Jean AUGIER
Professeur à l'Institut Catholique de Paris

FLORE DES BRYOPHYTES

Morphologie, Anatomie, Biologie, Ecologie, Distribution Géographique

861 figures
84 planches



ÉDITIONS
PAUL LECHEVALIER
18, RUE DES ÉCOLES, 18
PARIS (V^e^)
1966

OBJET DU PRÉSENT OUVRAGE

Les Mousses et les Hépatiques sont presque toujours des plantes très petites, imposant au botaniste, sur le terrain, un effort particulier de détection. Cette difficulté subsiste même dans les cas exceptionnels où une végétation massive de Bryophytes constitue l'essentiel du paysage botanique : tourbières, fontaines incrustantes, éboulis rocheux humides. Le récolteur pressé ou superficiel est donc facilement découragé ; ici pourtant, comme ailleurs, la patience attentive est bien payée, et les bryologues jusqu'à ce jour n'ont pas manqué d'apporter à la science des contributions importantes.

Leurs travaux consistèrent d'abord, bien entendu, à réunir des collections et à dresser des catalogues des plantes qu'ils avaient découvertes et admirées — ce sont souvent de ravissantes miniatures. Les espèces et les genres ne sont pas toujours faciles à discerner, il s'en faut ; reconnaître des familles et les classer selon un ordre naturel est encore plus ardu, mais le travail présente un intérêt biologique et méthodologique considérable. Inventaire détaillé, observation fine, mise en ordre, tout cela est bien avancé ; ce travail a certainement affiné les conceptions des morphologistes, et contribué à fixer les idées touchant les grandes lignes de l'Evolution dans le monde immense des végétaux verts qui ont conquis la terre ferme.

Les recherches relatives aux Muscinées se sont encore placées depuis longtemps sur des terrains fort différents, ceux de la cytologie ou de l'hérédité, par exemple ; les biologistes ont étudié les phénomènes de régénération chez les Mousses, ou les modalités de leur développement ; les phénomènes de la vie latente ou les particularités du chimisme ont retenu les physiologistes ; la bryogéographie prend sa place dans l'étude de la végétation terrestre.

Il n'est pas besoin d'ajouter à ces indications, réunies presque au hasard, pour justifier l'intérêt qui se porte aujourd'hui de divers côtés sur les Bryophytes.

* * *

Un travail d'accès à la Bryologie est orienté nécessairement dans deux directions principales, auxquelles correspondent les deux parties du présent ouvrage ; l'une concerne les caractères généraux du groupe, l'autre s'occupe du détail.

1. A partir d'une description de quatre exemples, considérés comme types (ce qui enseigne, chemin faisant, une méthode générale d'observation), on indique les caractères propres aux Bryophytes, ainsi que leurs variations principales. Le lecteur peut alors s'assimiler la systématique majeure, réfléchir sur l'évolution du groupe et ses rapports avec les autres végétaux. La biologie (au sens large) est ensuite abordée, l'écologie surtout, et l'étude de quelques associations de Bryophytes.

2. La seconde partie, plus développée, est une flore. Elle est utilisable pour l'ensemble de la France et même pour la plus grande partie de l'Europe. Déterminer de nombreuses plantes est nécessaire non seulement pour les travaux floristiques ou écologiques, mais encore pour comprendre réellement les grands problèmes soulevés par la systématique et l'évolution.

Quelques lignes d'introduction à l'une et à l'autre de ces parties doivent trouver ici leur place.

* * *

L'étude des caractères essentiels aux Bryophytes, souvent écourtée dans les cours de licence, devient facilement, lorsqu'on l'approfondit, utile à la recherche, et touche aux plus grandes questions de la biologie générale.

Ces plantes font partie du grand ensemble connu sous le nom de Cormophytes, « cormos » désignant un axe plus ou moins dressé et rigide, comme une « tige », portant habituellement des feuilles ; on oppose ce groupe à celui des Thallophytes. Les traits essentiels des Bryophytes doivent donc être précisés par comparaison avec les autres Cormophytes d'une part (et c'est de ce côté que nos connaissances sont le plus avancées), et avec les Thallophytes, d'autre part.

A leur manière, les Mousses ont des tiges et des feuilles, par où elles se rapprochent des Fougères et des Plantes à fleurs. Toutefois, un examen anatomique sommaire suffit à révéler entre les Bryophytes d'une part, les Cryptogames Vasculaires et les Phanérogames d'autre part, une très importante différence. Les Bryophytes ne comportent pas de tissu

conducteur ligneux ni de tissu de soutien lignifié (sclérenchyme), comme on en trouve dans les groupes plus élevés. La lignine elle-même, d'après quelques analyses chimiques, ne serait pas absente de ces organismes, mais les tissus régulièrement lignifiés y font défaut. La fragilité du corps, la faible capacité de conduction pour la sève imposent ainsi, sur la terre ferme, une limite fort modeste à la grandeur des Bryophytes. De plus, ces plantes manquent toujours de racines, semblables sur ce point aux Cryptogames Vasculaires les plus archaïques.

Il est permis de croire que celles des Mousses et Hépatiques où la tige et les feuilles sont le mieux différenciées, annoncent les Cryptogames Vasculaires, ou peut-être en sont comme des répliques régressives dans la taille et dans l'organisation. Mais il faut se souvenir que les mots tige et feuille, employés à propos de plantes que nous connaissons dans l'un et l'autre de ces grands groupes, ne désignent pas des membres homologues, entre lesquels des ressemblances précises signifieraient facilement une continuité évolutive. Chez les Bryophytes, la tige feuillée appartient au gamétophyte, le sporophyte n'étant tout au plus qu'un cormos sans feuilles ; dans les Plantes Vasculaires, c'est au contraire le sporophyte seul qui est organisé en tige feuillée.

Ces différences sont frappantes et devaient être rappelées, mais on ne peut les envisager seules, en négligeant les caractères communs que montrent, dans tous les Cormophytes, les deux tronçons du végétal. La différenciation du gamétophyte et du sporophyte, et la complémentarité qu'ils présentent, ne doivent pas laisser oublier qu'ils sont l'un et l'autre fondamentalement la même plante. Leur équivalence radicale est même évidente dans les groupes d'Algues où le cycle s'est établi sous la forme d'une alternance de générations gamétophytique et sporophytique séparées et semblables. Aucune Cormophyte connue ne présente un tel cycle, mais il est permis de penser que les deux générations, gamétophyte et sporophyte, possèdent un certain potentiel évolutif commun et une sorte d'homologie véritable, d'où découlent pour une part les ressemblances curieuses des tiges feuillées dans les groupes divers.

Il est donc possible de caractériser pour l'essentiel les Bryophytes comme suit : *Cormophytes où l'axe feuillé est typiquement réalisé dans le gamétophyte, et pour ainsi dire avec des « moyens » réduits, en l'absence d'organes ligneux ; le sporophyte est un cormos sans feuilles, en étroite dépendance trophique du gamétophyte, et essentiellement référé au sporogone* ; en ce dernier se manifestent les tendances évolutives les plus profondes.

On ne peut guère appuyer sur les documents aujourd'hui connus un

schéma évolutif rendant compte, comme il le faudrait, du complexe de ressemblances et de différences qui existe entre Bryophytes et Ptéridophytes. La connaissance exacte de leurs rapports appelle donc de nouvelles découvertes en fait de formes archaïques (par leur cycle en particulier) chez les Cormophytes fossiles, ou peut-être même vivantes.

On vient de constater qu'une comparaison des Bryophytes avec les Algues peut être suggestive. Par leur forme, les Hépatiques peuvent ressembler aux Algues ; plus précisément, c'est avec les Algues Chlorophycées que le rapprochement se révélera fructueux. Lorsqu'on les compare ainsi aux Thallophytes, les Hépatiques, comme l'enseignent les manuels, se distinguent surtout par l'« archégone », présent chez toutes, même les plus simples ; elles représentent l'étage le plus humble de la longue série des archégoniates, qui culmine dans les Phanérogames. Genèse d'une tige feuillée au dépens d'un cladome algal et de ses pleuridies, genèse d'un archégone à partir de quelque carpogone, autant d'hypothèses de travail, qui deviendront bientôt peut-être des faits assurés par l'histoire.

On aperçoit ainsi l'intérêt de ce groupe de transition que sont les Bryophytes, placé entre les Thallophytes et les Plantes Vasculaires, important pour l'anatomie et la morphologie comparées, appelé à fournir des points d'appui dans une conception transformiste de l'ensemble des Plantes vertes.

* * *

Rédiger une flore « complète » des Bryophytes d'Europe ou même de France serait une entreprise chimérique, si l'on voulait y inclure toutes les variétés décrites, ou même y traiter les différents genres selon des principes identiques. Les dimensions de cet ouvrage à elles seules avertissent le lecteur informé que les genres *Bryum* et *Cephaloziella*, par exemple, ont été traités de façon schématique. L'auteur a pensé, naïvement sans doute, qu'une flore d'ensemble est réalisable, mais dans la seule ambition de conduire le chercheur à utiliser avec fruit les monographies et révisions approfondies des genres qui l'occupent ; ces travaux de détail seront toujours indispensables aux spécialistes.

La flore de l'Europe arctique (Norvège, Suède, Finlande, nord de la Russie) compte un certain nombre d'espèces particulières, beaucoup se rencontrant aussi dans les Alpes, au moins dans la partie centrale de la chaîne ; ces plantes sont fort rares en France ou n'y ont jamais été trouvées. D'autre part, notre pays ne possède pas certaines espèces méridionales, ibériques ou méditerranéennes. Sans introduire dans les clés ces

divers éléments d'une flore complète d'Europe, on a d'ordinaire signalé avec précision, pour chaque genre, les espèces capables d'intéresser le bryologue dans les diverses régions du continent.

Il était essentiel au but poursuivi dans cet ouvrage de mettre en lumière les caractères principaux des grandes unités systématiques, familles et ordres. Car l'œuvre du systématicien n'est pas achevée lorsqu'il a pu dépeindre, de façon aussi vivante que possible, les diverses espèces et même leurs subdivisions ; il lui reste à reconnaître, dans un effort de synthèse, les contours des groupes naturels plus vastes et à en déterminer la hiérarchie.

L'auteur remercie ceux de ses amis qui ont bien voulu se livrer déjà, sur la présente flore des Bryophytes, à un travail de rodage. Leurs successeurs dans cette obligeante activité sont également assurés d'une grande reconnaissance ; ils y auront bien droit.

PREMIÈRE PARTIE

GÉNÉRALITÉS SUR LES BRYOPHYTES

PLANCHE I. FUNARIA HYGROMETRICA, ENSEMBLE DE LA PLANTE

En haut, vues grossies 4 à 5 fois, montrant à gauche le chevelu de rhizoïdes *rh*, à droite un androecium *a*, un périchétium *p* dépassé par la jeune soie *js*.

En bas à gauche, dense végétation de jeunes plantes fructifiées, un peu grossies ; à droite plantes fructifiées à maturité, grandeur naturelle ; le substrat contient des fragments de charbon de bois ; entre les tiges feuillées de Funaire on distingue d'autres tiges d'une autre Mousse qui lui est souvent associée, *Ceratodon purpureus*.

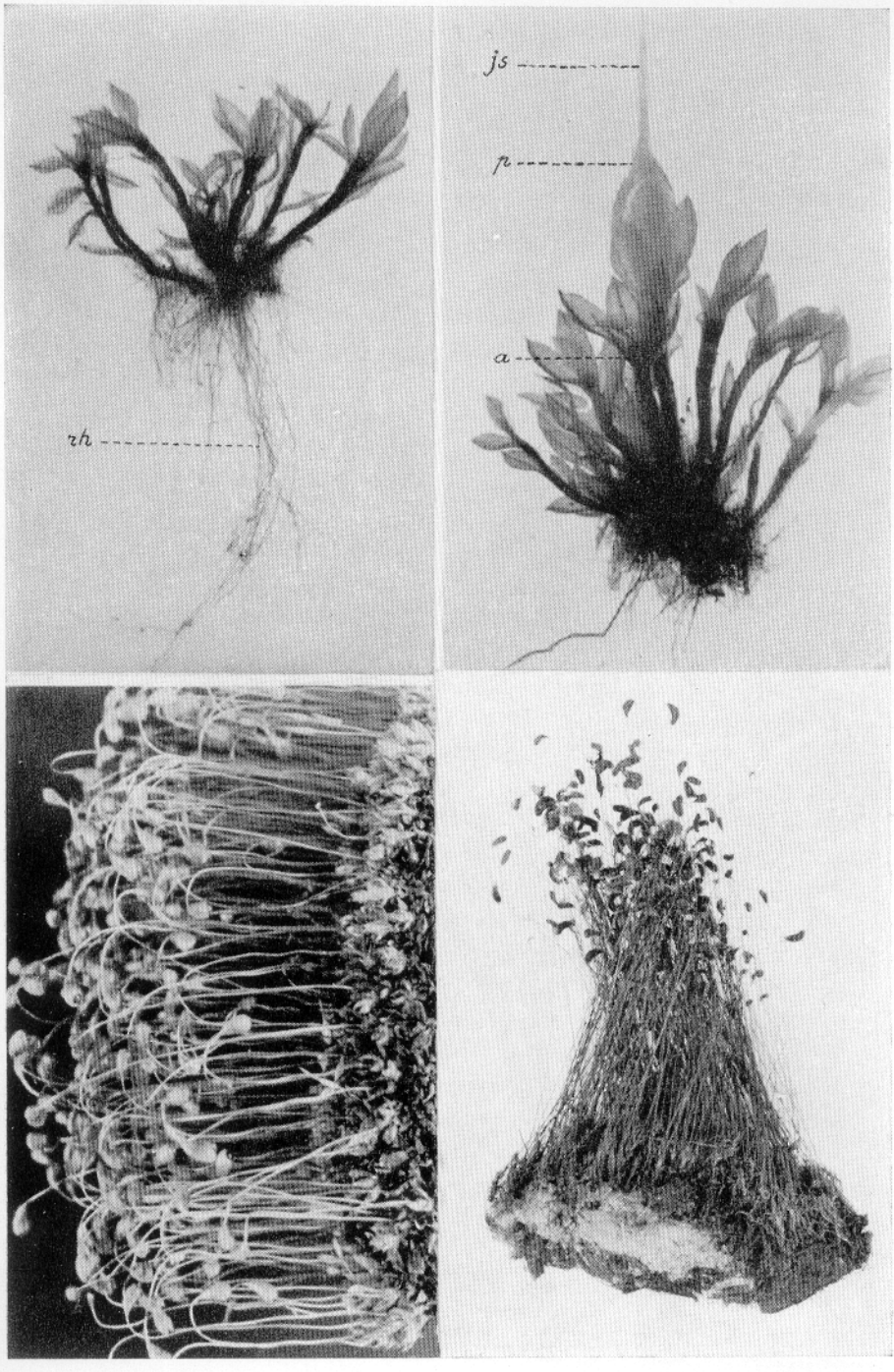
PLANCHE II. FUNARIA HYGROMETRICA, ANATOMIE.

En haut à gauche, coupes transversales dans la tige T, et dans la vaginule, à mi-hauteur V_1 et vers le haut V_2. Dans la tige, *rh* rhizoïdes, *st* stéréides, *pc* parenchyme cortical, *fa* faisceau axial ; dans la vaginule, *t* tissu de la tige, *e* épiderme de la soie, ayant les membranes encore minces, *es* le même épiderme sclérifié (× 100 env.).

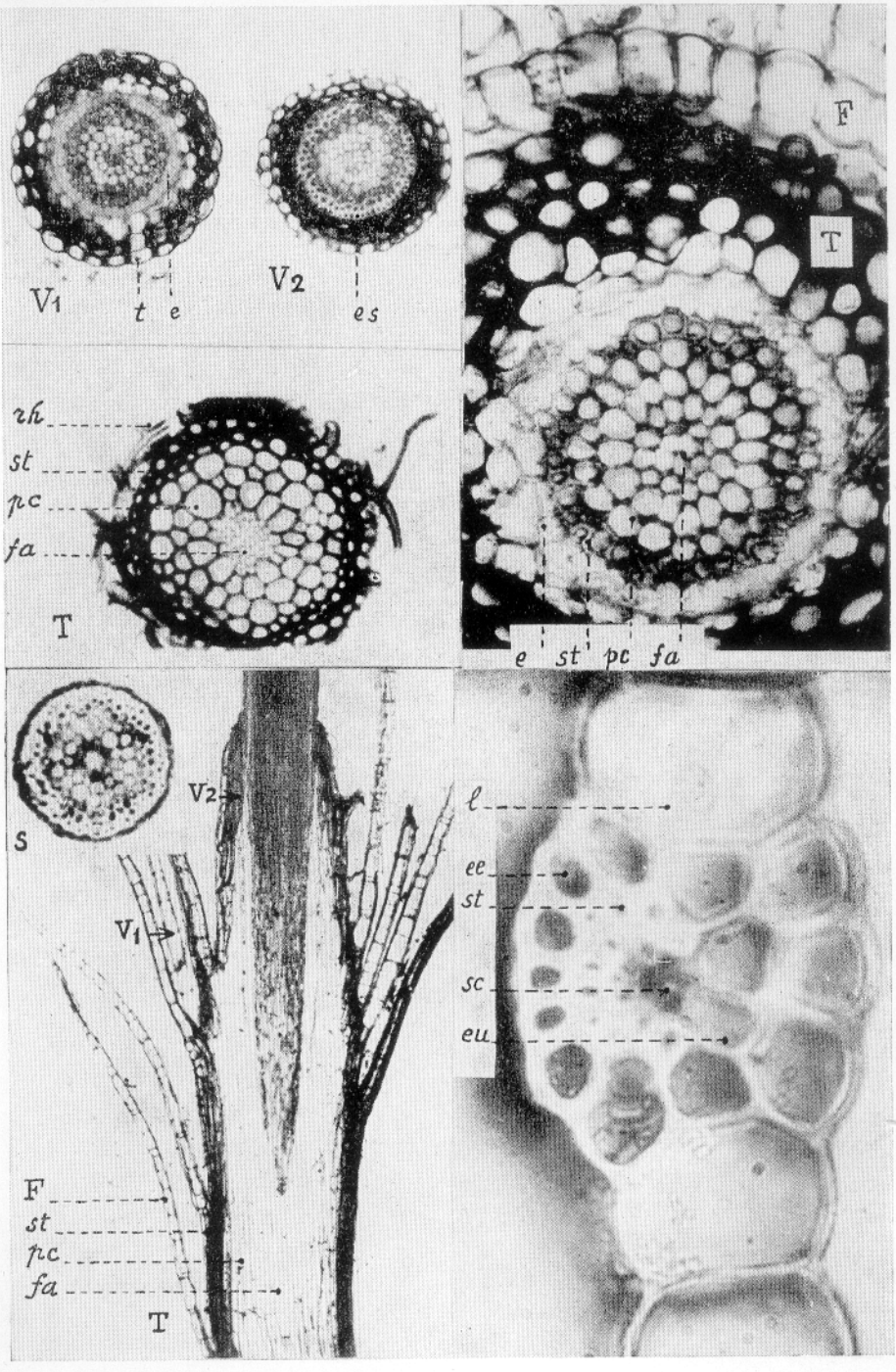
En haut à droite, autre coupe dans la vaginule, à mi-hauteur, × 300 env. ; F feuille périchétiale, T tige gamétophytique, *e* épiderme de la soie, sous lequel s'est différenciée une couche de stéréides *st* ; *pc* parenchyme cortical, *fa* faisceau axial.

En bas à gauche, coupe longitudinale dans la région de la vaginule, montrant le sporophyte implanté dans le gamétophyte, lettres comme plus haut (× 60 env.). S coupe transversale de la soie sèche (× 100 env.).

En bas à droite, section transversale d'une feuille montrant la structure de la nervure : *l* cellule du limbe, *ee* épiderme externe, *st* stéréides, *sc* sténocystes (leurs membranes sont plus ou moins résorbées). *eu* eurycystes (× 800 env.).


rh
js
p
a

II



A. — DESCRIPTION DE QUELQUES TYPES

1. — *FUNARIA HYGROMETRICA* Hedw. (1)

On trouve souvent cette Mousse en grande abondance dans les bois clairs, les landes, notamment aux endroits incendiés, ou aux places où l'on a fabriqué du charbon de bois. Les tapis serrés qu'elle forme sont toujours abondamment fructifiés, et il est facile d'isoler un échantillon complètement développé.

Les caractères de la plante — surtout les caractères végétatifs, taille et ramification de la tige, grandeur et même forme des feuilles — varient assez largement d'une station à l'autre sous l'influence du milieu et selon les variétés. Il n'est donc pas sans intérêt de comparer une observation personnelle avec la description sommaire donnée ci-dessous.

La tige feuillée, qui peut atteindre 1 à 1,5 cm, est dressée et peu ramifiée (Planche I) ; vers la base se voient de nombreux rhizoïdes ; les feuilles s'espacent largement, sauf aux extrémités. Les axes les plus vigoureux se terminent par un bouquet de feuilles imbriquées, ayant l'aspect d'un petit bourgeon de teinte vert clair. Une « soie » d'un jaune brun émerge de ces feuilles terminales ; elle est toujours dépourvue d'appendices quelconques, servant seulement de pédicelle à la capsule, qu'elle porte souvent à 5 ou 6 cm de hauteur.

Dans le jeune âge, la soie n'existait pas encore, mais à sa place un groupe de très petits organes appelés archégones, contenant chacun un gamète femelle ; c'est l'un de ces gamètes qui, fécondé, s'est développé pour produire soie et capsule.

Par ailleurs, un rameau né sur la tige principale, ou bien certains axes moins vigoureux que les précédents et individualisés dès la base des touffes, se terminent chacun par un bouquet de feuilles étalées, entourant un groupe d'anthéridies ; ces organes contiennent les gamètes mâles, et restent visibles longtemps après la formation de la capsule.

(1) On trouvera plus loin (p. 99) quelques indications sur la méthode employée pour « nommer » les espèces avec la plus grande précision possible.

Il est commode de décrire d'abord les parties végétatives de la plante feuillée, puis les organes sexués qu'elle engendre, enfin l'appareil producteur de spores, qui consiste dans la capsule portée par la soie. En étudiant la germination des spores, on apprendra comment se ferme le cycle du développement de la Funaire.

La tige.

C'est un organe à peu près cylindrique, large de 250-300 μ. Les coupes transversales et longitudinales permettent d'y distinguer trois tissus (Planche II) :

1) A la périphérie se trouve une sorte de collenchyme dont les cellules, appelées stéréides, sont très allongées suivant l'axe de l'organe ; les membranes ont une couleur jaune ou brune ; les cloisons transverses sont à peu près horizontales. Ce tissu ou « stéréome » joue évidemment un rôle de soutien et de protection ; son assise superficielle n'est que faiblement différenciée en épiderme, elle est dépourvue de stomates.

La cuticule manque aussi, de sorte que l'eau peut pénétrer et circuler facilement par la surface de la tige au moment des pluies.

2) La partie moyenne présente en coupe transversale l'aspect d'un parenchyme, les membranes des cellules sont minces ; celles-ci, larges de 20-40 μ, mesurent, dans le sens axial, 5 à 10 fois leur largeur, et les cloisons transverses sont, ici encore, horizontales.

3) La partie la plus interne consiste en un faisceau, très distinct, de cellules étroites (de l'ordre de 10 μ), à parois minces et nacrées, flexibles. Très allongées, ces cellules forment des files qui rappellent les vaisseaux imparfaits ; les membranes transversales y sont généralement obliques. On attribue communément au faisceau axial un rôle dans le stockage et la conduction de l'eau.

Les deux régions externes de la tige sont traversées obliquement par de petits faisceaux analogues au faisceau axial, et prolongeant les nervures des feuilles, ce sont les « traces foliaires » ; on en distingue 3 sur beaucoup de coupes transversales de la tige. Elles disparaissent dans le parenchyme moyen, sans rejoindre le faisceau axial.

La croissance de la tige en longueur comporte une multiplication et un allongement des cellules. La multiplication est attribuable aux divisions d'une cellule initiale unique, et aux cloisonnements dans les segments qui en dérivent. La forme de l'initiale est celle d'un tétraèdre, une pointe étant dirigée vers la terre ; les segments qu'elle découpe sont, au début, parallèles aux trois faces inférieures de la pyramide.

Les rhizoïdes.

Il n'existe pas, comme en aucune Mousse, d'organe anatomiquement semblable à une racine. A la base de la tige, certaines cellules externes se prolongent en formant des poils qui fixent la plante et absorbent l'eau superficielle (Planche I). Ces rhizoïdes, de couleur brune, sont tortueux parce qu'ils ont contourné les granules du sol ; les plus longs ont environ 1 cm sur 50 μ de large ; à chaque ramification le diamètre diminue, jusque vers 4 μ. D'assez nombreuses cloisons se remarquent, généralement très obliques.

Les feuilles.

La tige porte des feuilles dès sa base, où elles sont petites (p. ex. 1,5 sur 0,6 mm) ; les plus grandes ont 3 sur 1,2 mm environ ; leur divergence, en les supposant sur une hélice unique, est voisine de 3/8. Suivant la place des feuilles leur contour est un peu différent : le long des tiges et autour des organes mâles elles sont spatulées, c'est-à-dire plus larges dans leur moitié terminale ; autour des organes femelles, elles sont plutôt ovales et plus fortement concaves, en sorte qu'elles se plissent toujours en long lorsqu'on les monte entre lame et lamelle. Au sommet, le limbe est apiculé, c'est-à-dire présente une petite pointe dépassant la ligne d'ensemble de son contour. Il existe une nervure assez épaisse qui se termine à la base de l'apicule, donc ne parvient pas tout à fait jusqu'à l'extrémité du limbe.

Le limbe est partout formé d'une seule épaisseur de cellules, dont la membrane est mince, le contenu assez translucide avec un nombre restreint de chloroplastes lenticulaires ; larges d'environ 20 à 36 μ, elles sont allongées à la base du limbe (2 à 4 sur 1), courtes à son sommet (1 à 2 sur 1). Les cellules du bord sont souvent saillantes, mais ne forment de dents nettes que dans les feuilles entourant les organes mâles ; malgré leur aspect particulier, les cellules bordantes ne constituent qu'une marge peu différenciée. L'unique tissu du limbe est donc un parenchyme assez lâche.

La section transversale de la nervure met en évidence (Planche II) :

1° des cellules superficielles ou épidermiques, chlorophylliennes ;
2° des stéréides en nombre varié, à lumière souvent très étroite ;
3° des cellules étroites à très mince membrane, entourées par les

stéréides, et en très petit nombre : ce sont les « sténocystes », semblables aux éléments du faisceau axial caulinaire ;

4° des cellules larges, situées surtout sous l'épiderme supérieur (1), peu nombreuses comme les sténocystes (2-5), souvent chlorophylliennes ; on les appelle « eurycystes » et on leur accorde un rôle conducteur, plutôt analogue à celui du liber.

Les andrécies (ou andrœcium, ou improprement fleurs mâles) (fig. 1). Ce sont des groupes d'anthéridies développées à l'extrémité des rameaux latéraux ; entre ces organes se trouvent des poils ou paraphyses, et au pourtour un cercle de feuilles forme une enveloppe ou périgone. 15 à 20 gamétanges mûrissent successivement.

Ces anthéridies sont des sacs fusiformes, longs de 180 μ environ ; leur paroi est faite d'une seule assise cellulaire qui finalement se gélifie au sommet de l'organe, mettant en liberté les anthérozoïdes. Ceux-ci, en forme de virgule, pourvus de 2 cils, nagent dans l'eau que la capillarité retient facilement, après la pluie ou la rosée, entre les feuilles périgoniales et les paraphyses ; il leur est facile de se rendre dans les organes femelles voisins.

Lorsque la plante vit deux ans, ou même trois, et reste en bon état, on peut reconnaître les premiers andrœcium formés, qui ont produit à leur base, juste en dessous du périgone, un jeune rameau ou innovation, destiné à devenir vigoureux et à porter un gynæcium. La croissance de la tige, dans ce cas, est sympodiale.

Les gynécies (ou gynæcium, ou improprement fleurs femelles) sont de petits groupes d'archégones (2 à 5) ; le sommet de chaque tige principale constitue un gynæcium. Il n'y a pas de paraphyses, mais les feuilles involucrales sont nombreuses et, très concaves, retiennent bien l'eau ; on les nomme feuilles périchétiales, leur ensemble se nommant périchétium ou périchèze.

Un archégone mesure environ 500 μ ; c'est une sorte de bouteille à col mince et très long, ouvert au sommet à maturité, et rempli de mucus dont le sucre exerce sur les anthérozoïdes une attraction chimique. Ceux-ci descendent jusque dans le ventre de la bouteille, occupé par un gros gamète femelle immobile. La fusion des deux gamètes forme un œuf ;

(1) Comme dans le cas des Phanérogames, la face supérieure de la feuille est celle qui regarde le ciel ; on la nomme aussi face interne, en pensant à l'orientation des feuilles jeunes, encore imbriquées dans le bourgeon et appliquées contre la tige.

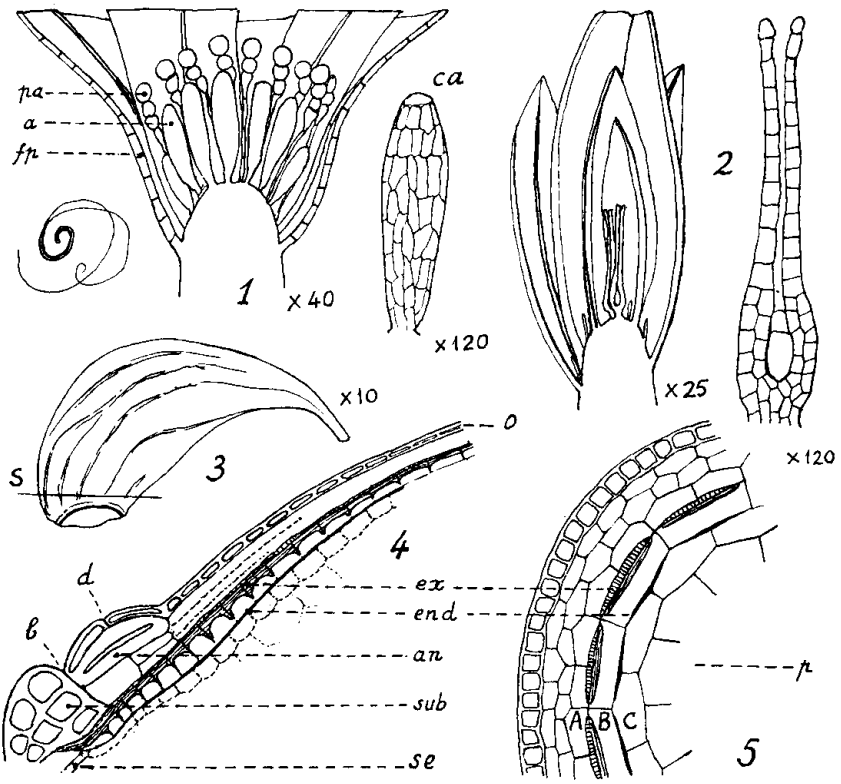


FIG. 1. Organisation de *Funaria hygrometrica* (schématique).

