciés et rameaux supérieurs courts souvent dirigés vers le haut. F.C. grandes et dépassant nettement 1 mm *S. molle*
- 4bis-** Rameaux pendants bien différenciés. Brins individuels également bien distincts dans le coussin. Représentants de la section *acutifolia* à feuilles denses *S. capillifolium*, *S. fuscum*, *S. quinquefarium*...
- 1bis-** Rameaux non arrangés de la sorte, vert blanchâtre à l'état sec. Coussins à pousses densément feuillées et peu ramifiées *Leucobryum glaucum* agr. (qui n'est pas une sphaigne)

RAMEAUX ET/OU FEUILLES RAMEALES RECOURBES :

- 1-** F.R. et/ou F.C. largement ovales →2
- 2-** Grands bourgeons terminaux bien visibles au centre du capitulum. 1 à 3 rameaux renflés par faisceau. Plante vert foncé, brunâtre ou violette (rare dans les bas marais mouillés) *S. platyphyllum*
- 2bis-** Sans bourgeons terminaux voyants. 3 ou plus de 3 rameaux allongés par faisceau →3
- 3-** F.C. petites, d'environ la moitié ou les $\frac{3}{4}$ des F.R. →4
- 4-** F.R. à pointe courte. Tige le plus souvent assez sombre (fréquent en bas marais et marais de transition) *S. subsecundum*
- 4bis-** F.R. à pointe étroite et nettement recourbée en faucille. Tiges brun rouge clair à entièrement décolorées (dans les bas-marais et marais de transition) *S. contortum*
- 3bis-** F.C. grandes, égalant presque les F.R. ou un peu plus petites espèce collective *NISM S. denticulatum* →5
- 5-** Plantes avec 5-6 rameaux par faisceau. F.C. nettement plus petites que F.R. (rare en bas marais) *S. inundatum*
- 5bis-** Plantes avec 3-4 rameaux par faisceau. F.C. seulement un peu plus petites que les F.R. Rameaux des capitulum tout au plus incurvés (rare en bas marais, fossés et fosses de tourbage) *S. auriculatum*
- 1bis-** F.R. lancéolées, graduellement rétrécies →6
- 6-** F.R. courtes *S. rubellum*
- 6bis-** F.R. longues et étroites →7
- 7-** Rameaux pendants en général non appliqués à la tige, la laissant libre dans la partie supérieure *S. majus* et *S. cuspidatum*
- 7bis-** Rameaux pendants en général densément appliqués à la tige et la recouvrant dans la partie sommitale *S. recurvum* subsp. *amblyphyllum*

FEUILLES RAMEALES DISPOSEES SUR 5 RANGEES :

- 1-** F.C. dressées ou appliquées contre la tige →2
- 2-** Rameaux souvent en faisceaux de 5, dont souvent 3 écartés. F.R. en rangées alignées *S. quinquefarium*
- 2bis-** Rameaux en faisceaux de 3 à 4, dont 2 écartés →3
- 3-** F.R. droites, à pointes recourbées vers l'extérieur à l'état sec *S. warnstorffii*
- 3bis-** F.R. petites, ovales et le plus souvent tournées du même côté. Rameaux souvent un peu recourbés *S. rubellum*
- 1bis-** F.C. écartées ou pendantes →4
- 4-** F.C. nettement pointues en triangle isocèle. Rameaux pendants plus courts ou égaux aux rameaux écartés (fréquent dans les marais boisés, bois tourbeux et gazons flottants des tourbières bombées et marais de transition) *S. recurvum* subsp. *mucronatum*
- 4bis-** F.C. à pointe émoussée. Rameaux pendants nettement plus longs que les écartés (hauts et bas marais, mais aussi endroits plus secs que les deux autres sous-espèces) *S. recurvum* subsp. *angustifolium*

**TABLEAU RECAPITULATIF DE LA SYSTEMATIQUE, DE LA
NOMENCLATURE ET DE L'ÉCOLOGIE DES SPHAIGNES
PRÉSENTES EN BELGIQUE, FRANCE ET SUISSE
(modifié d'après Manneville *et al.*, 2006, *Le monde des tourbières et des marais*)**

La prudence est de rigueur, car les données sont parfois insuffisantes et l'écologie de certaines espèces varie en fonction des biotopes et des régions biogéographiques (* espèces rares ou très localisées). Sans précision sur la répartition géographique, les espèces ont été signalées dans les trois pays, de façon plus ou moins fréquente.

La nomenclature a été harmonisée avec celle utilisée dans la présente clé.

Note : la section **cymbifolia** est parfois aussi appelée section **sphagna** !

| SECTIONS | NOMS ACTUELS | | SYNONYMES ET TAXONS RATTACHES | ÉCOLOGIE : | |
|-------------------|---|--|--|----------------|--------------------|
| | | | | pH | - hygrophilie |
| cymbifolia | palustre | | <i>cymbifolium</i> | neutre | moyenne à forte |
| cymbifolia | centrale | | <i>palustre</i> subsp. <i>centrale</i> , <i>subbicolor</i> | neutre | moyenne |
| cymbifolia | papillosum | | <i>laeve</i> | acide | moyenne à forte |
| cymbifolia | imbricatum s.l.* | | deux subsp. : <i>austini</i> et <i>affine</i> | acide | moyenne, variable |
| cymbifolia | magellanicum | | <i>medium</i> | acide | moyenne à faible |
| acutifolia | molle* | | | très acide | faible |
| acutifolia | angermanicum* | | (RR en Belgique et en France) | acide | moyenne |
| acutifolia | subnitens | | <i>plumulosum</i> | acide à neutre | moyenne à forte |
| acutifolia | subfulvum* | | (RR en Suisse) | neutro-acide | moyenne à forte |
| acutifolia | fuscum | | | acide | faible à moyenne |
| acutifolia | quinquefarium | | | acide | très faible |
| acutifolia | capillifolium | | <i>nemoreum</i> , <i>acutifolium</i> | acide à neutre | moyenne à faible |
| acutifolia | rubellum | <i>capillifolium</i> subsp. <i>rubellum</i> , <i>tenellum</i> (Klingg.) | | très acide | moyenne à faible |
| acutifolia | warnstorffii | | <i>acutifolium</i> subsp. <i>gracile</i> | neutro-basique | forte |
| acutifolia | russowii | | <i>robustum</i> | acide | forte |
| acutifolia | girgensohnii | | | neutro-acide | moyenne |
| acutifolia | fimbriatum | | | neutro-basique | moyenne à faible |
| squarrosa | teres | | | neutre | forte à moyenne |
| squarrosa | squarrosom | | | neutrobasique | forte à moyenne |
| hemithea | pylaesii* | | <i>pylaeii</i> (Ouest-Bretagne, France) | acide à neutre | moyenne à forte |
| subsecunda | subsecundum | | | neutre | forte |
| subsecunda | inundatum | <i>denticulatum</i> s.l., <i>subsecundum</i> subsp. <i>inundatum</i> | | neutro-acide | très forte |
| subsecunda | auriculatum s.l. (nombreuses formes) | <i>denticulatum</i> s.l., <i>gravetii</i> , <i>obesum</i> , <i>bavaricum</i> , <i>rufescens</i> , <i>turgidulum</i> , <i>crassicladum</i> | | acide | très forte |
| subsecunda | platyphyllum | | <i>laricinum</i> subsp. <i>platyphyllum</i> | neutre | très forte |
| subsecunda | contortum | | <i>laricinum</i> | neutro-basique | très forte |
| cuspidata | cuspidatum | | <i>laxifolium</i> , <i>fallax</i> (sens erroné) | très acide | très forte à forte |
| cuspidata | riparium* | | (RR en Belgique et en France) | neutre | très forte |
| cuspidata | obtusum* | | (RR en Belgique et en France) | neutro-basique | très forte |
| cuspidata | recurvum subsp. amblyphyllum | | <i>flexuosum</i> | acide | forte |
| cuspidata | recurvum subsp. mucronatum | | <i>fallax</i> (Klingg.), <i>apiculatum</i> | acide à neutre | forte à moyenne |
| cuspidata | recurvum subsp. angustifolium | | <i>angustifolium</i> , <i>parvifolium</i> , <i>tenue</i> | neutro-acide | forte à moyenne |
| cuspidata | balticum* | | (RR en Belgique et en France ?) | neutro-acide | forte à moyenne |
| cuspidata | majus* | | <i>dusenii</i> | acide | très forte |
| cuspidata | pulchrum* | | <i>intermedium</i> (RR Belgique-France) | acide | moyenne à forte |
| mollusca | tenellum (Lindb.) | | <i>molluscum</i> | très acide | moyenne à faible |
| rigida | compactum | | <i>rigidum</i> | très acide | en général faible |
| rigida | strictum* | | (RR en Belgique) | très acide | plutôt faible |

CLE PARTIELLE C - MOUSSES FORTEMENT APLATIES OU A DEUX RANGÉES DE FEUILLES

- 1-** Feuilles rondes ou elliptiques
1bis- Feuilles nullement rondes

voir la clé partielle F, page 20
 → 2

- 2-** Feuilles en forme de coque de bateau enserrant la tige et à grande aile dorsale
 (fig 1 et 2) **genre Fissidens → 3**

- 3-** Grande espèce > 3 cm ; feuilles graduellement en pointe dentée irrégulièrement (loupe !) et à cellules marginales formant une bordure jaunâtre délicate (bas marais)

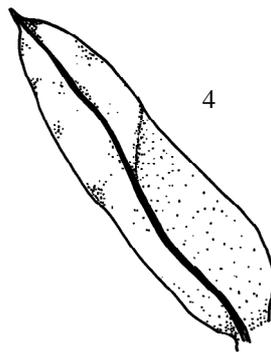
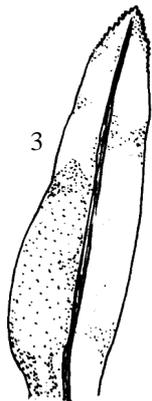
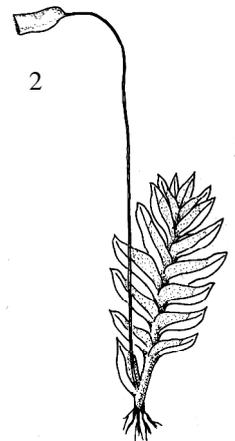
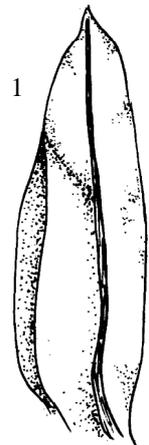
(fig 3) **Fissidens adianthoides**

- 3bis-** Petites espèces < 2 cm ; feuilles tronquées en pointe, non dentées ou régulièrement et finement dentées
 → 4

- 4-** Nervure foliaire exserte en pointe piquante ; le plus souvent en gazon lâche ; soie naissant à la base des tiges (mousse terrestre des stations ouvertes)

(fig 4) **Fissidens taxifolius €**

- 4bis-** Nervure non exserte ; le plus souvent en gazon épais ; soie naissant du sommet des tiges (bas marais, des plaines à la limite des arbres) (fig 5) **Fissidens osmundoides**



- 2bis-** Feuilles de forme différente, sans aile dorsale

→ 5

- 5-** Feuilles en forme de faux toutes disposées du même côté

voir *Hypnum* et la clé partielle K, page 27

(Si les feuilles sont seulement courbées vers le bas, → 5 bis)

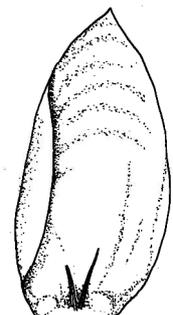
(Coussinet épais avec des feuilles distiques, en forme de poinçon, dans les fentes et surplombs des rochers très calcaires ; voir *Distichium capillaceum agr.*)

- 5bis-** Feuilles plus ou moins dressées, souvent asymétriques

genre Plagiothecium → 6

- 6-** Feuilles distinctement ondulées en travers ; mousse grande et pâle (litière des bois de résineux)
 (fig 6) **Plagiothecium undulatum**

- 6bis-** Feuilles non ondulées en travers (dans tous les types de forêts, dont les aulnaies)
 diverses autres espèces du genre **Plagiothecium €**



CLE PARTIELLE D - MOUSSES ACROCARPES A FEUILLES ETALEES HORIZONTELEMENT OU RAREMENT RECOURBEES EN ARRIERE

1- Feuilles ordonnées en 3 rangées raides (autrefois fréquente dans les bas marais et marais de transition des Préalpes et de la plaine suisse, aujourd'hui presque uniquement au dessus de 1000 m, pionnière des alluvions et relictive glaciaire)

(fig 1) *Meesia triquetra*

1bis- Feuilles toutes écailleuses et écartées, à l'état humide → 2

2- Feuilles, d'environ 2 mm, papilleuses, curieusement disposées en 5 rangées, écailleuses, recourbées en arrière et carénées dans la partie supérieure du limbe ; plante vert pâle en coussin vigoureux à feutrage de rhizoïdes (rare espèce subarctico-alpine, au dessus de 1300 m, bas marais, tourbières de transition, résurgences, calcaires à peu acides)

(fig 2) *Paludella squarrosa*

2bis- Plante à feuilles disposées en spirale → 3

3- Feuilles linguiformes à base largement engainante, tordues à l'état sec → 4

4- Feuilles à pointe émoussée et à base large, un peu brillantes, écailleuses, étalées à recourbées en arrière, plates et à bord entier (sources non calcaires, bords marécageux des torrents, seulement au dessus de 1500 m)

(fig 3) *Dicranella palustris*

4bis- Feuilles à pointe lancéolée issue d'une base élargie presque engainante, mates, étalées horizontalement tout au plus, à bordure dentée ondulée ou entaillée jusqu'au milieu (réseau cellulaire verruqueux) (rochers et pierres calcaires humides près des ruisseaux, bas marais et prairies humides, fréquente au dessus de 1000 m)

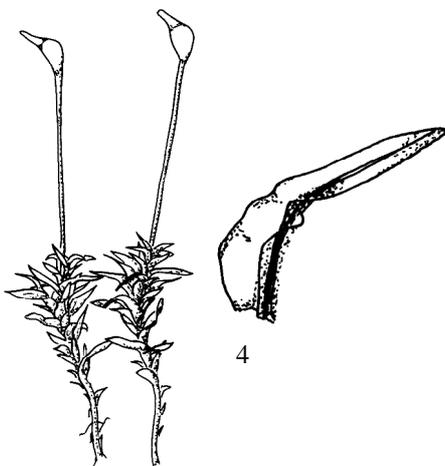
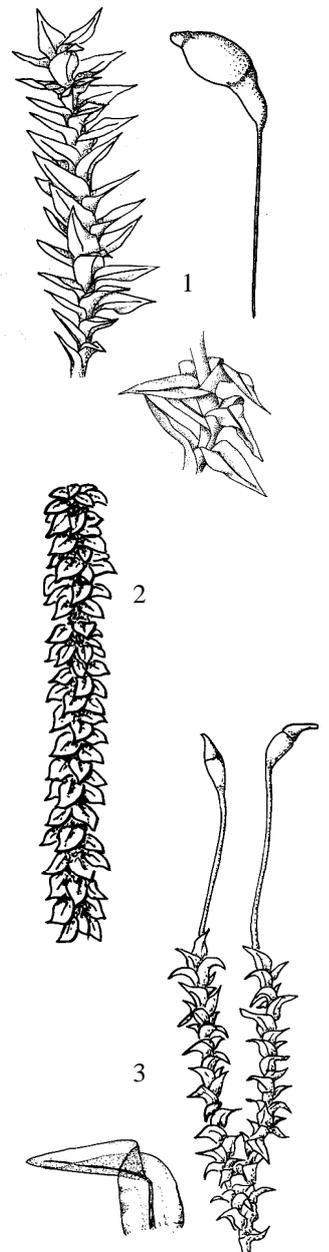
(fig 4) *Dichodontium pellucidum*

3bis- Feuilles lancéolées étroites, fortement fripées à l'état sec → 5

5- Feuilles humides étalées en serpent, vertes ; feutrage de rhizoïdes épais et de couleur rouille (fréquente sur roche et sol calcaires)