1. Andrécie, *fp* feuilles périgoniales, *a* anthéridie, *pa* paraphyse ; *ca* capuchon de l'anthéridie (cellules se gélifiant et assurant la déhiscence) ; à gauche, un anthérozoïde.

2. Gynécie et archégone isolé.

3. Capsule mûre ; pour l'observation du péristome (Planche III), on a pratiqué une section suivant S.

4. Coupe longitudinale du sommet de la capsule ; les cellules indiquées en pointillé ont disparu à maturité : *o* opercule avec sa ligne circulaire de déhiscence *d*, *an* anneau, avec son bord inférieur *b*, *ex* exostome, *end* endostome, *sub* tissu subannulaire résistant (insertion du péristome), *se* partie externe du sac sporifère.

5. Coupe transversale du sommet de la capsule jeune, au niveau moyen du péristome, montrant l'origine des dents dans les épaississements réguliers des 3 assises cellulaires A, B, C ; *p* parenchyme axial en voie de résorption.

celui-ci va engendrer sur place et sans délai une soie et une capsule, greffés sur la plante feuillée. Un seul œuf se développe par gynæcium chez la Funaire.

L'appareil sporifère : la soie.

La soie jeune est verte ; saillante entre les feuilles périchétiales, elle emporte à son sommet la partie supérieure de l'archégone fécondé, qui s'est déchirée, et qui va grandir en même temps que la capsule, l'entourant d'une sorte de capuchon dont la forme est caractéristique, c'est la coiffe.

La soie s'enfonce à sa base comme un clou dans la partie supérieure de la tige feuillée, qui lui forme une gaine appelée vaginule ; à la surface de celle-ci on retrouve les traces des archégones non développés. La jeune soie comporte, en bas de sa portion intravaginulaire, un parenchyme chlorophyllien périphérique et un faisceau axial de cellules étroites ; plus haut, des stéréides apparaissent autour de ce dernier, l'entourant d'une mince gaine ; le parenchyme périphérique se sclérifie aussi vers la superficie, et l'on peut reconnaître une assise épidermique. Une coupe de la vaginule montre clairement, autour de la soie, le tissu du faisceau axial gamétophytique, repoussé vers l'extérieur ; sur une surface conique assez étendue, il se trouve en étroite contiguïté avec le faisceau axial de la soie (Planche II).

L'appareil sporifère : la capsule.

A l'extrémité de la soie grandissante s'organise peu à peu la capsule ; elle se présente bientôt comme un renflement pyriforme, dont la croissance dissymétrique rejette le sommet latéralement ; la soie, de plus, se courbe dans le haut, ce qui penche la capsule ou la renverse tout à fait. Dans sa moitié inférieure, la coiffe s'est progressivement renflée comme une outre à paroi très fine, translucide, puis fendue en long ; elle tombe ensuite très facilement ; son aspect est alors celui d'un petit capuchon à longue pointe (coiffe dite « cucullée »).

Une section longitudinale de la capsule, un peu avant sa maturité, y montre deux parties : une région basilaire, ou col, et une région terminale, contenant les spores, appelée urne.

Le col est fait en grande partie d'un parenchyme chlorophyllien et lacuneux à la périphérie, avec un épiderme bien différencié, à mem-

branes épaissies en surface, difficile à mouiller ; on y trouve des stomates très analogues à ceux des plantes supérieures.

Le tissu sporogène de l'urne est situé profondément ; il occupe un volume annulaire, la région périphérique et la région axiale demeurant parenchymateuses. La masse des spores sera finalement contenue dans un manchon, le sporosac, dont les parois sont empruntées aux parenchymes adjacents. Dans l'axe de l'urne se différencie une colonnette, la columelle ; dans le haut, le parenchyme se résorbe et laisse un espace vide où s'accumulent les spores mûres, avant la déhiscence de la capsule.

La capsule s'ouvre grâce à la chute, généralement tardive, d'un couvercle ou opercule, en forme de coupole surbaissée. Un organe appelé anneau joue ici son rôle ; il s'agit d'une bande annulaire de cellules formant joint entre le bord de l'opercule et le tissu sous-jacent de la capsule (tissu subannulaire) ; en se décollant de ses deux adhérences, l'anneau provoque la chute de l'opercule ; il s'enroule ensuite sur lui-même (Planche III).

Sous l'opercule existe un espace laissé libre, on l'a noté plus haut, par la résorption du parenchyme ; il y reste cependant un organe très important, le péristome, différencié aux dépens de ce parenchyme. Deux couronnes de dents minces, triangulaires, prennent appui sur le tissu subannulaire, et convergent vers l'axe de l'urne, 16 dents externes (péristome externe ou exostome) et 16 internes (endostome). Une dent est faite de plaques soudées, et chaque plaque est un fragment de la membrane d'une cellule ; les plaques sont disposées en deux couches, de sorte que les variations de l'humidité atmosphérique entraînent de fréquents mouvements des dents, d'ailleurs plus ou moins amples. Après la chute de l'opercule, le péristome forme donc une sorte de grille à ouverture variable, de nature à amener la chute des spores par petites masses successives.

Les dents de l'exostome sont épaisses, pourpres, tordues vers la gauche (en montant) ; un fin réseau (reticulum frenans) réunit un temps leurs pointes, formant alors de l'exostome une coupole ajourée ; la face interne des dents porte des crêtes transversales très saillantes. Les dents de l'endostome, situées en face des précédentes, sont minces et fragiles, tordues au bout et de couleur jaune clair.

Les spores sont arrondies (10-15 μ de diamètre), leur membrane est ocracée, finement ponctuée ; le cytoplasme renferme des gouttes de lipides et quelques petits chloroplastes sans amidon.

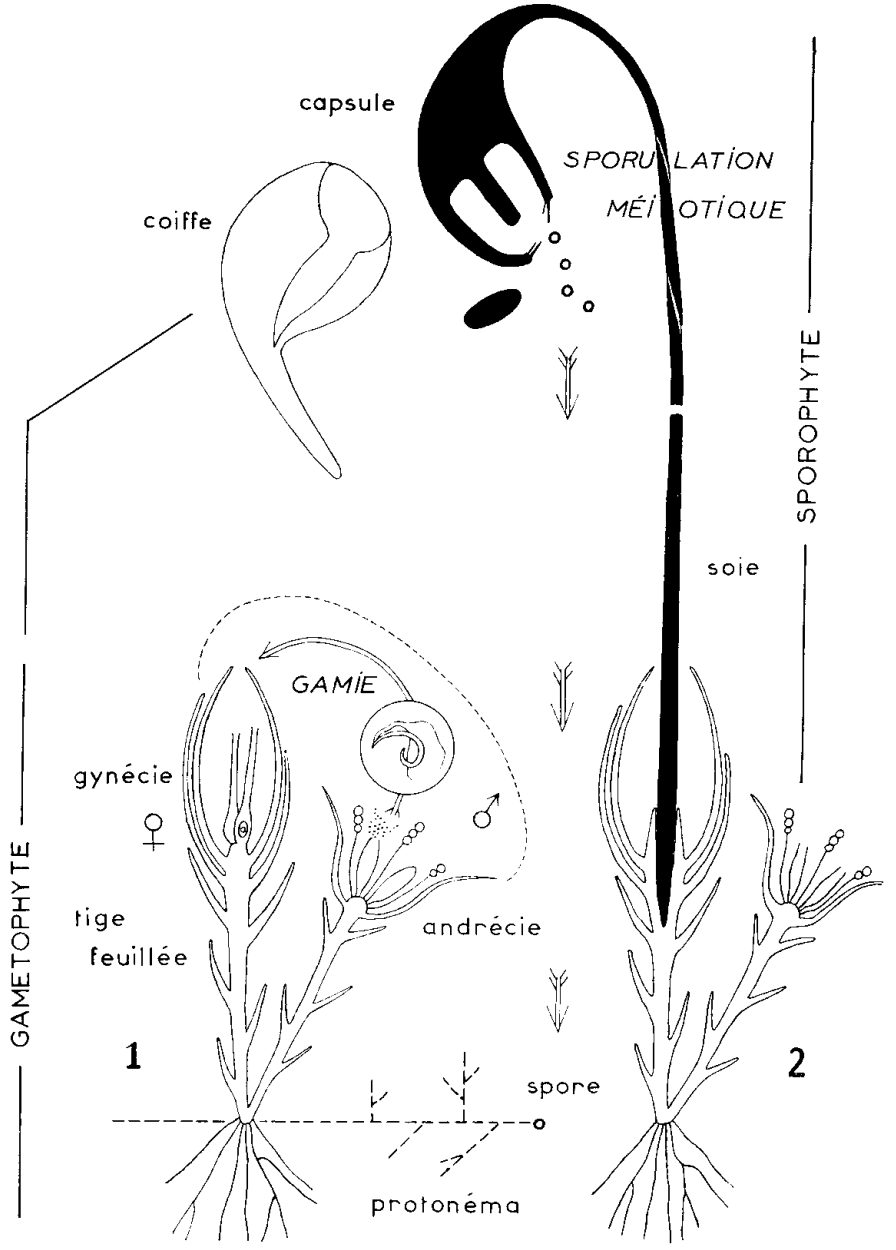


FIG. 2. Schéma du cycle de développement des Mousses.

Le schéma est inspiré de la morphologie de *Funaria hygrometrica*.

1. Gamétophyte seul (haploïde) ; tige feuillée développée par métamorphose d'un protonéma (supposé persistant) ; le trait interrompu réunissant andrécie et gynécie figure le milieu aqueux où se meuvent les anthérozoïdes, en médaillon l'un d'entr'eux très grossi.
2. Gamétophyte portant greffé un sporophyte (diploïde), soie et capsule ; la coiffe gamétophytique est tombée, l'opercule également, les spores sont libérées ; elles redonneront un protonéma.

PLANCHE III. Funaria hygrometrica, détails de la capsule

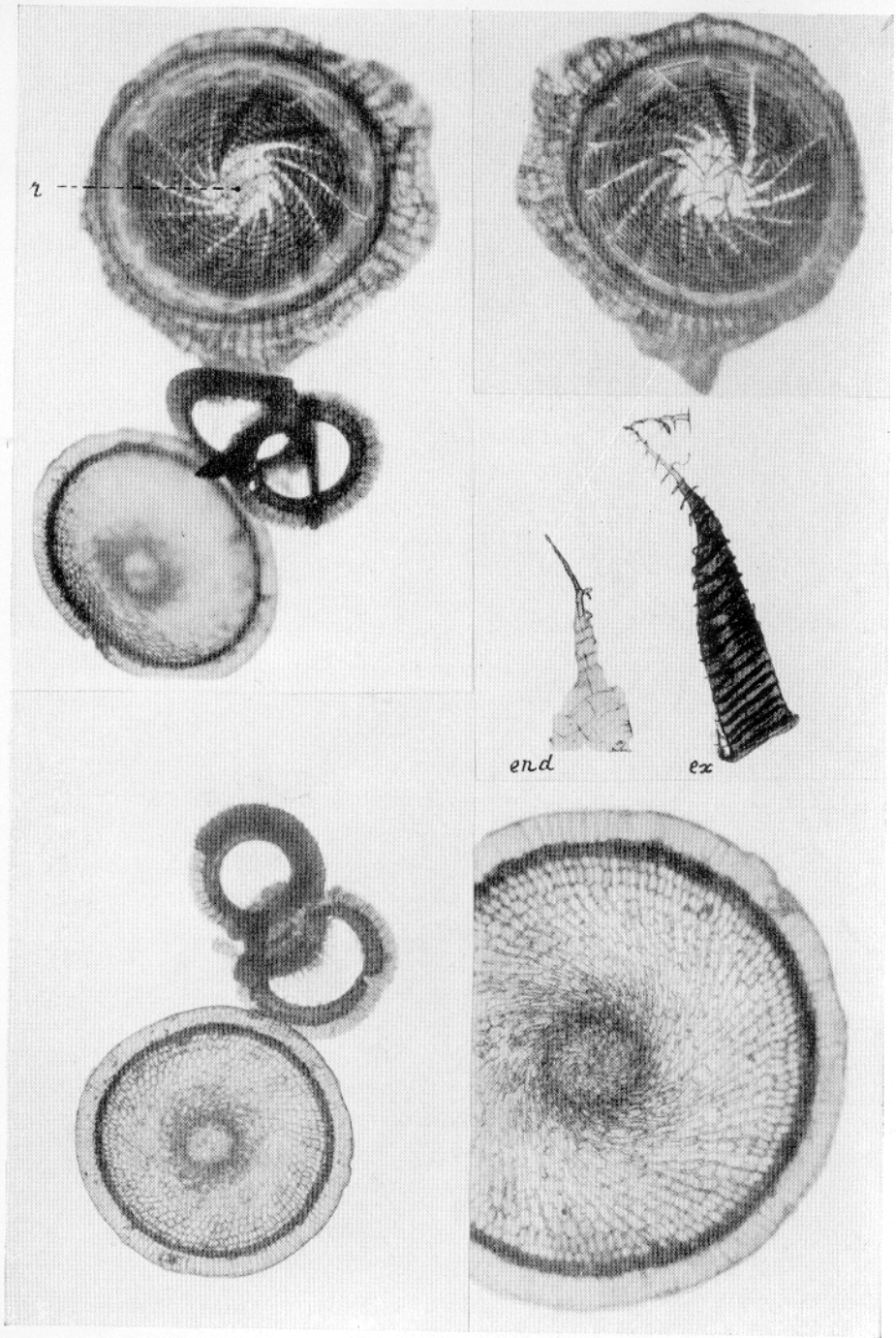
En haut à gauche, péristome découvert par la chute de l'opercule (donc vu de dessus, ou du dehors), l'anneau s'est enroulé ; *r* reticulum frenans : à droite, le même vu de dessous, ou de l'intérieur, montrant les dents de l'endostome (× 40).

En bas à gauche, opercule et anneau ; à droite, dents du péristome, face interne, *end* endostome, *ex* exostome (× 100), et opercule × 75.

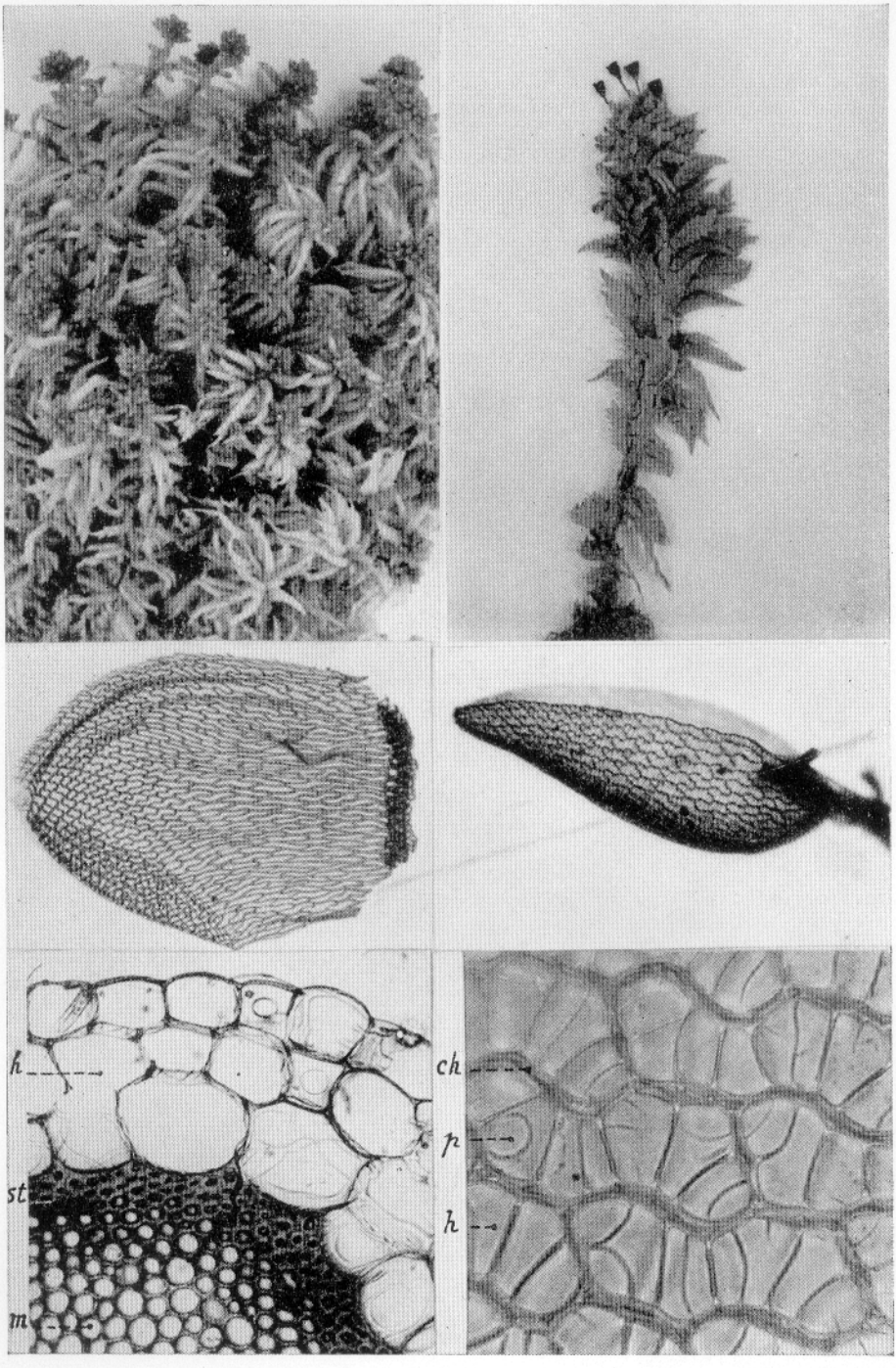
PLANCHE IV. Sphagnum palustre

En haut, plante entière et tige portant des capsules.

En bas à gauche, feuille caulinaire (× 25), et coupe transversale de la tige principale (× 125) : *h* hyalocystes, *st* stéréides, *m* région médullaire ; à droite, feuille raméale (× 20), et cellules de la même (× 500) : *ch* chlorocystes, *h* hyalocystes, avec un pore *p*.


r
end
ex

IV



Le protonéma.

Les spores germent sur la terre humide en produisant non pas directement la plante feuillée, mais un organisme filamenteux, et donc très différent de celle-ci, le protonéma. Son aspect est algoïde ; il est fait de cellules allongées (au moins 3 sur 1), larges de 20 μ environ. Les filaments rampants ont une croissance terminale indéfinie ; ils produisent des arbuscules dressés dont l'allongement s'arrête rapidement, et d'autre part des rhizoïdes ramifiés. Les parties éclairées renferment dans chaque cellule de nombreux chloroplastes ovoïdes, les membranes sont incolores, les cloisons transversales sont normales à l'axe d'allongement ; les rhizoïdes n'ont pas de chloroplastes, leurs membranes sont brunes, et le cloisonnement transverse se fait obliquement. Certaines cellules, qui apparaissent comme de jeunes ramifications, s'arrondissent et s'isolent, jouant le rôle de boutures ou propagules.

Le protonéma n'est qu'une phase transitoire, destinée à donner naissance, en plusieurs de ses points, à des tiges feuillées. La métamorphose débute par la naissance d'une cellule renflée, à la base d'un rameau rampant ; plusieurs cloisons obliques y apparaissent et bientôt, dans la petite masse cellulaire ainsi formée, on distingue une initiale tétraédrique et un parenchyme sous-jacent, qui vont devenir une jeune tige avec ses premières feuilles. Chaque nouvelle plantule s'augmente de rhizoïdes, et le protonéma disparaît.

Il est possible, après cette description, d'envisager d'un coup d'œil le cycle du développement de la Funaire, de la spore à la spore. On voit que se succèdent deux tronçons du végétal, l'un né d'une spore et producteur de gamètes, c'est le gamétophyte (protonéma puis tige feuillée) ; l'autre, né d'un œuf et producteur de spores, c'est le sporophyte (soie et capsule) qui vit greffé sur le premier. La méiose se produit au moment de la division de chaque cellule sporogène en 4 spores : une alternance caryologique se superpose donc à l'alternance morphologique (Fig. 2).

II. — *SPHAGNUM PALUSTRE* Jensen

(synonyme : *Sphagnum cymbifolium* Ehrh.) (Planche IV)

Les Sphaignes vivent dans les marécages dont l'eau est acide ; elles y constituent des masses importantes continuant à croître en surface, tandis que les parties basses meurent et peu à peu se carbonisent, for-

mant la tourbe. Milieux de vie très particuliers, les tourbières à Sphaignes ont un intérêt biologique considérable, dont il sera question plus loin.

Sphagnum palustre, l'espèce la plus commune, est une plante de 10 à 25 cm, d'un vert pâle ; elle devient blanchâtre par dessiccation. Sans être rares en été, ses fructifications ne persistent pas longtemps et ne sont pas très faciles à trouver.

La tige.

Dans les touffes serrées, souvent flottantes, que forme la plante, la tige est normalement verticale ; les rhizoïdes, présents dans les tout premiers stades du développement, disparaissent ensuite ; ils ne sont du reste pas nécessaires en général comme organes de fixation, et l'absorption de l'eau est très facile autrement.

Une coupe transversale révèle d'importantes différences avec la tige de la Funaire. Un stéréome existe, jaunâtre ou rougeâtre, mais il est recouvert de 3 ou 4 couches de cellules mortes, hyalines, qui se remplissent d'eau par capillarité, grâce aux trous qui se forment régulièrement dans les membranes, en toutes directions ; ces cellules s'appellent hyalocystes et le tissu qu'elles forment hyaloderme. On remarque, dans la membrane des hyalocystes, des épaississements hélicoïdes, grâce auxquels les cellules restent plus largement béantes. L'eau s'introduit donc très facilement dans les Sphaignes, et s'y élève, comme dans du papier buvard.

Il n'existe pas, dans la région axiale, de faisceau différencié, mais seulement de larges cellules parenchymateuses.

La tige et les feuilles qu'elle porte se distinguent mal, à première vue, parce que des rameaux pendants, effilés, les recouvrent. Près de chaque quatrième feuille, en effet, naît sur la tige principale une branche latérale qui se divise aussitôt en plusieurs rameaux, de deux catégories : les uns (2 ou 3) s'écartent de la tige presqu'à angle droit et portent des feuilles gonflées ; les autres, en même nombre, pendent tout contre la tige et portent des feuilles appliquées. Le mode de ramification est donc très original ; il se poursuit jusqu'au sommet, où se constitue une masse très dense de rameaux, encore peu différenciés.

Les rameaux montrent, en coupe, un hyaloderme unistratifié seulement.

Le rythme de croissance de la tige principale peut s'établir dans un rameau en plusieurs circonstances. Il en est ainsi lorsqu'un fragment de la plante est isolé, et forme une bouture, mode fréquent de multiplica-

tion et de transport par les Oiseaux aquatiques. Un cas différent est réalisé quand se forme une « innovation » à l'extrémité de la tige, notamment après la fructification.

La croissance de la tige en longueur se produit comme dans le cas de la Funaire.

Les feuilles.

Elles sont toutes dépourvues de nervure et leur limbe est fait des mêmes tissus semblablement disposés, mais leur forme est différente suivant qu'on les examine sur la tige principale ou sur les rameaux.

1° Les feuilles de la tige principale sont espacées, divergent de 2/5 de circonférence ; leur limbe en forme de languette ou de spatule est dressé ou renversé contre la tige, long de 1 à 3 mm ; il est fait de deux catégories de cellules :

des chlorocystes, cellules très étroites, vivantes et vertes, rangées en une sorte de treillis ;

des hyalocystes, occupant les espaces laissés libres entre les chlorocystes ; ces cellules sont mortes et ont, sinon la même forme, du moins les mêmes traits d'organisation que dans la tige.

Dans sa moitié terminale, le bord du limbe est comme frangé, les cellules y étant indifférenciées et réduites à la membrane plus ou moins déchirée.

C'est un méristème de cellules losangiques toutes semblables, qui s'est cloisonné inégalement et transformé pour donner les deux éléments du limbe si différents.

2° Les feuilles des rameaux étalés sont rapprochées, très concaves comme un bateau (d'où le nom de *cymbifolium*), à bords involutés, c'est-à-dire courbés en dedans, tubuleuses même à la pointe ; celle-ci est rugueuse en dessous. Une coupe transversale montre que les chlorocystes sont rapprochés de la face interne de la feuille et élargis de ce côté là ; on peut du reste pressentir ce détail en examinant l'une puis l'autre face de la feuille au fort grossissement, et en faisant jouer la vis micrométrique du microscope.

3° Les feuilles des rameaux pendants sont relativement plus allongées que les précédentes, moins concaves et leur pointe n'est pas enroulée.

Il est intéressant de laisser séjourner un fragment de Sphaigne quelques minutes dans une solution de fuchsine ou de vert de méthyle (ou

d'encre rouge...) et d'observer au microscope, après lavage rapide dans l'eau. La membrane des hyalocystes et ses spires se sont colorées, tant dans les feuilles que dans les axes, et les pores apparaissent incolores, avec leur contour épaissi.

Les andrécies.

L'espèce de Sphaigne que nous examinons est dioïque. Sur les pieds mâles, en hiver, se remarquent de petits rameaux de 4-5 mm, dont les feuilles sont serrées, montrant facilement des spires multiples, comme les écailles d'une pomme de Pin. A l'aisselle de chaque feuille se trouve une anthéridie ovoïde, de 300 μ env., portée sur un pédicelle grêle ; elle s'ouvre dans la moitié supérieure en deux valves qui s'écartent. Les anthérozoïdes ressemblent à ceux de la Funaire mais leur corps décrit 2 à 3 tours de spire. Les paraphyses sont représentées, autour de l'anthéridie, par des cils très fins.

Les gynécies.

Les courts rameaux porteurs d'archégones naissent avec les autres rameaux le long de la tige ou plus souvent dans la touffe terminale. Leurs feuilles sont longues, peu imbriquées ; les plus hautes forment le périchétium externe. Elles entourent plusieurs autres feuilles demeurées très petites, que l'on peut appeler périchétium interne, et un petit groupe de 2 à 4 archégones. Ceux-ci se singularisent par l'épaisse paroi du ventre (3 à 4 épaisseurs de cellules) et le col assez court ; ils sont entourés de cils très fins représentant les paraphyses.

L'appareil sporifère.

Un œuf seulement par gynæcium peut se développer. Dans le ventre peu à peu distendu de l'archégone, il donne naissance à une masse méristématique, qui rapidement se subdivise en une partie basilaire s'enfonçant dans le réceptacle, et une partie supérieure dont va se former la capsule. Il n'y aura pas de soie, mais seulement un suçoir enfoncé dans une vaginule, séparé de la capsule par un simple rétrécissement. Mais un organe analogue à la soie est engendré par la partie du gamétophyte sous-jacente à la vaginule, qui s'allonge, devenant un « pseudopode », pédicelle sans feuilles qui porte bientôt la capsule et son suçoir basilaire à une hauteur de 5 à 15 mm. En même temps, les feuilles du périchétium interne grandissent et entourent le pseudopode à sa base.

La jeune capsule est enveloppée par le reste de l'archégone ; bien qu'accrescent, ce tissu gamétophytique se déchire finalement sans avoir pris de forme définie, donc sans avoir formé de véritable coiffe. Un tissu producteur de spores se différencie en profondeur ; sa forme n'est pas celle d'un tonnelet, mais d'une coupole ; le tissu axial forme une columelle transitoire, puis se résorbe. En périphérie le tissu sporogène est limité par plusieurs couches de cellules parenchymateuses ; l'épiderme de la capsule est dépourvu de stomates fonctionnels ; il se durcit beaucoup, avec un amincissement annulaire dessinant le contour d'un opercule. A maturité, la capsule tend à devenir cylindrique, et la distension de sa paroi fait céder la région apicale ; un petit couvercle est projeté, et avec lui les spores, jusqu'à une distance de 10 cm ; le phénomène produit un bruit spécial, un petit pétillement.

Il n'existe pas trace de péristome.

Les spores mesurent environ 30 μ ; leur forme est celle d'un tétraèdre à base arrondie ; elles contiennent un chloroplaste et des gouttes lipidiques. Mélangées aux spores se trouvent souvent des cellules plus petites, appelées autrefois sporules ou microspores ; elles n'appartiennent pas à la plante, mais à un Champignon parasite.

La germination des spores.

La spore donne d'abord naissance à un très court filament, puis la cellule terminale prend deux cloisons obliques et engendre une lame d'une seule épaisseur de cellules appliquée sur le sol. La croissance continue en divers points de la périphérie, et le contour du thalle, qu'il est difficile d'appeler protonéma, rappelle un moment la forme de cœur du prothalle des Fougères. Des rhizoïdes poussent au bord, qui devient irrégulièrement lobé, et on y voit apparaître un seul petit bourgeon, qui engendre une tige feuillée. Les toutes premières feuilles ne présentent pas encore les deux catégories cellulaires établies ensuite ; leur limbe est fait de cellules chlorophylliennes toutes semblables.

III. — *DIPLOPHYLLUM ALBICANS* (L.) Dum. (Fig. 3).

Cette Hépatique à feuilles couvre en grande abondance la terre siliceuse des talus ombragés, les pentes des chemins creux, formant des tapis serrés, épais de 2 centimètres environ (Planche VII A, et XVI).

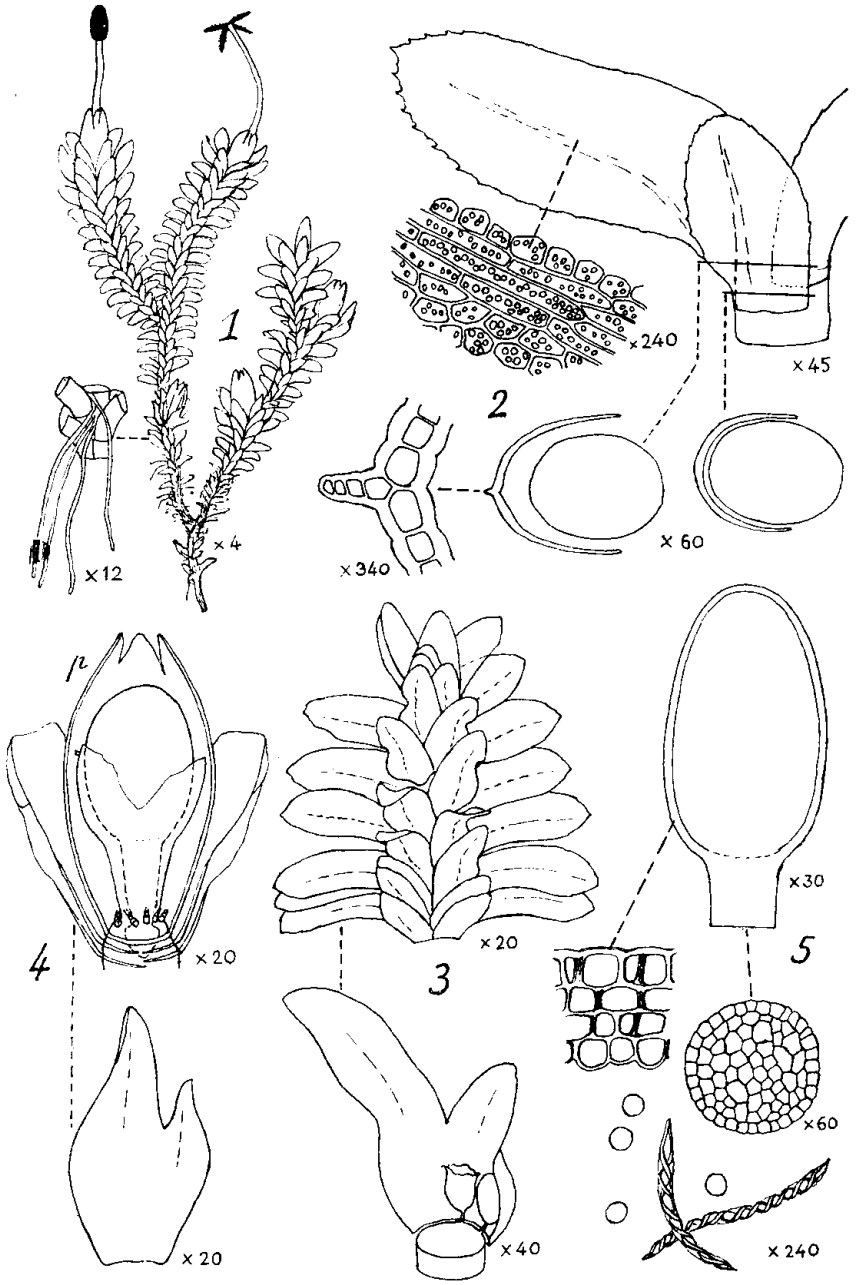


FIG. 3. *Diplophyllum albicans.*

1. Plante entière, face dorsale ; à gauche, fragment de la face ventrale avec rhizoïdes.
2. Détails de la feuille, montrant les lobes, les cellules du limbe et de la bandelette ; section transversale à la partie inférieure, montrant la carène.
3. Andrécie, face dorsale ; en bas, une bractée ♂ isolée, ayant 2 anthéridies à son aisselle, l'une est ouverte.
4. Coupe longitudinale du périanthe *p* renfermant une jeune capsule ; la coiffe est déchirée ; on voit 5 archégones non fécondés ; en bas, bractée ♀.
5. Détails du sporophyte : en haut coupe longitudinale de la capsule, avec le tissu mécanique, et coupe transversale de la soie ; en bas, spores et élatères.

La tige.

Rampante sur une faible longueur, la tige se dresse ensuite obliquement ; du côté inférieur, elle porte des rhizoïdes incolores, unicellulaires, nombreux seulement vers la base. La section transversale n'a pas un contour circulaire, mais un peu aplati dans le sens dorsiventral, et montre 2 régions : l'une, périphérique, est formée par un tissu de soutien, où les membranes sont épaissies ; l'autre, interne, est parenchymateuse, sans faisceau axial différencié.

Les rameaux, peu nombreux, naissent à l'aisselle des feuilles et du côté inférieur ; ascendants comme la tige primaire, ils s'étendent dans la même direction et d'une longueur comparable. Cette ramification fastigiée produit des gazons très réguliers.

La cellule initiale de la tige se divise suivant 3 directions, comme dans les cas précédents, mais 2 seulement des segments caulinaires ainsi engendrés produisent des feuilles chez le *Diplophyllum.*

Les feuilles.

Alternes et exactement distiques, elles embrassent très largement la tige ; leur ligne d'insertion affecte la forme d'un U dont les branches sont à peu près normales sur l'axe caulinaire. Un peu au-dessus de son insertion, la feuille devient carénée, sa section transversale dessine un V, dont la pointe se prolonge même en une petite aile saillante. Vers le quart de sa longueur à partir de la base, le limbe est divisé en 2 lobes qui s'étalent dans des plans sensiblement parallèles ; l'un, 2 à 3 fois plus petit, est dorsal et dirigé vers le sommet de la tige ; l'autre est ventral et étalé latéralement. C'est à cette disposition, dans laquelle chaque rangée de feuilles paraît double, que fait allusion le nom du genre ; celui de l'espèce se réfère au blanchissement des feuilles âgées, qui se décolorent avant de se détruire.

Les cellules du limbe sont souvent presque isodiamétriques, mais inconstantes dans la forme comme dans les dimensions ; les petites, carrées ou brièvement rectangulaires, ont environ 10 μ ; les grandes ont un contour polygonal atteignant 12 sur 18 μ.

Chaque lobe est marqué, vers son milieu, d'une large ligne ou « bandelette », qui n'en atteint pas le sommet. La bandelette est formée de plusieurs rangées de cellules allongées, disposées sur une seule épaisseur. Cette différenciation, qui simule une nervure, est d'ailleurs exceptionnelle chez les Hépatiques.

Le bord du limbe est denté, vers l'extrémité des lobes surtout ; les dents ont souvent deux tailles différentes, une ou plusieurs petites alternant avec de plus grandes dents.

Dans les cellules du limbe, on remarque, parmi les éléments figurés, de singulières inclusions cytoplasmiques, les oléocorps. Il s'agit de masses arrondies ou ovoïdes, mesurant 3-5 μ, au nombre de 2-8 dans les cellules courtes, non colorables au Lugol, mais noircissant sous l'action de l'acide osmique. Leur constitution chimique est celle d'un mélange peu volatil de terpènes et d'esters terpéniques de poids moléculaire élevé. Les oléocorps existent dans de nombreuses plantes de ce groupe, analogues peut être aux résines ou aux latex des plantes supérieures.

L'extrémité du grand lobe apparaît parfois comme rongée, parce que le bord du limbe se fragmente en formant de petites propagules anguleuses, vertes.

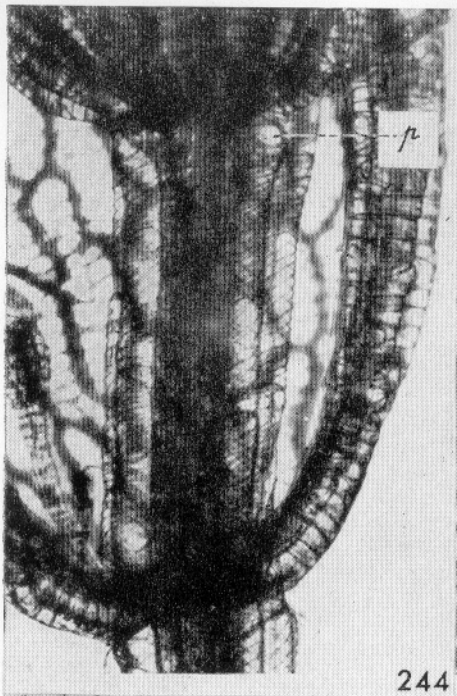
Les andrécies.

La plante est dioïque et fructifie abondamment, au printemps, lorsque des individus des deux sexes se trouvent mélangés.

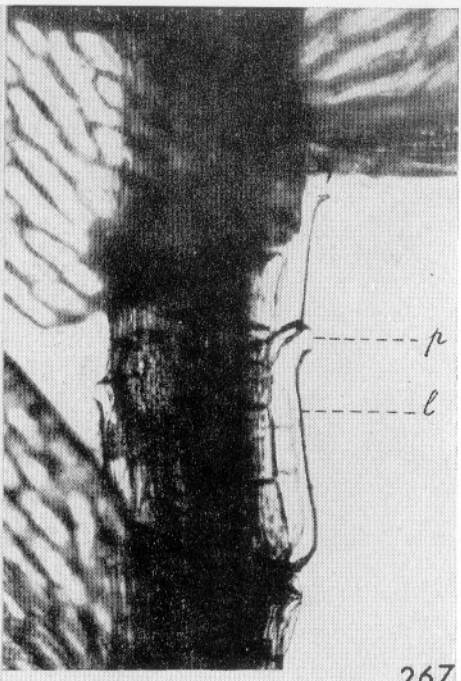
Une andrécie consiste simplement en un assez court segment de la tige dont les feuilles sont fertiles ; leur base est colorée en brun-rouge et gonflée du côté dorsal, où elle entoure une ou deux anthéridies axillaires. L'andrécie est proche de l'extrémité de l'axe, dont elle ne limite d'ailleurs pas la croissance, ou bien elle est intercalaire ; plus rarement on trouve deux andrécies à quelque distance sur le même rameau.

On peut observer facilement, dans une goutte d'eau, l'ouverture de l'anthéridie, par dissociation des cellules de la paroi, qui se brise et se recourbe vers l'extérieur. D'abord agglomérés en une masse inerte, les anthérozoïdes se dispersent peu à peu, grâce aux mouvements saccadés des deux cils dont ils sont pourvus, comme ceux des Mousses.

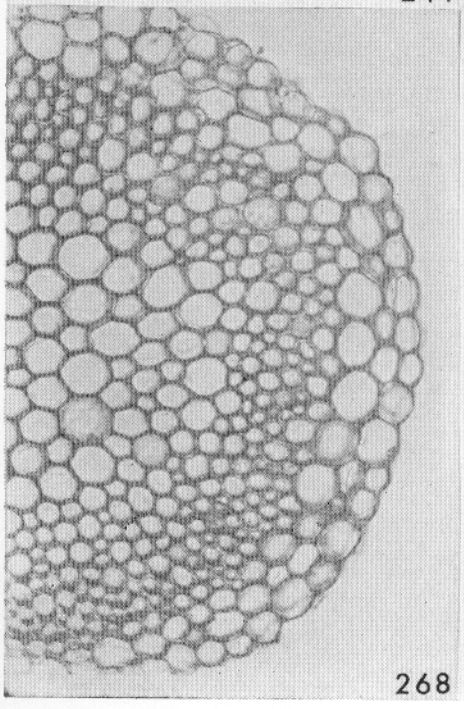
Les gynécies se forment à l'extrémité même des axes dont elles arrêtent l'allongement ; la croissance de la plante se poursuit généralement par un rameau formé un peu en dessous de chaque gynécie. La situation apicale des archégones est un caractère distinctif important pour un bon nombre d'Hépatiques Jongermanniales, appelées pour cela « Acrogynes ». Au nombre de 10 à 15, les archégones sont protégés par une sorte de manchon ovoïde, plissé en haut, le périanthe. Cet organe spécial est entouré extérieurement par les deux paires de feuilles supérieures différenciées en bractées femelles ou périchétiales.



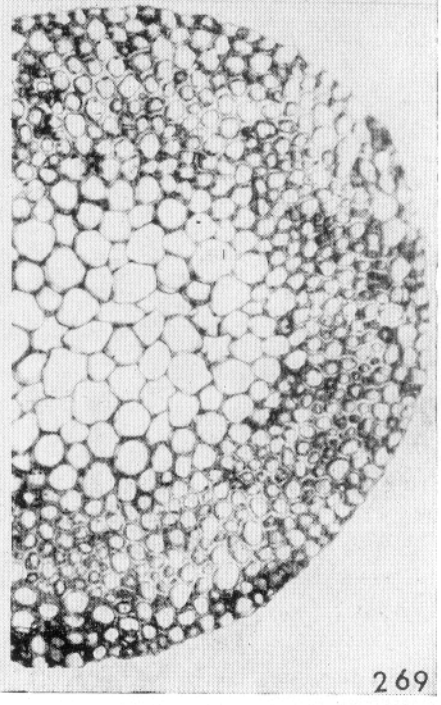
244



267



268



269

VI

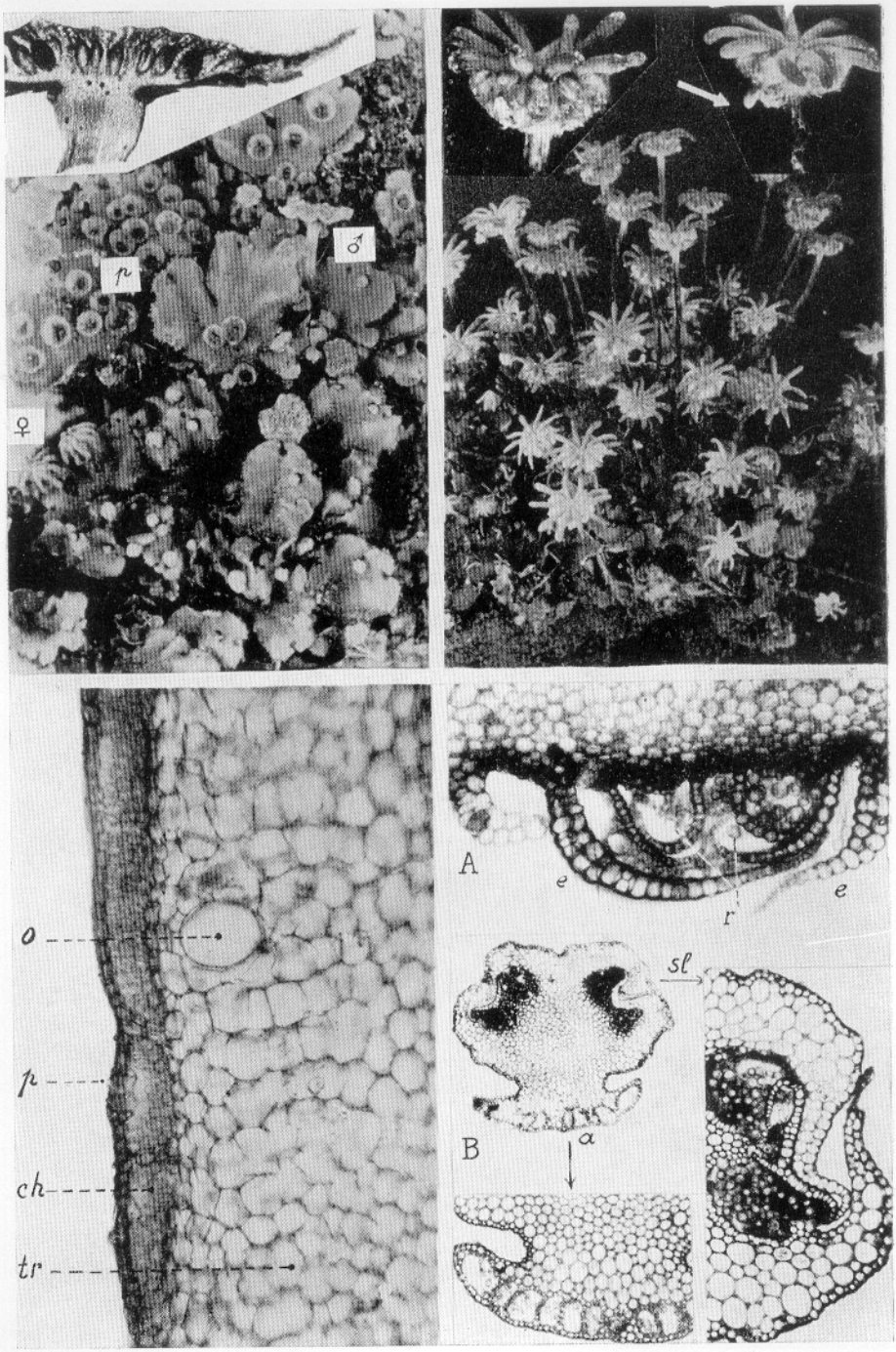


PLANCHE V. Détails de l'organisation des Sphaignes

En haut, rameaux vus longitudinalement pour montrer les hyalocystes : à gauche ils présentent des épaississements hélicoïdaux (244 *Sphagnum palustre*, et les « Sphagna inophloea » ; à droite ils en sont dépourvus (267 *Sphagnum tenellum* et les « Sphagna litophloea » ; *l* hyalocyste lagéniforme, *p* pore.

En bas, coupes transversales de la tige principale, à gauche de 268 *Sphagnum cuspidatum*, hyalocystes nettement plus larges que les stéréides sous-jacents ; à droite 269 *Sphagnum recurvum*, toutes les cellules périphériques plus ou moins semblables aux stéréides (comparer avec la planche IV).

PLANCHE VI. Marchantia polymorpha

En haut à gauche, thalles vus de dessus, montrant les corbeilles propagulifères *p*, les chapeaux des thalles mâles (♂) et ceux des thalles femelles (♀). La section axiale d'un chapeau ♂ est représentée grossie 10 fois env. pour montrer les anthéridies.

En haut à droite, thalle ♀ vu de profil et chapeaux grossis ; la flèche désigne une capsule, encore fermée.

En bas à gauche, coupe transversale dans la partie supérieure du thalle ; *p* pore, *ch* chambre assimilatrice, *tr* tissu de réserve (l'amidon a été détruit par ClONa dilué), *o* cellule à oléocorps (× 100 env.).

En bas à droite :

A. Coupe transversale de la partie médiane du thalle en contact avec le sol, montrant les écailles *e* qui protègent les rhizoïdes *r* dans leur course longitudinale (× 130 env.).

B. Coupe transversale dans le haut du pied d'un chapeau ♀ (× 30 env.), avec le détail de la partie assimilatrice dorsale *a*, et d'un des sillons latéraux *sl* collectant les rhizoïdes.

Non plus que les anthéridies, les archégones en ce cas ne sont pas mêlés de paraphyses.

L'appareil sporifère.

Dans chaque gynécie un archégone seulement peut se développer et produire un sporophyte. Celui-ci s'enfonce assez superficiellement dans la tige du gamétophyte par un petit pied conique ; il comporte par ailleurs un pédicelle (ou soie) et une capsule, qui restent pour un temps inclus dans la paroi accrescente de l'archégone, appelée coiffe, puis la déchirent en s'allongeant médiocrement, sans émerger encore par l'ouverture du périanthe. La coiffe demeurera en totalité à la base de la soie.

Dans la capsule, qui est ovoïde et de très bonne heure colorée en noir, toute la partie interne (ou endothecium) devient un tissu sporogène ; il n'y a pas de columelle. Les 3 ou 4 assises externes forment un tissu mécanique dont les épaississements et les lignes de moindre résistance entraînent à maturité la déhiscence en 4 valves qui s'écartent depuis le sommet jusqu'à la base. Peu avant ce moment, la soie augmente brusquement de longueur, surtout à sa base, et atteint environ 6 millimètres portant ainsi la capsule bien au-dessus du périanthe. La soie est alors très turgescente et fragile ; formée seulement d'un parenchyme à minces parois, sans aucun stéréome, elle se fane rapidement, et disparaît après la sporose. On ne rencontre donc pas le sporophyte de cette Hépatique en dehors de la saison où il se forme, contrairement à ce qui arrive pour les Mousses.

Les spores ont en masse une couleur brun foncé ; elles sont mêlées de corpuscules allongés, les élatères. Ces petits filaments, bien que non vivants, se déforment, de façon purement mécanique, selon leur état de dessiccation ; ces mouvements favorisent la dispersion des spores. Une élatère n'est autre qu'une grande cellule allongée, réduite à sa membrane ornée de 2 spires épaissies, hygroscopiques.

La germination des spores donne naissance, de même que le développement des propagules, à un protonéma filamenteux ramifié, fragile, moins développé que celui des Mousses ; les extrémités des filaments se transforment en petits bourgeons, dont une cellule devient l'initiale d'une tige feuillée.

IV. — *MARCHANTIA POLYMORPHA* L.

(Fig. 4, p. 26, Planche VI, p. 21).

Cette Hépatique à thalle forme souvent des peuplements nombreux sur la terre humide riche en nitrates (jardins, charbonnières), dans les

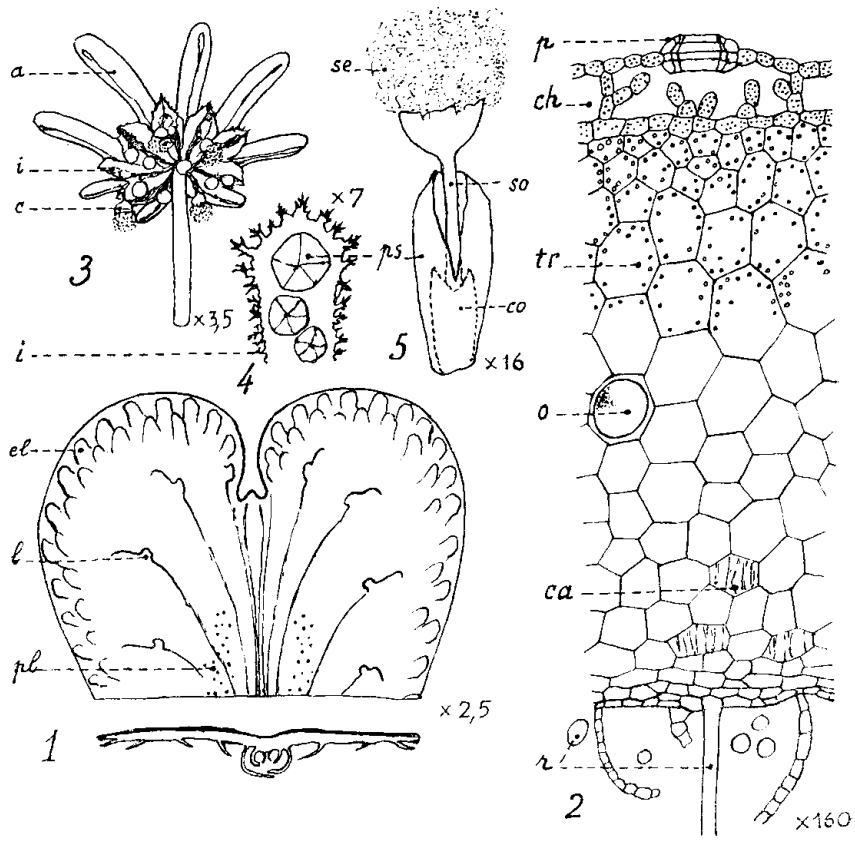


FIG. 4. *Marchantia polymorpha* (demi-schématique).

1. Face inférieure du thalle, montrant les écailles lingulées marginales *el*, les écailles lobulifères latérales *l* ; *pl* poils absorbants latéraux lisses. On voit sur une section transversale la direction des écailles.
2. Coupe transversale du thalle : *p* pore, *ch* chambre assimilatrice, *tr* tissu de réserve amylifère, *o* oléocorps, *ca* cellule aquifère, *r* rhizoïdes.
3. Chapeau ♀, avec de nombreuses capsules saillantes en dessous. *a* appendice assimilateur digité, *i* involucre, *c* capsule.
4. Rayon fertile, vu de face (périphérie) : *i* involucre, *ps* pseudopérianthe.
5. Capsule après déhiscence : *se* masse des spores et des élatères, *so* soie, *co* coiffe.

régions tempérées et froides de presque tout le globe. Prise habituellement comme type dans les traités de Botanique, cette plante montre bien quelle complexité peuvent atteindre les Hépatiques dans une voie d'évolution très différente de celle où se place *Diplophyllum*.

Le thalle à l'état végétatif.

Il consiste en une lame appliquée contre le sol, large de 1-2 cm, atteignant 10 cm de long, souvent divisée dichotomiquement et émarginée à l'extrémité ; la partie médiane, plus épaisse, forme une sorte de nervure. Sur la face supérieure, ce thalle est marqué de lignes sombres limitant des espaces hexagonaux-allongés, à peine discernables à l'œil nu, dont le centre est occupé par un pore. Chaque pore permet des échanges gazeux faciles entre l'atmosphère et une petite cavité sous-épidermique, ou « chambre assimilatrice » ; le plancher de la chambre porte des poils dressés, parfois ramifiés, formés de 1-4 cellules ovoïdes ou pyriformes riches en chloroplastes.

Les nombreuses chambres juxtaposées constituent un appareil assimilateur, distinct du parenchyme sous-jacent à peu près incolore. Les grandes cellules de celui-ci, au moins dans la moitié supérieure, accumulent l'amidon ; vers le bas, les membranes sont renforcées par des épaississements en forme de cerceaux, et les cellules s'allongent beaucoup au niveau de la « nervure », servant manifestement au transport et à l'accumulation de l'eau. Ce dernier rôle est sans doute facilité par la présence de certaines cellules riches en mucilages. Enfin le parenchyme apparaît parsemé de masses volumineuses opaques, qui sont des oléocorps, formés d'une accumulation de gouttelettes et remplissant chacun une cellule spécialisée. Notons que dans l'espèce méditerranéenne *Marchantia paleacea* la présence de fibres cellulosiques vient augmenter encore la différenciation histologique.

Le thalle ainsi constitué n'absorbe facilement l'eau, lorsqu'il est mouillé, que par sa face inférieure ; il serait donc en péril de se dessécher notablement plus vite qu'une tige feuillée de *Diplophyllum* par exemple, s'il n'était pourvu de rhizoïdes très nombreux et d'un très beau développement. Ces poils absorbants sont sans ramifications ni cloisons transverses, unicellulaires malgré leur longueur qui peut dépasser 1 cm ; les uns ont une membrane lisse, ils prennent naissance surtout de chaque côté de la nervure et à peu de distance de celle-ci ; la membrane des autres porte intérieurement des verrues ou se hérisse de pointes, ils sont

issus principalement des côtés et des bords du thalle, toujours en dessous, et de ses parties les plus éloignées du substrat.

Outre ces deux catégories de rhizoïdes, on voit en dessous du *Marchantia* des écailles foliacées qui en recouvrent régulièrement la surface, favorisant la rétention de l'eau par capillarité et diminuant l'évaporation. Au bord du thalle, les écailles sont lingulées ; à mi-distance entre le bord et le milieu, les écailles d'une série longitudinale se distinguent morphologiquement, leur extrémité formant un lobule denté, généralement coloré en brun-rouge ; les écailles proches de la nervure s'allongent parallèlement à celle-ci, recouvrant comme par des volets longitudinaux les rhizoïdes qui courent à sa surface.

La croissance du thalle s'opère au début par le fonctionnement régulier d'une initiale unique ayant 2 faces de clivage ; mais bientôt celle-ci se cloisonne d'autre façon et fait place à une sorte de méristème terminal ; une file de cellules initiales nouvelles s'y différencie, qui additionnent désormais leurs activités.

La multiplication végétative : les propagules.

La plante se multiplie très abondamment grâce à de petites propagules lenticulaires vertes, qui se forment dans des sortes de corbeilles, entourées d'un rebord étalé et lobé, à la face supérieure du thalle, sur la nervure. Une propagule naît comme un poil dont l'extrémité renflée devient multicellulaire, avec 2 indentations profondes et opposées, dans un plan normal au pied. La masse lenticulaire comporte principalement des cellules chlorophylliennes ; d'autres cellules, superficielles, sont incolores ; quelques cellules sécrétrices à oléocorps ne font pas défaut. Des poils en forme de massue, destinés à se gélifier, sont mêlés aux propagules, en facilitant le glissement hors de la corbeille.

Germant sur le sol, la propagule pousse des rhizoïdes à partir des cellules incolores, et se met à grandir dans 2 directions opposées, chacune de ses indentations se comportant comme l'extrémité d'un jeune thalle.

La reproduction sexuée : les gamétangiophores.

Les thalles de *Marchantia* sont unisexués. Une étude cytologique attentive a permis de discerner un chromosome particulier à chaque sexe, différent des 8 autres par la taille, et d'ailleurs plus grand dans le thalle ♀ que dans le thalle ♂. Cette particularité n'est pas exceptionnelle chez les Bryophytes (plus de 40 cas aujourd'hui connus).

Les gamétanges se développent sur des organes spéciaux, chlorophylliens, les gamétangiophores, comportant une sorte de chapeau porté sur un pied ; celui-ci se dresse dans le prolongement de la nervure, au-delà d'une échancrure terminale du thalle. Dans les deux sexes, le pied est encore court au moment de la maturité des gamètes ; il s'allonge ensuite jusqu'à 2-5cm dans le gamétangiophore ♀, beaucoup moins dans le ♂. Dans l'un et l'autre des chapeaux se voient plus ou moins nettement des traces de la disposition dichotome du thalle, par l'existence d'un plan de symétrie ; les rhizoïdes qui naissent nombreux de leur face inférieure descendent le long du pied en se logeant dans 2 gouttières symétriques, aboutissant de part et d'autre de la nervure, à la face inférieure de la partie végétative du thalle.

Un plateau, dont le bord dessine 8-9 lobes, forme le chapeau ♂. Les anthéridies sont fixées chacune au fond d'une logette s'ouvrant à la surface supérieure du plateau par un étroit orifice ; on y voit perler un liquide laiteux au moment de l'émission des gamètes.