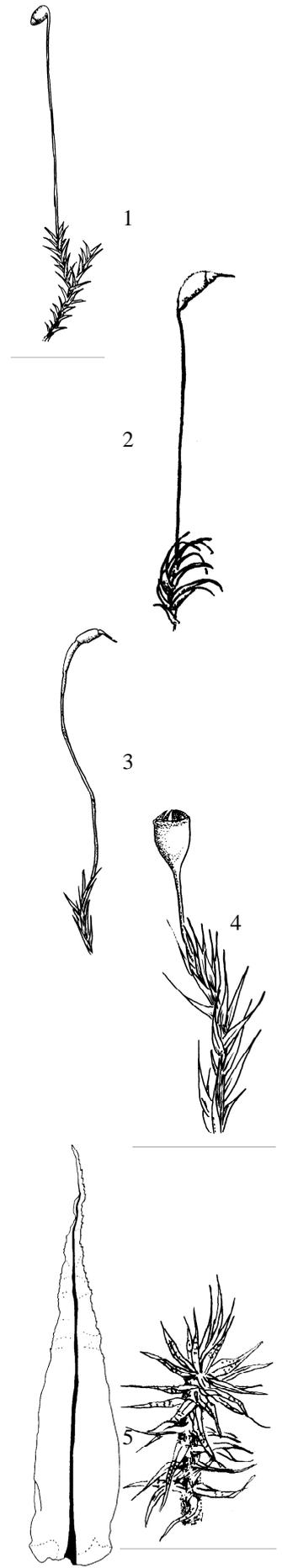
(fig 5) *Tortella tortuosa*

5bis- Feuilles humides fortement recourbées en arrière et brunes (pierres calcaires humides et bas marais calcaires) (fig 6) *Barbula gigantea* (= *Geheebia gigantea*) €



CLE PARTIELLE E - MOUSSES ACROCARPES A FEUILLES FALCIFORMES

- 1- Plantes avec capsules** → 2
- 2- Capsules rondes** → 3
- 3- Capsule noir foncé. Petite plante (rare sur sols humides calcaires des sources et bas marais)** (fig 1) *Catoscopium nigratum*
- 3bis- Capsule claire. Le plus souvent grande plante vert clair (lieux trempés des ruisseaux, sources et bas marais) (→ 13 et 17bis, page 22)** genre *Philonotis* €
- 2bis- Capsules allongées** → 4
- 4- Capsule à élargissement en forme de goitre distinct. Petite plante croissant en gazon vert-jaune sur la tourbe dénudée et portant des soies jaunes (restreinte à la tourbe nue et devenue rare)** (fig 2) *Dicranella cerviculata*
(Grands coussins et gazons semblables aux *Dicranum*, des étages subalpin et alpin, dans les combes à neige et les bas marais ; voir les genres *Oncophorus* et *Kiaeria* €)
- 4bis- Capsules sans élargissement en forme de goitre** → 5
- 5- Hampe de la capsule recourbée en crosse à l'état humide** → 24, page 19
- 5bis- Hampe de la capsule droite** → 6
- 6- Hampe de la capsule longue (plus de 2 cm)** → 7
- 7- Plusieurs capsules par périchète** → 15 et 21bis, page 18
- 7bis- Une seule, rarement deux, capsule(s) par périchète** → 13bis et 23, page 19
- 6bis- Hampe de la capsule courte (moins de 2 cm)** → 8
(Capsules à coiffe jaune se déchirant par le côté ; voir *Atractylocarpus alpinus* €)
- 8- Col de la capsule plus long qu'elle. Petite plante de la tourbe nue et fangeuse et croissant en groupe (très rare)** (fig 3) *Trematodon ambiguus*
- 8bis- Col de la capsule pyriforme, plus court qu'elle. Plante en gazon vert brunâtre et brillant (roche acide et humide ou bas marais des Alpes)** (fig 4) *Blindia acuta*
(*Blindia caespiticia*, très semblable, est plus rare ; sa capsule est enfoncée dans les feuilles €)
- 1bis- Plantes sans capsules** → 9
- 9- Nervure foliaire étroite inférieure au tiers du limbe. Coussins larges et développés ou gazon ras** (voir 9bis page 18) → 10
- 10- Petites espèces à tiges inférieures à 2 cm** → 11
- 11- Gazon ras sur tourbe dénudée fangeuse. Croissant en groupe (très rare)** (fig 3) *Trematodon ambiguus*
- 11bis- Coussin épais** → 12
(Plantes à feuilles en forme de poinçon allongé, froissées à l'état sec et dressées à l'état humide ; sur écorces, bois pourri, humus brut ou roche non calcaire ; voir *Dicranum montanum*, *Dicranum flagellare* ou *Dicranoweisia spp.* €)
- 12- Coussin épais vert olive, souvent incrusté de calcaire. Feuilles lancéolées à falciformes** (fig 1) *Catoscopium nigratum*
- 12bis- Gazon étendu sur la tourbe et feuilles en poinçon allongé (typique et exclusive de la tourbe nue et devenue rare)** (fig 2) *Dicranella cerviculata*
(Sur la litière, on trouve occasionnellement *Dicranella heteromalla*, à capsule sans col)
- 10bis- Grandes espèces à tiges supérieures à 2 cm** → 13
(Grands coussins et gazons semblables aux *Dicranum* aux étages subalpin et alpin, dans les combes à neige et les bas marais ; voir les genres *Oncophorus* et *Kiaeria* €)
(Coussin épais à feutrage de rhizoïdes de couleur rouille et à feuilles enroulées à l'état sec et dressées à l'état humide et à bout le plus souvent épointé ; voir *Tortella fragilis* €)
- 13- Gazon dressé jaunâtre à vert mat et comme rempli d'une couche de cire. Plantes moyennes à robustes. Feuilles jusqu'à 3 mm de long, nettement raides à l'état sec et difficiles à mouiller (lieux trempés des ruisseaux, sources et bas marais)**
(→ 17bis, page 22) genre *Philonotis* €
- 13bis- Mousses à caractères différents, des tourbières et bois tourbeux, des plaines à la limite des forêts** genre *Dicranum* € → 14
(Les espèces suivantes de *Dicranum* sont seulement distinguables sur le terrain sous leur aspect massif et typique ; les pousses à petites feuilles peuvent fortement varier d'allure chez diverses espèces et il faut de plus examiner les feuilles inférieures)



- 14-** Feuilles ondulées en travers → 15
 (Voir également parfois *Dicranum scoparium*, 20bis)
- 15-** Extrémités des feuilles fortement dentées. Tiges épaissies à feutrage de rhizoïdes blanc à gris brunâtre. Feuilles écartées, parfois un peu courbées d'un côté en position terminale et déroulées dans la partie inférieure. Gazon lâche vert jaunâtre. Jusqu'à 5 soies par périchète (fréquent en taches massives dans les pinèdes sèches, commun dans les bois tourbeux et plus rare en stations humides) (fig 5) *Dicranum polysetum*
- 15bis-** Extrémités des feuilles lisses ou à la rigueur en dents de scie. Tiges non épaissies. Feuilles dressées à légèrement courbées d'un côté. Soies par 1 ou 2 → 16
- 16-** Face dorsale de la nervure dentée dans le tiers supérieur ou à lamelles → 20bis
- 16bis-** Face dorsale de la nervure non ou peu dentée → 17
- 17-** Feuilles à pointe brusquement rétrécie. Gazon épais et vert sombre (espèce relativement rare et typique des tourbières bombées ou de transition)
 (fig 6) *Dicranum bergeri* (= *Dicranum undulatum*)
- 17bis-** Feuilles à pointe graduellement rétrécie. Coussin ou gazon lâche vert jaunâtre → 18
- 18-** Feuilles plus ou moins dressées à l'état sec. Tiges régulièrement feuillées (fréquent dans les bas marais, de la plaine à l'alpin)
 (fig 7) *Dicranum bonjeanii*
- 18bis-** Feuilles recourbées et crispées à l'état sec. Tiges feuillées en toupets (plus rare, dans les landes à éricacées et souvent associé aux lichens terricoles)
 (fig 8) *Dicranum spurium*
- 14bis-** Feuilles non ondulées en travers → 19
- 19-** Feuilles falciformes ou presque en demi cercle → 20
- 20-** Pointe des feuilles longuement et finement étirée. Feuilles le plus souvent courbées et à nervure foliaire sans lamelles au niveau de la pointe → 21
- 21-** Feuilles le plus souvent crispées à l'état sec. Tiges à feutrage rouge à rouille en gazon vert sombre brunâtre. 1 soie par périchète (rare, litière et tourbe très acides)
 (fig 9) *Dicranum fuscescens*
- 21bis-** Feuilles non crispées à l'état sec. Tiges à feutrage de rhizoïdes médiocre en tapis vert vif. Jusqu'à 5 soies par périchète (rare, sols forestiers ombragés)
 (fig 10) *Dicranum majus*
- 20bis-** Pointe des feuilles moins longuement étirée. Feuilles recourbées en faucille. Plante à feutrage de rhizoïdes médiocre. Nervure foliaire à quatre lamelles visibles à la loupe sur la face dorsale dans le tiers supérieur (fréquent, mousse multiforme à large amplitude écologique : rocher, sol forestier, parfois épiphyte et souvent également dans les bois marécageux)
 (fig 11) *Dicranum scoparium*
- 19bis-** Feuilles plus ou moins droites → 22
 (Tapis étendu et lâche sur substrats calcaires ; pousses anciennes souvent légèrement recourbées ; feutrage de rhizoïdes brun rouille ; voir *Ditrichum flexicaule*)
- 22-** Plantes possédant un important feutrage de rhizoïdes brun rouille vers le haut. Feuilles froissées à l'état sec. Pied à alternance de parties à feuillage plus lâche et médiocre (sols tassés des bois et lisières)
 (fig 12) *Dicranum muehlenbeckii*
- 22bis-** Plantes d'allure différente → 20bis
- 9bis-** Nervure foliaire large et supérieure au tiers du limbe à la base. Coussins larges et ras le plus souvent → 23
 (Tapis gazonnant de grande taille ; feuilles longuement étirées et un peu brillantes à l'état sec ; roches pauvres en calcaire ou écorces ; voir *Paraleucobryum longifolium*)



23- Coussin de grande taille, très serré, blanchâtre à l'état sec et vert pâle à l'état humide. Pousses peu ramifiées et densément feuillées. Feuilles à base ovale et étirées en une pointe en forme de gouttière (sols acides oligotrophes des bois de résineux et aussi sur tourbe) (fig 13) *Leucobryum glaucum* agr. €

23bis- Coussin plus modeste et autres critères absents → 24

24- Feuilles terminées par un poil hyalin, plus ou moins en équerre (adventice naturalisée, dans le nord de la Suisse et le Plateau ; sur tourbe nue, bois pourri et sol forestier acide ; landes atlantiques en France) (fig 14) *Campylopus introflexus* (Espèce similaire à poil hyalin dressé ; dans le sud de la Suisse ; voir *Campylopus pilifer*)

24bis- Feuilles sans poil hyalin → 25

25- Tiges nettement ramifiées, en gazon brillant et vert brunâtre. Pas de propagules (roches humides acides ou bas marais des Alpes) (fig 4, page 17) *Blindia acuta* (*Blindia caespiticia*, très semblable, est beaucoup plus rare ; à l'état stérile, elle ne peut être distinguée qu'au microscope €)

25bis- Tiges non nettement ramifiées, en gazon vert vif à vert sombre. Présence fréquente de pousses ou rameaux de multiplication végétative (les espèces suivantes sont difficiles à distinguer sans ces organes) → 26

26- Pas de propagules. Coussin dense et court, sans feutrage de rhizoïdes, à partie supérieure verte et partie inférieure noirâtre (rocher et rarement sur tourbe)

(fig 15) *Campylopus schwarzii* €

(Tapis ras, vert pâle, presque brillant et avec des rhizoïdes rouges ou blancs à la base ; très rare sur sols tourbeux humides dans l'alpin et le subalpin ; voir *Atractylocarpus alpinus* €)

26bis- Propagules le plus souvent présentes → 27

27- Plantes ayant des propagules à petites feuilles, en gazon vert sombre (sur humus brut des bois de résineux et sur tourbe) (fig 16) *Campylopus flexuosus*

27bis- Plantes à feuilles-propagules → 28

28- Feuilles-propagules non distinguables morphologiquement des feuilles normales. Plantes perdant souvent de nombreuses feuilles quand on les frotte avec la main. Coussin à tiges bien distinctes. Présence de tiges dénudées à la base et avec seulement quelques feuilles au bout. Tiges souvent rougeâtres (très fréquent surtout sur bois pourri, mais aussi sur litière et tourbe) (fig 17) *Dicranodontium denudatum*

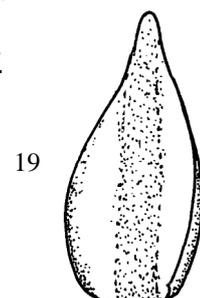
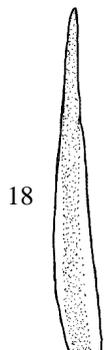
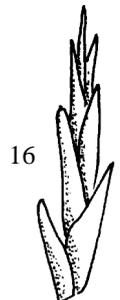
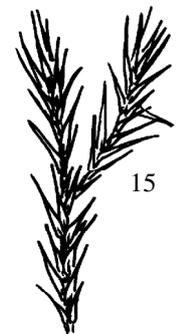
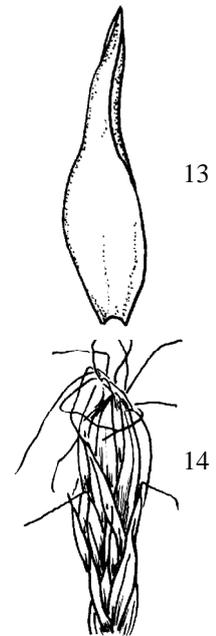
28bis- Feuilles-propagules, distinctes morphologiquement des feuilles normales, à extrémité bourgeonnante → 29

29- Tiges ramifiées par des courts rejetons apicaux, souvent en pinceau. Feuilles-propagules petites et lancéolées. Feuilles des rameaux à base blanchâtre et à nervure égalant la demi largeur du limbe à la base (tourbe, des plaines à la limite forestière)

(fig 18) *Campylopus fragilis*

29bis- Tiges non ramifiées. Coussin vert jaune à nombreuses feuilles-propagules larges et ovales. Feuilles des rameaux sans base blanchâtre et à nervure égalant le 1/3 ou les 2/5 du limbe à la base (sur tourbe et litière)

(fig 19) *Campylopus pyriformis*



CLE PARTIELLE F - MOUSSES ACROCARPES A FEUILLES ARRONDIES OU LINGUIFORMES-ARRONDIES

1- Feuilles linguiformes, à apex arrondi ou court et émoussé ; tiges dressées, vigoureuses de 5 à 10 cm de haut → 2

2- Feuilles du sommet de la tige formant une rosette bien visible, non marginées, non ondulées transversalement ; feuilles inférieures en petites écailles ; tiges primaires souterraines et rampantes (forêts) (fig 1) *Rhodobryum roseum* agr.

(*R. ontariense*, plus rare, se distingue de *R. roseum* par des feuilles à apex large et nervure exserte ; espèce exclusive des sols calcaires)

2bis- Feuilles non disposées en rosette, de plus en plus grandes vers le haut, fortement ondulées en travers ; tiges dressées, le plus souvent avec, au sommet, des pousses latérales dressées ou pendantes (stations humides des bois, parfois marécageux)

(fig 2) *Plagiomnium undulatum*

(*Atrichum undulatum*, similaire, a des feuilles graduellement pointues et doublement dentées)



1bis- Feuilles elliptiques ou rondes ; tiges dressées ou couchées pour les stériles ; plantes plus petites, le plus souvent inférieures à 5 cm → 3

3- Feuilles à bord non denté ; plantes le plus souvent avec un feutrage épais de rhizoïdes presque jusqu'en haut → 4

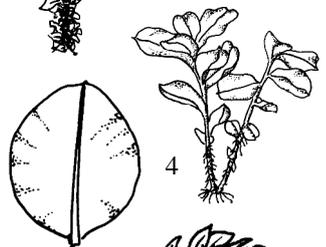
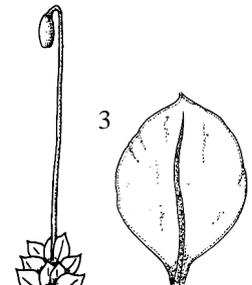
(Plantes à feuilles concaves et marginées, à pointe émoussée ou réduite ; dans les sources, bords de torrents ou bas marais des Alpes ; voir *Bryum schleicheri* et *B. neodamense*)

4- Taille des feuilles caulinaires identique du bas vers le haut ; au moins les feuilles supérieures avec une pointe marquée à l'apex ; base des feuilles rétrécie (assez rare dans les bas marais calcaires de l'alpin, relicté glaciaire) (fig 3) *Cinclidium stygium*

4bis- Taille des feuilles croissant du bas vers le haut de la tige ; feuilles à extrémité courte et émoussée ou arrondies, légèrement marginées ; base des feuilles à peine rétrécie

genre *Rhizomnium* €

(Trois espèces délicates à distinguer sur le terrain ; la plus fréquente, *R. punctatum* (fig 4) à tiges à base feutrée de rhizoïdes indifféremment sur le bois ou la terre en forêt ; les deux autres, *R. pseudopunctatum* et *R. magnifolium*, dans les bas marais et les sources)



3bis- Feuilles à bord denté et feutrage de rhizoïdes seulement présent à la base des tiges → 5

5- Dents marginales doubles et tiges le plus souvent colorées en rouge (dans les bois) (fig 5) genre *Mnium* €

5bis- Dents marginales simples et tiges sans coloration rouge → 6

6- Dents présentes seulement dans la moitié supérieure de la feuille

Plagiomnium cuspidatum

6bis- Dents présentes jusqu'à la base de la feuille → 7

7- Plantes rampantes, adhérant au substrat tout du long par des rhizoïdes

Plagiomnium rostratum

7bis- Pousses inclinées ou dressées (fig 6) *Plagiomnium affine* agr. → 8

8- Dents longues et écartées à angle droit ; base foliaire étroite et décurrente (dans les bois humides)

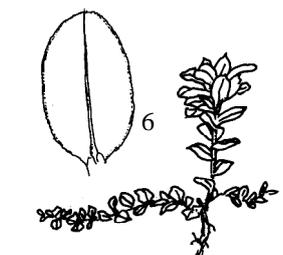
Plagiomnium affine s.s.