Le chapeau ♀ est plus complexe. Très tôt la croissance des tissus rejette les initiales des archégones sur les bords du chapeau, puis à sa face inférieure, où les gamétanges occupent finalement 8 rayons. Autour de chacun de ces groupes rayonnants grandit une enveloppe frangée appelée involucre ; autour de chaque archégone se forme aussi, après la fécondation, une gaine individuelle accrescente, ou pseudopérianthe. Dans chaque intervalle entre 2 de ces rayons fertiles les tissus du chapeau se développent beaucoup, formant un long appendice qui ressemble à un doigt ; sa surface supérieure est constituée de chambres assimilatrices ; un profond sillon occupe le dessous, où courent les nombreux rhizoïdes exigés pour le ravitaillement en eau de tout cet édifice. Souvent 2 appendices digités se forment d'un côté, dans le plan de symétrie, au lieu d'un seul appendice : on en compte alors 9 en tout.

Le sporophyte.

Pendant que grandit le sporophyte, le ventre accrescent de l'archégone lui constitue une troisième enveloppe, la plus interne et aussi la plus petite, qui est la coiffe. La soie reste beaucoup plus courte que dans le *Diplophyllum*, son faible allongement porte seulement la capsule un peu au-delà de l'ouverture resserrée du pseudopérianthe ; celle-ci est cependant capable de disséminer efficacement les spores, portée suffisamment haut par le pied du gamétangiophore. La capsule s'ouvre jusqu'à moitié seulement par plusieurs valves inégales et fugaces, for-

mées d'une seule épaisseur de cellules, qui est une assise mécanique ; en atmosphère sèche, les mouvements très vifs des élatères projettent rapidement spores et élatères elles-mêmes, et tout le contenu de la capsule disparaît rapidement. On voit ainsi saillir hors de l'involucre, en dessous du chapeau, de petites boules d'un jaune vif, qui bientôt se réduisent à une houppe d'élatères, puis disparaissent.

La germination des spores engendre un court protonéma filamenteux, long de 6-8 cellules, dont la terminale peut se diviser dans le sens de la longueur, et produire bientôt l'initiale d'un petit thalle parenchymateux.

B. — CONSTANTES ET VARIABLES DANS L'ORGANISATION DES BRYOPHYTES

Les quatre plantes prises précédemment comme exemples diffèrent entre elles notablement, mais il suffit d'un peu de réflexion pour découvrir les principaux traits qu'elles possèdent en commun.

L'absence de vaisseaux ligneux ; la présence des organes particuliers de la reproduction sexuée que sont archégones et anthéridies ; la nature autotrophe et la longévité du gamétophyte ; le greffage constant, sur ce dernier, d'un sporophyte dont la croissance est limitée : tels sont les caractères que l'on retrouve dans tous les cas. A partir d'exemples ainsi choisis, il se trouve que les caractères communs retenus sont aussi les caractères essentiels des Bryophytes, pris dans leur ensemble.

Les Bryophytes sont assez variés pour qu'on y reconnaisse plusieurs groupes importants ; ainsi on les divise classiquement en MOUSSES et HÉPATIQUES, la première de ces classes comprenant 3 sous-classes : *Eubrya*, ou Mousses au sens strict, *Andreaeobrya*, *Sphagnobrya*, ou Sphaignes, — la seconde devant être démembrée, semble-t-il, en deux classes, celle des Hépatiques au sens strict, et celle des ANTHOCEROTES.

Les exemples déjà décrits ne sauraient faire assez connaître ces divers grands groupes ; il convient donc d'indiquer pour chacun les caractères essentiels et l'ampleur des variations qu'on y peut rencontrer.

I. — Classe des MOUSSES

Les caractères essentiels de cette Classe sont :

1° la présence d'un gamétophyte formé d'abord d'un protonéma de taille notable, filamenteux ou en lame, puis d'une tige feuillée ;

2° le tissu sporogène disposé autour d'une columelle axiale ; toutes les spores d'une capsule mûrissent simultanément.

I. Sous-classe des *EUBRYA*

C'est parmi les Bryophytes le groupe le plus important numériquement (660 genres env., et 14000 espèces). En voici les caractères :

1° le protonéma est toujours filamenteux, au moins au début ; les feuilles ont souvent une nervure faite de plusieurs épaisseurs de cellules ;

2° le sporophyte comporte une soie dure, qui s'allonge généralement beaucoup avant la maturation de la capsule ; le tissu sporogène a la forme d'un tonnelet, il dérive de l'endothecium (1) ; l'orifice de la capsule est généralement entouré par un péristome.

Ci-dessous les principales parties du corps des EUBRYA sont passées en revue pour faire connaître leurs variations les plus intéressantes.

Le protonéma.

Il est ordinairement constitué de filaments rampants verts, d'où partent des rhizoïdes sans chlorophylle, et à cloisons transversales obliques ; dans certaines espèces il existe aussi des filaments assimilateurs plus ou moins dressés.

Voici quelques anomalies notables dans l'organisation de cette phase du gamétophyte :

1° A partir des filaments se forment en certains cas des lames parenchymateuses foliacées, indépendantes des tiges feuillées véritables, ce sont les feuilles protonémiques des Tétraphidacées et Diphysciacées.

2° Le protonéma peut continuer à vivre, au lieu de disparaître, alors que les tiges feuillées fructifient, ainsi dans des genres où ces dernières sont très petites (*Archidium*, *Ephemerum*, *Physcomitrium*), mais aussi dans les *Pogonatum* où elles sont grandes.

3° Le protonéma représente seul le gamétophyte dans quelques cas où la tige feuillée est vestigiale ou nulle. Ainsi dans *Buxbaumia* la plante mâle se réduit au protonéma dont un filament est terminé par une anthéridie, que protège une lame en forme de guérite ; la plante femelle est très petite.

Dans *Ephemeropsis tjibodensis* Goeb., Mousse d'Indonésie que l'on place parmi les Hookeriales, les tiges feuillées de l'un et l'autre sexe sont très réduites, mais la différenciation du protonéma est très poussée. Il présente des axes rampants, et des axes dressés porteurs de ramifications latérales à croissance limitée, rappelant les plus évoluées des Algues vertes filamenteuses (Chaetophorales).

---

(1) Le jeune embryon issu de l'œuf acquiert bientôt 2 épaisseurs de cellules. On appelle à ce moment endothecium la couche cellulaire interne, et ce nom s'applique au méristème qui en dérivera.

La tige.

Elle constitue le plus souvent un organisme pluriannuel, édifiant des masses plus ou moins importantes ; plus rarement elle dure un an seulement (Buxbaumiacées, Schistostégacées, Disceliacées) ou encore un ou deux ans (Funariacées).

1° Morphologie.

La tige formée en premier lieu ou tige primaire peut être dressée (orthotrope), plus ou moins oblique (plagiotrope), ou rampante, et dans ce cas elle se fixe souvent de place en place par des rhizoïdes, on la dit alors stoloniforme ; dans quelques cas on observe une tige souterraine horizontale ou rhizome (Polytrichacées, Climaciacées, *Rhodobryum*).

La ramification des tiges se fait habituellement suivant des lois déterminées qui conditionnent l'aspect extérieur des espèces (1). On peut noter, de façon générale, deux modes différents :

a) les rameaux ne s'écartent pas beaucoup de la tige, et sont aussi longs qu'elle ou d'une longueur comparable ; les plantes en ce cas forment des gazons ou des coussins (*Barbula, Grimmia, Leucobryum*) ;

b) les rameaux s'écartent beaucoup de la tige (à angle très ouvert ou droit) et sont plus ou moins courts ; la plante est alors irrégulièrement buissonnante (*Rhytidiadelphus triqueter*) ou, si la tige orthotrope a ses rameaux groupés au sommet, elle prend l'aspect d'un petit arbre (Mousses dendroïdes : *Climacium dendroides, Thamnium alopecurum*) ; si les rameaux sont à peu près distiques et de taille régulière, la plante est pennée (*Abietinella*) ou deux ou trois fois pennée (*Thuidium, Hylocomium*).

Une tige plagiotrope ou horizontale qui a poursuivi sa croissance dans un plan donné peut la continuer dans un autre plan, superposé au précédent et grossièrement parallèle ; elle réalise cette croissance en étages en formant des rameaux spéciaux, d'abord verticaux, puis courbés, c'est-à-dire en forme de crochets qui peuvent être caractéristiques (Hylocomium « proliferum »).

Lorsqu'une plante a fructifié, ou du moins atteint le port adulte, elle peut développer des rameaux qui évoluent comme de nouvelles tiges

(1) Les bourgeons latéraux sont rarement placés de façon régulière à l'aisselle des feuilles (*Mnium*) ; en général, lorsqu'un bourgeon existe entre deux feuilles superposées de la même génératrice caulinaire, il peut être plus ou moins rapproché soit de l'une, soit de l'autre ; il se rattache ontogénétiquement à la feuille supérieure.

primaires, ou du moins diffèrent nettement des autres par leur rythme de croissance et leur organisation : on les nomme innovations. Le port des plantes au moment de la poussée des innovations peut être profondément modifié, comme on le voit par exemple dans le genre *Bryum*.

S'ajoutant aux rhizoïdes qui la fixent au sol et absorbent l'eau, la tige peut porter, sur toute sa longueur ou sur une partie, de nombreux poils généralement bruns, on dit qu'elle est tomenteuse ou couverte d'un tomentum (*Aulacomnium palustre*).

2° ANATOMIE.

La structure à 3 tissus, rencontrée chez la Funaire, soit : stéréome, parenchyme, tissu axial, est fréquemment réalisée, sans être pourtant générale ; un assez grand nombre d'espèces s'en écartent, de plusieurs façons :

a) Par défaut de faisceau axial différencié ; cette particularité n'est pas rare (Leucobryacées, Fontinalacées, Hedwigiacées, Leucodontacées, etc.) ; elle peut affecter une partie seulement des représentants d'une famille ; elle peut être mise en corrélation avec une facilité spéciale du transport de l'eau dans d'autres tissus (*Leucobryum*, *Fontinalis*), mais en beaucoup de cas, l'absence de faisceau axial n'apparaît pas liée à d'autres traits de l'anatomie.

b) A l'inverse, par une grande complexité du faisceau axial. Chez les Polytrichacées, il comprend, vers l'intérieur, des sténocystes (ou hydroïdes), cellules conductrices mortes, étroites, mêlées de stéréides ; vers l'extérieur, des eurycystes (ou leptoïdes), cellules conductrices vivantes, larges, analogue à un phloème de type primitif (1).

c) Par l'existence d'un hyaloderme, c'est-à-dire d'une ou plusieurs assises externes de grandes cellules à paroi mince (au moins la paroi externe), en rapport avec l'absorption et la conduction de l'eau (Bartramiacées, *Meesia*).

Les feuilles.

La cellule apicale de la tige se clive le plus souvent dans 3 directions, mais il est rare que les feuilles soient tristiques (*Seligera tristicha*, *Meesia triquetra*) ; elles sont le plus souvent disposées en nombreuses rangées. Exceptionnellement les feuilles sont distiques, ce qui peut être causé par le mode de segmentation de l'initiale de la tige dans deux directions seu-

(1) En ce cas, la *double coloration* teinte la paroi des sténocystes en vert-bleu (par le vert d'iode), celle des stéréides en rose (par le carmin) ou en violacé.

lement, au moins pendant une partie de son activité (*Fissidens*, *Distichium*), ou bien à une torsion de la tige (*Schistostega*).

On notera quelques particularités concernant la nervure, puis le limbe.

1° La nervure peut être unique, ou plus rarement double (*Rhytidiadelphus*, *Plagiothecium*), ou manquer complètement (*Hedwigia*, nombreuses Hypnacées, etc...).

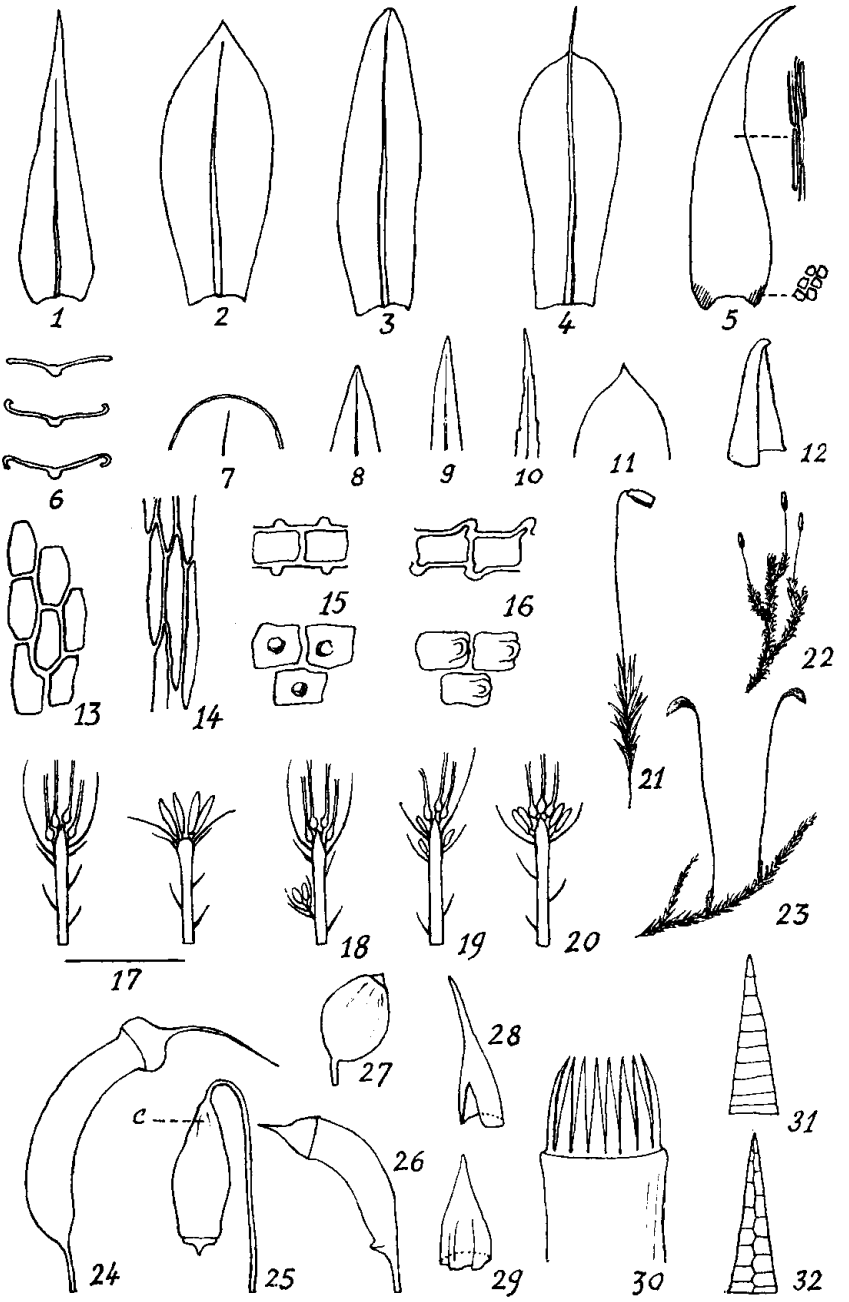
Elle peut être incomplète, c'est-à-dire s'évanouir plus ou moins endessous de l'extrémité du limbe, ou bien complète (on la dit alors percurrente), ou encore faire saillie au-delà du limbe (on dit excurrente), sous forme de pointe courte (mucron) ou de poil plus ou moins allongé, hyalin ou coloré.

Dans la Funaire, l'anatomie de la nervure est complexe, et il en va de même dans plusieurs autres grandes familles (Polytrichacées, Mniacées) ; on y trouve, entre les deux épidermes, des stéréides, des eurycystes, des sténocystes ; en pareil cas, les traces foliaires, ou prolongements des nervures dans le parenchyme caulinaire, sont souvent visibles. A l'opposé, la nervure la plus simple est formée de cellules toutes du même type, assez larges, conductrices, sans qu'on puisse même distinguer de cellules épidermiques (*Orthotrichum*) ; à un degré de complexité moyenne, qui est le plus fréquent, la nervure comporte, entre deux épidermes, un certain nombre d'eurycystes et une ou deux bandes de stéréides.

La nervure dans certaines familles, notamment les Polytrichacées et les Pottiacées, porte sur sa face interne, des lames dressées, chlorophylliennes, qui peuvent recouvrir aussi une partie du limbe, ou bien des poils assimilateurs ; il en résulte une épaisseur et donc une opacité particulière des feuilles reconnaissable à l'œil nu.

2° Le limbe est caractérisé d'abord par sa forme (fig. 5, 1 à 4). Les formes les plus communes sont celles du triangle isocèle le plus ou moins étroit (la feuille est dite en lancette ou lancéolée), une forme ovalaire, ou bien allongée, avec les bords assez longuement parallèles dans la partie inférieure (feuille en languette ou lingulée), ou encore la forme d'une spatule, la plus grande largeur de la feuille se trouvant dans la moitié terminale (feuille spatulée). La base peut embrasser ou non la tige ; dans quelques cas, la base embrassante est bien différenciée en « gaine » (*Polytrichum*, *Bartramia ithyphylla*, *Timmia*) ; l'extrémité peut être arrondie, ou bien pointue (obtuse, aiguë, ou subulée, c'est-à-dire en aiguille), ou encore présenter une petite pointe saillante sur un contour général arrondi (limbe mucroné ou apiculé).

Le limbe ne comporte ordinairement qu'une seule épaisseur de cellu-


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
c
22
21
23
17
18
19
20
27
28
c
26
24
25
29
30
31
32

les ; il n'est pourtant pas rare qu'il soit en partie pluristratifié, ce qui le rend moins translucide. On désigne sous le nom d'aréolation la disposition des cellules, envisagées dans leur taille, leur forme, les qualités de leur membrane. L'aréolation est serrée lorsque les cellules sont relativement petites, et les membranes épaisses par rapport aux lumières cellulaires ; elle est lâche lorsque le tissu donne l'impression d'un filet à mailles peu serrées, les cellules étant grandes, les membranes minces et un peu sinueuses.

L'aréolation est dite « parenchymateuse » lorsque toutes les faces des cellules se coupent à angles droits ou obtus (fig. 5, 13) ; elle est dite « prosenchymateuse » quand les cellules, pour la plupart, se terminent en pointe, aiguë ou obtuse, dans la direction de leur allongement (fig. 5, 14).

Les membranes superficielles peuvent être lisses, ou au contraire papilleuses, c'est-à-dire couvertes de petites saillies, d'ailleurs tout à fait superficielles (fig. 5, 15). Les papilles donnent au limbe une opacité particulière au faible grossissement du microscope, mais on ne les distingue parfaitement qu'au fort grossissement et par le jeu de la vis micrométrique. Ainsi les feuilles de *Funaria hygrometrica* sont lisses, celles de *Tortula muralis* papilleuses.

Un cellule est mamilleuse lorsqu'elle se dilate vers l'extérieur, poussant une petite saillie dans laquelle s'engage au moins quelque peu la cavité cellulaire ; les feuilles de *Bartramia pomiformis* sont mamilleuses (fig. 5, 16).

Le limbe est quelquefois marginé, c'est-à-dire comporte sur son bord une différenciation, par exemple une lisière pluristratifiée (*Cinclidotus*),

---

FIG. 5. Morphologie des Eubrya.

Feuilles. Nervure : 1 et 2 incomplète, 3 complète ou percurrente, 4 longuement excurrente. *Limbe* : 1 lancéolé, 2 et 3 lingulé, 4 spatulé, 5 auriculé ;— 6 bord plan, involuté ou révoluté (de haut en bas) ; — sommet de la feuille : 7 arrondi, 8 obtus, 9 aigu, 10 subulé, 11 apiculé, 12 cucullé ; — aréolation : 13 parenchymateuse (courte), 14 prosenchymateuse ; 15 papilles (en coupe et de face), 16 mamilles.

Répartition des gamétanges : la Mousse peut être 17 dioïque, 18 autoïque, 19 paroïque, 20 synoïque.

Situation du sporophyte sur le gamétophyte : la Mousse peut être 21 acrocarpe, 22 cladocarpe, 23 pleurocarpe.

Capsule : 24 courbée-zygomorphe, opercule longuement rostré, 25 actinomorphe pendante avec *c* col nettement visible, 26 courbée strumeuse, 27 ovoïde inclinée ; — 28 coiffe cucullée, 29 coiffe campanulée ; — péristome arthrodonte : 30 vue d'ensemble, 31 une dent de péristome (exostome) haplolépidé, vue de l'extérieur, 32 une dent de péristome diplolépidé, dans la même position.

ou des cellules de forme particulière, sur une ou plusieurs épaisseurs (Bryacées, Mniacées).

Le limbe peut être auriculé, c'est-à-dire présenter, à la base et sur les bords, des cellules nettement particulières par la forme, le contenu, la couleur et même parfois pluristratifiées : ce sont les oreillettes (*Dicranum, Calliergon giganteum, Hypnum cupressiforme...*) (fig. 5, 5).

Enfin il est important de considérer si le bord du limbe est plan (*Pottia truncata, Zygodon viridissimus...*), courbé vers la face supérieure ou interne (on dit : *involuté*) (*Polytrichum juniperinum, Aloina ambigua...*), ou infléchi au contraire vers la face inférieure ou externe (*révoluté*) (*Barbula revoluta, Philonotis fontana...*) (fig. 5, 6).

La feuille est cucullée, ou en capuchon au sommet, lorsque les bords s'y infléchissent, formant une sorte de guérite, ou encore donnant au sommet de la feuille l'aspect d'une petite barque (fig. 5, 12).

En plusieurs familles, et sans doute indépendamment, l'évolution assez poussée du gamétophyte se manifeste dans un dimorphisme foliaire : les feuilles sont, sur la tige primaire, plus grandes que sur les rameaux, et de forme différente (*Loeskeobryum brevirostre, Oxyrrhynchium praelongum...*).

On désigne sous le nom de paraphylles certains appendices chlorophylliens de la tige, plus petits que les feuilles véritables et de forme différente, mêlés à celles-ci dans un certain nombre de Mousses. Ainsi la tige de *Cratoneurum filicinum* porte de nombreuses petites paraphylles lancéolées, celle de *Thuidium tamariscifolium* des paraphylles laciniées. Dans les feuilles de Mousses, on ne rencontre jamais de partie analogue au pétiole des Plantes supérieures.

Les propagules.

Chez les Mousses, la reproduction asexuée est très fréquente et ses organes très variés. Les rameaux fragiles servent très souvent de boutures, le fait est spécialement visible dans *Campylopus fragilis*. On donne le nom de propagules surtout à des corpuscules ordinairement pluricellulaires issus du gamétophyte (tige, feuille ou même protonéma), agents de multiplication végétative. Citons seulement :

1° les propagules groupées à l'extrémité des tiges, entourées d'un involucre de feuilles (*Tetraphis pellucida*), ou en capitule nu (*Aulacomnium androgynum*) ;

2° les propagules formées sur les feuilles, soit çà et là sur les deux faces

(*Orthotrichum Lyellii*), soit principalement en bouquet à l'extrémité (*Ulota phyllantha*), ou à la base (*Dicranoweisia*).

Les rameaux-propagules germent d'ordinaire en donnant directement une tige feuillée ; les autres propagules produisent ordinairement un protonéma.

De nombreux fragments de gamétophyte ont engendré, entre les mains des expérimentateurs, un nouveau protonéma ; à partir de morceaux de jeunes sporophytes, la régénération a permis d'obtenir des protonémas diploïdes, puis des plantes feuillées également diploïdes, plus grandes que les plantes normales dans toutes leurs parties ; fertiles en certains cas, elles ont été étudiées par les frères MARCHAL.

Les gamétanges.

La répartition des gamétanges est généralement constante pour une espèce considérée ; de ce point de vue, les Mousses peuvent être dioïques ou monoïques, ces dernières se subdivisant en autoïques, paroïques, synoïques (fig. 5, 17 à 20) :

a) Dioïques : il existe des andrécies et des gynécies sur des individus différents ; c'est le cas général dans les Polytrichacées par exemple. Lorsqu'on étudie la flore ou la végétation sur le terrain, on prend ordinairement le mot « individu » au sens impropre de : une tige feuillée et ses ramifications isolables. L'individu réel est le protonéma né d'une spore avec toutes les pousses feuillées qui ont pu en provenir. Dans bon nombre d'espèces, toutes les tiges nées d'un même protonéma sont du même sexe, la dioecie est alors véritable et son déterminisme remonte à la spore (*Polytrichum*). Ailleurs un protonéma donné produit des tiges feuillées de sexe différent, soit de façon régulière (*Ephemerum serratum*), soit dans certains cas seulement (*Funaria hygrometrica*) ; la dioecie n'est alors qu'apparente, on l'appelle « pseudodioecie ». Dans la flore, la dioecie concerne l'« individu » pris au sens de : une tige feuillée avec ses ramifications.

b) Autoïques : les andrécies et les gynécies sont portées par le même individu, une gynécie terminant l'axe, et les andrécies se trouvant à l'aisselle des feuilles sous-jacentes (*Fissidens bryoides*), ou occupant l'extrémité d'un autre axe (*Funaria hygrometrica*).

c) Paroïques : les gamétanges des deux sexes sont groupés dans la même androgynécie, mais non mélangés, les mâles se trouvant en périphérie, à l'aisselle des feuilles périchétiales (*Pohlia nutans*). Dans une

même espèce, les dispositions intermédiaires entre paroïque et autoïque ne sont pas rares, en rapport avec le développement plus ou moins grand d'andrécies bien individualisées (*Fissidens bryoides*).

d) Synoïques : les gamétanges des deux sexes sont mélangés dans la même androgynécie (*Mnium cuspidatum*). Noter que certaines espèces comportent des individus autoïques, d'autres synoïques (*Campylium polygamum*) ; chez d'autres espèces on trouve côte à côte andrécies, gynécies, androgynécies (*Brachythecium mildeanum*).

La dioecie est accompagnée parfois d'une différence de taille et de forme entre les plantes des deux sexes. Ainsi les touffes formées par les individus ♀ de certaines espèces peuvent héberger, surtout dans le tomentum des tiges, de petits individus de taille très réduite, qui sont des « mâles nains ». Le nanisme des ♂ peut dépendre essentiellement de conditions défavorables dans leur développement, lorsque les spores germent dans une touffe déjà dense ; le dimorphisme sexuel est alors phénotypique (*Leucobryum*, *Dicranum*). Ailleurs le dimorphisme est toujours réalisé, même dans les conditions les meilleurs du développement, il est génotypique (*Buxbaumia*, *Macromitrium*).

Dans certaines Mousses réellement dioïques, on a pu reconnaître l'existence de chromosomes sexuels ou hétérochromosomes. Le grand (X) se trouve très généralement dans le gamétophyte ♀, le petit (Y) dans le gamétophyte ♂ (*Polytrichum formosum*, *Ceratodon purpureus*). Le sporophyte, et finalement les cellules mères des spores, renferment la paire XY ; des quatres spores de chaque tétrade, deux normalement emportent le chromosome X, les deux autres Y, la sexualité est génotypiquement fixée.

Les groupes de gamétanges peuvent naître à l'extrémité de tiges allongées ; après le développement du sporophyte, la Mousse en ce cas sera acrocarpe (*Polytrichum*) (fig. 5, 21). Les gamétanges peuvent aussi se trouver sur des rameaux latéraux courts : la plante fructifiée aura un aspect différent. On trouve toutefois des degrés dans la spécialisation des rameaux latéraux fertiles : ou bien ils portent un certain nombre de feuilles végétatives (*Rhacomitrium*, *Cinclidotus*), la plante est alors dite cladocarpe (22), ou bien ils ne portent que des feuilles périchétiales (ou périgoniales) dont la forme est particulière (*Rhytidiadelphus*), la plante est pleurocarpe (23).

Le caractère d'acrocarpie ou de pleurocarpie a une grande importance systématique en raison de son habituelle constance à travers de grands groupes ; il n'est pas difficile cependant de trouver des familles acrocar-

pes en règle commune, et renfermant des genres pleurocarpes (Pottiacées) ; le genre *Fissidens* est hétérogène de ce point de vue.

Les anthéridies ne limitent pas toujours définitivement la croissance en longueur de la tige qui les porte ; il est fréquent, chez les Polytrics notamment, de trouver des tiges mâles plusieurs fois prolifères. Différent est le cas des gynécies, normalement remplacées par une soie ; à leur niveau, la croissance peut se poursuivre par des innovations qui, lorsqu'elles naissent tout contre le périchétium, altèrent bientôt profondément le port primitif de la plante ; la fructification est rejetée latéralement et la Mousse acrocarpe prend l'aspect de pleurocarpe (*Dicranum*, *Philonotis*).

La soie.

Ordinairement allongée, elle porte au-dessus des feuilles la capsule, qui est dite exserte ; en quelques cas cependant la soie est très courte, de sorte que la capsule presque sessile est cachée plus ou moins complètement par les feuilles (*Grimmia apocarpa*, *Fontinalis*). Certaines Mousses ont une soie très courbée (*Grimmia pulvinata*, *Campylopus*) ; elle est pour d'autres caractéristiques par certains détails, lisse ou papilleuse, jaune ou rouge, etc.

En coupe, la soie montre toujours un stéréome externe, une région parenchymateuse moyenne, et un faisceau axial manque rarement, même lorsque la tige feuillée en est dépourvue. On peut en outre trouver en surface une assise épidermique bien différenciée, et, au pourtour du faisceau axial une assise de stéréides, çà et là interrompue par des cellules à membrane mince et perméable.

La capsule.

On décrira d'abord quelques aspects de la morphologie (fig. 5, 24 à 29), on donnera ensuite quelques détails sur l'anatomie.

1° Morphologie.

La capsule comprend typiquement une partie basilaire, le col (ou apophyse, ou encore hypophyse), et une partie où se forment les spores, l'urne.

Le galbe de la capsule est souvent caractéristique ; celle-ci peut être :

a) actinomorphe, c'est-à-dire pourvue d'un axe de symétrie ; elle est alors sphéroïdale (Bartramiacées, avant la sporose), ou ovoïde (*Grimmia*

pulvinata, *Weisia viridula*), ou cylindrique (*Encalypta*, *Tortula*), ou en toupie (turbinée) (*Bryum turbinatum*) ;

b) zygomorphe, c'est-à-dire symétrique par rapport à un plan ; elle est alors plus ou moins arquée ou bossue (Hylocomiacées, Amblystegiacées).