8bis- Dents émoussées et courtes ; base foliaire largement décurrente (bas marais)

(fig 7) *Plagiomnium elatum* (= *P. seligeri*)

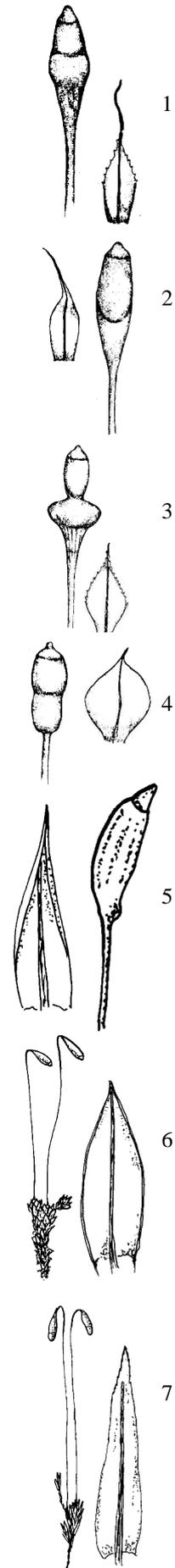
8ter- Dents émoussées et courtes ; base foliaire non décurrente (bas marais)

(fig 8) *Plagiomnium ellipticum*



CLE PARTIELLE G - MOUSSES ACROCARPES A FEUILLES OVALES LANCEOLEES A LINEAIRES LANCEOLEES

- 1- Plantes avec capsules** (voir *Ibis* page 22) → 2
- 2- Capsules dressées → 3
- 3- Capsules droites → 4
- 4- Capsule à col bien visible (de nos jours uniquement en altitude au dessus de 1000 m en Suisse et disparus du Plateau) famille des **Splachnaceae** → 5
- 5- Col plus petit que l'urne. Feuilles linguiformes ou acuminées genre **Tayloria** € → 6
- 5bis- Col presque aussi large ou plus large que l'urne → 6
- 6- Col presque aussi large ou un peu moins large que l'urne (assez rare, bois humides, rare en tourbières) genre **Tetraplodon** → 7
- 7- Feuilles irrégulièrement en dents de scie dans la partie supérieure
(fig 1) **Tetraplodon angustatus**
(fig 2) **Tetraplodon mnioides**
- 7bis- Feuilles à bord entier
(fig 3) **Splachnum ampullaceum** → 8
- 6bis- Col plus ou moins ampoulé, nettement plus large que l'urne (assez rare, sur bouses de vache dans les prairies tourbeuses) genre **Splachnum** → 8
- 8- Col largement pyriforme, rouge-jaunâtre. Feuilles prolongées en pointe allongée
(fig 3) **Splachnum ampullaceum**
- 8bis- Col arrondi, rouge sombre. Feuilles à pointe courte
(fig 4) **Splachnum sphaericum**
- 4bis- Col de la capsule de forme différente → 9
- 9- Pousses gris-vert à rameaux latéraux courts et nombreux. Feuilles le plus souvent à poil hyalin bien visible. Rarement avec des capsules (rochers non calcaires, mais aussi sites acides à bruyères des bas marais) **Racomitrium spp.**
- 9bis- Feuilles linéaires lancéolées, très longuement et finement pointues, fortement recroquevillées crépues à l'état sec (fréquent sur rochers calcaires et sols calcaires)
(→ 5, page 16) **Tortella tortuosa**
- 3bis- Capsules courbées → 10
- 10- Capsules en forme de goitre et longuement sillonnées à l'état sec. Soie et capsule rouge pourpre (très fréquent sur les lieux rudéralisés et parfois sur tourbe nue un peu sèche)
(fig 5) **Ceratodon purpureus**
- 10bis- Capsules non en forme de goitre → 11
- 11- Capsule avec un col différencié
voir **Meesia uliginosa**, 14, ou **Amblyodon dealbatus**, 19bis
- 11bis- Capsule arrondie
voir **Aulacomnium palustre**, 17, ou **Philonotis spp.**, 17bis
- 2bis- Capsules penchées ou pendantes genres **Bryum** et **Pohlia** → 12
- 12- Plantes hautes de 5-10 cm, de couleur vert olive à noirâtre, à tiges et nervures foliaires rouges et à feutrage de rhizoïdes brun. Feuilles largement ovales, à bord entier, nettement marginées et longuement décurrentes sur les tiges (fréquent dans les bas marais, sources et endroits suintants)
(fig 6) **Bryum pseudotriquetrum**
- 12bis- Plantes (sans les capsules) hautes de moins de 5 cm, sans feutrage de rhizoïdes. Feuilles étroites et lancéolées, dentées vers la pointe, non marginées et non décurrentes. Soies rouges et capsules rouge-brun à col court (fréquent sur sols acides forestiers, de landes ou de tourbières)
(fig 7) **Pohlia nutans**



(En outre, on trouve occasionnellement dans les tourbières diverses espèces de ces deux genres : **Bryum argenteum**, **B. capillare agr.**, **B. neodamense**, **B. pallens**, **B. schleicheri**, **B. turbinatum**, **B. weigeli**, **Pohlia wahlenbergii** et autres. Les deux taxons présentés dans la clé sont à la fois fréquents et faciles à reconnaître sur le terrain ; les autres sont faciles à confondre et doivent être récoltés pour vérification €)

1bis- Plantes sans capsules

→ 13

13- Pousses gris-vert à rameaux latéraux courts et nombreux. Feuilles le plus souvent à poil hyalin bien visible. Rarement avec des capsules (rochers non calcaires, mais aussi sites acides à bruyères des bas marais acides)

Racomitrium spp.

13bis- Combinaison de caractères différente. Jamais de poil hyalin

→ 14

14- Feuilles linéaires allongées, à pointe arrondie émoussée, à marge enroulée sur toute la longueur et à nervure très large. Plantes vert vif, petites et brillantes (sur humus à l'ombre, dans les bas marais basiques ou calcaires) (fig 8) *Meesia uliginosa*

14bis- Feuilles lancéolées, larges ou linéaires, et à pointe non arrondie

→ 15

15- Feuilles linéaires lancéolées, très longuement et finement pointues, fortement recroquevillées crépues à l'état sec (fréquent sur rochers calcaires et sols calcaires)

(→ 5, page 16) *Tortella tortuosa*

15bis- Feuilles lancéolées larges et non recroquevillées crépues à l'état sec

→ 16

16- Plantes ternes, robustes et se remarquant bien

→ 17

17- Plantes souvent robustes, de couleur jaunâtre à vert olive, à feutrage important de rhizoïdes brunâtre. Feuilles longues de 4-5 mm, largement lancéolées et à marge dentée à la pointe, à réseau de cellules arrondies et papilleuses typiques. Parfois présence de propagules disposées en boule sur les pointes allongées des brins (fréquent en tourbières et marais, jusqu'à l'étage alpin) (fig 9) *Aulacomnium palustre*

17bis- Plantes petites à robustes, formant un tapis dense et dressé jaunâtre à vert mat, semblant rempli d'une couche de cire. Feuilles jusqu'à 3 mm de long, lancéolées et parfois courbées d'un côté, à réseau de cellules rectangulaires et allongées, plus ou moins papilleuses (espèces impossibles à déterminer sans microscope, présentes dans les tourbières de sources, calcaires ou non, jusqu'à l'alpin) (fig 10) genre *Philonotis* € (Espèces plutôt acidiphiles : *Ph. caespitosa*, *Ph. fontana*, *Ph. marchica* et *Ph. seriata*, ou calcicole : *Ph. calcarea*)

(Plante à feuilles disposées en 5 rangées bien visibles ; voir *Conostomum tetragonum*. Plante semblable à teinte vert-bleu et feuilles difficiles à mouiller ; voir *Pohlia wahlenbergii*)

16bis- Plantes vert clair ou vert translucide, non ternes et à allure de *Bryum*

→ 18

(Plante à nervure forte et marge enroulée ; *Meesia uliginosa*, n° 14)

18- Petites plantes de 1 à 2 cm de haut, formant des rosettes au milieu des autres mousses ou un tapis capable de recouvrir le substrat

→ 19

19- Plantes en rosettes basses à feuilles largement lancéolées à ovales et plus ou moins fortement pointues (sur substrats riches en azote : bouses de vache et excréments de cervidés pourris, dans les stations humides ; présents aujourd'hui seulement en altitude en Suisse et disparus du Plateau)

famille des Splachnaceae

(Impossibles à déterminer sur le terrain sans les capsules ; il faut ramasser des échantillons)

19bis- Rosettes vert pâle à feuilles larges et lancéolées dont les pointes sont émoussées et dentées, à réseau cellulaire lâchement rhombiforme à parois minces (espèce calcicole des endroits ouverts des bas marais et bords de fossés ; arctico-alpine répandue dans les Alpes et Préalpes)

(fig 11) *Amblyodon dealbatus*

(A l'état stérile, les espèces de *Bryum* et de *Pohlia* lui ressemblant sont difficiles à distinguer)

18bis- Grandes plantes de 4 à 10 cm, à tiges dressées sur la tourbe ou au milieu d'autres mousses

→ 20

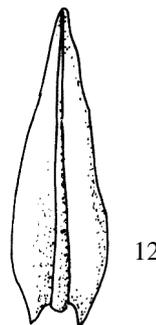
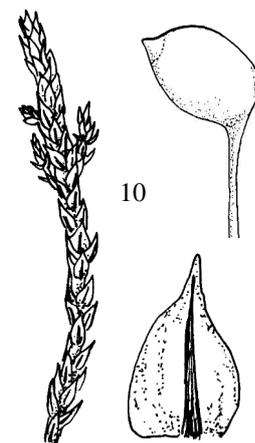
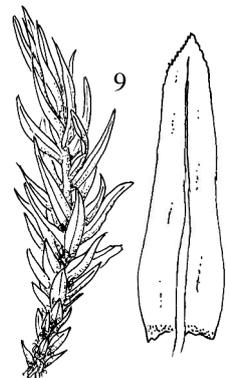
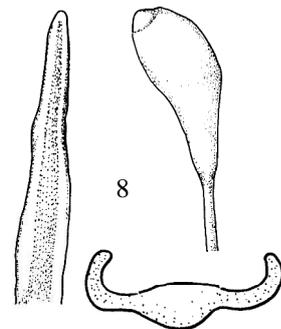
20- Plantes hautes de 5 à 10 cm, de couleur vert olive à noirâtre, à tiges et nervures foliaires rouges et à feutrage de rhizoïdes brun. Feuilles largement ovales, à bord entier, nettement marginées et longuement décurrentes sur les tiges (fréquent dans les bas marais, sources et endroits suintants) (fig 6, page 21) *Bryum pseudotriquetrum*

20bis- Plantes de 4 à 8 cm de haut. Feuilles longues de 3 à 5 mm, pointues, à bord plan, décurrentes et largement lancéolées, à réseau cellulaire dense, courtement rectangulaire et épais (jadis répandu dans les hauts marais et les marais de transition du Plateau et des Préalpes suisses ; relictée glaciaire aujourd'hui disparue)

(fig 12) *Meesia longiseta* €

(Pourrait être confondue, à l'état humide, avec *Funaria hygrometrica*, espèce fréquente et typique des placettes incendiées)

20ter- Autres espèces, ramasser des échantillons pour étude sous le microscope €



CLE PARTIELLE H - MOUSSES ACROCARPES A FEUILLES PORTANT DES LAMELLES SUR LA NERVURE

1- Lamelles au nombre de 5 au maximum ; limbe vert clair à presque translucide, fortement ondulé en travers, froissé à l'état sec ; feuilles largement lancéolées et marginées, à bord le plus souvent doublement denté (fréquent sur les sols forestiers argileux, plus rare dans les prairies humides et ouverts, occasionnel dans les bois marécageux)

(fig 1) *Atrichum undulatum*
(*Mnium spinosum* et *Plagiomnium undulatum* n'ont pas de lamelles, le premier n'est pas ondulé en travers et le second a des feuilles brusquement pointues à dents simples)

1bis- Lamelles vertes et nombreuses, constituant une grande partie du limbe ; feuilles lancéolées, pointues, non marginées et présentant une gaine à la base
genre *Polytrichum* → 2

(Le genre *Timmia* € est semblable, mais ne possède pas de lamelles)

(Mousse à lamelles ondulées mais sans gaine à la base et avec une pointe foliaire recourbée, croissant essentiellement en altitude ; voir *Oligotrichum hercynicum*)

2- Bord des feuilles entier, rabattu vers le haut, recouvrant l'ensemble du limbe et des lamelles
Polytrichum juniperinum agr.

a) Tiges couvertes presque sur toute la longueur de rhizoïdes blanchâtres (buttes sèches des hauts marais, du collinéen à l'alpin) (fig 2) *Polytrichum strictum* €

b) Tiges sans rhizoïdes ou avec des rhizoïdes brunâtres (sols secs de landes à éricacées)
***Polytrichum juniperinum* €**

(Petite plante à limbes foliaires rabattus en forme de capuchon ; principalement présente dans les combes à neige alpines ; voir *Polytrichum sexangulare*)

2bis- Bord des feuilles fortement et grossièrement denté ; limbe et nervure non recouverts par le bord rabattu
→ 3

3- Gaines foliaires allongées et enserrant la tige, bien étagées sur la tige. Feuilles à limbe étroit et lancéolé, et à bord fortement denté en descendant vers les oreillettes. Capsules nettement carénées à 4-6 côtés avec un col en rondelle fortement écartée, soie unicolore. Grande plante, jusqu'à 20-30 cm de long ou plus, normalement sans rhizoïdes à la base (sols forestiers acides et humiques, hauts marais plutôt ombragés ou bois tourbeux, du collinéen au subalpin) (fig 3) *Polytrichum commune*

3bis- Gaines passant graduellement au limbe ou remontant vers le bord de la feuille
→ 4

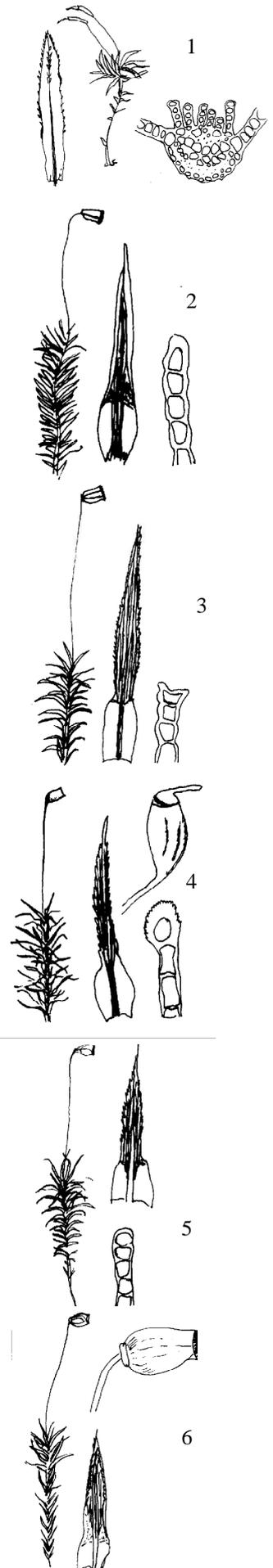
4- Tiges parfois ramifiées vers le haut en faisceaux, plutôt moyennes à grandes ; espèce ramassée à capsules rondes en coupe transversale (bois et landines, rare en tourbières, subalpin et alpin, au dessus de 1400 m) (fig 4) *Polytrichum alpinum*

(*Pogonatum urnigerum*, similaire, possède des capsules arrondies, mais présente une couleur vert bleuâtre et des feuilles lancéolées un peu plus larges)

4bis- Tiges non ramifiées en faisceaux ; capsules à carènes obtuses et soies bicolores
→ 5

5- Feuilles à bord étroit et blanchâtre, large de 1 à 5 cellules au milieu de la feuille (cellules de 10 à 15 microns), vert foncé, avec une nervure et des lamelles occupant 90% ou plus de la largeur de la feuille (espèce très fréquente des sols forestiers acides et pauvres, souvent aussi dans les bois tourbeux) (fig 5) *Polytrichum formosum*