Il faut noter que d'importants changements peuvent survenir au cours de la maturation de la capsule et surtout à la suite de la sortie des spores ou sporose. Ainsi une striation longitudinale peut n'être bien visible qu'après la déhiscence (*Cynodontium Bruntoni*), et dans *Dicranella heteromalla* la forte constriction au-dessous de l'ouverture n'apparaît qu'après la sporose.

En bien des cas, le col prend une importance morphologique particulière, ainsi déjà dans les capsules pyriformes des Bryacées et Mniacées, davantage lorsqu'il s'individualise en un renflement aussi large que l'urne (*Polytrichum*) ; on le dit strumeux lorsqu'il est renflé d'un seul côté (*Anisothecium rubrum*) ; chez les Splachnacées, le col dépasse souvent la taille de l'urne et peut présenter une coloration particulière.

La capsule mûre peut être dressée, c'est-à-dire verticale dans le prolongement de la soie (*Pottia*, *Encalypta*), ou oblique sur la soie, jusqu'à une position horizontale (Amblystégiacées), ou encore pendante (Bryacées, Mniacées).

L'opercule peut être un couvercle surbaissé, en forme de verre de montre, donc dépourvu de pointe à son sommet (*Funaria hygrometrica*, *Hedwigia ciliata*), ou bien régulièrement conique (*Ceratodon purpureus*), ou encore bombé et pourvu d'un apicule court (*Plagiothecium denticulatum*), ou d'une pointe allongée ou rostre (*Climacium dendroides*, *Cirriphyllum piliferum*).

On trouve fréquemment, sous les bords de l'opercule, un *anneau* de cellules différenciées, dont le décollement provoque la chute de celui-ci ; les cellules de l'anneau se dissocient (*Rhytidiadelphus triqueter*), ou restent plus ou moins cohérentes en une bande contournée (*Funaria hygrometrica*). Dans certaines familles, Séligéracées, Bartramiacées... l'anneau est rarement différencié ; on connaît des genres où telle espèce en possède, telle autre en est dépourvue (*Funaria*).

Dans plusieurs genres, par ailleurs assez éloignés les uns des autres, la capsule ne s'ouvre pas par un opercule, mais par des déchirures irrégulières ; la capsule (et la Mousse) est dite *cléistocarpe*. Ce sont des plantes de petite taille qui présentent cette particularité. L'opercule peut être différencié, et même le péristome, mais la déhiscence normale n'a

pas lieu (*Pottia bryoides*) ; plus souvent l'opercule n'est même pas indiqué, mais alors la capsule peut présenter encore une columelle (*Phascum acaulon*, *Ephemerum crassinervium*), ou être réduite à un sac très mince contenant les spores (*Nanomitrium tenerum*, *Archidium alternifolium*). Il est probable que beaucoup de ces Mousses cléistocarpes, sinon toutes, tirent leur origine de certaines espèces à capsule normale et déhiscente (on dit : *stégocarpe*), qui auraient subi une évolution simplificatrice.

La capsule est habituellement pourvue de stomates souvent localisés sur le col ; leur absence caractérise certains groupes, parmi les Polytrichacées par exemple, ou les Pottiacées ; leur forme sert quelquefois à caractériser des espèces (*Orthotrichum*).

La coiffe est caractérisée :

a) par sa durée : elle tombe très tôt (Bryacées), ou persiste plus longtemps (*Polytrichum*, *Leucobryum*...) ;

b) par sa taille, très petite (*Hedwigia*), ou au contraire plus grande que celle de la capsule (*Encalypta*) ;

c) par sa forme, qui peut être celle d'une cloche ou d'une mitre, forme dite *campanulée* (*Orthotrichum*, *Cryphaea*... [29]), ou, plus fréquemment, celle d'un capuchon dissymétrique, forme dite *cucullée* (Pottiacées, Amblystégiacées, Hypnacées... [28]) ;

d) par des détails d'ornementation : plis, franges, poils... (*Polytrichum*, *Orthotrichum*, *Tetraphis*...).

2° Anatomie.

La capsule exerce assez longtemps une activité de photo-synthèse au profit des spores qui se forment à son intérieur.

Un tissu assimilateur périphérique du type lacuneux existe soit dans toute la capsule (*Physcomitrium*, *Funaria*), soit dans l'urne seulement (Hypnacées, Polytrichacées), soit principalement dans le col (*Bryum*, *Meesia*, *Splachnum*). Il est entouré d'une assise de cellules hyalines à parois minces, que l'on peut considérer comme un tissu aquifère, les besoins en eau de la capsule immature semblent en effet assez élevés.

Le tissu sporogène est localisé de façon très précise caractérisant les Eubrya. L'œuf s'était développé en une petite masse fusiforme, grandissant par l'activité d'une initiale tétraèdrique ; de bonne heure on peut distinguer dans cet embryon deux régions, l'une interne ou endothécium, l'autre externe ou amphithécium. Dans la région qui deviendra l'urne, le tissu sporogène ou archéspore se différencie à partir de la région ex-

terne de l'endothécium ; il prend toujours la forme d'un tonnelet ouvert à ses deux bases, entourant un tissu columellaire qui semble servir un temps à l'adduction et à la mise en réserve de l'eau. Après une phase de multiplication de l'archéspore survient la méiose ; chaque cellule mère définitive ou sporogonie engendre une tétrade, dont les 4 noyaux occupent généralement les sommets d'un tétraèdre et les 4 cloisons se forment simultanément. Les spores s'isolent les unes des autres à l'intérieur de la paroi de la sporogonie, qui finit elle-même par se résorber.

Un tissu non chlorophyllien appelé sporosac limite la masse des spores à l'extérieur et à l'intérieur.

Le péristome.

Cet appareil bien caractéristique des Eubrya, comporte presque toujours des dents, triangulaires ou filiformes, et souvent d'autres formations, cils, membranes. Le péristome peut appartenir à deux grands types fondamentaux de structure :

1° le type *némátodonte*, dans lequel les dents sont formées chacune de plusieurs stéréides entiers et ne sont pas hygroscopiques ; ce type est plutôt rare (Polytrichacées, Tétraphidacées) ;

2° le type *arthrodonte* dans lequel les dents sont formées chacune de portions ayant appartenu à plusieurs cellules, les membranes s'étant épaissies et collées les unes aux autres ; de telles dents se déforment sous l'influence des variations d'humidité de l'air : sous la loupe binoculaire leurs mouvements sont bien visibles, provoqués par le souffle de l'observateur.

De l'un ou l'autre type, un péristome peut être *simple* ou *double* selon qu'il est fait d'une seule série ou de deux séries de dents ou de formations analogues ; la série externe est l'*exostome*, l'interne est l'*endostome*.

On distingue d'autre part deux catégories de péristomes arthrodontes importantes à considérer en systématique, reposant sur la constitution différente des dents de l'exostome (ou de l'unique série de dents, lorsque le péristome est simple). Ces dents sont toujours faites de deux épaisseurs de plaques, mais les plaques externes peuvent être disposées sur une seule série, de la base au sommet de chaque dent, et le péristome est dit haplolépidé (Dicranacées, Pottiacées) ; ou au contraire disposées sur deux séries juxtaposées, s'affrontant suivant une ligne brisée, bien visible au milieu de la face externe de la dent : c'est le péristome diplo-

lépidé (cas le plus fréquent : *Funaria*, *Bryum*, *Hypnum*...). Lorsque le péristome est diplolépidé, il est normalement double.

Le péristome atteint son maximum de complexité et de régularité dans le type arthrodonte diplolépidé qui se trouve réalisé, sans grandes différences, à la fois chez les *Bryum* et chez les *Hypnum*, et se nomme pour cette raison le type hypnobryacé. Il comporte un exostome formé de dents solides, ordinairement d'un jaune brun ou rouge, et un endostome fragile, jaune pâle, formé ordinairement de 3 parties : les dents, échancrées ou fenêtrées, qui alternent avec celles de l'exostome ; les cils, situés dans l'intervalle des dents ; enfin la membrane basale, surface prismatique ou presque cylindrique, correspondant aux bases coalescentes des dents et des cils.

Le rôle du péristome paraît être de ralentir la sortie des spores, surtout par temps humide ; ainsi tamisées, elles se dispersent peu à peu et sans former d'agglomérats, défavorables à une bonne dissémination et germination.

Les espèces ne sont pas rares où le péristome est frappé de régression ou même fait complètement défaut ; il en est ainsi, par exemple, à l'intérieur des genres *Funaria* ou *Pottia* ; parmi les 16 espèces de *Bartramidula*, une seule est pourvue d'un péristome, du reste fort court ; les 10 espèces de *Gymnostomum* en sont exemptes.

Les spores.

La taille des spores et l'ornementation de leur membrane externe cutinisée sont des caractères souvent précieux pour la détermination des espèces. Ordinairement compris entre 10 et 20 μ, le diamètre moyen des spores est parfois nettement plus faible (*Dawsonia* 5 μ), ou plus élevé, notamment dans plusieurs Mousses cléistocarpes (*Ephemerum* 70-80 μ, *Archidium* 100-200 μ). Pour une espèce considérée, la taille des spores varie assez peu, hormis les cas d'irrégularités dans la méiose, chez les hybrides ou polyploïdes.

Une hétérosporie très nette, et correspondant à une prédétermination de la sexualité, a été découverte dans les genres tropicaux d'Orthotrichacées *Macromitrium* et *Schlotheimia*, et seulement pour certaines espèces de ces genres. Dans *Macromitrium salakanum*, de Java, un simple coup d'œil sur le contenu d'une capsule est suggestif, et l'examen précis permet de dessiner le polygone de fréquences dimensionnelles, montrant deux sommets bien séparés, autour des valeurs 19 et 36 μ. En cultures, les grosses spores produisent des pieds ♀, dont la tige atteint 3 cm ; les

petites se développent en mâles nains (tiges de 0,5-0,7 mm). Dans la nature, les mâles issus de spores tombées des plantes femelles se développent normalement sur les feuilles de celles-ci.

2. Sous-classe des *ANDREAEOBRYA*

Le genre cosmopolite *Andreaea* (122 espèces) et le genre monospécifique fuégien *Neuroloma* forment la famille des Andreaeacées, mais aussi une unité systématique de plus grande importance, la sous-classe des *Andreaeobrya*. Ce sont de petites Mousses d'un brun noirâtre poussant sur les rochers siliceux, communes surtout dans les régions circumpolaires et les montagnes.

1° La germination des spores et le protonéma présentent des caractères très spéciaux. Les spores, très riches en réserves, se divisent d'abord à l'intérieur de leur membrane plus ou moins dilatée, produisant une petite masse de cellules ; le protonéma prolonge ensuite ce petit tubercule primitif. Sa forme est celle d'une lanière irrégulièrement divisée, parfois de lame plus large étalée sur le rocher ; des ramifications peuvent se dresser comme des arbuscules, et s'aplatir par places en « feuilles protonémiques » ; des rhizoïdes, à membranes transversales obliques, se glissent dans les fissures de la roche. Des tiges feuillées se développent sur les bords de ce protonéma.

2° La plante feuillée n'est pas très différente de celle des Eubrya. Les cellules ont en général une membrane épaisse, souvent un contenu riche en huile. La tige manque de faisceau axial ; les feuilles sont dépourvues de nervure, ou plus rarement en ont une anatomiquement peu différenciée.

Les Andreaea sont d'ordinaire autoïques, avec les gynécies et andrécies terminales ; ces dernières sont souvent nombreuses sur des rameaux particuliers, qui continuent de grandir en cours d'année par autant de ramifications sympodiales. Autour des archégones, les feuilles périchétiales sont très petites ; elles grandissent autour du pseudopode, qui tient lieu de soie, et dépassent finalement par la taille les feuilles ordinaires. La coiffe est petite, campanulée.

3° Le sporophyte, très original, ne permet avec les Eubrya aucune confusion :

a) L'embryon issu de l'œuf forme une capsule, mais la soie reste très courte ; entre-temps le rameau porteur gamétophytique s'allonge, la

capsule est donc élevée au-dessus des feuilles par une fausse soie appelée *pseudopode*.

b) La capsule n'a ni opercule ni péristome, mais elle présente à maturité 4 à 6 fentes longitudinales dans sa région moyenne, par lesquelles s'échappent les spores.

c) L'archéspore a la forme non d'un tonnelet, mais d'une cloche, c'est-à-dire qu'il entoure comme d'un dôme le sommet de la columelle ; il se développe, comme chez les Eubrya, aux dépens de la partie externe de l'endothécium.

Bien que très original, le mode de déhiscence qui caractérise la capsule des Andreaeacées n'est peut-être pas sans rapport avec celui des Eubrya. C'est au moins ce que suggère le cas de *Andreaea Wilsoni*, espèce sud-américaine et australienne, formant à elle seule un sous-genre particulier, *Acroschisma*. Sa capsule s'ouvre au sommet seulement, par 4 ou 8 valves entièrement libres à leur pointe : à première vue l'aspect est celui d'un péristome ; ce dispositif rappelle en fait d'assez près la déhiscence des Tetraphidales.

3. Sous-classe des *SPHAGNOBRYA*

Le genre cosmopolite *Sphagnum* (nombre d'espèces difficile à fixer, dépassant 300) forme à lui seul une famille et une sous-classe, en raison de l'importance de ses caractères distinctifs ; il présente aussi, ce qui n'est pas le cas pour le genre *Andreaea*, un grand intérêt biologique sur lequel nous reviendrons.

La description de *Sphagnum palustre* (p. 17) a fait connaître l'essentiel de la morphologie et de l'anatomie des Sphaignes ; il suffira ici de souligner la généralité de certains caractères notés à cette occasion.

1° Le gamétophyte se distingue nettement de toutes les autres Mousses :

a) La spore germe en produisant un très court filament, puis une lame d'une seule couche de cellules, étalée sur le substrat, assez large et lobée ; la partie la plus ancienne porte des rhizoïdes pluricellulaires à cloisons transverses obliques, et bientôt, sur le bord, un primordium de tige feuillée. Chaque lame protonémique peut en bourgeonner de nouvelles sur ses bords.

b) La tige principale présente typiquement un hyaloderme bien distinct ; toutefois il est des cas où les cellules périphériques diffèrent peu

(*S. cuspidatum*) ou presque pas (*S. recurvum*) des cellules sous-jacentes ; ce sont des transitions morphologiques avec les tiges de type banal (Planche V, en bas).

c) Les rameaux sont verticillés. Leur hyaloderme présente deux types d'organisation ; dans l'un, les hyalocystes sont « fibreux », c'est-à-dire que leurs membranes sont épaissies selon des spires (*Sphagna inophloea*, ou à écorce fibreuse) ; dans l'autre, les membranes sont dépourvues d'épaississements hélicoïdes (*Sphagna litophloea*, ou à écorce lisse), les hyalocystes situés à l'insertion des feuilles ont alors une taille plus grande que les autres et une forme spéciale, celle d'une bouteille allongée, avec un orifice bien net en haut (cellules lagéniformes, Retortenzellen) (Planche V, en haut).

Lorsque les rameaux sont fibreux, la tige principale l'est aussi en règle générale.

d) Les feuilles caulinaires et les feuilles raméales ont une forme différente, sauf exceptions, qui nous ramènent encore à des formes plus normales de Mousses (*S. platyphyllum*). Toutes sont toujours dépourvues de nervure, et le limbe adulte est constamment formé de deux catégories de cellules, les chlorocystes et les hyalocystes.

e) Les gamétanges s'écartent assez nettement, par leur morphologie, de ceux des Eubrya. L'archégone ne produit pas de coiffe.

2° Le sporophyte n'est pas moins bien caractérisé :

a) La capsule présente un opercule, mais pas de péristome.

b) Elle est portée au-dessus des feuilles non sur une soie sporophytique, mais sur un pseudopode gamétophytique, comme dans les *Andreaea*.

c) L'archéspore affecte la forme d'une cloche ou d'une coupole, encore comme celui des *Andreaea*, mais il se différencie à partir de la couche interne de l'amphithecium.

II. — Classe des HÉPATIQUES

Les différences qui séparent l'un de l'autre *Diplophyllum* et *Marchantia*, étudiés plus haut comme exemples, sont considérables, et il n'est pas possible de trouver un caractère s'appliquant au gamétophyte de toutes les Hépatiques, et à ces plantes seulement. Même la dorsiventralité, ce type de symétrie si habituel aux Hépatiques, fait défaut à quelques-unes (*Haplomitrium*, *Calobryum*), dont les feuilles rayonnent au-

tour d'une tige dressée ; dans les Mousses, d'autre part, les espèces déformées par l'aplatissement ne sont pas rares (*Homalia*, *Plagiothecium*).

C'est dans le sporophyte que l'on peut trouver avec le moins de peine des caractères assez nets définissant la classe :

1° La soie est d'origine sporophytique, comme celle des Eubrya, mais elle se singularise par sa texture charnue, devant à maturité sa raideur à l'eau qui la rend turgescente, non pas à la présence d'un stéréome. Sa longueur est parfois très minime, mais lorsqu'elle s'allonge, ce qui est la règle, la croissance s'accomplit brusquement, lorsque la capsule est presque mûre ; après la sporose, la soie se fane rapidement puis disparaît.

2° La capsule est toujours dépourvue de columelle comme de péristome ; sa paroi est mince, avec ou sans chlorophylle dans le jeune âge, toujours sans stomates. La déhiscence a lieu dans le haut sur une longueur appréciable, au moyen de valves plus ou moins régulières, rarement par fragmentation irrégulière, ou par un petit opercule. L'étude de la jeune capsule montre que l'endothecium entier donne naissance au tissu archéspore.

3° Les spores sont mêlées de corpuscules appelés élatères. Celles-ci ne germent pas, mais grâce aux épaississements spiralés de leur membrane, présentent des différences d'hygroscopicité et des mouvements qui jouent un rôle dans la dispersion des spores. Les élatères sont représentées par de simples cellules indifférenciées dans les Sphaerocarpales, les Ricciacées, les Oxymitracées, le genre *Corsinia*.

Le protonéma des Hépatiques est assez souvent filamenteux, rappelant celui des Eubrya, mis à part quelques détails. La croissance des filaments est, dans le cas présent non seulement terminale, mais pour une bonne part aussi intercalaire ; les rhizoïdes sont dépourvus de cloisons transverses.

Mais il arrive souvent aussi que le filament issu de la spore reste court, le protonéma devient alors une lame plus ou moins ramifiée (*Lunularia*, *Metzgeria*, *Lejeunea*). Une telle lame peut se transformer sans métamorphose, mais graduellement en « gamétophore ». (Ce terme est utile, dans le cas des Hépatiques, pour désigner aussi bien une thalle porteur de gamétanges qu'une tige feuillée.)

Il n'est pas très rare que la spore germe en produisant un petit groupe de cellules incluses dans sa propre membrane (comparez avec *Andreaea*) ; la croissance se prolongeant, il se forme une lame protonémique, ou parfois directement un gamétophore (*Lepidolaena clavigera*).

1. Ordre des *JONGERMANNIALES*

Les limites du groupe appelé Jongermanniales diffèrent notablement selon les auteurs, ralliés pourtant aux mêmes conceptions sur les fondements de la systématique. Au sens le plus large, les Jongermanniales réunissent toutes les Hépatiques dont la soie, à maturité du sporophyte, s'allonge beaucoup ; on y distingue 3 sous-ordres, les deux principaux, où le gamétophyte est dorsiventral, sont les Acrogynes (archégones au sommet des tiges ou des rameaux) et les Anacrogynes (archégones le long du thalle), le troisième sous-ordre étant celui des Calobryales, caractérisé par la symétrie axiale presque parfaite de la tige feuillée.

Les trois groupes naturels : Acrogynes, Anacrogynes, Calobryales, peuvent être hiérarchisés de façon différente, les Calobryales formant un ordre à eux seuls (la place des archégones y est variable) et les deux autres groupes constituant les « Jongermanniales », en un sens plus étroit du terme.

On peut encore élever au rang d'ordres les Acrogynes et les Anacrogynes eux-mêmes, respectivement désignés par les noms de « Jongermanniales » (au sens le plus étroit) et de Metzgeriales.

Quels que soient la hiérarchisation et les vocables adoptés, les Jongermanniales Acrogynes se signalent par leur importance numérique, environ 170 genres et 7 000 espèces, soit les trois quarts de la classe entière des Hépatiques (225 genres, 8 500 espèces d'après Smith), et près des 9/10 de tout le groupe des « Jongermanniales » au sens le plus large. Les Acrogynes méritent donc une étude détaillée.

La tige présente des caractères très généraux (présence de rhizoïdes à la face ventrale, absence de cellules conductrices différenciées) et des détails dont les modalités ont leur importance (place des rameaux par rapport aux feuilles, taille et nombre des cellules en coupe transversale, présence éventuelle de mycorhizes...). Noter surtout la présence ou l'absence de rameaux « flagelliformes », c'est-à-dire grêles, flexueux, portant des feuilles réduites.

Les feuilles, dans le cas le plus général, sont disposées en 3 rangées, engendrées par les 3 segments que découpe l'initiale caulinaire : 2 rangées latérales de feuilles proprement dites et une rangée ventrale d'amphigastres, plus petits et dont la forme est ordinairement spéciale. Les amphigastres font fréquemment défaut (*Diplophyllum*).

La ligne d'insertion des feuilles sur la tige est quelquefois plus ou moins perpendiculaire à l'axe de celle-ci (*Marsupella*), ou bien s'allonge parallèlement à cet axe, en forme de V à branches égales (*Eremonotus*) : la tige feuillée présente alors une symétrie axiale approximative, et les feuilles sont dites insérées « transversalement » (fig. 5 *bis*, 1). Plus souvent l'une des branches du V est allongée, l'autre courte ou même inexistante, ce qui peut conduire à deux dispositions différentes, dont l'importance est grande en morphologie :

les feuilles sont dites « incubes » lorsque la branche dorsale du V est la plus longue ou la seule existante ; la pointe extrême de la feuille (la plus proche du bourgeon terminal) se trouvant du côté dorsal de la tige ; l'observateur qui regarde la face dorsale de la plante voit la partie extrême d'une feuille recouvrant la feuille plus jeune (*Radula*, *Calypogeia*) (fig. 5 *bis*, 2) ;

les feuilles sont dites « succubes » lorsque la branche ventrale du V est la plus longue ou la seule existante ; la pointe extrême de la feuille (la plus proche du bourgeon terminal) se trouvant du côté ventral de la tige ; l'observateur qui regarde la face dorsale de la plante voit la partie extrême d'une feuille recouverte par la feuille plus jeune (*Diplophyllum*, *Plagiochila*) (fig. 5 *bis*, 3).

En rapport avec le caractère incube ou succube des feuilles, l'extrémité de la tige présente une courbure, respectivement vers le haut ou vers le bas, en général. Dans l'un et l'autre cas, le bourgeon terminal est ainsi protégé par les feuilles déjà développées.

On a montré que l'ascension capillaire de l'eau est beaucoup plus rapide vers l'apex de la tige dans le cas de la disposition succube des feuilles, qui se rencontre dans beaucoup d'Hépatiques terrestres ; la disposition de feuilles incubes fréquente dans les Hépatiques pendantes (sur les arbres par exemple) les favorise aussi, corrélativement, en ralentissant la perte de l'eau qui leur vient d'en haut.

Les feuilles sont rarement entières (*Jungermannia*, *Odontoschisma*), mais habituellement divisées en un petit nombre de « lobes » plus ou moins profonds ; les feuilles bilobées sont les plus fréquentes, leurs lobes restant étalés sensiblement dans un même plan (*Lophocolea*), ou bien ramenés l'un contre l'autre par un pli (*Diplophyllum*).

Les cellules du parenchyme foliaire sont isodiamétriques ou peu allongées, disposées sur une seule épaisseur, sauf parfois à la base du limbe ; elles contiennent de nombreux chloroplastes et souvent des oléocorps ; les membranes peuvent être épaissies aux angles de façon caractéristique. Rappelons qu'il n'y a jamais de nervure véritable.

Les archégones s'édifient toujours aux dépens de la cellule initiale des axes, à laquelle peuvent se joindre les cellules voisines ; habituellement les dernières feuilles formées avant les archégones se soudent entre elles, constituant une enveloppe, le périanthe, dont la forme est caractéristique ; les autres feuilles sous-jacentes, souvent assez différentes des feuilles végétatives ordinaires, constituent les bractées ♀. Toutefois, selon les groupes, on trouvera les gynécies en extrémité des tiges

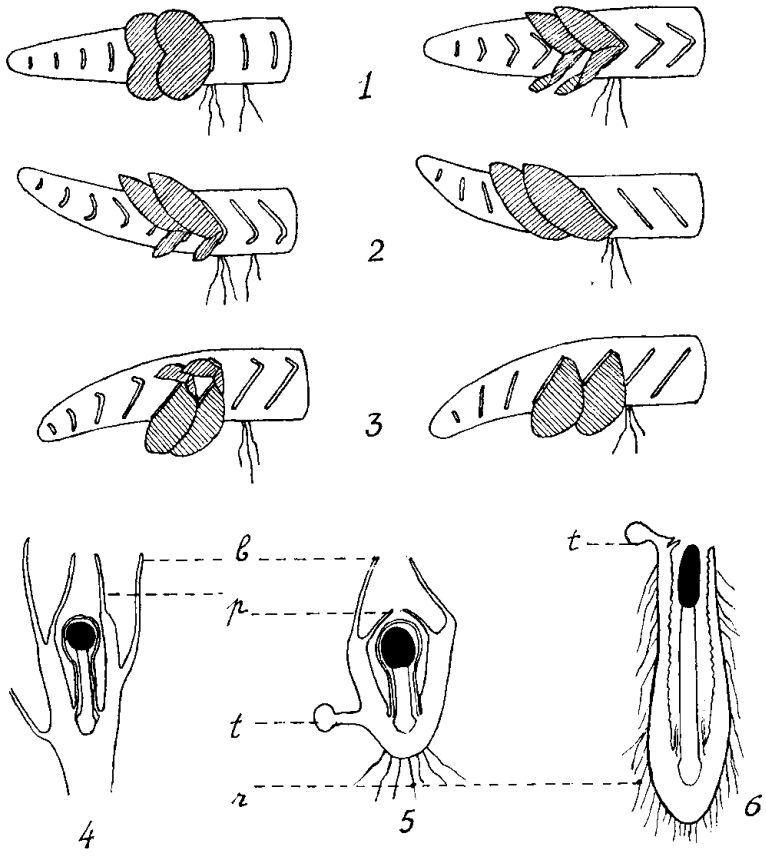


FIG. 5 *bis*. Morphologie des Hépatiques.

En haut : modes d'insertion des feuilles sur la tige, 1 feuilles insérées transversalement, 2 feuilles incubes, 3 feuilles succubes.

En bas : sporophytes enveloppés par des formations caulinaires gamétophytiques : 4 coelocaulie dans *Plectocolea* (d'après K. MÜLLER), 5 marsupium court dans *Harpanthus* (d'après KNAPP), 6 marsupium allongé dans *Calypogeia*. (et Tylimanthus)

b bractées ♀, *p* périanthe, *t* tige principale, *r* rhizoïdes.

principales (*Lophozia*), ou bien terminant des rameaux très courts, généralement dépourvus de feuilles ordinaires (*Lepidozia*). Un seul archégone par gynécie produit un sporophyte.

Le gamétophyte montre assez souvent une tendance à envelopper les archégones puis le jeune sporophyte par des tissus protecteurs ou nourriciers ; la tige ainsi prolifère autour de l'archégone fécondé, l'entourant d'un petit cylindre ou d'un sac qui n'atteint pas le niveau de la capsule (*Gymnomitrium*, *Plectocolea*), ou quelquefois recouvre la jeune capsule elle-même (*Trichocolea*) : ce sont des cas de « coelocaulie » (fig. 5 B, 4).

Un dispositif de ce genre semble spécialement adapté lorsqu'une tige rampante porte latéralement de courts rameaux ♀. Le réceptacle contenant un archégone fertile s'accroît beaucoup autour de celui-ci, formant autour du jeune sporophyte vertical un étui bien visible, le « marsupium » (*Calypogeia*, *Saccogyna*). Sans ce dernier, la formation du sporophyte aux dépens de la tige horizontale serait difficile. Dans les cas où une enveloppe analogue prend naissance à l'extrémité d'une tige allongée, dressée ou ascendante, la gaine caulinaire est moins apparente et n'a pas la même forme ; on peut cependant l'appeler encore marsupium. Les bractées ♀ s'insèrent sur sa face externe, à des hauteurs variables ; le périanthe est souvent réduit ou peut manquer complètement (fig. 5B, 5 et 6).

Les anthéridies se trouvent par 1-6 à l'aisselle de chacune des bractées dites périgoniales. Dans le cas des espèces appelées « paroïques », les bractées périgoniales sont sous jacentes aux bractées ♀, on les reconnaît à leur base renflée. Dans les espèces autoïques et dioïques, les andrécies se trouvent sur des rameaux spéciaux, respectivement sur le même individu ou sur un individu différent ; elles peuvent être terminales ou intercalaires. Les anthéridies sont souvent portées sur un long pédicelle ; elles sont globuleuses à maturité.

La soie présente en section transversale (pratiquée, pour le mieux, vers le tiers supérieur) des dispositions cellulaires qui caractérisent les genres, ou même certaines unités systématiques plus importantes. On distingue 2 types :

a) le type « régulier » comportant 2 ou 3 couches concentriques seulement, composées chacune d'un nombre fixe et minime de cellules : de l'intérieur vers l'extérieur 4 + 4 (*Cephaloziella*), 4 + 8 (*Cephalozia*), 4 + 8 + 16 (*Pleuroclada*), 4 + 12 (*Lejeunea*), 4 + 12 + 16 (*Calypogeia*), 4 + 12 + 8 (*Telaranea*) ;

b) le type « irrégulier », plus fréquent, avec de nombreuses cellules toutes semblables (*Lophocolea*), ou les externes un peu plus grandes et quadrangulaires (*Lepidozia*), ou au contraire plus petites et épaissies aux angles (*Pellia*, Anacrogyne).

La capsule fournit aussi à la systématique des caractères importants, surtout en ce qui concerne l'épaisseur et la structure de sa paroi, et la disposition des épaississements qui provoquent la déhiscence.

2. Ordre des *CALOBRYALES*

Le nombre des Calobryales est très restreint, puisqu'il s'agit de 2 genres seulement, *Haplomitrium* qui est monotypique, et *Calobryum* (5 espèces).

Haplomitrium Hookeri Nees est une plante holarctique ; elle pousse sur le sable humide avec les *Bryum* et *Calypogeia* ; en Europe on la trouve (bien que rarement) dans tout le N., depuis l'Angleterre jusqu'à la Russie, et dans les montagnes du centre. Le genre *Calobryum* est tropical et austral.

Ces quelques Hépatiques ont des caractères assez singuliers pour qu'on les sépare des Jungermanniales.

La tige, en partie rhizomateuse et en partie dressée, ne présente à sa base aucun rhizoïde ; elle héberge des filaments mycéliens ; elle comporte, dans le genre *Calobryum*, un faisceau axial bien différencié.

Les feuilles sont tristiques (les 3 rangées s'estompant rapidement chez *Haplomitrium*), presqu'égales entr'elles, entières ou à quelques dents arrondies ; le limbe est éventuellement pluristratifié à sa base. Les feuilles de l'une des rangées, légèrement plus petites que les autres, sont sans doute assimilables à des amphigastres.

Les anthéridies sont disséminées sur la tige ; les archégones sont terminaux chez *Calobryum* (qui est donc « acrogyne »), latéraux dans le haut de la tige chez *Haplomitrium* (« anacrogyne »). La paroi du col ne comprend en général que 4 rangées verticales de cellules (au lieu de 5 chez les Jungermanniales). Il n'y a pas de périanthe, mais la base de la soie est enveloppée dans une longue et épaisse gaine, qui est la coiffe, jouant le rôle de périanthe.

La capsule est cylindrique, et sa paroi est faite d'une seule assise de cellules ; elle s'ouvre par 4 valves (ou 2 seulement) qui restent rapprochées ou soudées entr'elles à leur pointe ; les spores sont mêlées d'élatères.

L'ordre des Calobryales est certainement un groupe ancien et spécialisé ; il semble s'être développé parallèlement aux Jongermanniales, la tige feuillée y a acquis une symétrie qui rappelle celle des Mousses.

3. Ordres des *SPHAEROCARPALES* et des *MARCHANTIALES*

Dans ces 2 ordres (joints souvent en un seul), le gamétophyte n'a pas la forme d'une tige feuillée, mais celle d'une lame, et le sporophyte est réduit, notamment dans sa soie, dont la taille reste très restreinte.

Le thalle peut ressembler à celui des Jungermanniales Anacrogynes, c'est le cas des Sphaerocarpales, où il est très simple (*Sphaerocarpus*), ou plus avancé dans la complexité morphologique, non tissulaire (*Riella*).

Le thalle peut aussi, et c'est le cas des Marchantiales (au sens strict), s'écarter beaucoup des précédents par une complexité à la fois morphologique et tissulaire. La longue description de *Marchantia* nous dispense d'y revenir ; on trouvera dans la clé, les bases de la systématique. Notons seulement que dans une partie de cet ordre se rencontre la réduction extrême du sporophyte : absence de soie et capsule mûre sans paroi propre, immergée dans le thalle (*Riccia*).

III. — Classe des ANTHOCÉROTES

Cette classe est numériquement la moins importante des Bryophytes, ne comprenant que 5 genres et 300 espèces (1 genre et 4 espèces en France). Mais on aura l'occasion d'en montrer l'intérêt considérable, du point de vue de l'évolution des végétaux.

1° Le gamétophyte est constitué d'abord par une lame protonémique, issue de la spore directement ou par l'intermédiaire d'un court filament ; ensuite se développe un thalle en forme de lame épaisse et lobée, pourvue de rhizoïdes sur sa face ventrale, mais non d'expansions foliacées ; il n'y a pas non plus de nervure médiane, sauf dans le genre *Dendrocèros*. Chaque cellule ne renferme qu'un chloroplaste (parfois un petit nombre) avec pyrénoïde, tandis que les cellules chlorophylliennes des autres Bryophytes ont de nombreux plastes sans pyrénoïdes.

Les anthéridies naissent à la face dorsale du thalle de façon très particulière : une cellule épidermique se divise en deux cellules superposées, et c'est la plus interne qui engendre l'anthéridie, au lieu de la cellule externe comme chez les autres Bryophytes ; l'anthéridie mûre sera

enfermée dans le thalle. Les archégones, également dorsaux, manquent de pédicelle, et font très peu saillie hors du thalle.

2° Le sporophyte comprend à sa base une sorte de pied dilaté comme un tubercule, et une partie sporifère en forme de tige dressée, qui s'allonge plus ou moins longtemps par sa base, alors que la partie supérieure est déjà mûre ; un renflement du thalle entoure la base de ce sporophyte. En coupe, la capsule montre un épiderme, avec des stomates (sauf *Megaceros*, *Dendroceros*), un parenchyme assimilateur très développé, puis le tissu sporifère ; enfin, dans l'axe, une columelle, très mince à maturité. Celle-ci dérive de l'endothécium ; l'archéspore, en forme de tube fermé en haut, provient de la couche interne de l'amphithécium. La columelle manque dans *Notothylas*.

La déhiscence se produit à partir du sommet par deux ou plusieurs valves ; les spores sont mêlées de sortes d'élatères, formées de files de 3-5 cellules stériles soudées bout à bout, avec ou sans spires différenciées.

Grâce au fonctionnement durable de son méristème basilaire, le sporophyte des Anthocérotes peut atteindre une taille relativement grande (14 cm dans *Anthoceros Husnoti*), lorsque le gamétophyte prolonge lui-même son existence dans des conditions favorables. Dans *A. fusiformis*, le sporophyte, qui atteint 16 cm, paraît capable en certains cas au moins, de nutrition autonome et de survie après la disparition du gamétophyte.

C. — TABLEAUX RÉSUMÉS DE LA SYSTÉMATIQUE

On trouvera ci-dessous des tableaux résumant les caractères des diverses unités de la systématique, jusqu'au niveau des Ordres. Ces tableaux, donc, schématisent pour une part, complètent pour une autre part ce qui a été exposé jusqu'ici. C'est après avoir déterminé un certain nombre d'espèces que le lecteur trouvera surtout intérêt à ces tableaux, qui lui permettront de retrouver, d'un coup d'œil, les relations systématiques entre les plantes qu'il a appris à connaître.

Il serait souvent difficile de prolonger des tableaux de cette sorte jusqu'aux caractères des familles ; pour les Eubryales diplolépidées, la difficulté serait extrême : les familles dans ce groupe se dérobent à une définition rigoureuse et ne permettent pas de dresser un tableau dichotomique intéressant (cette difficulté même est un caractère important du groupe).

DIVISION DE L'EMBRANCHEMENT DES BRYOPHYTES EN CLASSES ET SOUS-CLASSES

- Capsule sans columelle, sur un pédicelle charnu (quand il existe) ; gamétophyte formé d'un thalle, ou d'une tige avec feuilles sans nervure. — HÉPATIQUES
- Capsule typiquement pourvue d'une columelle.
  - Gamétophyte formé d'un thalle où les gamétanges sont enfoncés ; cellules avec plastes très peu nombreux, pourvus de pyrénoïdes ; capsule à croissance prolongée, à déhiscence valvaire. — ANTHOCÉROTES
  - Gamétophyte formé d'une tige feuillée, gamétanges entièrement saillants ; cellules avec plastes nombreux, sans pyrénoïdes ; capsule à croissance précocement définie. — MOUSSES
    - Capsule portée sur une soie d'origine sporophytique, péristome typiquement présent. Archéspore provenant de l'endothécium. — EUBRYA
    - Capsule portée sur un pseudopode d'origine gamétophytique ; jamais de péristome.
      - Capsule s'ouvrant par des fentes ; archéspore provenant de l'endothécium ; cellules des feuilles peu différenciées. — ANDREAEOBRYA
      - Capsule s'ouvrant par un opercule ; archéspore provenant de l'amphithécium ; feuilles à 2 catégories de cellules : chlorocystes et hyalocystes. — SPHAGNOBRYA

DIVISION DE LA SOUS-CLASSE DES EUBRYA EN ORDRES

Péristome nématodonte (et formes affines à péristome nul)	Péristome à 1 rang de dents nombreuses, ou à plusieurs rangs de soies ; feuilles généralement différenciées en gaine et limbe, avec des lamelles assimilatrices sur la face interne Anatomie très complexe.	POLYTRICHINALES
	Péristome à 4 dents ; feuilles sans gaine, à limbe mince et translucide.	TÉTRAPHIDALES
	Péristome nul ; feuilles sans gaine, ni nervure, à tissu très lâche, s'étalant dans un plan ; protonéma persistant.	SCHISTOSTÉGALES
Péristome du type « Buxbaumia » : exostome à 1-4 rangées de dents courtes, endostome à haute membrane plissée ; gamétophyte de taille très réduite.		BUXBAUMIALES
Péristome arthrodonte (et formes affines à péristome nul) — Péristome haplolépidé — Feuilles sur 3 rangs ou davantage ; acrocarpes en général.	Feuilles distiques, à limbe équitant ; acro- ou pleurocarpes.	FISSIDENTALES
	Dents du péristome notablement élargies à leur base, à couche dorsale (ou externe) souvent plus mince que la couche interne ; feuilles souvent lancéolées-subulées généralement sans papilles ni poil apical.	DICRANALES
	Dents du péristome à couche dorsale plus épaisse, feuilles de forme variable, souvent papilleuses dans la moitié supérieure.	POTTIALES
	Dents du péristome à couche dorsale plus épaisse ; feuilles souvent pilifères, cellules du limbe petites, à membranes épaisses ou sinueuses.	GRIMMIALES
Péristome haplolépidé, diplolépidé ou nul, mais groupe bien caractérisé par ailleurs ; feuilles lingulées-spatulées, parenchymateuses et papilleuses ; acrocarpes à capsule dressée, cylindrique ; coiffe campanulée très développée, sans plis.		ENCALYPTALES
Péristome diplolépidé. Voir le tableau suivant.		

DIVISION DES EUBRYA A PÉRISTOME ARTHRODONTE DIPLOLÉPIDÉ

Acrocarpes en général

- Endostome différent du type hypnobryacé, dépourvu en particulier de membrane, ou nul.
  - Aréolation lâche et lisse ; dents de l'endostome (quand il existe) opposées à celles de l'exostome. Sur terre et matières organiques. — FUNARIALES
  - Aréolation serrée, arrondie, souvent papilleuse ; dents de l'endostome (quand il existe) alternant avec celles de l'exostome. Sur rochers et écorces. — ORTHOTRICHALES
- Endostome du type hypnobryacé, ou au moins formé d'une membrane et de dents. Capsule inclinée ou pendante. — EUBRYALES
  - Feuilles lisses, souvent en rosette en haut de la tige, capsule lisse. — BRYINÉES
  - Feuilles papilleuses ou mamilleuses, capsule striée, ou à long col. — BARTRAMINÉES
  - Plantes à port de Polytric. — TIMMIINÉES

Pleurocarpes en général

- Rameaux comprimés ; feuilles soyeuses à 2 nervures ; dents de l'exostome souvent marquées d'un sillon longitudinal. — HOOKERIALES

Plantes différentes

- Endostome différent du type hypnobryacé complet. — ISOBRYALES
  - Plantes aquatiques ou des marécages ; feuilles symétriques. — FONTINALINÉES
  - Plantes sur rochers et écorces ; feuilles symétriques. — LEUCODONTINÉES
  - Plantes sur rochers et écorces ; feuilles ordinairement comprimées asymétriques. — NECKERINÉES
- Endostome du type hypnobryacé complet. Feuilles ordinairement symétriques ; coiffe cucullée. — HYPNOBRYALES
  - Aréolation courte et papilleuse (Mousses d'aspect terne), paraphylles fréquentes. — Groupe THUIDIUM
  - Aréolation étroite allongée, lisse (Mousses souvent brillantes), paraphylles rares. — Groupe HYPNUM
  - Aréolation étroite-allongée, lisse ou papilleuse, paraphylles fréquentes ; Mousses grandes et raides. — Groupe RHYTIDIUM

DIVISION DE LA CLASSE DES HÉPATIQUES EN ORDRES

Soie courte ou nulle. Paroi de la capsule faite d'une seule couche cellulaire ; col de l'archégone à 6 rangées verticales de cellules ; plantes n'ayant jamais la forme d'une tige régulièrement feuillée ; oléocorps absents ou situés dans des cellules particulières qui en contiennent chacune un seul.	Thalle formé d'un parenchyme très peu différencié ; gamétanges des 2 sexes entourés d'une enveloppe globuleuse.		SPHAEROCARPALES
	Thalle formé de plusieurs tissus différenciés, et portant souvent de petites feuilles en dessous ; les anthéridies et le plus souvent les archégones dépourvus d'enveloppe globuleuse.		MARCHANTIALES
Soie allongée. Col de l'archégone à 4 ou 5 rangées verticales de cellules, en principe ; souvent oléocorps dans de nombreuses cellules de la plante, et plusieurs par cellule.	Gamétophore dorsiventral ; paroi de la capsule faite de 2-6 couches cellulaires ; col de l'archégone, en principe, à 5 rangées verticales de cellules.	Archégones dorsaux.	JUNGERMANNIALES ANACROGYNES (METZGERIALES)
		Archégones apicaux.	JUNGERMANNIALES ACROGYNES
	Gamétophore constitué par une tige feuillée dont la symétrie axiale est presque parfaite ; paroi de la capsule faite d'une seule couche cellulaire ; col de l'archégone, en principe, à 4 rangées verticales de cellules.		CALOBRYALES

Hépatiques à thalle.

Hépatiques à feuilles.

DIVISION DES JUNGERMANNIALES ACROGYNES EN FAMILLES

			Capsule terminant en général la tige principale ou une longue branche	Capsule terminant en général un rameau court
Elatères à 2-3 spires, non attachées aux valves de la capsule ; gynécies comprenant souvent plus de 4 archégones, dont le pied est très réduit et le col court : JUNGERMANNINEALES	Feuilles non divisées jusqu'à la base en 2 lobes étalés l'un au dessus de l'autre ; valves de la capsule séparées jusqu'à la base	Section de la soie montrant seulement 4 cellules périphériques	CEPHALOZIELLACÉES	
		Section de la soie montrant plus de 4 cellules périphériques	Feuilles plates ou concaves mais non bilobées-pliées	Feuilles sucubes ou transversales ; amphigastres souvent petits ou nuls	Feuilles ayant 2 ou plusieurs lobes.	LOPHOZIACÉES MARSUPELLACÉES	CEPHALOZIACÉES
					Feuilles entières ou dentées.	JUNGERMANNIACÉES SOUTHBYACÉES PLAGIOCHILACÉES	ODONTOSCHISMACÉES
				Feuilles succubes, amphigastres assez larges souvent soudés à 1 ou 2 feuilles.	LOPHOCOLEACÉES	HARPANTHACÉES
				Feuilles incubes ou transversales ; amphigastres à large insertion, grands, souvent conformes aux feuilles.	PTILIDIACÉES TRICHOCOLEACÉES BLEPHAROSTOMACÉES	HYGROBIELLACÉES LEPIDOZIACÉES CALYPOGEIACÉES
			Feuilles à 2 lobes pliés l'un contre l'autre	Lobe dorsal plus petit, feuilles succubes.	SCAPANIACÉES	
				Lobe dorsal plus grand, feuilles incubes.	RADULACÉES	
	Feuilles divisées jusqu'à la base en 2 lobes étalés l'un au-dessus de l'autre. Valves de la capsule séparées jusque vers la moitié ou jusqu'à la base.					PORELLACÉES
Elatères à 1 spire, restant attachées aux valves ; archégones par 1-4, pédicellés, à long col. Capsule s'ouvrant jusqu'aux 2/3 : JUBULINEALES.			Feuilles bilobées jusqu'à la base ; 2-4 archégones.		FRULLANIACÉES	
			Feuilles bilobées incomplètement ; archégones isolés.		LEJEUNEACÉES	

D. — ÉVOLUTION DES BRYOPHYTES

LEURS RELATIONS AVEC D'AUTRES GROUPES DE VÉGÉTAUX

Les documents paléontologiques sont la source essentielle de nos connaissances sur l'évolution. Les tufs et ambres éocènes ont conservé d'assez nombreuses Bryophytes reconnaissables, mais les sédiments secondaires et primaires n'ont encore livré que des restes très fragmentaires :

dans le lias : *Marchantiolites*, thalle attribué aux Marchantiales en raison des chambres assimilatrices bien caractérisées ;

dans le trias supérieur : *Naiadita*, plante portant des archégones et présentant à peu près une symétrie radiaire, référée aux Jongermanniales ;

dans le carbonifère supérieur : *Hepaticites*, rappelant très nettement les Hépatiques à feuilles, avec leur symétrie dorsiventrale.

La liste est donc courte si l'on se limite aux fossiles dont l'attribution n'est pas douteuse, et contraste avec la richesse des documents du même ordre concernant les Ptéridophytes. C'est dire que l'évolution du groupe qui nous occupe fera seulement l'objet de quelques conjectures.

On sait que les trois classes dont il se compose aujourd'hui ont été établies principalement d'après la structure du sporophyte. De ce point de vue fort important, on ne trouve pas entre les classes de transitions véritables, mais seulement en quelques cas des ressemblances partielles. Ainsi, la capsule des Mousses cléistocarpes peut avoir une paroi mince et manquer de columelle, évoquant alors la capsule des Hépatiques ; il en est de même pour l'Anthocérotée *Notothylas orbicularis*, la columelle y étant rudimentaire ou disparue. Ce ne sont là que des convergences accidentelles ; les trois grands groupes divergent pour l'essentiel, au regard du phylogéniste, qui les enracine toutefois dans un groupe d'ancêtres communs, et inconnus.

Si l'on considère la physionomie actuelle de chacune des classes en particulier, on peut formuler au sujet de leur évolution les quelques remarques suivantes.

1. Dans les Eubrya, sous-classe la plus nombreuse parmi les Mousses, l'existence de plusieurs phylums n'est pas contestable, correspondant en premier lieu à des types divers dans l'organisation fine de la capsule et de son péristome, qui peut être nématodonte, arthrodonte haplolépidé, arthrodonte diplolépidé. La complexité structurale maxima est réalisée principalement dans deux groupes (représentant pour ainsi dire des sommets de l'évolution) celui des Polytrichinales (surtout les Dawsoniacées) et celui des Hypnobryales (*Hylocomium*, par exemple). A la complexité des sporogones, les *Dawsonia* comme nos Polytrics joignent celle de leur anatomie caulinaire et foliaire, et les *Hylocomium* ajoutent l'édifice de leurs grandes « frondes » bipennées.

Une évolution simplificatrice ou « régressive » s'exprime souvent dans beaucoup de familles par l'atrophie plus ou moins complète du péristome, chez certains genres ou espèces ; une « régression » plus profonde s'est manifestée chez les Dicranales, Pottiales, Funariales, produisant dans ces divers groupes des formes cléistocarpes analogues (*Pleuridium*, *Acaulon*, *Physcomitrella*, *Voitia*, *Ephemerum*...).

La tige feuillée subit rarement des modifications profondes, qui altèrent le type structural, comme c'est le cas pour les *Fissidens*, ou mieux encore pour *Schistostega*, dont les feuilles se soudent avec la tige pour former une unité structurale nouvelle. Hormis ces cas exceptionnels, le type morphologique apparaît chez les Mousses remarquablement uniforme, tige feuillée actinomorphe, avec 3 rangs de feuilles au moins, encore très reconnaissable dans les cas d'extrême aplatissement dorsiventral (*Neckera*, *Plagiothecium*).

Dans plusieurs familles de Mousses, le gamétophyte a subi une évolution très particulière, « régressive », en raison de l'importance prise par la phase protonémique au dépens de la tige feuillée. Avant de produire cette dernière, le protonéma persistant engendre une sorte de thalle, les « feuilles protonémiques » chez les Tétraphidacées et les Diphysciacées ; en d'autres cas, la tige feuillée est très petite (*Buxbaumia* ♀, Ephéméracées), ou même n'existe plus (*Buxbaumia* ♂, *Ephemeropsis tjibodensis*, où le prothalle filamenteux, qui constitue seul le gamétophyte, est très différencié).

2. L'intérêt des Anthocérotées ne réside pas dans les variations de détail qui ont affecté les représentants, d'ailleurs très peu nombreux de

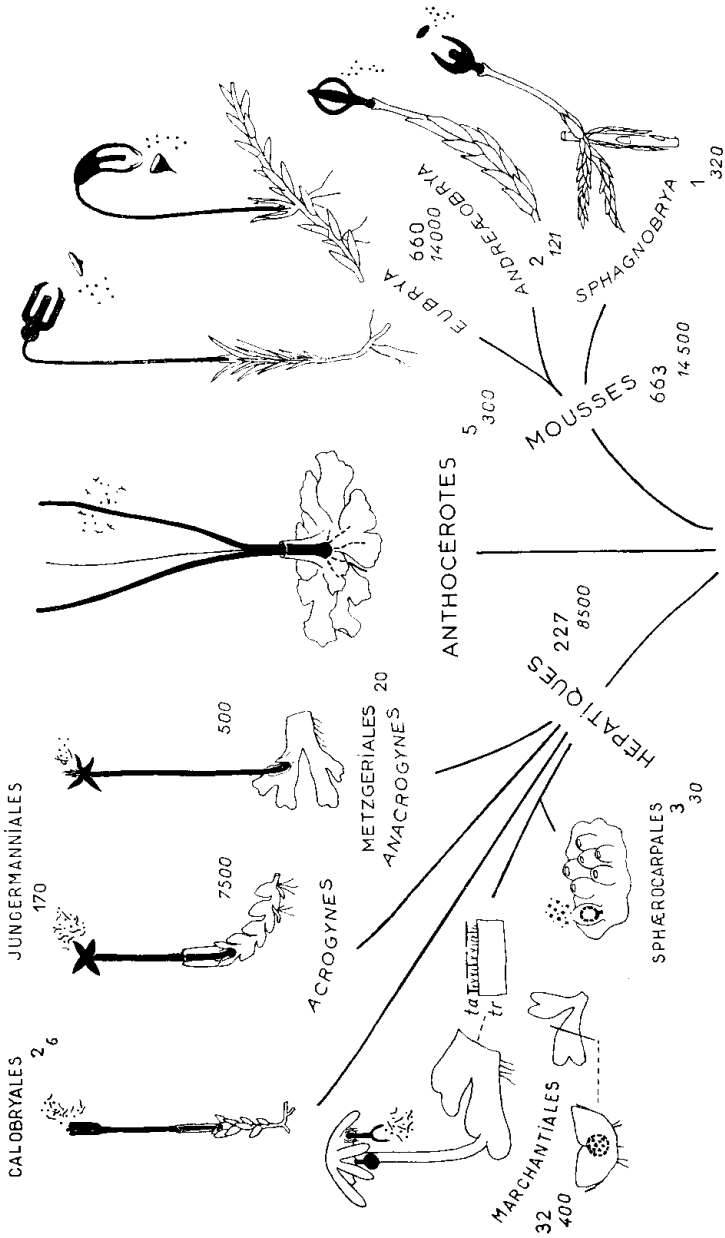


FIG. 6. Systématique majeure des Bryophytes. Dans les schémas des diverses plantes, le trait fort représente le sporophyte ; à propos des Marchantiales, on a représenté une section transversale du thalle pour montrer la différenciation en tissu assimilateur *ta* et tissu de réserve *tr*.

Les chiffres font connaître l'importance numérique approximative (genres et espèces) de chacun des groupes.

cette classe, mais dans les analogies précises qu'on y remarque avec les Ptéridophytes. Anthéridies et archégones profondément enfoncés dans le thalle des *Anthoceros* ressemblent, plus qu'aucun gamétange de Bryophyte, aux organes homologues des Cryptogames vasculaires. D'autre part, le sporophyte d'*Anthoceros* peut s'allonger longtemps, poursuivre longtemps aussi la photosynthèse, et, dans certains cas, survivre indépendamment du gamétophyte ; ces caractères le rapprochent du « kormos » ou cormus des Psilophytinées, classe de Ptéridophytes du Silurien et du Dévonien, dépourvues de racines et de feuilles, ou n'ayant que des feuilles très petites.

Les Anthocérotées d'aujourd'hui semblent donc témoigner qu'il y eut autrefois une continuité réelle entre les Bryophytes et les Ptéridophytes.

3. Dans la classe des Hépatiques, on rencontre des types morphologiques variés, comme le rappelle la fig. 6. Deux conceptions opposées se sont affrontées pour expliquer l'évolution du gamétophyte. Pour l'une, il faut considérer comme primitif le thalle en forme de lame prostrée, parenchymateuse, et l'évolution s'est poursuivie dans deux directions : soit l'acquisition d'une complexité morphologique, par organisation d'une tige feuillée (Jungermanniales Acrogynes), à la fin régulièrement ordonnée autour d'un axe (Calobryales) — soit l'acquisition d'une complexité des tissus (d'assimilation, de réserve, de conduction), la forme de thalle prostré étant à peu près conservée. Dans une autre conception de l'évolution, la tige feuillée serait primitive, et elle aurait acquis graduellement l'état de lame prostrée, d'ailleurs plus ou moins complexe anatomiquement.

Une dernière hypothèse, sans doute préférable, conçoit le gamétophyte primitif tel que des modifications en sens divers puissent produire soit des axes feuillés plus ou moins dressés, soit des thalles prostrés sans feuilles bien discernables. La forme primitive des Bryophytes serait alors conçue à l'image des petits fossiles (2 mm env.) récemment trouvés dans les blocs de calcaire ordovicien apportés en Pologne par les glaciers quaternaires, et appelés *Musciphyton* et *Hepaticaephyton*. Il est entendu que ces restes, dont la signification est discutée, serviront simplement ici d'illustration, sans qu'il leur soit attribué de valeur probante. Le corps de la plante consiste en un axe ou tige primordiale ou cormus, en partie dressé et en partie couché, sans feuilles, ramifié soit de façon monopodiale, soit par dichotomies. Les ramifications peuvent, dans *Musciphyton*, se terminer par un sporogone dont l'ouverture est bordée par

3-5 dents. Peut-être faut-il de plus admettre que les cormus étaient soit des gamétophytes, soit des sporophytes, le cycle définitif s'étant constitué à partir d'une alternance de générations séparées, plus ou moins isomorphes.

Dans un tel cormus primitif, les branches courtes peuvent évidemment prendre l'aspect d'appendices de la tige primordiale, formant comme des feuilles allongées et épaisses. Peut-être peut-on reconnaître aujourd'hui une plante analogue à ce type ancestral dans *Takakia lepidozioides* Hattori & Inoue, organisme singulier découvert au Japon en 1951 et retrouvé 6 ans plus tard en Colombie britannique (fig. 7). Cette petite plante, haute de 1 cm, ressemble aux *Calobryum* mais les « feuilles » sont cylindriques, montrant en coupe transversale une cellule centrale et 8-12 cellules épidermiques, et sont souvent insérées par 2 sur la « tige ». La moitié supérieure de celle-ci ou son sommet portent des archégones sans périanthe ni bractées, isolées ou par 2-3. Le faisceau axial différencié indique une évolution avancée, tandis que le nombre chromosomique 4, le plus bas dans toutes les Bryophytes, est un indice de primitivité difficilement contestable. Le sporophyte est inconnu.

La formation d'une tige portant des « feuilles » épaisses peut être encore illustrée par un autre exemple, plus proche des Hépatiques actuelles ; il s'agit de *Pachyglossa tristicha* Herzog, plante de 3 cm de haut, découverte récemment (1950) en Nouvelle Zélande. La tige dressée et stolonifère porte 3 rangées de feuilles épaisses de 2-3 assises cellulaires vers le milieu, 4-5 assises vers la base ; les archégones sont groupés au sommet de la tige par 10-15 dans un périanthe trilobé ; le sporophyte est inconnu.

Il n'est donc pas impossible que la morphologie des Anacrogynes actuelles se soit établie par différenciation d'un cormus primitif dans deux directions :

ou bien les ramifications courtes sont devenues des feuilles épaisses portées par un axe ou tige ;

ou bien l'ensemble a pris la forme rubannée, les ramifications courtes se fondant les unes dans les autres.

Lorsqu'elles sont individualisées, les feuilles ont une seule pointe, elles dérivent d'une seule cellule initiale, clivée à partir de l'initiale du cormus.

Les Jungermanniales correspondent à une ligne évolutive différente en ce que leurs feuilles sont typiquement minces, c'est-à-dire unistratifiées jusqu'à leur base, et doubles, c'est-à-dire formées de deux lobes, chaque lobe dérivant d'une cellule périphérique du cormus. De telles

feuilles ne consistent pas toujours en lames parenchymateuses ; on leur connaît, dans *Trichocolea*, la forme filamenteuse et ramifiée, « algoïde ».

D'intéressantes analogies apparaissent entre l'organisation des Hépatiques et celle de certaines Algues Rouges de la famille des Rhodomélacées ; elles ont été étudiées par Chadefaud. L'une de ces Algues, *Leveillea jungermannioides* (côtes d'Arabie, golfe persique, océan indien) présente même une ressemblance superficielle curieuse avec une Jungermanniale (fig. 7). Dans ces plantes, l'axe produit des ramifications dont la croissance est limitée, ce sont les pleuridies. Les unes, formées précocement, s'allongent en s'écartant de l'axe ; les autres, formées ensuite, restent au contact de l'axe et lui constituent une cortication. Les feuilles des Anacrogynes et des Calobryales seraient analogues aux premières de ces pleuridies ; les feuilles des Jungermanniales rappelleraient plutôt les appendices qui peuvent se développer sur la cortication.

On se rend compte, à la lumière de cette comparaison, que la diversité des deux sortes de feuilles des Hépatiques ne doit pas, sans doute, être prise pour une différence fondamentale.