5bis- Feuilles à bord blanchâtre plus large, large de plus de 6 cellules au milieu de la feuille (cellules de 14 à 25 microns), à nervure prenant seulement 80% de la largeur de la feuille (espèce relativement rare des tourbières plutôt acides, haut marais et marais de transition, du collinéen à l'alpin) (fig 6) *Polytrichum longisetum*



CLE PARTIELLE I - MOUSSES PLEUROCARPES A FEUILLES DRESSEES, ACCOLEES OU UN PEU ECARTEES

- 1-** Plantes ramifiées en forme d'arbuscule → 2
2- Plantes à axes basaux rampants et tiges droites rouges. Feuilles des rameaux serrées à l'état sec, ridées et à pointe grossièrement dentée (fréquent dans les bas marais peu calcaires et mésotrophes et dans les bois tourbeux) (fig 1) *Climacium dendroides*
2bis- Plantes sans axes rampants et à tiges dressées courbées vers l'avant et vertes. Feuilles des rameaux écartées-squarreuses, ridées et à bord entièrement denté (fréquent dans les bois, dont les pessières humides) (fig 2) *Eurhynchium striatum s.l.*

1bis- Plantes non ramifiées en forme d'arbuscule, parfois ramifiées mais pas en arbuscule → 3

3- Plantes 2 à 3 fois ramifiées plumeuses, au moins dans la partie inférieure. Tiges à paraphylles foliacées formant un feutrage vert entre les feuilles normales (Si le feutrage est brunâtre, il s'agit alors de rhizoïdes ; → 9) → 4

4- Plantes brillantes à tiges rouges. Nervure foliaire très courte ou atteignant seulement la moitié du limbe, parfois dédoublée → 5

5- Pousses annuelles étagées et tripennées. Feuilles caulinaires à peine ridées dans la longueur et à nervure courte et dédoublée (attention, les jeunes pousses de début d'été ne sont pas encore ramifiées et il faut donc observer les parties inférieures) (répandu et très fréquent dans les bois de résineux et les tourbières boisées)

(fig 3) *Hylocomium splendens*

(*Hylocomium umbratum*, similaire, est assez régulièrement penné 2 fois, mais sans pousses étagées ; feuilles caulinaires presque triangulaires et sans pointe distincte ; rare en tourbières)

5bis- Ramification irrégulière et pas de pousses étagées. Feuilles caulinaires fortement ridées dans la longueur à nervure simple jusqu'au milieu du limbe (dispersé dans les bas marais calcaires, mais le plus souvent dans les bois et lisières)

(fig 4) *Hylocomium pyrenaicum*

(*Hylocomium brevirostre*, similaire, a des paraphylles très courtes et des feuilles caulinaires également ridées mais très cordiformes ; aussi présent en bas marais ; → 2, page 29)

4bis- Plantes mates à tiges vert-jaune. Nervure atteignant la pointe foliaire → 6

6- Tiges pennées (2)3 fois. Plantes à pousses recourbées et s'enracinant à nouveau par les extrémités (presque uniquement en forêt, rare en tourbières)

(fig 5) *Thuidium tamariscinum*

6bis- Tiges pennées seulement 2 (rarement 3) fois et ne s'enracinant pas aux extrémités
Thuidium recognitum agr. → 7

7- Bord foliaire enroulé et feuilles caulinaires non recourbées en arrière à l'état sec (marais acides, mais aussi bois et lieux plus secs) (fig 6) *Thuidium delicatulum* €

7bis- Feuilles caulinaires recourbées en arrière à l'état sec et bord foliaire plat à enroulé → 8

8- Feuilles caulinaires étirées en un filament unicellulaire (il vaut mieux regarder à la pointe des pousses et examiner plusieurs pousses) et souvent recourbées en arrière. Nervure se terminant avant la pointe foliaire (prairies humides, bas marais plutôt calcaires, lisières et bois) (fig 7) *Thuidium philibertii* €

8bis- Feuilles caulinaires à pointe non filamenteuse et à nervure atteignant la pointe (surtout en forêts et rare en tourbières) (fig 8) *Thuidium recognitum* €

3bis- Plantes très peu ramifiées ou seulement une fois → 9

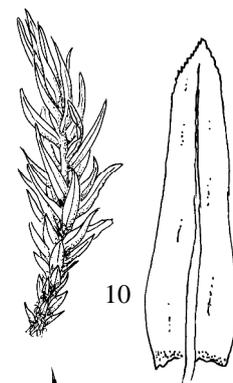
9- Plantes présentant un fort feutrage de rhizoïdes brunâtres → 10

10- Plantes très brillantes à feuilles caulinaires ridées dans la longueur et allongées triangulaires (bas et hauts marais, surtout au dessus de 800 m)

(fig 9) *Tomentohypnum nitens* (= *Homalothecium nitens*)



10bis- Plantes mates et vert-jaune. Feuilles caulinaires non ridées dans la longueur, lancéolées, froissées à l'état sec et portant parfois, vers le sommet des tiges, des têtes sphériques à propagules (fréquent en tourbières) (il s'agit en fait d'une mousse acrocarpe, qui peut paraître pleurocarpe ; voir **clé G, 17, page 22**) (fig 10) *Aulacomnium palustre*

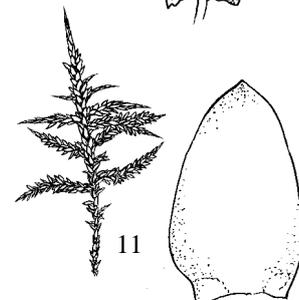


9bis- Plantes sans feutrage de rhizoïdes brunâtres → 11

11- Plantes assez régulièrement ramifiées, le plus souvent à feuilles plus ou moins brillantes et empilées comme des tuiles → 12

12- Plantes à extrémités tournées ensemble en forme de pique (au moins une pointe bien visible) → 13

(Plante présentant des couleurs rouge-pourpre ; voir *Calliergon sarmentosum*, 20bis, page 26)

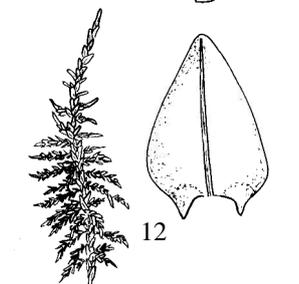


13- Plantes vert-jaune et brillantes. Feuilles caulinaires serrées et parfois aplaties, à nervure courte (bas marais et aussi prairies humides eutrophes, fréquent)

(fig 11) *Calliergonella cuspidata* (= *Acrocladium cuspidatum*)

13bis- Plantes vert-jaune à vert-brun, vigoureuses et à nombreux rameaux. Feuilles caulinaires écartées vers le bas et à longue nervure épaisse le plus souvent brun rouge (bas marais basiques à peu acides, surtout dans l'eau) (fig 12) *Calliergon giganteum*

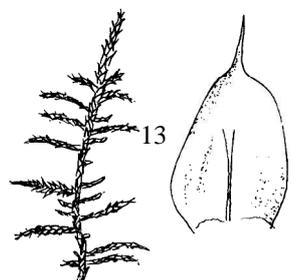
(Feuille à nervure plus courte, n'atteignant pas la pointe foliaire, souvent fourchue ; voir *Calliergon richardsonii* €)



12bis- Plantes sans extrémités des pousses en forme de pique → 14

14- Feuilles caulinaires brusquement terminées en longue pointe, fine et recourbée en arrière ; il faut regarder au bout des tiges où les feuilles se recouvrent comme des tuiles et les pointes se tiennent fortement en dehors (bois et prairies humides, plus rarement en bas marais ou marais de transition) (fig 13) *Cirriphyllum piliferum*

(Diverses espèces de *Brachythecium* sont très semblables, mais il n'y a pas de pointe aussi nettement distincte que chez *Cirriphyllum piliferum*)



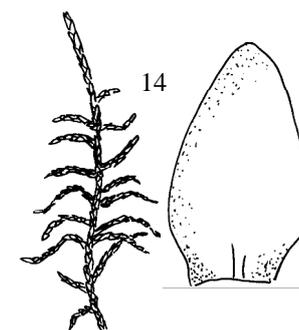
14bis- Feuilles caulinaires émoussées, parfois à très courte pointe appliquée → 15

(Des formes atypiques de *Climacium dendroides* s'en distinguent par l'extrémité des feuilles dentée ; → 2, page 24)

15- Plantes vert-jaune à tiges rouges, sauf au bout. Feuilles caulinaires émoussées, ovales et non ridées (typique des buttes desséchées de haut marais, souvent sous les pins, et, par ailleurs, fréquent dans les bois et landes acides)

(fig 14) *Pleurozium schreberi*

(On peut le confondre avec *Hylocomium pyrenaicum* qui a des feuilles ridées en long et des paraphylles et qui vit parfois dans les bas marais ; → 5bis, page 24)



15bis- Plantes vert foncé à tiges entièrement vertes. Feuilles largement ovales à pointe courte et appliquée, très concaves et presque ridées (fréquent en bas marais, prairies et bois) (fig 15) *Scleropodium purum* (= *Pseudoscleropodium purum*)

11bis- Plantes presque non ramifiées ou seulement de façon irrégulière → 16

16- Plantes à extrémités tournées ensemble en forme de pique (au moins une pointe bien visible) (voir 16bis page 26) → 17

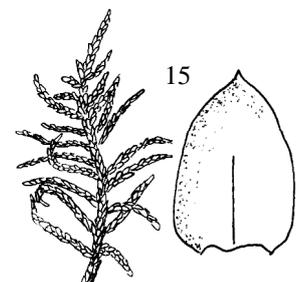
(Plante présentant des couleurs rouge-pourpre ; voir *Calliergon sarmentosum*, 20bis, page 26)

17- Plantes vert-jaune et brillantes. Feuilles caulinaires serrées et parfois aplaties, à nervure courte (bas marais et aussi prairies humides eutrophes, fréquent)

(fig 11) *Calliergonella cuspidata* (= *Acrocladium cuspidatum*)

17bis- Plantes vert-jaune à vert-brun, vigoureuses et à nombreux rameaux. Feuilles caulinaires écartées vers le bas et à longue nervure épaisse le plus souvent brun rouge (bas marais basiques à peu acides, surtout dans l'eau) (fig 12) *Calliergon giganteum*

(Plante avec nervure plus courte, n'atteignant pas la pointe foliaire, souvent fourchue ; voir *Calliergon richardsonii* €)



16bis- Plantes sans extrémités en forme de pique et à nervure dépassant le milieu de la feuille → 18

18- Feuilles à extrémité émoussée à arrondie, à la rigueur avec une petite pointe appliquée → 19

19- Plantes faiblement et irrégulièrement ramifiées et à feuilles écartées → 20

20- Feuilles vert pâle, les caulinaires cordiformes allongées à nervure verte et oreillettes vert clair (assez rare en bas marais plutôt acides)

(fig 16) *Calliergon cordifolium*

20bis- Plantes le plus souvent rouge-pourpre, surtout au bout de la tige. Feuilles caulinaires lancéolées allongées, à petite pointe appliquée et oreillettes rougeâtres (dans les parvocariçaies plutôt acides de montagne, surtout au dessus de 1300 m)

(fig 17) *Calliergon sarmentosum*

19bis- Plantes très peu ramifiées, à feuilles caulinaires plus ou moins serrées → 21

21- Feuilles caulinaires ovales à lancéolées, émoussées et souvent avec des rhizoïdes au bout. Extrémités des pousses souvent ébouriffées (fréquent parmi les sphaignes des tourbières de transition)

(fig 18) *Calliergon stramineum*

21bis- Feuilles caulinaires arrondies à ovales et sans rhizoïdes. Plantes robustes et presque serpentiformes à feuilles disposées comme des tuiles (parvocariçaies calcicoles en altitude, surtout au dessus de 1200 m ; espèce relicte glaciaire et rare en plaine)

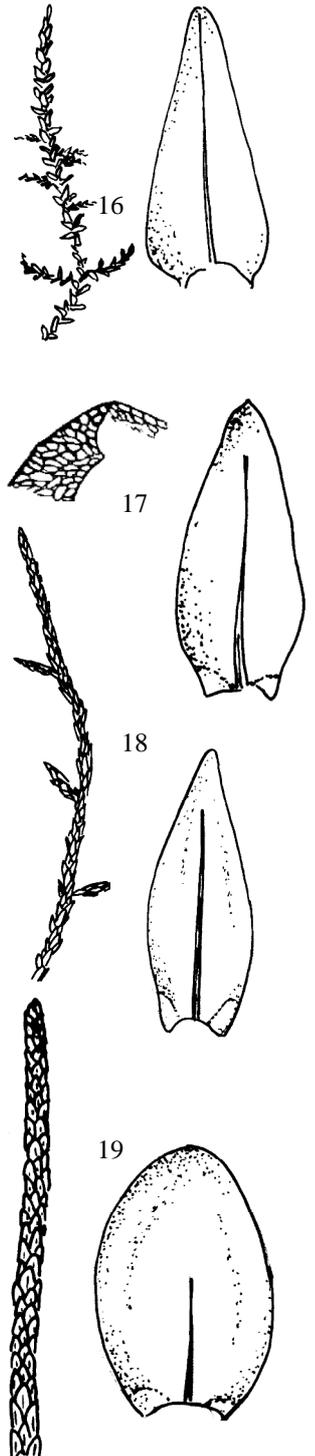
(fig 19) *Calliergon trifarium*

18bis- Feuilles à pointe plus nette, à nervure simple et plus longue et à ramification des tiges variable et plus forte (le plus souvent, mousses forestières ou aquatiques, parfois aussi présentes en tourbières) → 22

22- Présence de paraphylles (fig 4, page 24) *Hylocomium pyrenaicum*

22bis- Paraphylles absentes ; voir les genres *Amblystegium*, *Hygroamblystegium*, *Leptodictyum*, *Brachythecium*, *Eurhynchium* et *Rhynchostegium* €, très difficiles à distinguer sur le terrain

(Consulter, pour certaines espèces, **Bailly G., Vadam J.C. & Vergon J.P., 2004. Guide pratique d'identification des bryophytes aquatiques.** MEDD/ DIREN Franche-Comté, 158 p.)



CLE PARTIELLE K - MOUSSES PLEUROCARPES A FEUILLES TOURNEES D'UN SEUL COTE

1- Tiges régulièrement pennées une fois (sources et marais calcaires) → 2

2- Plantes vertes avec le bout des rameaux le plus souvent plus clair, pennées très régulièrement en peigne, sans paraphylles ou avec des petites paraphylles, sans feutrage de rhizoïdes. Feuilles caulinaires à nervure très courte et dédoublée, à peine ridées et fortement dentées en scie (le plus souvent sur la terre ou la roche calcaire, et, parfois surtout en Suisse, aussi en bas marais calcaire) (fig 1) *Ctenidium molluscum* (*Ptilium crista-castrensis*, très proche, a des pousses allongées le plus souvent droites à feuilles ridées dans la longueur et vit sur le sol des forêts acides)

2bis- Plantes le plus souvent vert brunâtre à jaune doré, à nombreux rhizoïdes et paraphylles. Feuilles caulinaires à nervure plus robuste et plus longue, partiellement ridées et faiblement dentées

genre *Cratoneuron* → 3

3- Feuilles non ridées. Rhizoïdes brillants à l'état sec et paraphylles longuement ovales (marais calcaires, sources tufeuses, roche humide, rives des ruisseaux)

(fig 2) *Cratoneuron filicinum*

3bis- Feuilles ridées. Rhizoïdes mates à l'état sec et paraphylles linéaires lancéolées (espèces délicates à distinguer sur le terrain) € → 4

4- Plantes robustes, souvent incrustées de calcaire, à feuilles caulinaires longuement en forme de bonnet à pointe et à peine falciformes (sources et bas marais calcaires)

(fig 3) *Cratoneuron commutatum* (= *Palustriella commutata*)

4bis- Plantes plus fines, le plus souvent non incrustées de calcaire, à feuilles caulinaires largement en bonnet à pointe (marais et sources calcaires d'altitude, surtout au dessus de 1200 m, rare en dessous)

(fig 4) *Cratoneuron decipiens* (= *Palustriella decipiens*)

1bis- Tiges ramifiées irrégulièrement (dans divers types de tourbières) → 5

5- Nervure foliaire courte et double, à peine visible à la loupe à main → 6

6- Plantes longues et robustes, à tiges vermiformes non aplaties, brun-vert, rougeâtres ou presque noires. Feuilles caulinaires très concaves, serrées comme des tuiles, largement ovales et à bout émoussé (bas marais calcaires, lieux détremés)

(fig 5) *Scorpidium scorpioides*

6bis- Plantes moyennes à grandes, à tiges aplaties, vert clair à vert jaune. Feuilles caulinaires non concaves → 7

7- Plantes faiblement aplaties. Feuilles non ondulées, à oreillettes grandes et nettement différenciées (bois à anmoor, prairies tourbeuses) (fig 6) *Hypnum lindbergii*

7bis- Plantes nettement aplaties. Feuilles ondulées à l'état sec, à oreillettes petites et pas nettement différenciées (rare dans les bas marais) *Hypnum pratense*

(On trouve aussi parfois *Hypnum cupressiforme* dans les tourbières, principalement sur les souches d'arbres ou à la base des arbres vivants, plus rarement sur le sol des stations embroussaillées ; cette espèce est plus fine et régulièrement tressée vers le haut)

5bis- Nervure foliaire longue, unique et atteignant au moins le milieu de la feuille, bien visible à la loupe à main → 8

8- Feuilles caulinaires ridées dans la longueur (parfois faiblement chez *Drepanocladus vernicosus*) (voir 8bis page 28) → 9

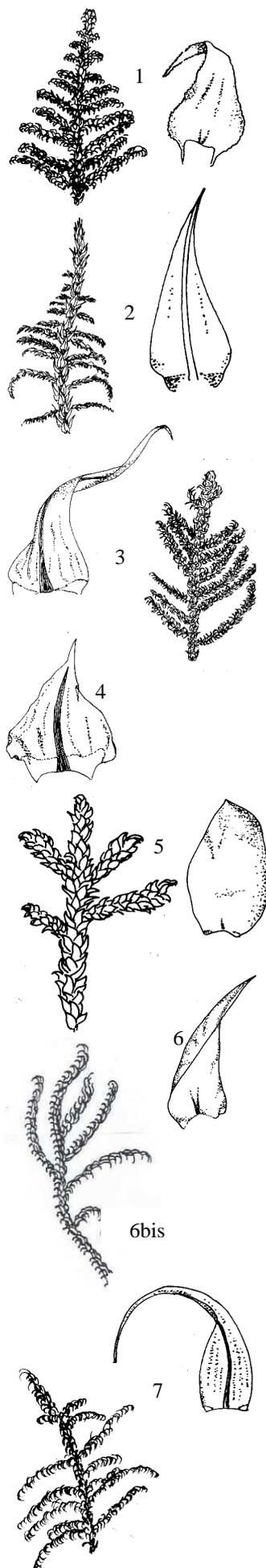
9- Tiges avec paraphylles (bas marais calcaires)

(fig 6bis) *Cratoneuron falcatum* (= *Palustriella falcata*)

9bis- Tiges sans paraphylles → 10

10- Feuilles caulinaires très longuement étirées, régulièrement recourbées dans toute leur longueur et graduellement rétrécies en pointe. Extrémités des pousses non recourbées en crosse, sans coloration rouge (fréquent dans les bois et lisières, plus rare en tourbières, souvent sur bois mort, plutôt au dessus de 1000 m)

(fig 7) *Drepanocladus uncinatus* (= *Sanionia uncinata*)



10bis- Feuilles caulinaires courtement pointues, surtout recourbées dans la partie supérieure. Extrémités des pousses recourbées en crosse. Présence fréquente de bases foliaires rougeâtres (bas marais, tremblants, plutôt au dessus de 1000 m)

(fig 8) *Drepanocladus vernicosus* (= *Hamatocaulis vernicosus*)

8bis- Feuilles caulinaires non ridées dans la longueur → 11

11- Plantes très vigoureuses à feuilles caulinaires largement ovales et plus ou moins concaves (distinguable de *Scorpidium* par la nervure plus longue) → 12

12- Nervure foliaire grêle (40 à 60 µm à la base). Oreillettes petites et non nettement différenciées (bas marais calcaires, assez rare de 400 à 1500 m)

(fig 9) *Drepanocladus lycopodioides* €

12bis- Nervure foliaire large (60 à 100 µm à la base). Oreillettes à paroi épaisse, orange à brun-jaune, à cellules nettement différenciées du reste de la feuille (bas marais, très rare, non revu récemment)

Drepanocladus sendtneri €

(Une espèce plus grande, *Drepanocladus sordidus*, nouvelle pour la Suisse, a été notée en 2002. Ces trois dernières espèces sont à distinguer au microscope et il faut donc les récolter, les deux dernières étant très rares)

11bis- Plantes moins robustes à feuilles caulinaires lancéolées non concaves → 13

13- Feuilles caulinaires recourbées en cercle et à petites oreillettes (non visibles à la loupe à main) (fig 10) *Drepanocladus* (= *Scorpidium*) *revolvens agr.* → 14

(Ces deux espèces ou variétés sont difficiles à distinguer sur le terrain, €)

14- Plantes à peine ramifiées, brillantes et de couleur rouge, rouge-noir, rouge-brun ou rarement verte (bas marais oligotrophes, dépressions périodiquement inondées, absente des tourbières trop calcaires)

Drepanocladus revolvens s.s.

14bis- Plantes plus fortement ramifiées, mates et de couleur verte, vert-jaune ou vert-brun, à nervure rouge-brun (bas marais calcaires, dépressions souvent inondées, plus fréquent que *D. revolvens*)

Drepanocladus cossonii

13bis- Feuilles caulinaires recourbées tout au plus en croissant et à grandes oreillettes souvent bien visibles à la loupe à main → 15

(En Suisse, on a trouvé en une seule localité, *Dichelyma falcata*, à feuilles disposées en trois rangées et carénées)

15- Plantes fines et délicates, vert-jaune et ramifiées dans un seul plan. Feuilles caulinaires à bord entier, seulement un peu recourbées et à oreillettes hyalines et dilatées (bas marais, rives des ruisseaux, souvent immergées)

(fig 11) *Drepanocladus aduncus* €

15bis- Plantes assez robustes et ramifiées dans tout l'espace. Feuilles fortement recourbées et à bord denté → 16

16- Nervure atteignant l'extrémité de la feuille. Grandes oreillettes nettement différenciées, à cellules longues de 70-150 µm. Plantes vert mat ou brunâtres, dioïques et donc rarement fertiles (bas marais neutres à peu acides, parfois en tourbières bombées ; le plus souvent au dessus de 1000 m et sporadique plus bas)

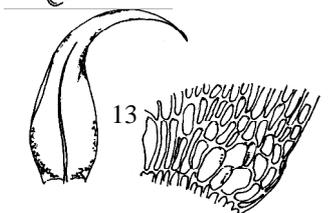
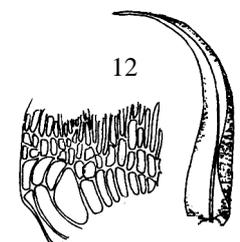
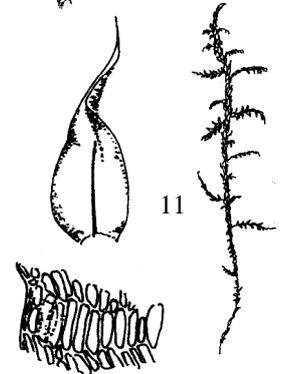
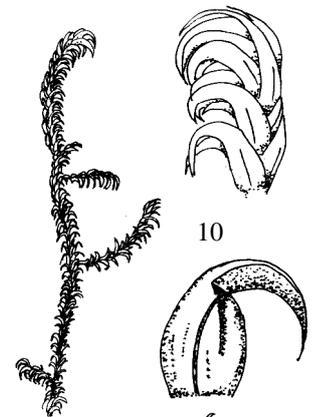
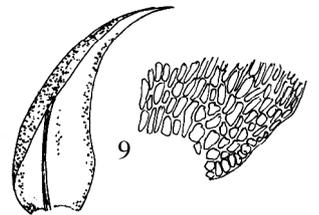
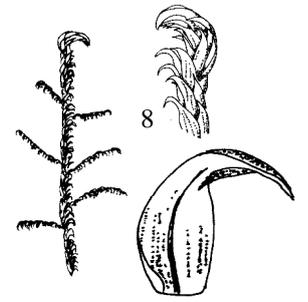
(fig 12) *Drepanocladus exannulatus* (= *Warnstorfia exannulata*) €

16bis- Nervure n'atteignant que les ¾ de la longueur de la feuille. Oreillettes plus petites et peu différenciées, à cellules inférieures à 70 µm. Plantes brunâtres, monoïques et souvent avec des capsules (tourbières acides, dans les mares et les gouilles des tourbières bombées ; le plus souvent au dessus de 1000 m)

(fig 13) *Drepanocladus fluitans* (= *Warnstorfia fluitans*) €

(Ces deux espèces sont à peine distinguables sur le terrain ; en cas de doute, le mieux est de récolter des échantillons en notant l'écologie de leurs stations)

(*Drepanocladus pseudostramineus*, similaire, est très rare)



CLE PARTIELLE L – MOUSSES PLEUROCARPES A FEUILLES TRES ECARTEES OU SQUARREUSES RECOURBEES EN ARRIERE

1- Feuilles sans nervure ou à courte nervure double à peine visible à la loupe → 2
 2- Tiges à nombreuses paraphylles, souvent en feutrage épais. Feuilles caulinaires écartées à squarreuses, triangulaires cordiformes, finement dentées autour et brusquement en pointe allongée ; feuilles plissées en longueur et à pointe ridée en travers à l'état sec. Pieds ramifiés et irrégulièrement pennés (sols forestiers et prairies humides ombragées, subneutres à basiques, du collinéen au subalpin)

(fig 1) *Hylocomium brevirostre*

2bis- Tiges sans paraphylles → 3

3- Feuilles caulinaires non ou faiblement plissées → 4

4- Mousse croissant en tapis vert-jaune ou brunâtre, à feuilles écartées et graduellement longuement pointues. Feuilles du bout des rameaux disposées en étoile à l'état humide. Longueur foliaire 2-3 mm et pieds jusqu'à plus de 10 cm de long, assez robustes (fréquent dans tous les types de bas marais mésotrophes et basiques, du collinéen à l'alpin)

(fig 2) *Campylium stellatum*

4bis- Mousse de taille moyenne, vert clair à tiges rouges, formant des tapis. Feuilles du bout des pousses squarreuses et tournées en arrière de tous côtés, à pointe très longue et dentée sans plis. Longueur foliaire 3-3,5 mm (très fréquent dans prairies humides et stations herbeuses)

(fig 3) *Rhytidiadelphus squarrosus s.l.*

3bis- Feuilles caulinaires plissées → 5

5- Feuilles du bout des pousses écartées et squarreuses de tous côtés, à pointe courte, dentées presque tout du long, fortement plissées, longues de 3 à 6 mm ; grandes mousses robustes (fréquent sur les sols forestiers ou dans les lisières ombragées, parfois marécageuses, oligotrophes et acides, du collinéen au subalpin)

(fig 4) *Rhytidiadelphus triquetrus*

(Dans les prairies maigres calcaires et humides de la Suisse centrale, on trouve aussi *Breutelia chrysocoma* que l'on peut distinguer par sa longue nervure et son feutrage de rhizoïdes rouges)

5bis- Feuilles du bout des pousses un peu falciformes et penchées d'un côté, squarreuses et écartées, à très longue pointe, à base plissée. Rameaux latéraux rétrécis en forme de fouet. Tapis vert-olive. Espèce grande et robuste, ramifiée plusieurs fois (typique des forêts marécageuses montagnardes)

(fig 5) *Rhytidiadelphus loreus*

1bis- Feuilles présentant une nervure nette et allongée → 6

6- Plantes plus ou moins en arbuscule ou à tiges dressées incurvées, vertes, à feuilles caulinaires squarreuses écartées, plissées, dentées sur toute la longueur (forêts, dont pessières tourbeuses, fréquente aussi ailleurs)

(fig 6) *Eurhynchium striatum s.l.*

6bis- Plantes rampantes ou à tiges dressées → 7

7- Feuilles, exceptées parfois les caulinaires, non terminées en longue pointe (le plus souvent espèces forestières ou aquatiques, partiellement aussi en tourbières)

genres *Amblystegium*, *Brachythecium*, *Eurhynchium* €

7bis- Pousses vert-gris à nombreux rameaux latéraux courts et feuilles le plus souvent avec un long poil hyalin (mousses acrocarpes) voir *Racomitrium spp.* €

7ter- Feuilles prolongées en une longue pointe non hyaline → 8

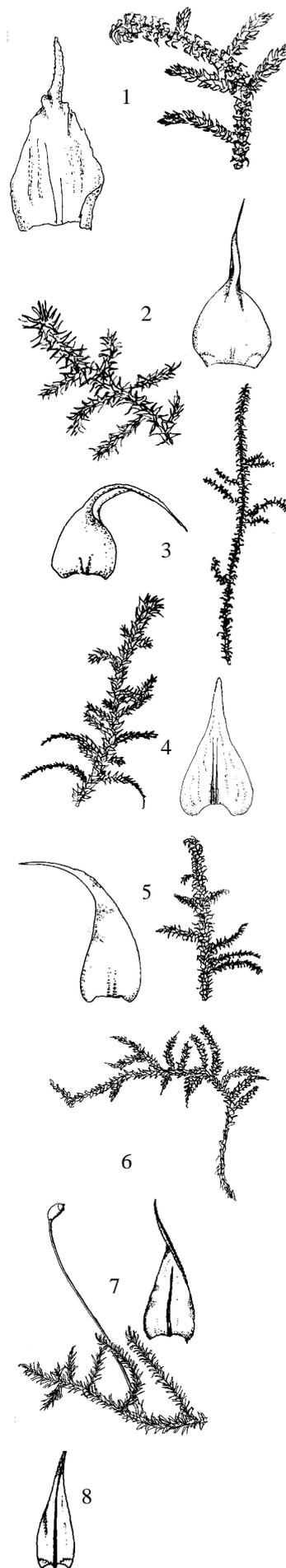
(Plante semblable à *Campylium stellatum*, mais avec une nervure atteignant le milieu de la feuille ; voir *Campylium chrysophyllum*)

8- Tapis dressé vert-jaune, à peine brillant. Feuilles de 2 à 3 mm, écartées dressées, et bouts des rameaux non disposés en étoile (rare dans les bas marais calcaires jusqu'à environ 1300 m)

(fig 7) *Campylium polygamum*

8bis- Tapis ras, étalé et ramifié, brillant et brun-doré. Feuilles de 1 à 1,5 mm (très rares dans les bas marais calcaires : *Amblystegium* jusqu'à environ 700 m et *Campylium* jusqu'à plus de 1500 m en Suisse) (espèces non distinguables sans le microscope €)

(fig 8) *Campylium elodes* ou *Amblystegium saxatile* (= *Campylium radiale*)



ORIENTATION BIBLIOGRAPHIQUE CONCERNANT LA DETERMINATION

(Références utilisées pour l'élaboration des clés et les illustrations ou servant à préciser le vocabulaire ou à approfondir les déterminations des taxons difficiles)