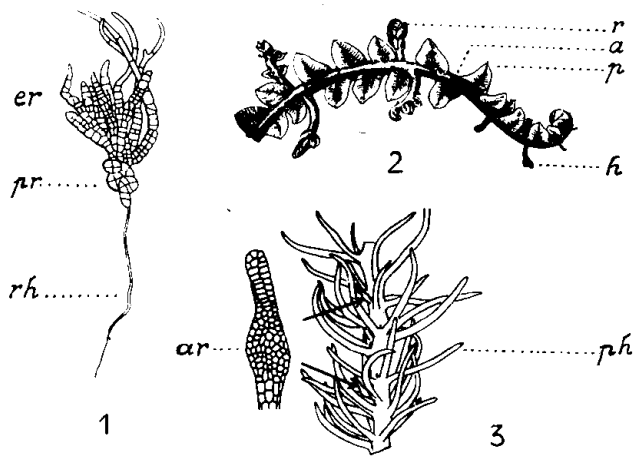


FIG. 7. Organismes intéressant l'étude de l'évolution chez les Bryophytes.

1. *Fritschiella tuberosa* (très grossi) *rh* rhizoïde, *pr* partie prostrée, *er* partie érectée (d'après IYENGAR, cité par FRITSCH).
2. *Leveillea jungermannioides* (× 8) *h* haptère (ou crampon), *p* pleuridie foliacée, *a* axe, *r* rameau (d'après FALKENBERG, cité par KYLIN).
3. *Takakia lepidozioides*, fragment de tige feuillée (× 14 env.), *ph* phyllidies ou feuilles cylindriques ; la tige porte des archégones désignés par les flèches ; à gauche un archégone isolé *ar* (× 90 env.) (d'après HATTORI et ses collaborateurs).

Quelques remarques seront maintenant utiles au sujet des relations entre les Bryophytes et les autres embranchements du règne végétal. On a signalé plus haut les liens profonds qui les unissent aux Ptéridophytes. Toutefois, les rapports de ces deux grands phylums entr'eux, à leur origine, demeurent très obscurs. Dans les Bryophytes, l'organisation générale du sporophyte se singularise par la petitesse, l'absence de lignification, l'hétérotrophie, autant de caractères d'« infantilisme » dont il est difficile de dire s'ils sont primitifs ou « régressifs », par rapport au sporophyte homologue des Ptéridophytes. D'autre part, la diversité morphologique du gamétophyte et, souvent, sa grande complexité, jamais accompagnée de lignification, correspondent, chez les Bryophytes, à des voies d'évolution inconnues dans les autres Cormophytes.

Un autre problème peut-être sera plus accessible, celui de savoir dans quel groupe de Végétaux Thallophytes on trouvera l'origine des Archégoniates les plus primitifs.

A ne considérer que la morphologie, l'hésitation est possible entre l'un ou l'autre des grands phylums d'Algues ; les caractères biochimiques aujourd'hui connus excluent tout autre groupe que celui des Chlorophytes. Ce sont en effet les seules Algues ayant dans leurs plastes les mêmes pigments que les Cormophytes, et un chimisme glucidique de près apparenté au leur (glucose, fructose, amidon 1,4, fructosanes présentes dans les Sphaignes et dans de nombreux groupes de Jungermanniales).

Quel groupe d'Algues vertes peut être considéré de préférence ?

Il faut écarter les Siphonales, où se rencontrent des types très complexes et assurément très évolués, mais sans intérêt pour la question soulevée ici, en raison de l'organisation coenocytique de ces organismes.

Les Charophycées (*Chara*, *Nitella*...) rappellent les Bryophytes par l'existence de gamétanges mâles (et non plus de simples gamétocystes) et par l'appareil femelle qui, sans réaliser la structure d'un archégone, est cependant complexe ; mais toute leur organisation par ailleurs les écarte, et leur cycle de développement ne laisse rien présager de celui des Cormophytes.

Les Chaetophorales doivent retenir plus longtemps l'attention. Leurs cellules sont uninucléées, pourvues d'un ou plusieurs chloroplastes avec pyrénoïdes (le pyrénoïde est un caractère algal, qui ne se retrouve plus que dans les Anthocérotes). Le thalle, plus différencié que celui des Ulvales et des Ulothricales, est typiquement filamenteux hétérotriche, c'est-à-dire formé, dès le début de son développement, par des filaments

rampants (partie prostrée) et par des filaments dressés (partie érectée). Ce type morphologique se retrouve, sous une forme probablement très comparable, dans les protonémas filamenteux des Bryophytes.

Le thalle des Chaetophorales peut être plus complexe, comme on le voit dans *Fritschiella tuberosa*, petite algue des régions tropicales et subtropicales (Inde, E. et S. de l'Afrique), où elle vit en partie enfoncée dans la terre humide (fig. 7). La partie prostrée, d'abord filamenteuse, présente ensuite des cloisonnements nombreux en divers sens et devient parenchymateuse ; elle pousse des rhizoïdes et forme enfin des sortes de tubercules pérennants. La partie érectée devient aussi parenchymateuse à sa base, la moitié supérieure seule est assimilatrice. Dans sa structure et dans sa biologie, cette algue présente une certaine analogie avec les Bryophytes et fait penser à un cormus très primitif.

Fritschiella reste toutefois très éloignée des Hépatiques et des Mousses par sa reproduction. La partie prostrée produit des zoospores ou des gamètes ciliés égaux ; le cycle est digénétique, deux générations semblables se succédant, l'une haploïde, l'autre diploïde. On connaît toutefois d'autres Chaetophorales qui sont anisogames (*Aphanochaete*) ; *Coleochaete* est même oogamique, avec un oogone pourvu d'une sorte de long trichogyne. Le groupe n'est donc pas étranger aux tendances évolutives qui ont pu conduire à l'acquisition de l'archégone ; rien n'y laisse présager une différenciation morphologique du sporophyte, mais l'acquisition de ce caractère important a pu être tardive.

Tels sont les seuls indices fournis par les Algues et propres à éclairer les origines des Cormophytes.

On remarquera que les Algues Chlorophytes restent bien en deçà de la complexité où atteignent les Phéophytes, avec les Sargassacées, par exemple (« tiges », « feuilles », gamétangiophores, tissus différenciés) ou les Rhodophytes (*Leveillea* entre autres, cité plus haut), aussi bien pour ce qui concerne l'appareil végétatif que dans les phénomènes de reproduction. On peut penser, avec l'algologue Fritsch, que s'il n'existe pas d'Algues vertes aussi évoluées que ces dernières, la raison en est dans ce qu'elles sont devenues des Bryophytes. Ainsi, les perfectionnements dont ont peut-être bénéficié certaines Chaetophorales, auraient été d'emblée convergents et dotés d'un potentiel évolutif considérable.

On ne peut que souhaiter vivement la découverte de nouvelles plantes vivantes et surtout fossiles pour transformer, sur ces questions importantes, les balbutiements actuels de la phylogénie en une science véritable.

E. — ÉCOLOGIE ET BIOGÉOGRAPHIE DES BRYOPHYTES

Un peu d'attention suffit pour constater que, dans la nature, les stations où se rencontrent les diverses Mousses ou Hépatiques ne sont pas quelconques ; des observations plus minutieuses, aidées de l'expérimentation, apprendront quelles sont les conditions précises du milieu favorables ou tout au moins acceptables pour telle espèce considérée, feront connaître, en un mot, son « écologie ». Ainsi l'une se trouve sur les troncs pourris et humides, à l'ombre de la futaie ; l'autre seulement sur les rochers siliceux éclairés ; une autre encore dans l'eau d'un torrent chargée de calcaire ; rares sont les espèces qui s'accommodent de milieux de vie, ou « biotopes » les plus variés ; tel est par exemple *Hypnum cupressiforme* ; encore une telle espèce présente-t-elle, en rapport avec sa plasticité écologique un nombre de variétés ou de formes assez précisément définies.

On remarque encore, en herborisant, que certaines espèces s'accompagnent régulièrement, ayant sans doute des exigences assez semblables, ou même que des plantes vasculaires déterminées, ou des Lichens sont régulièrement « associés », comme on dit de façon imagée, avec telles et telles Mousses, formant des « biocénoses » végétales. Ainsi, les dunes littorales françaises peuvent être tapissées de groupements végétaux que l'on caractérise volontiers par les deux chefs de file que sont la Mousse *Tortula ruraliformis* et la Graminée *Phleum arenarium*. L'écologie se complète donc par la connaissance des biocénoses, que l'on peut nommer « bryocénologie », si l'on veut se limiter, comme il est souvent possible de le faire, à l'étude des Bryophytes (Planche VII, D).

L'extension des diverses espèces sur la carte du monde dépend évidemment de l'écologie de chacune et des grands facteurs généraux du climat, latitude et altitude. On conçoit facilement qu'une Mousse adaptée aux conditions de la plaine ou de la moyenne altitude en Europe

(*Amblystegium serpens*, par exemple), se réfugie dans les montagnes sous les basses latitudes, c'est-à-dire dans les régions tropicales ou équatoriales : de même, une plante vivant à basse altitude dans les régions arctiques, devient souvent orophyte, subalpine ou alpine en Europe moyenne (*Timmia austriaca*, *Myurella julacea*). Toutefois, les espèces de Bryophytes, compte tenu de leurs exigences particulières, ne s'étendent généralement pas sur toute l'« aire possible » à la surface du globe ; peu nombreuses sont les véritables « cosmopolites » (*Bryum argenteum*). Les conditions dans lesquelles sont apparues les espèces, leurs migrations éventuelles, les grands événements de la paléogéographie entrent certainement en ligne de compte pour l'explication des aires réelles (chorologie) ; les divisions classiques en grands empires floristiques, établies surtout en considérant la végétation et la flore phanérogamiques, ont aussi beaucoup d'intérêt en Bryologie ; elles tiennent compte à la fois de la zonation climatique de la planète et de la séparation des grandes masses continentales.

On trouvera ci-dessous quelques détails sur les divers aspects de la biologie des Bryophytes que l'on vient d'énumérer.

I. — LES GRANDS FACTEURS ÉCOLOGIQUES

Humidité, nature du substrat, éclairement, température, interactions des êtres vivants en présence, tels sont les principaux facteurs qui caractérisent un milieu de vie. Leurs interférences sont multiples ; il serait souvent désirable de mieux discerner l'action de chacun, et donc de faire varier seulement l'un de ces facteurs, pour observer le comportement concomitant des espèces à étudier. C'est l'œuvre des physiologistes, encore inachevée aujourd'hui.

L'humidité.

La dépendance des Mousses et Hépatiques vis-à-vis de la plus ou moins grande abondance de l'eau est des plus frappantes. C'est là seulement où une certaine humidité est constamment entretenue qu'elles peuvent prospérer en abondance : les sous-bois, le bord des eaux, souvent le milieu liquide lui-même sont leurs lieux d'élection ; les régions toujours humides, grâce au climat atlantique (Bretagne, Pays basque) ou à l'altitude (étages forestiers, montagnard et subalpin) sont spécialement riches en Bryophytes. Sur les murs, les rochers, les sables exposés à une

sécheresse prolongée, le nombre des espèces vivaces est réduit à quelques-unes, spécialement résistantes ; il peut s'y joindre quelques « éphémérophytes » qui passent la longue période sèche à l'état de spores.

Le gamétophyte, non cutinisé et facilement mouillable, peut absorber l'eau liquide par toutes ses parties ; il absorbe même la vapeur d'eau atmosphérique, dès qu'elle est en quantité notable. Mais on sait que la minceur des organes et l'absence de racines, capables de ravitailler la plante aux dépens des couches du sol demeurant humides, entraînent la dessiccation facile de celle-ci dès que l'air et la surface du sol se dessèchent eux-mêmes. La teneur de la Mousse en eau peut ainsi se réduire à 15-20 p. 100, faible quantité d'ailleurs énergiquement retenue, surtout par imbibition. L'aspect de la plante diffère alors notablement de celui qu'elle présente un jour de pluie ; la différence peut être considérable, comme le montrent deux photographies d'une même touffe de *Tortula ruralis* (planche XLIII), espèce vivant sur les murs ou les toits négligés.

Malgré leur aspect, les Mousses sèches ne sont pas mortes ; leur vie, très ralentie, reprendra son intensité normale avec le retour de l'eau, même après des mois, quelquefois après des années pour certaines d'entre elles : ce sont des organismes « reviviscents ». Rappelons que cette activité intermittente est aussi celle de très petits animaux hébergés dans les touffes de Mousses, les Rotifères et les Tardigrades.

La déshydratation peut être poussée beaucoup plus loin, artificiellement et au laboratoire ; les Mousses alors ne peuvent survivre au-delà de quelques jours. Leurs spores sont, bien entendu, beaucoup plus résistantes.

Les Hépatiques sont généralement beaucoup plus délicates, et meurent par dessiccation avancée, ce que laissait supposer l'humidité constante de leurs stations naturelles ; il en est cependant de xérophytes, c'est-à-dire qui supportent la sécheresse, et parmi les Marchantiales, on note dans quelques genres (*Corsinia*, *Grimaldia*, *Plagiochasma*) des cas de survie après une année et plus de sécheresse. Ces Hépatiques vivent sur la terre ensoleillée, dans la région méditerranéenne ; leurs rhizoïdes sont très développés ; leur thalle peut s'enrouler sur lui-même, protégeant sa surface stomatifère et n'offrant à l'atmosphère externe que sa face couverte d'écailles protectrices.

Il est à propos de mentionner ici l'influence du vent. L'agitation de l'air favorise l'évaporation, et peut donc influer sur la répartition des espèces, plus ou moins résistantes à la sécheresse ; ainsi *Sphagnum palustre* est capable de vivre sur la surface très exposée des tourbières, mais *Sphagnum recurvum* s'y dessécherait, et ne se rencontre qu'en des en-

droits plus abrités : dépressions, fossés. D'autre part, un vent régulier oriente la chute de la pluie, ce qui peut expliquer la couverture inégale de certains rochers ou de certains arbres.

On a remarqué que certaines espèces de Mousses (*Ulota Bruchii* par ex.) et d'Hépatiques (*Microlejeunea ulicina*) sont favorisées par la fréquence des brumes et brouillards. Ceux-ci apportent évidemment une humidité considérable, mais leur action est certainement complexe, car ils atténuent l'éclairement.

La nature du substrat.

La végétation est conditionnée par les caractères physiques et chimiques de son substrat, appelés alors facteurs « édaphiques » du milieu.

La structure physique du substrat permet plus ou moins facilement la circulation de l'air et la rétention de l'eau, ainsi que la pénétration des rhizoïdes ; elle dépend principalement de sa nature chimique ; le sol calcaire grumeleux est plus aéré, plus sec, plus chaud que le sol argileux.

C'est évidemment l'horizon superficiel du sol qui seul intéresse directement les Bryophytes ; pour certains, le substrat sera la roche nue ou presque nue, ou les écorces de plantes vivantes, ou encore le bois mort, en voie de décomposition ; dans les régions chaudes et humides, il en existe aussi sur les feuilles vivantes des plantes supérieures ; les espèces aquatiques sont influencées par les propriétés de l'eau qui les baigne.

Sous les latitudes moyennes, c'est sur l'humus (humus forestier surtout) que les peuplements de Bryophytes sont le plus exubérants. On désigne sous ce nom la partie superficielle du sol, formée par le mélange des matières minérales de celui-ci avec les matières organiques colloïdales issues de la décomposition, surtout microbienne, des organismes. Un sol sans humus serait dit « squelettique », comme c'est le cas pour celui des dunes encore peu consolidées ou des éboulis récents.

Selon les conditions dans lesquelles il s'élabore (nature de la roche et des débris organiques, quantité d'eau, température, etc.), l'humus peut être très acide (humus brut, ou « Mor », pH de 3,5 à 5), ou d'une acidité moyenne (humus doux, ou « Mull » pH de 5 à 6,5), ou même alcalin, sur sols calcaires (Mull calcique, pH de 7,5 à 8,5).

Entre ces divers types d'humus, la végétation bryophytique ne se répartit pas indifféremment, et sur les autres substrats la réaction ionique compte aussi beaucoup dans les préférences ou même l'exclusivisme des espèces. Ainsi s'expliquent pour la plus grande part sans doute, les caractères de calcicoles et de calcifuges, qui distinguent nettement bon nom-

bre de Bryophytes, l'ion Ca comptant d'abord comme facteur d'alcalinité, néfaste ou favorable, plus que par sa spécificité chimique. Par des cultures sur des milieux artificiels, on a pu vérifier que les Sphaignes ne se développent qu'en milieu nettement acide, avec des optima de pH variés entre 3,5 et 5 pour diverses espèces ; on explique ainsi pour une grande part la répartition de celles-ci dans les tourbières. Les divers cathions sont toxiques pour les Sphaignes dans la mesure où elles ne peuvent plus en compenser l'action alcalinisante. Au contraire, *Cratoneurum commutatum* (dans sa forme typique) semble lié à des milieux neutres ou alcalins (pH 6,8 à 8) ; *Philonotis calcarea* caractérise les tourbières alcalines, *Southbya nigrella* les parois calcaires fraîches.

A côté des calciphiles « exigeantes », il est des espèces qui seulement préfèrent le calcaire (*Phascum cuspidatum*) ; enfin de nombreuses Mousses et Hépatiques sont plus ou moins indifférentes, et parfois qualifiées d'« euryioniques », comme *Marchantia polymorpha* (pH de 4,7 à 7,7), *Plagiochila aspenioides* (3,7 à 7), *Cinclidotus fontinaloides*, *Hypnum cupressiforme*...

Les nitrates sont abondants dans certains sols, surtout au voisinage des habitations, des bergeries, dans les serres ; ils sont bien supportés par certains genres seulement de Mousses ou d'Hépatiques (*Bryum argenteum*, *Lunularia cruciata*) ; d'autres genres ont même comme substrats d'élection les bouses ou les fumiers (*Splachnum*, *Tayloria*).

Très peu de Bryophytes peuvent supporter le chlorure de sodium et vivre sur le bord immédiat de la mer ; encore plus rares sont celles que l'on trouve confinées dans ce milieu, et apparaissent pour cette raison des halophytes obligatoires (*Grimmia maritima*, *Pottia crinita*).

Notons enfin que certains ions comme Cu, rapidement toxiques lorsque leur concentration dépasse une valeur très basse, sont bien tolérés par quelques espèces remarquables (*Mielichhoferia*).

L'éclairement.

Dans la nature, on ne trouve guère de circonstances où surviennent des changements systématiques dans l'éclairement seul, sans modifications simultanées de la température et de l'évaporation ; des expériences seraient à ce sujet spécialement désirables.

En parcourant les forêts, on est conduit à penser que les Bryophytes sont, de façon générale, plus tolérantes que les plantes supérieures pour les faibles intensités lumineuses ; certaines peuvent s'accommoder même d'un éclairement extrêmement réduit, dans les grottes (*Tetrodontium*

brownianum, *Schistostega pennata*), ou dans la profondeur des lacs, où elles accompagnent assez couramment les Algues Characées jusqu'à 13-20 mètres. Dans les forêts des moyennes latitudes, qui perdent leurs feuilles en saison froide et humide, les Bryophytes peuvent en général, si la température n'est pas trop basse, assimiler et fructifier pendant cette période, qui est pour elles la phase lumineuse de l'année.

La température.

Il faut naturellement tenir compte ici du « microclimat », au niveau de la végétation muscinale.

Les températures basses, repérées comme d'ordinaire à 1 m du sol ou davantage, sont habituellement bien supportées par les Mousses lorsqu'elles sont protégées par une couche isolante de neige. En l'absence de couverture, les hivers rudes, ne serait-ce que ceux de la région parisienne, abîment beaucoup les Bryophytes.

La température d'une région est un des facteurs principaux de sa végétation. Les groupes de genres auxquels nous habituent les régions tempérées ne se montrent généralement plus lorsque l'on parcourt les régions tropicales ou subtropicales ; on y trouve en revanche des familles entières (Calympéracées, Météoriacées...) ou des groupes de genres (le groupe *Macromitrium* dans les Orthotrichacées) qui leur sont propres. Il arrive que ces flores chaudes possèdent sous les plus hautes latitudes quelques représentants isolés, grâce aux conditions locales exceptionnelles que créent les sources thermales jaillissant à une température élevée. Ces sortes d'« expériences naturelles » sont très suggestives, mais elles mettent évidemment en jeu de nombreux facteurs (état hygrométrique accru, lumière atténuée, etc.).

Les facteurs biotiques.

On range sous cette appellation les diverses influences exercées par les êtres vivants les uns sur les autres.

Dans la nature, la rapidité de croissance des Bryophytes et leur exubérance s'expliquent en partie par l'action indirecte de nombreux êtres vivants, surtout celle des Bactéries et des petits animaux qui élaborent l'humus. La réduction ou l'absence des Mousses et Hépatiques, au contraire, est due souvent à la concurrence multiforme des Plantes supérieures ou des Lichens.

D'autre part, un contact direct et plus ou moins intime des Bryophytes avec d'autres plantes vivantes a été bien souvent remarqué, et demande que l'on approfondisse, dans chaque cas, la nature des rapports, parasitaires ou symbiotiques, qui s'y manifestent. Citons les principaux exemples.

1° Un certain nombre d'Hépatiques à feuilles sont couramment fixées sur des Mousses ou sur d'autres Hépatiques, par apposition de rhizoïdes digités, étroitement adhérents à l'hôte. On a pu constater que ce dernier fournit à son « épibiote » de l'eau et des substances dissoutes. Il en est ainsi pour *Lophocolea bidentata* (d'ailleurs pauvre en chlorophylle) implantée sur *Anomodon viticulosus* ou sur *Mnium undulatum* ; pour *Odontoschisma Sphagni* sur les Sphaignes, *Frullania fragilifolia* sur *Hypnum cupressiforme*, etc.

2° La surface des Bryophytes porte fréquemment des Algues bleues. Dans quelques genres, le thalle présente en dessous de petites ampoules dont la cavité s'ouvre au dehors (*Blasia pusilla*), ou bien des fentes (*Anthoceros*) ; un mucilage y est sécrété dans lequel se multiplient régulièrement des Nostocs ; les Hépatiques, de leur côté, poussent entre les cellules de l'algue des filaments tortueux ou ramifiés. Des observations précises n'ont pas confirmé, dans ces cas, l'hypothèse d'une symbiose ; les cavités des Hépatiques sont plutôt comparables à celles que portent les feuilles de certains arbres, appelées domaties, où de très petits êtres, animaux surtout, trouvent un refuge (1).

3° Beaucoup d'Hépatiques renferment, à l'intérieur de certaines cellules, des filaments pelotonnés de Champignons. Ceux-ci ont pénétré par les rhizoïdes et se cantonnent ordinairement dans quelques parties du thalle ou de la tige ; plus rarement ils envahissent très largement leur hôte, jusqu'autour des gamétanges, ou même parasitent nettement le tissu sporogène. La présence et la localisation des filaments fongiques sont dans certains groupes bien constantes et caractéristiques, par exemple dans les *Lophozia*.

Si l'activité digestive du champignon ne fait pas de doute vis-à-vis de l'amidon et même des oléocorps, il n'a pas été possible de mettre en évidence, dans la majeure partie des cas, un profit pour l'Hépatique en sens inverse. Une symbiose ne paraît donc pas régulièrement réalisée ici, comme c'est le cas des plantes supérieures avec leurs mycorhizes endo-

(1) Une symbiose assez fragile peut s'établir entre les rhizoïdes incolores) du protonéma de *Tetraphis pellucida* et des Algues Vertes unicellulaires *(Coccomyxa)*. Les petites masses vertes ainsi formées *(Botrydina vulgaris)* rappellent un Lichen primitif.

trophes ; elle serait tout au plus occasionnelle, facilement infléchie vers le parasitisme.

Sans doute faut-il mettre à part le cas de quelques Hépatiques (*Telaranea setacea*, *Mylia anomala*) vivant dans les tourbières, et dont les rhizoïdes se terminent par un important renflement, rempli d'un feutrage mycélien dense. En culture pure, le Champignon assimile l'azote atmosphérique, et sa présence apporte très vraisemblablement à l'Hépatique un appoint utile pour équilibrer son bilan azoté, dans le milieu difficile de la tourbière.

Très singulière enfin est la biologie de *Cryptothallus mirabilis*. Cette Aneuracée du nord de l'Europe est dépourvue de chlorophylle et pousse très peu de rhizoïdes ; elle vit sous les tapis de Mousses, et très largement envahie par les filaments mycéliens endocellulaires. Les conditions de la nutrition, dans cette Hépatique, paraissent donc comparables à celles qui sont réalisées dans les Phanérogames comme *Neottia nidus-avis* ou *Monotropa Hypopitys*.

II. — LES PRINCIPAUX GROUPEMENTS DE BRYOPHYTES ET LEURS MILIEUX

La végétation dépend de tous les facteurs énumérés ci-dessus, combinant leurs actions de façons très diverses.

La mousse *Dolichotheca Seligeri*, très rare dans les plaines françaises, est par contre assez commune dans les montagnes, où elle vit constamment sur les souches pourrissantes, mêlée à d'autres espèces, *Tetraphis pellucida* par exemple. Sur la terre ensoleillée, sablonneuse ou pierreuse des garrigues méditerranéennes, on trouve couramment *Camptothecium aureum*, et c'est là seulement qu'il faut la chercher dans notre pays. Des notes d'herborisation analogues nous conduiraient à envisager l'action des facteurs écologiques comme « à deux niveaux », pour ainsi dire : le niveau du climat général (dans les cas choisis, ces facteurs déterminent le climat montagnard, ou le climat méditerranéen), et le niveau des conditions locales précises (souches pourries humides, à l'ombre, ou terre souvent sèche, ensoleillée).

Il convient donc de signaler comment les grands types de climats français influencent la végétation bryophytique, puis d'établir une liste des catégories de milieux naturels dans lesquels prospèrent ces plantes.

A) Climats et végétation bryophytique. Les principaux climats à considérer sont : le climat méditerranéen, le climat atlantique, les climats

de montagne, les influences climatiques continentales dans les plaines et régions peu élevées de l'est de la France. Leur importance est considérable pour les Bryophytes comme pour les plantes vasculaires.

La température élevée caractérise la région méditerranéenne, avec des hivers doux, des étés très chauds et secs ; excepté en montagne, elle est pauvre en Bryophytes, surtout dans les parties les moins arrosées. On appelle méditerranéennes au sens strict les espèces cantonnées dans la région de l'Olivier (*Crossidium chloronotos*, *Marchantia paleacea*) ; subméditerranéennes (ou latéméditerranéennes) celles qui s'avancent beaucoup plus loin vers le N., à la faveur d'expositions chaudes, par exemple dans la vallée du Rhône, jusqu'au S. du Jura ; la plupart des méditerranéennes se rencontrent aussi dans l'W., non loin de l'Océan et même de la Manche, on les dit méditerranéennes-atlantiques (*Lophocolea fragrans*), ou si elles s'étendent plus loin vers le N. et vers l'E. subméditerranéennes-subatlantiques (*Grimmia crinita*).

Le climat atlantique est caractérisé par le nombre élevé des jours de pluie (surtout en Bretagne et dans le pays basque) et les hivers relativement doux, à cause de la proximité de la mer et de ses courants chauds. L'imperméabilité du sol s'ajoute pour augmenter l'humidité dans le massif armoricain et le rendre plus froid ; ainsi s'explique sa richesse en Mousses et Hépatiques et l'allure montagnarde souvent prise par sa flore. Les espèces atlantiques au sens strict ne s'éloignent pas des départements côtiers (*Drepanolejeunea hamatifolia*) les espèces subatlantiques s'avancent plus ou moins loin vers l'E. du pays ou même de l'Europe (*Orthotrichum rivulare*).

Lorsqu'on s'élève en montagne, on note la raréfaction de l'atmosphère et sa température plus basse, l'intensité accrue des radiations solaires atteignant le sol, les précipitations abondantes, l'enneigement prolongé, la violence du vent, autant de facteurs qui modifient le climat et la végétation.

A basse altitude prospèrent les forêts de feuillus mélangés de résineux, c'est l' « étage montagnard ». Au-dessus de 1 500 m environ s'étend une végétation différente, le plus souvent silvatique comme la précédente, au moins dans sa plus grande étendue, celle de l'« étage subalpin ». La durée de vie active n'y dépasse pas 3 à 5 mois par an et ne laisse subsister que des Conifères très résistants (Epicea, Pin Cembrot) et des Phanérogames herbacées particulières. Plus haut, passés 2 000 m environ, les conditions très dures proscrivent les arbres, on ne voit plus que des buissons bas, et surtout une végétation herbacée caractéristique, enfin les Lichens seuls : c'est l'« étage alpin ».

Dans les Vosges, le Massif Central, le Vercors, la forêt montagnarde s'élève jusque vers 1 500-1 600 m et fait place dès ce niveau à des pelouses culminales dont la végétation, certains sommets exceptés, n'est pas celle de l'étage alpin. La violence du vent intervient sans doute comme cause principale dans la formation de cet « étalage pseudoalpin ».

Les étages forestiers sont très riches en Bryophytes, qui y trouvent beaucoup d'humus, à l'abri du vent ; à plus haute altitude, la rudesse du climat les soumet à une sélection sévère, la vie bryophytique se concentre autour des torrents, dans les fentes abritées des rochers, sur l'humus. Les Hépatiques, dont les tissus sont plus délicats, y sont plus rares que les Mousses.

La France est soumise, dans sa moitié orientale, aux influences du climat médioeuropéen continental. Il s'ensuit dans cette région et même en plaine une pénétration plus facile qu'ailleurs par les plantes appartenant au N. et à l'E. de l'Europe. C'est le cas pour *Anomodon longifolius*, *Drepanocladus lycopodioides*, le genre *Meesia*.