- Anonyme, 2006.** *Mousses et Hépatiques : petit mémento d'initiation à la bryologie*. La Garance Voyageuse, 19 p.
- Abramova A.L., 1956.** Monographische Übersicht der Familie der *Meesiaceae* in der Sowjetunion. *Acta Inst. Bot. nomine V. L. Komarovii Academiae Scient. Unionis Rerum Publ. Soviet. Socialist.*, II/10.
- Aichele D. & H. Schwegler, 1984.** *Unsere Moos- und Farnpflanzen*. Kosmos, Stuttgart.
- Andersen A., D. Boesen, K. Holmen, N. Jacobsen, J. Lewinsky, G. Mogensen, K. Rasmussen & L. Rasmussen, 1976.** *Den danske mosflora. I. Bladmossier*. Copenhagen.
- Augier J., 1966.** *Flore des bryophytes*. Lechevallier, Paris, 702 p.
- Bailly G., Vadam J.C. & Vergon J.P., 2004.** *Guide pratique d'identification des bryophytes aquatiques*. MEDD/ DIREN Franche-Comté, 158 p.
- Chavoutier J. (coord.), 2006.** Spécial Bryophytes. *Bulletin mycologique et botanique Dauphiné-Savoie*, 182, 96 p.
- Coudreuse J., Haury J., Bardat J. & Rebillard J.P., 2005.** *Les bryophytes aquatiques et supra-aquatiques - clé d'identification pour la mise en oeuvre de l'Indice Biologique Macrophytique en Rivière*. Agence de l'eau Adour-Garonne, 133 p.
- Daniels R.E. & A. Eddy, 1990.** *Handbook of European sphagna*. HMSO, London, 260 p.
- De Zuttere Ph., 1974.** Les Sphaignes de Belgique. Réflexions sur la systématique du genre *Sphagnum*. Clés de détermination et petit prodrome de la flore des sphaignes de Belgique. *Les Naturalistes Belges*, 55/6, 258-282.
- Dierssen K., 1996.** Bestimmungsschlüssel der Torfmoose in Norddeutschland. *Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein*, 50. Hamburg
- Düll R., 1990.** *Exkursionstaschenbuch der Moose*. Bad Münterfeld.
- Frahm J.P. & W. Frey, 1992.** *Moosflora*, 3 Aufl. Stuttgart.
- Gams H., 1973.** *Die Moos- und Farnpflanzen*, 5 Aufl. In *Kleine Kryptogamenflora* (Hrsg. H. Gams), Band IV. Stuttgart.
- Geissler P. & E. Urmí, 1988.** *Liste der Moose der Schweiz und ihrer Grenzgebiete* (überarbeitete Version).
- Hedenäs L., 1993.** *Field and microscope key of the Fennoscandian species of the Calliergon-Scorpidium-Drepanocladus complex*. Märsta.
- Hedenäs L. & I. Bisang, 2002.** *Drepanocladus sordidus* und *D. stagnatus*, zwei Sippen für die Schweiz angegeben. *Meylania*, 23, 15-20.
- Hill M.O., 1992.** *Sphagnum : a field guide*. JNCC, 31 p.
- Huber H., 1998.** *Sphagnum* in der Schweiz und angrenzenden Gebieten : Bestimmungsschlüssel und Kommentare. *Herzogia*, 1, 1-36.
- Jahns H.M., 2004.** *Guide des fougères, mousses et lichens d'Europe*. Delachaux & Niestlé, 258 p.
- Landwehr J., 1984.** *Nieuwe Atlas Nederlandse Bladmossen*. Zutphen.
- Lange B., 1982.** Key to northern boreal and arctic species of *Sphagnum*, based on characteristics of the stem leaves. *Lindbergia*, 8, 1-29.
- Ludwig G., 1987.** *Exkursions Bestimmungsschlüssel der Sphagnen Europas*. Manuskript.
- Kremer B. & H. Muhle, 1991.** *Moose, Flechten, Farne*. München.
- McQueen C.B., 1990.** *Field Guide to the Peat Mosses of boreal North America*. Hanover & London.
- Mönkemeyer W., 1927.** *Die Laubmoose Europas*. In Dr. L. Rabenhorst's *Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*, 2 Aufl., Band 4 (Ergänzungsband). Leipzig.
- Müller K., 1951 - 1958.** *Die Lebermoose Europas*. In Dr. L. Rabenhorst's *Kryptogamenflora*, 3 Aufl., Band 6. Leipzig.
- Müller N., Schnyder N. & Schubiger C., 2002.** Feldschlüssel für die Bestimmung der Moose in Mooren. *Meylania*, Journal de l'Association Suisse de Bryologie et Lichénologie, n°25, 36 p.
- Nebel M. & G. Philippi (Hrsg.), 2000 - 2001.** *Die Moose Baden-Württembergs*, Band 1 und 2. Stuttgart.
- Nyholm E., 1986 - 1998.** *Illustrated Flora of Nordic Mooses*, Fasc. 1-4. Lund.
- Nyholm E., 1954 - 1969.** *Illustrated Moos Flora of Fennoscandia*, Fasc. 1-6. Lund.
- Paton J.A., 1999.** *The Liverwort Flora of the British Isles*. Essex.
- Petrov S., 1975.** *Bryophyta Bulgarica*. Sofia.
- Pierrot R.B., 2005.** *Les bryophytes du Centre-Ouest*. N° spécial 5, Soc. Bot. du Centre-Ouest, 123 p.
- Ricek E.W., 1994.** Die Waldmoose Österreichs. *Abh. Zool.-Bot. Gesellsch. in Österreich*, 28, 1-331.

- Sauer M., 1989.** Die *Mniaceae* (Sternmoose) Baden-Württembergs. Teil 1 : *Mnium* Hedw. - *Jh. Ges. Naturkde. Württemberg*, 144, 133-157.
- Sauer M., 1990.** Die *Mniaceae* (Sternmoose) Baden-Württembergs. Teil 2 : *Cinclidium* Sw., *Rhizomnium* (Broth.) T. Kop., *Plagiomnium* T. Kop. und *Pseudobryum* (Kindb.) T. Kop. - *Jh. Ges. Naturkde. Württemberg*, 145, 183-220.
- Schumacker R. & Vana J., 2000.** *Identification keys to the liverworts and hornworts of Europe and Macaronesia*. Documents de la station scientifique des Hautes-Fagnes (Belgique), n°31, 160 p.
- Smith A.J.E., 1978.** *The Moss Flora of Britain & Ireland*. Cambridge.
- Smith A.J.E., 1990.** *The Liverworts of Britain & Ireland*. Cambridge.
- Vanden Berghen C., 1979.** *Flore des hépatiques et des anthocérotes de Belgique*. Jardin botanique national de Belgique, 155 p.
- Watson E., 1981.** *British Mosses and Liverworts*. Cambridge, 3rd ed., 519 p.
- Wirth V. & R. Düll, 2000.** *Farbatlas Flechten und Moose*. Stuttgart.
- Zechmeister H.G., 1995.** Feldschlüssel zur Bestimmung von häufigen Waldmoosen. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich*, 132, 265-291.
- Zechmeister H.G., 1995.** Feldschlüssel zur Bestimmung der in Österreich vorkommenden Torfmoose (*Sphagnaceae*). *Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich*, 132, 293-318.

BIBLIOGRAPHIE ECOLOGIQUE, CONCERNANT SURTOUT LA FRANCE

- Agnello G., Manneville O. & Asta J., 2004.** Mousses et lichens, bio-indicateurs (*s.l.*) de l'état des zones humides : exemple de quatre sites protégés du département de l'Isère (France). *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, 59, p. 147-162.
- Bardat J. & Hauguel J.C., 2002.** Synopsis bryosociologique pour la France. *Cryptogamie-Bryologie*, 23/4, p. 279-343.
- Bardat J. & Hugonnot V., 1997.** La flore bryologique de la tourbière de Ligné (Loire-Atlantique). Bilan actuel - évolution et tendances. *Bull. Soc. Bot. du Centre-Ouest*, NS, 28, p. 465-480.
- Bonnefon-Craponne E. & Manneville O., 2001.** *Etude de l'impact de la pollution par les effluents routiers sur la tourbière du lac Luitel (Isère). Bio-accumulation des sels de déneigement dans les sphaignes (avril à septembre 2001)*. Rapport Université Joseph Fourier-Grenoble pour l'ONF-Isère, 29 p.
- Bonnot E.J., 1967.** Etudes sur le *Bruchia vogesiaca*. *Revue Bryologique et Lichénologique*, 35/1-4, p. 171-185.
- Boudier P., Bardat J. & Perrera S., 1999.** *Cryptothallus mirabilis* (Aneuraceae, Hepaticopsida) dans le Perche d'Eure-et-Loir (France). *Cryptogamie, Bryologie*, 20/3, p. 189-196.
- Cameron R.G. & Wyatt R., 1986.** Substrate restriction in entomophilous *Splachnaceae* : role of spore dispersal. *The Bryologist*, 89/4, p. 279-284.
- Chavoutier J., Untereiner A., Desplanque C. & Hugonnot V., 2003.** Contribution à la connaissance des bryophytes de la réserve naturelle du Luitel (Isère, France). Rapport pour l'ONF-Isère, 6 p.
- Clément B., 1985 - 1986.** Structure et dynamique de deux populations de *Polytrichum commune* des landes et tourbières des Monts d'Arrée (Bretagne, France). I - Analyse démographique, 1985, 6, p. 345-364 ; II - Croissance et productivité, 1986, 7, p. 115-133. *Acta Oecologica, Oecologia generalis*.
- Clymo R.S. & Hayward P.M., 1982.** The ecology of *Sphagnum*. In **Smith A.J.E. (ed.)**, *Bryophyte Ecology*, Chapman and Hall, p. 229-289.
- Couderc J.M., 1977.** Les groupements muscinaux des tufs de Touraine. *Doc. Phytosoc.*, NS, I, p. 37-50.
- Courtejaire J., 1958.** Aperçu sur la flore sphagnologique et sa distribution dans le massif du Sidobre. *Revue Bryologique et Lichénologique*, 27, p. 172-178.
- Courtejaire J., 1962.** Quelques remarques phytogéographiques sur les sphaignes des étangs du massif de Madrès (Pyrénées-Orientales). *Revue Bryologique et Lichénologique*, 31, p. 157-167.
- Courtejaire J. & Touffet J., 1961.** Aperçu sur la flore sphagnologique des Monts d'Arrée (29). *Revue Bryologique et Lichénologique*, 30/1-2, p. 85-98.
- Depériers S. & Lecointe A., 1993.** *Inventaire et cartographie des bryophytes de la réserve naturelle de Mathon (Lessay, Manche)*. Rapport Laboratoire de Phytogéographie et Réserve Naturelle de Mathon, 70 p.
- De Zuttere Ph., 1983.** Aperçu bryosociologique des tufs calcaires actifs de moyenne et de haute Belgique. *Coll. Phytosoc.*, X, « *Les végétations aquatiques et amphibies* », p. 279-293.
- Ector L., 1987.** Etude phytosociologique du *Cratoneuretum falcati* dans le val de Bagnes (Valais, Suisse). *Bull. Murithienne*, 105, p. 79-86.

- Feldmeyer-Christe E., Schnyder N. & Bisang I., 2001.** Distribution and habitats of peat-mosses (*Sphagnum*) in Switzerland. *Lindbergia*, 26, p. 8-22.
- Francez A.J., 1992.** The growth and primary production of *Sphagnum* in a peat-bog of the Monts du Forez (Puy-de-Dôme, France). *Vie et Milieu*, 42/1, p. 21-34.
- Gagnon Z.E. & Glime J.M., 1992.** The pH-lowering ability of *Sphagnum magellanicum* Brid. *Journal of Bryology*, 17/1, p. 47-57.
- Gauthier R., Pujos J. & Lacoste L., 1998.** La Soula, haute vallée du Louron : une localité sphagnologique remarquable des Pyrénées. *Journ. Bot. Soc. Bot. France*, 5, p. 181-185.
- Goubet P., Hervé C. & Boichut P., 2004.** Eléments pour la compréhension du fonctionnement de la tourbière de Jouvion à Saint-Donat (Puy-de-Dôme). *Rev. Sc. Nat. d'Auvergne*, 68, p. 37-49.
- Hugonnot V. & Bardat J., 2001.** Données sur l'écologie de quatre bryophytes rares dans le Massif Central. *Journ. Bot. Soc. Bot. France*, 14, p. 37-40.
- Hugonnot V. & Ullly S., 2003.** Présence de *Bruchia vogesiaca* Schwaegr. (*Bruchiaceae*, mousse) dans le département du Cantal (Auvergne, France). *Le Monde des Plantes*, 480, p. 11-12.
- Hugonnot V., 2001.** *Ecocomplexe tourbeux de Chalmazel (Loire) - Suivi des habitats tourbeux, localisation d'espèces patrimoniales et compléments d'inventaire floristique (Bryophytes)*. Conservatoire Botanique National du Massif Central, 19 p. et annexes.
- Hugonnot V., 2003.** Répartition française actuelle de la mousse coprophile *Splachnum ampullaceum* Hedw. *Bulletin Soc. Bot. du Centre-Ouest*, NS, 34, p. 345-348.
- Hugonnot V., 2003.** Aperçu de la flore et de la végétation bryophytiques du marais de Limagne (Haute-Loire). *Rev. Sc. Nat. d'Auvergne*, 67, p. 35-39.
- Hugonnot V., 2006.** Mousses coprophiles. *Bulletin mycologique et botanique Dauphiné-Savoie*, 182, p. 63-66.
- Jelenc F., 1970.** Contribution à l'étude du genre *Sphagnum*. I- Une mare temporaire du domaine atlantique européen (forêt de Moulière, Vienne). *Revue Bryologique et Lichénologique*, 37/1, p. 17-32.
- Koponen A. & Koponen T., 1978.** Evidence of entomophily in *Splachnaceae* (Bryophyta). In **Suire C.** (éd.), Actes du congrès international de Bryologie, Bordeaux 1977, *Bryophytorum Bibliotheca*, Band 13, J. Cramer, p. 569-577.
- Lecoite A., 1994.** Evolution botanique des landes : l'exemple des landes de Lessay (Manche). *Noroi*, 41(164), p. 599-610.
- Lecoite A., Schumacker R., Pierrot R.B. & Rogeon M.A., 1980.** Cortèges et listes des bryophytes observées pendant la 7^{ème} session extraordinaire de la Société Botanique du Centre-Ouest dans le Cantal (15). *Bulletin Soc. Bot. du Centre-Ouest*, NS, 11, p. 48-86.
- Liron M.N., Thiry M. & Royaud A., 2004.** Mouillères, platières et mares de l'Île de France : connaissance et gestion. Hydrologie et végétation des mares tourbeuses de la platière des Couleuvreux en forêt de Fontainebleau (Seine-et-Marne). Actes des 4^{èmes} rencontres du Pôle-relais Mares & Mouillères de France, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 5 novembre 2004. *Bull. Assoc. Natur. Vallée du Loing et massif de Fontainebleau*, 81/1, p. 25-35.
- Mahevas Th., 2005.** *Patrimoine bryologique des tourbières acides - Premier aperçu des sites gérés par le CSL. Suivi écologique 2003*. Conservatoire Botanique de Nancy et Conservatoire des Sites Lorrains. Rapport de 7 p. et 10 annexes.
- Mahevas Th. & Richard P., 2003.** *Associations bryologiques des tourbières alcalines de Lorraine. Suivi écologique 2002*. Conservatoire des Sites Lorrains. Rapport de 12 p.
- Malmer N., Svensson B.M. & Wallen B., 1994.** Interactions between *Sphagnum* mosses and field layer vascular plants in the development of peat-forming systems. *Folia Geobot. Phytotax.*, 29, p. 483-496.
- Manneville O., Vergne V. & Villepoux O., 2006.** *Le monde des tourbières et des marais*. Delachaux & Niestlé, 320 p, 2^{ème} édition.
- Miller N.G. (ed.), 1993.** *Biology of Sphagnum. Advances in Bryology*, volume 5, J. Cramer, 338 p.
- Paulissen M., 2004.** *Effects of nitrogen enrichment on bryophytes in fens*. Thèse Université d'Utrecht, 132 p.
- Pujos J., 1995.** *Le cycle de développement de Sphagnum et l'impact de la sexualité sur le polymorphisme enzymatique*. Thèse Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 177 p.
- Richard J.L. & Geissler P., 1979.** A la découverte de la végétation des bords de cours d'eau de l'étage alpin du Valais (Suisse). *Phytocoenologia*, 6, p. 183-201.
- Royaud A. & Liron M.N., 2003.** *Les mares tourbeuses de la platière de Belle-Croix (Fontainebleau, Seine-et-Marne)*. Rapport pour l'ONF, 33 p.

- Royaud A., 2005.** *Etude sphagnologique de la réserve naturelle de la tourbière de Machais (La Bresse, département des Vosges) : inventaire des sphaignes et cartographie des groupements à sphaignes.* Parc Naturel Régional des Ballons des Vosges. 48 p. et annexes.
- Royaud A., 2005.** Utilisation des sphaignes comme outils de diagnostic, de gestion et de suivi des tourbières acides. *Cahiers scientifiques et techniques du Pôle-relais Tourbières*, 4, p. 112-119, Besançon.
- Sagot C. & Rochefort L., 1996.** Tolérance des sphaignes à la dessiccation. *Cryptogamie, Bryol.- Lichénol.*, 17/3, p. 171-183.
- Symoens J.J., Duvigneaud P. & Vanden Berghen C., 1951.** Aperçu sur la végétation des tufs calcaires de la Belgique. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique*, 83, p. 329-352.
- Thoen D., Schmidt G. & Werner J., 1993.** Flore et végétation de la future réserve naturelle du Bruch (Grumelange, Grand-Duché du Luxembourg). *Bull. Soc. Nat. Luxemb.*, 94, p. 3-32.
- Thébaud G. & Goubet P., 2003.** Bryophytes rares ou peu communes récoltées dans les tourbières des montagnes cristallines du nord-est du massif Central. *Rev. Sc. Nat. d'Auvergne*, 67, p. 29-34.
- Touffet J., 1968.** Répartition et écologie du *Sphagnum pylaiei* en Bretagne. *Revue Bryologique et Lichénologique*, 36/1-2, p. 203-212.
- Touffet J., 1969.** *Les sphaignes du Massif armoricain. Recherches phytogéographiques et écologiques.* Thèse Université de Rennes, 357 p.
- Touffet J., 1971.** Etude expérimentale de l'influence de la nature et de la concentration minérale du milieu sur le développement et la teneur en cations des sphaignes. *Botanica Rhedonica*, série A, 10, p. 293-302.
- Untereiner A., 2003.** Restauration et conservation de tourbières boisées en Forêt de Haguenau (Bas-Rhin) - suivi bryologique. *Bull. Soc. Hist. Nat. Ethnogr. Colmar*, 65, p. 83-93.
- Van Breemen N., 1995.** How *Sphagnum* bogs down other plants ? *TREE*, 10/7, p. 270-275.
- Zechmeister H. & Mucina L., 1994.** Vegetation of European springs : high-rank syntaxa of the *Montio-Cardaminetea*. *Journal of Vegetation Science*, 5, p. 385-402.

INDEX DES GENRES ET DES ESPECES

A

Acrocladium cuspidatum 25
Amblyodon dealbatus 21, 22
Amblystegium 26, 29
Amblystegium saxatile 29
Anastrophyllum minutum 5
Aneura pinguis 4
Anthelia 6
Atractylocarpus alpinus 17, 19
Atrichum undulatum 20, 23
Aulacomnium palustre 21, 22, 25

B

Barbilophozia 6
Barbilophozia attenuata 6
Barbilophozia floerkei 6
Barbilophozia kunzeana 6
Barbula gigantea 16
Bazzania trilobata 6
Blepharostoma trichophyllum 5
Blindia acuta 17, 19
Blindia caespiticia 17, 19
Brachythecium 26, 29
Breutelia chrysocoma 29
Bryum 20, 21, 22
Bryum argenteum 21
Bryum capillare agr. 21
Bryum neodamense 20, 21
Bryum pallens 21
Bryum pseudotriquetrum 21, 22
Bryum schleicheri 20, 21
Bryum turbinatum 21
Bryum weigelii 21

C

Calliergon cordifolium 26
Calliergon giganteum 25
Calliergon richardsonii 25
Calliergon sarmentosum 25, 26
Calliergon stramineum 26
Calliergon trifarium 26
Calliergonella cuspidata 25
Calypogeia 7
Campylium chrysophyllum 29
Campylium elodes 29
Campylium polygamum 29
Campylium radicale 29
Campylium stellatum 29
Campylopus flexuosus 19
Campylopus fragilis 19
Campylopus introflexus 19
Campylopus pilifer 19
Campylopus pyriformis 19
Campylopus schwarzii 19
Catospium nigratum 17

Cephalozia bicuspidata 6
Cephalozia connivens 6
Cephalozia pleniceps 6
Cephaloziella 6
Ceratodon purpureus 21
Chiloscyphus polyanthos 7
Cinclidium stygium 20
Cirriphyllum piliferum 25
Cladopodiella fluitans 5
Climacium dendroides 24, 25
Conocephalum conicum 4
Conostomum tetragonum 22
Cratoneuron commutatum 27
Cratoneuron decipiens 27
Cratoneuron falcatum 27
Cratoneuron filicinum 27
Cryptothallus mirabilis 4
Ctenidium molluscum 27

D

Dichelyma falcata 28
Dichodontium pellucidum 16
Dicranella cerviculata 17
Dicranella heteromalla 17
Dicranella palustris 16
Dicranodontium denudatum 19
Dicranoweisia 17
Dicranum 17, 18
Dicranum bergeri 18
Dicranum bonjeanii 18
Dicranum flagellare 17
Dicranum fuscescens 18
Dicranum majus 18
Dicranum montanum 17
Dicranum muehlenbeckii 18
Dicranum polysetum 18
Dicranum scoparium 18
Dicranum spurium 18
Dicranum undulatum 18
Distichium capillaceum agr. 15
Ditrichum flexicaule 18
Drepanocladus aduncus 28
Drepanocladus cossonii 28
Drepanocladus exannulatus 28
Drepanocladus fluitans 28
Drepanocladus Iycopodioides 28
Drepanocladus pseudostramineus 28
Drepanocladus revolvens s.s. 28
Drepanocladus revolvens agr. 28
Drepanocladus sendtneri 28
Drepanocladus sordidus 28
Drepanocladus uncinatus 27
Drepanocladus vernicosus 27, 28

E

Eurhynchium 26, 29
Eurhynchium striatum s.l. 24, 29

F

Fissidens 15
Fissidens osmundoides 15
Fissidens taxifolius 15
Funaria hygrometrica 22

G

Geheebia gigantea 16
Gymnocolea inflata 5

H

Hamatocaulis vernicosus 28
Haplomitrium hookeri 7
Harpanthus flotowianus 6
Homalothecium nitens 24
Hygroamblystegium 26
Hylocomium brevirostre 24, 29
Hylocomium pyrenaicum 24, 25, 26
Hylocomium splendens 24
Hylocomium umbratum 24
Hypnum 15
Hypnum cupressiforme 27
Hypnum lindbergii 27
Hypnum pratense 27

J

Jamsoniella autumnalis 7
Jamsoniella undulifolia 7
Jungermannia 7

K

Kiaeria 17
Kurzia pauciflora 5

L

Lepidozia reptans 6
Leptodictyum 26
Leucobryum glaucum agr. 13, 19
Lophocolea bidentata 6
Lophozia 6
Lophozia bantriensis 6
Lophozia capitata subsp. *laxa* 6
Lophozia wenzelii 6

M

Marchantia polymorpha 4
Marsupella 5
Meesia longiseta 22
Meesia triquetra 16
Meesia uliginosa 21, 22
Mnium 20
Mnium spinosum 23
Moerckia 4
Mylia anomala 7

N

Nardia 7

O

Odontoschisma denudatum 7
Odontoschisma elongatum 7
Odontoschisma sphagni 7
Oligotrichum hercynicum 23
Oncophorus 17

P

Paludella squarrosa 16
Palustriella = *Cratoneuron* p.p. 27
Paraleucobryum longifolium 18
Pellia endiviifolia 4
Pellia epiphylla 4
Pellia epiphylla agr. 4
Pellia neesiana 4
Philonotis 17, 21, 22
Plagiomnium affine s.s. 20
Plagiomnium affine agr. 20
Plagiomnium cuspidatum 20
Plagiomnium elatum 20
Plagiomnium ellipticum 20
Plagiomnium rostratum 20
Plagiomnium seligeri 20
Plagiomnium undulatum 20, 23
Plagiothecium 15
Plagiothecium undulatum 15
Pleurozium schreberi 25
Pogonatum urnigerum 23
Pohlia 21
Pohlia nutans 21
Pohlia wahlenbergii 21, 22
Polytrichum 23
Polytrichum alpinum 23
Polytrichum commune 23
Polytrichum formosum 23
Polytrichum juniperinum 23
Polytrichum juniperinum agr. 23
Polytrichum longisetum 23
Polytrichum sexangulare 23
Polytrichum strictum 23
Preissia quadrata 4
Pseudoscleropodium purum 25
Ptilidium ciliare 5
Ptilium crista-castrensis 27

R

Racomitrium 21, 22, 29
Rhizomnium 20
Rhizomnium magnifolium 20
Rhizomnium pseudopunctatum 20
Rhizomnium punctatum 20
Rhodobryum ontariense 20
Rhodobryum roseum 20
Rhodobryum roseum agr. 20
Rhynchostegium 26
Rhytidiadelphus loreus 29
Rhytidiadelphus squarrosus s.l. 29
Rhytidiadelphus triquetrus 29
Riccardia 4
Riccardia incurvata 4
Riccia fluitans agr. 4

S

Sanionia uncinata 27
Scapania 5
Scleropodium purum 25
Scorpidium cossonii 28
Scorpidium revolvens 28
Scorpidium scorpioides 27

Sphagnum affine 8, 12
Sphagnum auriculatum 9, 14
Sphagnum capillifolium 11, 13
Sphagnum centrale 8, 12
Sphagnum compactum 8, 12, 13
Sphagnum contortum 9, 12, 14
Sphagnum cuspidatum 9, 10, 13, 14
Sphagnum denticulatum 9, 14
Sphagnum fallax 10
Sphagnum fimbriatum 10, 12
Sphagnum flexuosum 10
Sphagnum fuscum 10, 13
Sphagnum girgensohnii 8, 10, 12, 13
Sphagnum imbricatum subsp. affine 8
Sphagnum inundatum 9, 14
Sphagnum lescurii 9
Sphagnum magellanicum 8, 12
Sphagnum majus 9, 10, 13, 14
Sphagnum molle 9, 11, 13
Sphagnum palustre 8, 12, 13
Sphagnum papillosum 8, 12, 13
Sphagnum platyphyllum 9, 12, 14
Sphagnum pylaesii 3, 11
Sphagnum quinquefarium 8 (note du haut),
 11, 13, 14
Sphagnum recurvum s.l. 10
Sphagnum recurvum subsp. amblyphyllum
 10, 13, 14
Sphagnum recurvum subsp. angustifolium 10,
 12, 14
Sphagnum recurvum subsp. mucronatum 10,
 12, 13, 14
Sphagnum rubellum 9, 11, 14
Sphagnum russowii 10, 11, 12
Sphagnum squarrosum 9, 12, 13
Sphagnum subfulvum 10

Sphagnum subnitens 9, 11, 13
Sphagnum subsecundum 9, 12, 14
Sphagnum tenellum 9
Sphagnum teres 9, 12, 13
Sphagnum warnstorffii 11, 14
Splachnaceae 21, 22
Splachnum 21
Splachnum ampullaceum 21
Splachnum sphaericum 21

T

Tayloria 21
Tetraplodon 21
Tetraplodon angustatus 21
Tetraplodon mnioides 21
Thuidium delicatulum 24
Thuidium philibertii 24
Thuidium recognitum 24
Thuidium recognitum agr. 24
Thuidium tamariscinum 24
Timmia 23
Tomentypnum nitens 24
Tortella fragilis 17
Tortella tortuosa 16, 21, 22
Trematodon ambiguus 17
Trichocolea tomentella 5
Tritomaria 6
Tritomaria exsectiformis 6
Tritomaria polita 6
Tritomaria quinquedentata 6

W

Warnstorffia exannulata 28
Warnstorffia fluitans 28

DEFINITION DES AGREGATS D'ESPECES

(* espèces détaillées dans les clés)

Bryum capillare agr.

**Calliargon cordifolium agr.*

**Cratoneuron commutatum agr.*

**Dicranum scoparium agr.*

Distichium capillaceum agr.

Drepanocladus revolvens agr.

Leucobryum glaucum agr.

Pellia epiphylla agr.

Plagiochila asplenioides agr.

Plagiomnium affine agr.

Polytrichum juniperinum agr.

Riccia fluitans agr.

Rhodobryum roseum agr.

**Sphagnum palustre agr.*

**Thuidium recognitum agr.*

capillare, elegans, subelegans, torquescens

cordifolium, giganteum, richardsonii

commutatum, falcatum

bonjeanii, scoparium

capillaceum, inclinatum

cossonii, revolvens

glaucum, juniperoideum

epiphylla, neesiana

asplenioides, britannica, porelloides

affine, elatum, ellipticum, medium

juniperinum, strictum

fluitans, rhenana

roseum, ontariense

centrale, palustre

delicatulum, philibertii, recognitum

GLOSSAIRE

| | |
|--|---|
| Acrocarpe (akrocarp) agr. (aggr.) | Type de mousses peu ou pas ramifiées, plutôt érigées en touffes ou en coussinets et portant leurs archégonas (sporophytes) au sommet des axes |
| Amphigastres (Unterblätter) | Agrégat d'espèces similaires ou proches (<i>voir page précédente</i>) |
| Bouture (Brutsprosse) | Parties foliacées des hépatiques à feuilles situées sur la face ventrale en plus des deux rangées de feuilles latérales et plus petites que ces dernières |
| Capitulum (Faszikel) | Rameau garni de feuilles servant à la reproduction végétative et se détachant de la plante, ce qui le distingue d'un flagelle |
| Coiffe (Kalyptra) | Touffe terminale serrée, typique des sphaignes et comprenant des jeunes rameaux dressés et d'autres pendants |
| Feuille caulinaire (Stammblatt) | Structure provenant de l'archégonas et couvrant la jeune capsule, parfois caduque |
| Feuilles latérales (Flankenblätter) | Feuilles insérées sur les pousses et axes principaux (tiges), chez les mousses et les sphaignes |
| Feuille raméale (Astblatt) | Chez les hépatiques à feuilles, il y a deux rangées latérales de feuilles portées par les rameaux et disposées dans un seul plan |
| Flagelle (Flagellen) | Feuilles insérées sur les pousses ou axes latéraux (rameaux) |
| Gamétange (Gametangien) | Pousse latérale allongée et fine, avec de très petites feuilles espacées, servant à la reproduction végétative et ne se détachant pas de la tige |
| Incube (oberschlächtig) | Organes de reproduction sexuée des bryophytes, produisant les gamètes mâles ou femelles |
| Lamelles (Lamellen) | Insertion des feuilles d'hépatiques : la marge supérieure d'une feuille repose sur le dessus de la marge inférieure de la feuille située au dessus d'elle et du même côté de la tige |
| Lobe inférieur (Unterlappen) | Expansions foliaires dressées sur la face interne de la nervure et parfois du limbe, typiques de certaines Polytrichales ; parfois aussi présentes sur la face externe chez <i>Dicranum</i> |
| Lobe supérieur (Oberlappen) | Partie inférieure ou ventrale des feuilles latérales bifides des hépatiques à feuilles (<i>suivant les cas, le lobe supérieur est plus grand ou plus petit que le lobe inférieur</i>) |
| Oreillettes (Blattflügelzellen) | Partie supérieure ou dorsale des feuilles latérales bifides des hépatiques à feuilles |
| Paraphylles (Paraphyllien) | Ensemble de cellules situées à la base des feuilles de certaines mousses, des deux côtés, souvent plus grandes que les autres et colorées différemment |
| Périanthe (Perianth) | Petits appendices ramifiés ou ressemblant à des feuilles et situés entre les vraies feuilles, présents chez certaines mousses |
| Perichetium (Perichaetium) | Ensemble d'organes foliacés entourant et protégeant les archégonas et les jeunes capsules chez les hépatiques |
| Pleurocarpe (pleurokarp) | Enveloppe foliacée entourant les archégonas femelles chez les mousses |
| Pores respiratoires (Atemporen) | Type de mousses à tige principale très ramifiée, couchée ou ascendante, parfois pennée, formant des tapis ou des matelas et portant leurs archégonas latéralement le long des axes |
| Propagules (Brutkörper) | Organes situés sur la face supérieure de certains thalles d'hépatiques et servant aux échanges gazeux |
| Rhizoïdes (Rhizoidenfilz) | Petite masse pluricellulaire se décrochant et permettant ainsi la reproduction végétative et constituant un gamétophyte en réduction |
| s.l. | Filaments souvent pluricellulaires se développant sur les tiges et formant un feutrage à fonction d'ancrage et d'absorption |
| Soie (Seta) | Au sens large (<i>sensu lato</i>) |
| spp. | Axe plus ou moins long du sporophyte portant la capsule chez les mousses |
| Sporophyte (Sporophyt) | Pluriel de <i>Species</i> ; par exemple, <i>Bryum spp.</i> = diverses espèces du genre <i>Bryum</i> |
| s.s. | Ensemble, chez les bryophytes, de la capsule et éventuellement de la soie qui la porte |
| Succube (unterschlächtig) | Au sens strict (<i>sensu stricto</i>) |
| Thalle (Thallös) | Insertion des feuilles d'hépatiques : la marge inférieure d'une feuille repose sur le dessus de la marge supérieure de la feuille située au dessous d'elle et du même côté de la tige |
| Thèque ou urne (Theka) | Forme d'organisation de certaines hépatiques, où il n'y a pas de différenciation de tiges et de feuilles |
| Ventrale (ventral) | Partie produisant les spores dans la capsule et qui est recouverte par l'opercule chez les mousses |
| | Hépatiques : face en contact avec le substrat (tourbe, bois...) |
| | Mousses : face supérieure ou interne du limbe foliaire |

Note : Le sporophyte (ou sporogone) comprend la **soie** ou pédicelle (parfois absente) et la **capsule**. Cette dernière peut être recouverte, à l'état jeune, par la **coiffe** et comporte, à la base, le **col** ou apophyse, au milieu, l'**urne** ou thèque sporifère - s'ouvrant chez les mousses par le **péristome** denté - et enfin, au sommet, l'**opercule** caduc.

CREDITS POUR LES ILLUSTRATIONS

Les illustrations du guide citées ci-dessous ont été élaborées à partir des ouvrages suivants :

Abramova 1956, Aichele & Schwegler 1984, Andersen 1976, Daniels & Eddy 1990, Frahm & Frey 1992, Hedenäs 1993, Landwehr 1984, Lange 1982, Mönkemeyer 1927, Müller 1951-58, Nyholm 1954-69, Petrov 1975, Ricek 1994, Smith 1978 (Mousses), Smith 1990 (Hépatiques), Watson 1981.

Le terme « habitus » correspond à l'allure générale de la plante.

P. 3 : Fig 1, 2 v. Müller ; Fig 4, 9 v. Smith ; 5, 11 v. Frahm & Frey ; Fig 7, 8 v. Petrov ; Fig 10 v. Aichele & Schwegler

P. 4 : Fig 1, 2, 3, 4, 5, 10 v. Müller ; Fig 6, 7, 8, 9 v. Vanden Berghen

P. 5 : Fig 11, 17 v. Smith ; Fig 12, 14, 15, 16, 18, 19 v. Müller ; Fig 13 v. Vanden Berghen

P. 6 : Fig 20, 24, 25 v. Smith ; Fig 21, 22, 23, 27, 28 v. Müller ; Fig 26 v. Aichele & Schwegler

P. 7 : Fig 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 v. Müller

P. 8-11 : Fig 1 à 30 v. Lange 1982 (avec l'aimable autorisation de l'éditeur) ; Fig 31 v. Daniels & Eddy

P. 15 : Fig 1, 2, 3, 4, 5, 6 (Feuille) v. Smith ; Fig 6 (Habitus) v. Ricek

P. 16 : Fig 2 v. Gams ; Fig 3 (Habitus), 4 (Habitus) v. Frahm & Frey ; Fig 3 (Feuille), 4 (Feuille) v. Smith ; Fig 5 v. Ricek ; Fig 6 v. Mönkemeyer

P. 17 : Fig 1 v. Frahm & Frey ; Fig 3 v. Nyholm ; Fig 5 (Feuille) v. Andersen

P. 18 : Fig 8 (Habitus), 9 (Habitus), 10 (Habitus), 12 v. Ricek ; Fig 6 (Feuille), 7 (Feuille), 8 (Feuille), 9 (Feuille), 10 (Feuille), 11 (Feuille) v. Andersen

P. 19 : Fig 13, 14 v. Smith ; Fig 16 v. Ricek

P. 20 : Fig 1 (Feuille) v. Andersen ; Fig 2, 3, 6 v. Petrov ; Fig 3 v. Frahm & Frey ; Fig 5 v. Ricek ; Fig 7, 8 v. Smith

P. 21 : Fig 1 à 4 v. Smith ; Fig 5 v. Nyholm ; Fig 6 v. Petrov ; Fig 7 v. Mönkemeyer

P. 22 : Fig 8 (Capsule) v. Smith ; Fig 9 v. Frahm & Frey ; Fig 10 (Capsule, Feuille) v. Smith ; Fig 11 v. Nyholm ; Fig 12 v. Abramova

P. 23 : Fig 1 à 6 v. Smith, sauf Fig 4 (Capsule), 5 (Feuille), 6 (Feuille) v. Frahm & Frey

P. 24 : Fig 1, 3, 5 v. Aichele & Schwegler ; Fig 2 v. Ricek ; Fig 6 à 8 v. Smith ; Fig 9 v. Petrov

P. 25 : Fig 10 v. Frahm & Frey ; Fig 11 (Feuille), 12 (Habitus), 13 (Habitus), 14 (Habitus), 15 (Habitus) v. Ricek ; Fig 11 (Habitus) v. Aichele & Schwegler

P. 26 : Fig 16 (Habitus) v. Ricek ; Fig 17 v. Nyholm ; Fig 18, 19 (Feuille) v. Frahm & Frey ; Fig 19 v. Smith

P. 27 : Fig 1 (Habitus) v. Aichele & Schwegler ; Fig 2 (Feuille) v. Ricek ; Fig 2, 3 (Habitus) v. Landwehr ; Fig 3 (Feuille), 4, 5 (Feuille), 6, 7 (Feuille) v. Hedenäs ; Fig 6 bis v. Watson ; Fig 7 (Habitus) v. Frahm & Frey

P. 28 : Fig 8, 9, 10 (Feuille), 11, 12, 13 v. Nyholm ; Fig 8, 10 (Habitus, détail) v. Hedenäs

P. 29 : Fig 1 (Feuille) v. Smith ; Fig 2 (Feuille), 7 (Feuille), 8 (Feuille) v. Nyholm ; Fig 3, 4, 5, 6 v. Ricek

REPARTITION ECOLOGIQUE DES BRYOPHYTES DANS LES DIVERS HABITATS TOURBEUX OU ASSOCIES (modifié d'après Watson, 1981)

On ne citera ici que les espèces les plus représentatives par leur abondance ou leur exclusivité dans les divers habitats. Un bon nombre d'espèces typiques des milieux tourbeux au sens large peuvent se trouver dans d'autres habitats, tandis que d'autres espèces typiques d'habitats non tourbeux (forêts, bois morts, landes sèches, prairies humides, sol nu, cours d'eau et étangs) se trouvent dans les complexes tourbeux ou à leur périphérie. On n'a pas considéré dans cette annexe écologique, comme dans la clé, les bryophytes vivant sur les troncs et les écorces des arbres vivants ou morts.

SOURCES TUFÉUSES (ET SUINTEMENTS TUFÉUX)

| | | |
|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| Cratoneuron commutatum agr. | Eucladium verticillatum | Fissidens gracillifolius |
| Cratoneuron filicinum | Hymenostylium recurvirostrum | Orthothecium rufescens |
| Hygrohypnum luridum | Didymodon (= Barbula) tophaceus | Pellia endiviaefolia |

PANNES DUNAIRES SEMITOURBEUSES

| | | |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|
| Calliergonella cuspidata | Cratoneuron commutatum | Bryum intermedium |
| Calliergon cordifolium | Cratoneuron filicinum | Bryum pallens |
| Calliergon giganteum | Fissidens adianthoides | Bryum pseudotriquetrum |
| Campylium polygamum | Rhizomnium punctatum | Anthoceros laevis |
| Campylium stellatum | Plagiomnium cuspidatum | Pellia endiviaefolia |
| Drepanocladus aduncus | Plagiomnium seligeri | Preissia quadrata |
| Drepanocladus revolvens | Barbula convoluta | Aneura pinguis |
| Drepanocladus lycopodioides | Didymodon tophaceus | Riccardia sinuata |

BAS MARAIS, ALCALINS OU ACIDES, OU MARAIS DE TRANSITION ET TREMBLANTS

* espèces basiphiles ou neutro-basiphiles

| | | |
|----------------------------------|---------------------------|--|
| Sphagnum subsecundum | Rhizomnium punctatum agr. | Drepanocladus revolvens s.l.* |
| Sphagnum girgensohnii | Plagiomnium ellipticum | D. aduncus, D. lycopodioides* |
| Sphagnum recurvum s.l. | Plagiomnium seligeri | Drepanocladus vernicosus* |
| Sphagnum denticulatum | Plagiomnium undulatum | Calliergonella cuspidata* |
| Sphagnum contortum* | Philonotis calcarea* | Calliergon cordifolium*, C. stramineum*, |
| Sphagnum platyphyllum | Philonotis seriata | C. sarmentosum, C. giganteum |
| Sphagnum palustre | Philonotis fontana | Scorpidium scorpioides* |
| Sphagnum centrale | Philonotis marchica | Cratoneuron commutatum* |
| Sphagnum squarrosum* | Aulacomnium palustre | Cratoneuron filicinum* |
| Sphagnum teres* | Polytrichum commune | Campylium stellatum*, C. elodes* |
| Sphagnum warnstorffii* | Dicranum bonjeanii | Tomentohypnum nitens |
| Sphagnum subnitens | Bryum pseudotriquetrum | Amblystegium (Leptodictyum) riparium |
| Sphagnum magellanicum | Cinclidium stygium | Brachythecium rivulare |
| Calypogeia fissa, C. trichomanis | Fissidens adianthoides | Climacium dendroides |
| Chiloscyphus polyanthos | Fissidens osmundoides | Breutelia chrysocoma |
| Pellia endiviaefolia* | Meesia triquetra | Hylocomium brevirostre*, H. pyrenaicum* |
| Pellia epiphylla agr. | Meesia uliginosa* | Thuidium philibertii* |
| Aneura pinguis* | Paludella squarrosa | Scleropodium purum |
| Marchantia polymorpha | Barbula gigantea* | Rhytidiadelphus squarrosus |
| Riccardia multifida | Dichodontium pellucidum | Eurhynchium striatum et E. spp. |
| Riccia fluitans (eaux eutrophes) | | Cirriphyllum piliferum* |

GOUILLES, MARES, ZONES BIEN MOUILLEES DE TOURBIERES BOMBEES, PLUTÔT ACIDES

| | | |
|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Drepanocladus exannulatus | Sphagnum cuspidatum | Calypogeia fissa, C. trichomanis... |
| Drepanocladus fluitans | Sphagnum recurvum s.l. (= S. fallax) | Cephalozia bicuspidata |
| Polytrichum commune | Sphagnum rubellum | Gymnocolea inflata |
| Aulacomnium palustre | Sphagnum majus | Cladopodiella fluitans |

GAZONS, TAPIS, BUTTES PLUS OU MOINS HUMIDES DE TOURBIERES BOMBEES, ACIDES

| | | |
|-------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| Campylopus atrovirens | Sphagnum fuscum | Odontoschisma sphagni |
| Racomitrium lanuginosum | Sphagnum magellanicum | Odontoschisma denudatum |
| Leucobryum glaucum | Sphagnum capillifolium | Odontoschisma elongatum |
| Aulacomnium palustre | Sphagnum papillosum | Mylia anomala |
| Polytrichum strictum | Sphagnum rubellum | Cephalozia connivens |
| Dicranum bergeri | Sphagnum angustifolium | Kurzia pauciflora |
| Pleurozium schreberi | Sphagnum tenellum | Calypogeia trichomanis et C. spp. |

LANDES TOURBEUSES OU PINEDES DE TOURBIERES BOMBES (HAUTS MARAIS), ACIDES

| | | |
|--|---|--------------------------------|
| <i>Sphagnum compactum</i> | <i>Ceratodon purpureus</i> | <i>Campylopus introflexus</i> |
| <i>Sphagnum magellanicum</i> | <i>Pohlia nutans</i> | <i>Campylopus flexuosus</i> |
| <i>S. palustre, S. papillosum</i> | <i>Funaria hygrometrica</i> (place de feux) | <i>Campylopus pyriformis</i> |
| <i>S. quinquefarium, S. capillifolium</i> | <i>Leucobryum glaucum</i> | <i>Campylopus fragilis</i> |
| <i>S. russowii, S. girgensohnii</i> | <i>Racomitrium lanuginosum</i> | <i>Cephalozia bicuspidata</i> |
| <i>S. recurvum, S. angustifolium</i> | <i>Dicranum scoparium</i> | <i>Diplophyllum albicans</i> |
| <i>S. pylaesii</i> (zones dénudées Bretagne) | <i>Dicranum spurium</i> | <i>Gymnocolea inflata</i> |
| | <i>Dicranum polysetum</i> | <i>Lepidozia reptans</i> |
| <i>Pleurozium schreberi</i> | | <i>Nardia scalaris</i> |
| <i>Hylocomium splendens</i> | <i>Polytrichum commune</i> | <i>Ptilidium ciliare</i> |
| <i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>ericetorum</i> | <i>Polytrichum juniperinum</i> | <i>Odontoschisma denudatum</i> |
| <i>Scleropodium purum</i> | <i>Polytrichum strictum</i> | <i>Odontoschisma sphagni</i> |
| <i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> | <i>Polytrichum piliferum</i> | <i>Odontoschisma elongatum</i> |

FORETS (SUB-)MONTAGNARDES (SURTOUT CONIFERES) HUMIDES PEU TOURBEUSES A MOR

| | | |
|--------------------------------|--|-------------------------------|
| <i>Leucobryum glaucum</i> | <i>Hylocomium splendens</i> | <i>Bazzania trilobata</i> |
| <i>Dicranum scoparium</i> | <i>Thuidium tamariscinum</i> | <i>Ptilidium ciliare</i> |
| <i>Dicranum majus</i> | <i>Rhytidiadelphus loreus</i> | <i>Barbilophozia</i> spp. |
| <i>Dicranella heteromalla</i> | <i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> | <i>Calypogeia</i> spp. |
| <i>Polytrichum formosum</i> | <i>Pleurozium schreberi</i> | <i>Lepidozia reptans</i> |
| <i>Atrichum undulatum</i> | <i>Ptilium crista-castrensis</i> | <i>Trichocolea tomentella</i> |
| <i>Mnium</i> spp. | <i>Drepanocladus</i> (= <i>Sanionia</i>) <i>uncinatus</i> | <i>Diplophyllum albicans</i> |
| <i>Plagiothecium undulatum</i> | <i>Hypnum cupressiforme</i> s.l | <i>Sphagnum quinquefarium</i> |
| <i>Plagiothecium</i> spp. | <i>Eurhynchium striatum</i> | <i>Sphagnum</i> spp. |

AULNAIES MARECAGEUSES

| | | |
|---|---|--------------------------------|
| <i>Calliergonella cuspidata</i> | <i>Plagiomnium undulatum</i> | <i>Calypogeia trichomanis</i> |
| <i>Brachythecium rutabulum</i> | <i>Plagiomnium affine</i> | <i>Lophocolea bidentata</i> |
| <i>Brachythecium</i> spp. | <i>Plagiomnium rostratum</i> | <i>Plagiochila asplenoides</i> |
| <i>Cratoneuron filicinum</i> | <i>Plagiomnium seligeri</i> | <i>Trichocolea tomentella</i> |
| <i>Eurhynchium praelongum</i> | <i>Rhizomnium punctatum</i> et <i>R.</i> spp. | <i>Pellia endiviaefolia</i> |
| <i>Eurhynchium striatum</i> | <i>Atrichum undulatum</i> | <i>Cryptothallus mirabilis</i> |
| <i>Amblystegium</i> (<i>Leptodictyum</i>) <i>riparium</i> | <i>Dicranella heteromalla</i> | <i>Sphagnum squarrosum</i> |
| <i>Climacium dendroides</i> | <i>Fissidens taxifolius</i> | <i>Sphagnum palustre</i> |
| <i>Plagiothecium denticulatum</i> | <i>Fissidens adianthoides</i> | <i>Sphagnum rubellum</i> |
| <i>Plagiothecium</i> spp. | <i>Dicranum scoparium</i> | <i>Sphagnum</i> spp. |

TOURBE NUE PARFOIS UN PEU ASSECHEE, BORDS DE DRAINS

| | | |
|--|--|------------------------------|
| <i>Ceratodon purpureus</i> | <i>Campylopus introflexus</i> | <i>Marchantia polymorpha</i> |
| <i>Pohlia nutans</i> | <i>Campylopus pyriformis</i> | <i>Conocephalum conicum</i> |
| <i>Dicranodontium denudatum</i> | <i>Campylopus fragilis, C. flexuosus</i> | <i>Mylia anomala</i> |
| <i>Funaria hygrometrica</i> (places de feux) | <i>Philonotis seriata</i> | <i>Sphagnum tenellum</i> |

SUR BOUSES ET CROTTINS DE MAMMIFERES EN MARAIS ET TOURBIERES

| | | |
|------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| <i>Splachnum ampullaceum</i> | <i>Splachnum sphaericum</i> | <i>Bruchia vogesiaca</i> |
|------------------------------|-----------------------------|--------------------------|

COURS D'EAU LENTS, RUISSELETS, SOURCES NON TIFEUSES, BORDS DES TORRENTS

| | | |
|---|--|--------------------------------|
| <i>Fontinalis antipyretica</i> | <i>Racomitrium aquaticum</i> | <i>Scapania undulata</i> |
| <i>Fontinalis squamosa</i> | <i>Racomitrium aciculare</i> | <i>Scapania uliginosa</i> |
| <i>Brachythecium plumosum</i> | <i>Orthotrichum rivulare</i> | <i>Scapania irrigua</i> |
| <i>Brachythecium rivulare</i> | <i>Blindia acuta</i> | <i>Scapania subalpina</i> |
| <i>Brachythecium rutabulum</i> | <i>Philonotis fontana, Ph. cespitosa</i> | <i>Chiloscyphus polyanthus</i> |
| <i>Cratoneuron filicinum</i> | <i>Philonotis marchica</i> | <i>Nardia compressa</i> |
| <i>Rhynchostegium riparoides</i> | <i>Philonotis calcarea</i> | <i>Marsupella emarginata</i> |
| <i>Amblystegium</i> (<i>Leptodictyum</i>) <i>riparium</i> | <i>Cinclidotus fontinaloides</i> | <i>Jungermannia</i> spp. |
| <i>Heterocladium heteropterum</i> | <i>Cinclidotus aquaticus</i> | |
| <i>Hygroamblystegium fluviatile</i> | <i>Cinclidotus danubicus</i> | |
| <i>Amblystegium serpens</i> | <i>Cinclidotus riparius</i> | <i>Pellia epiphylla</i> |
| <i>Hylocomium armoricum</i> | <i>Dicranella palustris</i> | <i>Pellia neesiana</i> |
| <i>Thamnum alopecurum</i> | <i>Paludella squarrosa</i> | <i>Riccardia sinuata</i> |
| <i>Drepanocladus aduncus</i> | <i>Dichodontium pellucidum</i> | <i>Conocephalum conicum</i> |
| <i>Fissidens adianthoides</i> | <i>Bryum pseudotriquetrum</i> | |
| <i>Fissidens</i> spp. | <i>Bryum schleicheri</i> | |