B) Milieux naturels et végétation bryophytique. Dans une région déterminée par les grands traits de son climat existent divers types de « biotopes », ou milieux de vie : ce sont surtout la nature du substrat, les facteurs dits « édaphiques » qui les caractérisent. On peut en dresser la liste schématique suivante :

1. Terre humifère des forêts, et, secondairement des landes, pelouses, prairies. Les Bryophytes qu'on y trouve sont souvent appelés « bryochaméphytes » au sens strict (chamè : sur la terre) ; les conditions de vie y sont communément excellentes.
2. Terre humifère dans les creux des rochers (fentes, crevasses, cuvettes), où poussent les « chasmophytes », ou en couche mince à la surface de ceux-ci où on trouve les « exochomophytes ».
3. Rocher à peu près nu, où poussent les « épilithes ».
4. Substrats végétaux, qui sont les écorces (« corticicoles »), le bois (« épixyles ») en état plus ou moins avancé de décomposition, et, en pays tropicaux seulement, les feuilles (Hépatiques « épiphylles »).
5. Terre plus ou moins humifère où la vie des Bryophytes est impossible chaque année pendant la saison sèche (plantes « xérogéophytes »).
6. Terre surtout minérale des sables, dunes (« psammophytes ») et débris rocheux.

PLANCHE VII. A. VÉGÉTATIONS BRYOPHYTIQUES SUR SABLES SILICEUX

En haut, végétation muscinale des pentes d'un talus, sur sable siliceux assez sec. On a indiqué d'une flèche, sur la vue de gauche, l'endroit que représente en détail la photo de droite. On voit sur cette dernière, la terre nue, envahie par *Dicranella heteromalla* (D), espèce pionnière, suivie par *Atrichum undulatum* (A), puis par *Polytrichum formosum* (P).

En bas à gauche, rebord siliceux analogue au précédent, mais plus abrité et plus humide (chemin forestier) : végétation bryophytique plus évoluée, nombreuses espèces : *Polytrichum, Dicranum, Diplophyllum albicans* (A) abondant, *Tetraphis pellucida* fructifié (T).

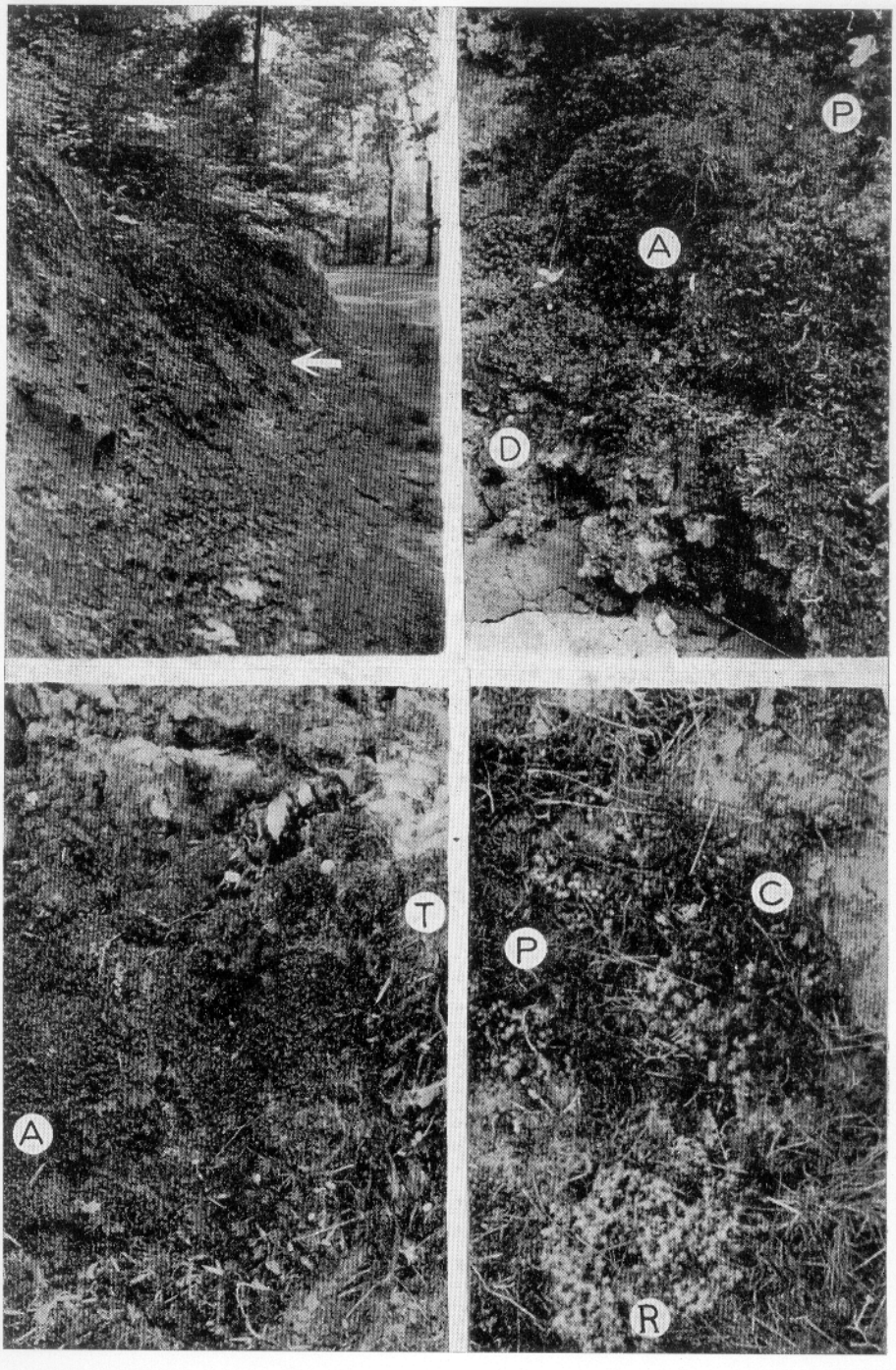
En bas à droite, pelouse discontinue à *Corynephorus canescens*, sur sable sec et meuble (« corynephoretum ») ; entre les touffes de la Graminée. *Rhacomitrium canescens* (R), *Polytrichum piliferum* (P) ; remarquer le Lichen fruticuleux *Cetraria aculeata* (C).

PLANCHE VII. B. VÉGÉTATIONS BRYOPHYTIQUES XÉROPHILES

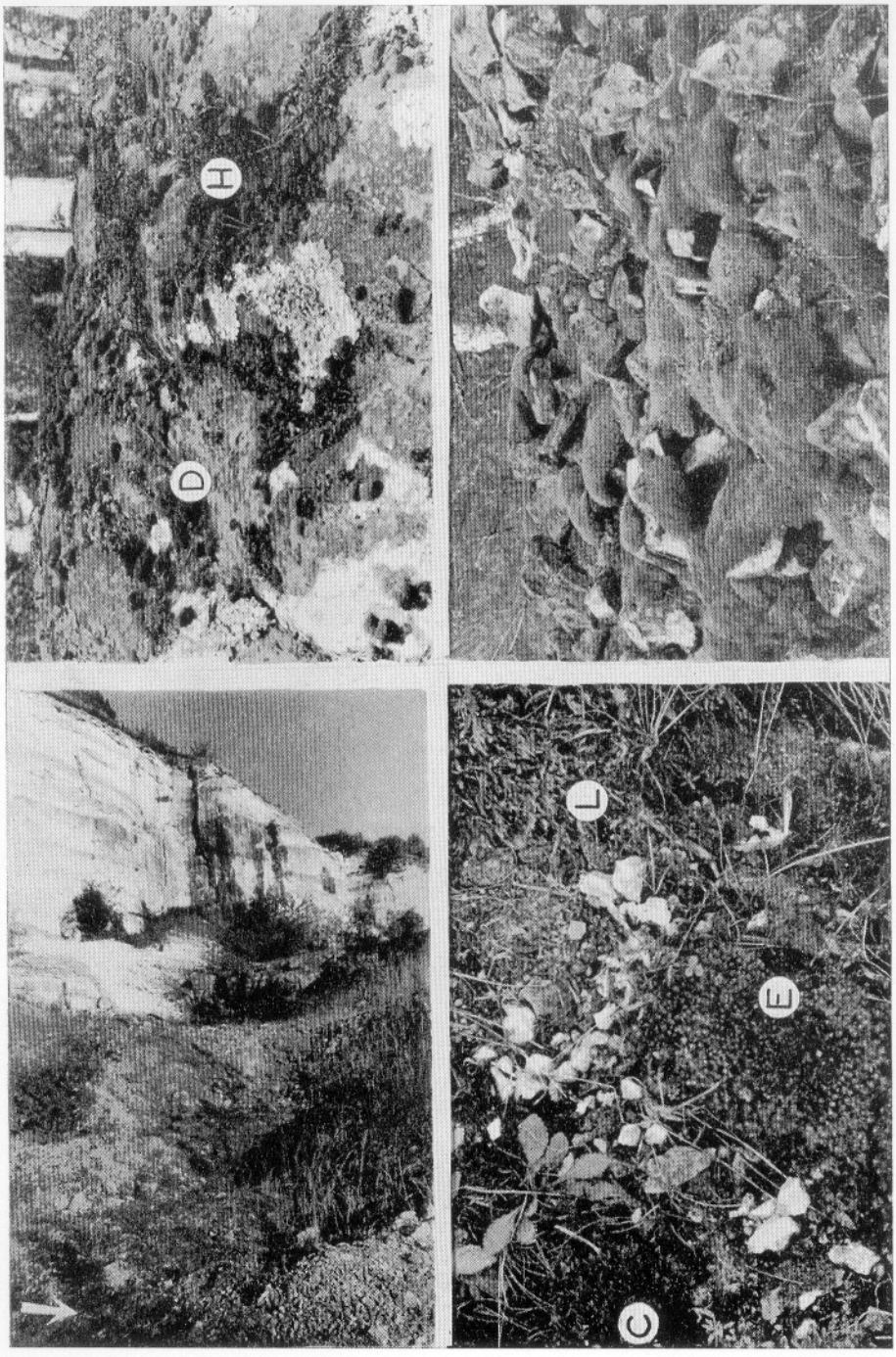
En haut à gauche, rocher siliceux éclairé et assez sec, portant surtout *Hedwigia ciliata* (H) et *Dicranoweisia cirrata* (D) ; Lichens (Parmélies) abondants.

En haut à droite, rochers siliceux couverts d'un tapis de *Rhacomitrium lanuginosum*.

En bas, carrière de calcaire abandonnée ; la flèche indique, sur la vue de gauche, l'endroit du sol caillouteux représenté en détail sur la vue de droite. On peut reconnaître *Campylium chrysophyllum* (C), *Camptothecium lutescens* (L), *Encalypta streptocarpa* (E) (Bathonien de Chemery, Ardennes).


P
A
D
T
A
C
P
R

VII B



7. Tourbières, où prospèrent les « turficoles », dans l'eau ou en dehors de l'eau.
8. Eaux, tranquilles ou courantes, mais non tourbeuses (« hélophytes » au sens large).

Les herborisations méthodiques et suffisamment nombreuses permettent de remarquer, dans chacune des catégories de milieux énumérées, certaines « associations », formées par des Bryophytes qui coexistent plus ou moins régulièrement. Certains de ces groupements sont très apparents, par exemple celui des *Grimmia*, *Tortula*, *Bryum*, *Orthotrichum* qui se trouvent sur les murs ensoleillés, non loin des habitations; mais pour établir une liste assez étendue d'associations bryophytiques incontestables, une longue suite de recherches a été nécessaire, et le travail se poursuit aujourd'hui.

La liste des catégories écologiques donnée plus haut ne doit pas faire méconnaître les conditions intermédiaires et les nuances qui existent dans la nature. Il arrive que les mêmes Mousses s'accompagnent sur les rochers comme sur les écorces, ou qu'une station donnée réunisse les conditions propres à plusieurs catégories définies de milieux.

En outre, il ne faut pas oublier que les conditions de vie, en un lieu déterminé, se modifient plus ou moins vite, et avec elles la végétation. Ainsi tendent à s'établir progressivement certains états d'équilibre, les « climax » — le tapis muscinal d'une vieille futaie de Hêtres par exemple. Mais les végétations climaciques peuvent être détruites, par un remaniement accidentel du sol, par exemple, ou par un changement dans les facteurs biotiques : l'évolution du tapis végétal reprend alors, jusqu'à l'établissement d'un nouvel état d'équilibre.

Il est presque toujours nécessaire à un premier stade au moins des investigations, de considérer séparément les Bryophytes d'avec les Plantes Vasculaires, en raison des différences dans la biologie des unes et des autres. Les secondes peuvent éliminer les premières (c'est le cas bien connu pour les peuplements de *Pteridium aquilinum*), ou bien, plus souvent, se développer à un niveau différent par rapport à la surface du sol. Dans les forêts, la strate muscinale, pour dépendante qu'elle soit de la strate arborescente, mérite habituellement une étude séparée.

Les Lichens sont, biologiquement, beaucoup moins différents des Bryophytes que les Plantes supérieures ; ils peuvent entrer avec les Mousses et les Hépatiques dans des rapports immédiats et constituer certains groupements mixtes assez caractéristiques ; on peut citer par exemple l'association à *Hedwigia ciliata* et *Umbilicaria pustulata* sur les rochers siliceux éclairés de la forêt de Fontainebleau ; ou encore, si une couche

d'humus recouvre ces mêmes rochers, l'accompagnement régulier du *Polytrichum piliferum* par les *Cladonia*. Cependant les cas sont plus nombreux où Lichens et Mousses se succèdent, entrent en concurrence sévère, s'éliminent les uns les autres, en fonction, par exemple, des divers microclimats, sans former vraiment de végétation mixte équilibrée ; c'est ainsi le cas pour *Hypnum cupressiforme* et *Parmelia caperata*, ou pour *Rhacomitrium lanuginosum* et les *Gyrophora*.

On propose ci-dessous quelques exemples d'associations, ou de groupes d'associations bryophytiques, choisis dans les grandes catégories de milieux naturels énumérées plus haut.

1. Les associations de Bryochaméphytes

On étudiera surtout les forêts, où les Bryophytes sont favorisées par une humidité relativement élevée, et entretenue ; elles manquent si la litière de feuilles est trop épaisse ou constamment renouvelée ; elles sont écartées par les Plantes vasculaires (Graminées, Fougères) dans les stations bien éclairées. Le classement suivant peut être proposé :

a) sur humus très acide :

association à *Leucobryum glaucum*, avec *Hypnum cupressiforme*, var. *ericetorum*, *Dicranum scoparium*, supportant la sécheresse ; très fréquente dans la chênaie mixte (Chêne sessile et pédonculé) sur sol siliceux et sec.

association à *Ptilium crista castrensis*, avec *Plagiothecium undulatum*, *Rhytidiadelphus loreus*, *Bazzania trilobata*, sur sol humide, à l'étage montagnard ; très fréquente dans les sapinières de montagne.

association à Sphaignes (*Sphagnum squarrosum*, *acutifolium*, *quinquefarium*) avec *Hylocomium splendens*, sur sol très humide, très peu aéré ; assez fréquente dans les sapinières en montagne, ou les aulnaies, en plaine et en montagne ;

b) sur humus moins acide ;

association à *Hylocomium splendens* (Hylocomietum) avec *Rhytidiadelphus triqueter*, sur sol moyennement humide, *Pleurozium Schreberi* (sol plus sec), *Thuidium tamariscifolium* (sol plus humide), *Rhytidiadelphus loreus*, *Bazzania trilobata* (surtout montagnards) ; association très fréquente en plaine et en montagne ;

association à *Polytrichum formosum*, en grandes plaques (Polytrichetum) avec *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, var. *uncinatum*, *Pleurozium Schreberi*, sur sol peu humide, se mélangeant très souvent avec la précédente et *Leucobryum glaucum* ;

c) sur humus doux :

association à *Atrichum undulatum*, avec *Mnium undulatum*, *Eurhynchium striatum*, sur sol humide, *Pseudoscleropodium purum* sur sol un peu plus sec ; fréquente dans les forêts de feuillus mélangés, sur les sols argileux riches ;

association à *Oxyrrhynchium praelongum*, avec *Mnium punctatum*, *Thamnium alopecurum*, *Plagiochila asplenioides* sur sol argileux, dans les taillis humides, les thalwegs ;

d) sur Mull calcique :

association à *Camptothecium lutescens*, avec *Campylium chrysophyllum*, *Rhytidium rugosum*, *Ctenidium molluscum*, fréquente dans les forêts sur sol calcaire, chênaie pubescente, pineraie, hêtraie.

Le rôle du microrelief est important. Les pentes des talus par exemple ne sont peuplées que lentement par les grandes Mousses de l'Hylocomietum ou du Polytrichetum, elles sont envahies d'abord par des pionnières comme *Dicranella heteromalla* et *Mnium hornum*, sur sol siliceux, et si l'humidité est suffisante, il s'établit une association où figurent de nombreuses Hépatiques, et qu'on peut appeler association à *Diplophyllum albicans* avec *Nardia scalaris*, *Dicranella heteromalla*, *Pogonatum subrotundum*, *aloides*.

L'intervention de l'homme offre souvent à la végétation, en forêt, des débris de bois carbonisé. Il s'y installe ce qu'on peut appeler l'association à *Funaria hygrometrica*, avec *Ceratodon purpureus*, *Marchantia polymorpha*, *Barbula convoluta*. Elle est remplacée au bout de quelque temps par les Phanérogames.

Les landes à Ajoncs et Bruyères, sur sol siliceux, ont en surface un humus acide (Mor) ; la végétation bryophytique y est assez riche dans les régions humides ; on peut considérer qu'elle forme une association à *Pleurozium Schreberi*, avec *Hypnum cupressiforme* var. *ericetorum* sous les plantes ligneuses ou autour d'elles, *Dicranum scoparium*, *Polytrichum juniperinum*, dans les parties dénudées et plus sèches.

La pelouse à Corynephorus canescens (Graminée) remplace la lande

siliceuse dans les endroits secs où les arbustes ne subsistent pas ; les Bryophytes y sont représentés par l'association à *Rhacomitrium canescens*, avec *Brachythecium albicans*, *Hypnum cupressiforme* var. *ericetorum*, *Polytrichum piliferum*.

Les landes sur sol siliceux humides font place en certains cas à des pelouses plus ou moins mouillées, argileuses, où l'on peut trouver l'association à *Mniobryum carneum* (plaine) ou *albicans* (plutôt orophyte) avec *Breidleria arcuata*, *Calliergonella cuspidata*.

Les pelouses sur calcaire présentent l'association à *Camptothecium lutescens* avec *Abietinella abietina*, *Entodon orthocarpus*, et, en montagne surtout, *Thuidium Philiberti*.

Les pelouses humides sur sol argileux et les prairies (pelouses entretenues par l'homme) peuvent être assez riches en Mousses comme *Atrichum undulatum*, *Rhytidiadelphus squarrosus*, *Brachythecium rutabulum*.

On notera que les Bryophytes terricoles d'une forêt peuvent prospérer en dehors du couvert des arbres, dans les landes et pelouses écologiquement apparentées à cette forêt. Les diverses formations végétales envisagées appartiennent en ce cas à une même « série », et peuvent se transformer les unes dans les autres, avec le temps et certaines conditions favorables.

2. Les associations de Bryophytes sur la terre plus ou moins humifère des rochers

Parmi les Chasmophytes, on peut citer les associations suivantes :

a) sur terre siliceuse, association à *Cynodontium polycarpum*, avec *Isopterygium elegans*, *Diplophyllum albicans*, surtout en montagne ;

b) sur terre à peu près neutre, association à *Amphidium Mougeotii*, avec *Pohlia cruda*, *Encalypta ciliata*, en montagne ;

c) sur terre plus ou moins alcaline, association à *Distichium capillaceum*, avec *Encalypta streptocarpa*, *Ditrichum flexicaule*, en montagne ;

Les associations d'exochomophytes sont nombreuses, et dépendent habituellement de la nature chimique du substrat, ainsi que de l'éclairement ; elles sont liées aussi au relief local (ou microrelief) et à l'humidité locale (suintements, etc).

Les Exochomophytes s'installent lorsqu'existe un minimum d'humus ; avec le temps, l'épaisseur de celui-ci augmente généralement, et d'autres associations de Bryophytes viennent relayer les premières ; enfin sur-

vient la sénescence, caractérisée par le grand nombre des espèces terricoles banales de la lande ou de la forêt, accompagnées de Phanérogames.

Voici quelques exemples de ces associations :

a) sur rochers siliceux :

éclairés et assez secs s'étend la Rhacomitriaie, en particulier les tapis de *Rhacomitrium lanuginosum* ;

éclairés et comportant de larges dépressions humides, on trouve l'association à *Campylopus ~~introflexus~~ pilifer* et *Polytrichum piliferum* ;

un peu ombragés, plus ou moins plats : association à *Hypnum cupressiforme*, var. *filiforme* ou *mamillatum*, avec *Dicranum scoparium*, *Antitrichia curtipendula* ; les parties sénescentes passent à l'Hylocomietum ;

ombragés et arrondis : association à *Isothecium myosuroides*, avec *Scapania nemorosa*, *Frullania Tamarisci*, et, en montagne surtout, *Tritomaria exsectiformis* ; en ce cas encore, on observe le passage fréquent à l'Hylocomietum ;

b) sur rochers calcaires :

éclairés et secs : association pionnière à *Trichostomum crispulum* ;

ombragés et un peu humides, murettes abritées : association à *Didymodon rubellus* et *Encalypta streptocarpa* ;

ombragés et humides en forêt : associations diverses, où *Ctenidium molluscum* joue un rôle important, avec de grandes acrocarpes comme *Tortella tortuosa*, et de grandes pleurocarpes comme *Anomodon viticulosus*, *Neckera crispa*.

3. Les associations de Bryophytes épilithes

Seront mentionnées dans ce paragraphe les végétations qui prospèrent sur la pierre nue ou presque nue ; elles préparent la place aux Exochomophytes, qui leur succèdent sans véritable discontinuité.

Sur les rochers très exposés, on rencontre l'association pionnière à *Grimmia apocarpa*, avec *Grimmia pulvinata*, *Orthotrichum anomalum*, des plus fréquentes en raison de sa notable indifférence vis-à-vis de la nature chimique de la roche, et même de l'humidité.

La plupart des autres groupements de Bryophytes se limitent à une

catégorie de roche et aux conditions d'exposition qui favorisent leurs exigences en eau et en lumière. Citons par exemple :

a) sur les rochers siliceux :

ensoleillés et secs, plus ou moins inclinés, association à *Hedwigia ciliata* et *Dicranoweisia cirrata* ;

ombragés et humides, en forêt de montagne, association à *Grimmia elatior* et *Orthotrichum rupestre* ; en plaine, ces rochers sont habituellement colonisés par des représentants rabougris de l'association à *Isothecium myosuroides*, avec *Hypnum cupressiforme* ;

ombragés et très humides, à peu près verticaux, association à *Leucobryum glaucum* et hépatiques (en particulier *Barbilophozia gracilis*) ;

ensoleillés et plus ou moins humides, en montagne, association à *Andreaea rupestris*, avec divers *Rhacomitrium*, des *Gymnomitrium*, etc.

b) sur les rochers calcaires (certaines roches éruptives, comme les basaltes, libèrent à la longue des substances alcalines) :

ensoleillés et secs, association à *Grimmia orbicularis*, et au voisinage des maisons (murs éclairés), association à *Tortula muralis* ;

ombragés et frais association à *Fissidens minutulus* et *Tortula marginata* ;

très ombragés et humides, association à *Thamnium alopecurum* et *Homalia trichomanoides* ;

ombragés et frais, en disposition de paroi verticale, association à *Southbya nigrella* et *Cephaloziella Baumgartneri*, ou bien association à *Gymnostomum calcareum* et *Rhynchostegiella tenella* ;

ombragés, avec anfractuosités humides, association à *Eucladium verticillatum* ou association à *Didymodon tophaceus*.

4. Les associations de Bryophytes sur les substrats végétaux (épixyles, corticicoles)

Il faut distinguer d'une part les arbres vivants ou les souches encore en bon état, et d'autre part les troncs qui pourrissent à terre :

a) sur les arbres en bon état, la végétation varie suivant l'humidité de l'air et des écorces, et en fonction de l'éclairement ; elle peut donc diffé-

rer à la base des arbres d'une part, dans leurs hautes branches (Houppiers) d'autre part ; la composition chimique des écorces et leur réaction ionique peuvent aussi intervenir.

Parmi les végétations hygrophiles, citons :

l'association à *Ulota crispa* et *Orthotrichum Lyellii*, où dominent les Orthotropes et Acrocarpes ; les forêts très humides lui sont seules favorables, elle y caractérise les Houppiers ;

l'association sciaphile à *Neckera complanata* et *Anomodon viticulosus*, *Antitrichia curtipendula*, où dominent les Pleurocarpes, et qui caractérise les troncs ;

l'association à *Isothecium myurum* et *Homalia trichomanoides*, en forêt, en bas des troncs et sur les racines (*Pterigynandrum filiforme* y est bien représenté en montagne) ;

l'association à *Leskea polycarpa* et *Tortula latifolia*, sur les arbres riverains des cours d'eau et des lacs, avec *Dialytrichia mucronata*, *Orthotrichum rivulare*.

Parmi les végétations supportant davantage la sécheresse, citons :

l'association à *Hypnum cupressiforme*, var. *filiforme*, avec *Homalothecium sericeum*, *Frullania dilatata* (et, en montagne, *Amblystegiella subtilis*), en forêt même assez sèche, plutôt sur le bas des troncs ;

l'association à *Leucodon sciuroides* avec *Zygodon viridissimus*, *Pterogonium ornithopodioides*, en forêt même assez sèche et sur des arbres clairsemés ;

l'association à *Tortula laevipila*, avec des Orthotrics (*O. diaphanum*, *leiocarpum*) (et, dans la région méditerranéenne, *Fabronia pusilla*), sur les arbres plus ou moins dispersés ou isolés, au bord des routes et dans les vergers ;

l'association à *Dicranoweisia cirrata* avec *Frullania dilatata*, *Dicranum scoparium*, sur les écorces acides, sèches, très éclairées, celles des Bouleaux notamment.

Il est courant de voir les Mousses terricoles s'élever plus ou moins sur les troncs, mais le phénomène n'est très marqué sur les troncs verticaux que si la végétation bryophytique est vraiment luxuriante ; sur les troncs obliques, les Mousses terricoles ou saxicoles (*Hypnum cupressiforme*, var. *uncinatum*, *Tortella tortuosa*) s'élèvent facilement assez haut ;

b) le bois mort humide est envahi par de nombreux organismes, d'abord des Champignons, Algues, Bryophytes, Animaux, enfin par des

plantes vasculaires ; au dernier stade de sa destruction, le tronc pourri disparaît presque sous un tapis de végétation très analogue à celle de l'humus forestier.

Les Bryophytes du bois pourri, ou « saprolignicoles », s'accommodent d'un éclairement réduit ; on y distingue plusieurs séries d'associations, dont l'existence dépend surtout de l'humidité plus ou moins grande. Citons seulement :

l'association à *Nowellia curvifolia* et *Blepharostoma trichophyllum*, fréquente seulement dans les endroits où l'atmosphère est constamment humide ;

l'association à *Dicranum fuscescens*, en montagne et sur du bois peu humide ;

l'association à *Lophocolea heterophylla*, sur bois spongieux, au moins un peu humide.

Les troncs récemment tombés et encore pourvus d'écorce se couvrent souvent d'un tapis de *Hypnum cupressiforme* var. *uncinatum*, que peut accompagner *Neckera complanata*.

5. Les associations de Bryophytes xérogéophytes

Les plantes qui peuvent profiter, sur les sols arides, de la courte saison favorable, sont souvent de petite taille (*Sphaerocarpus*), quelquefois charnues (Marchantiacées), ou à feuilles épaisses (*Aloina*) ; le sporophyte des Mousses est souvent simplifié (capsule sessile, cléistocarpie). Elles sont annuelles (Funariacées) ou se dessèchent l'été (*Trichostomum*) ou forment des tubercules (*Phaeoceros bulbiculosus*).

On peut citer comme exemples :

a) sur la terre des champs cultivés (notamment les champs de céréales, groupements dits « messicoles ») et dans les friches, au printemps ou après les pluies de l'automne :

l'association à *Enthostodon fascicularis* avec *Bryum erythrocarpum*, *Anthoceros punctatus*, *Riccia glauca*, sur terre argilo-siliceuse ;

l'association à *Pottia lanceolata*, avec *Pterygoneurum ovatum*, *Tortella inclinata*, *Barbula unguiculata*, sur terre argilo-calcaire.

b) dans la région méditerranéenne, et dans certaines parties steppiques de l'Europe moyenne où le climat estival est sec et chaud (régions

D
I
B
L
D
P
C
H
R
F

VII D

PLANCHE VII. C. Végétations bryophytiques en forêt

En haut à gauche, rochers siliceux ombragés, en forêt (photo prise au printemps) ; végétation à *Isothecium myosuroides*. Cette Mousse est reconnaissable à droite (I), avec *Dicranum scoparium* (D), *Bazzania trilobata* (B) ; les Hépatiques plus petites ne sont pas discernables.

En bas à gauche, strate muscinale dans une pineraie claire sur grès siliceux : coussins de *Leucobryum glaucum* (L) ; sur la terre *Dicranum scoparium* (D), *Pseudoscleropodium purum* (P) ; sur une pierre *Dicranoweisia cirrata* (C).

En bas, Hylocomietum, sur la terre recouvrant un rocher siliceux ; *Hylocomium splendens* (H), *Rhytidiadelphus loreus* (R), *Polytrichum formosum* (F) fructifié.

PLANCHE VII. D. Dunes, tufs, tourbières

En haut, végétation muscinale des dunes fixées par les Oyats. A gauche, vue d'ensemble de la dune, à droite fragment du tapis principalement formé par *Tortula ruraliformis* (T) d'où émerge la petite Graminée Phleum arenarium (P) (Tortuletophleetum) ; remarquer une tache de *Tortella flavovirens* (Fl), quelques brins de *Brachythecium albicans* (B) et *Hypnum cupressiforme* (H).

En bas à gauche, Mousses formant tuf dans un ruissellement sur falaise de craie : *Cratoneurum filicinum* et *commutatum* (C), *Didymodon tophaceus* (D).

En bas à droite, prairie humide sur sol acide, touffes de Sphaignes et Phanérogames caractéristiques, Hydrocotyle vulgaris, Anagallis tenella.

xérothermiques), les associations où dominent souvent les Marchantiales, ce sont les « Grimaldietum », par ex. l'association à *Grimaldia dichotoma* et *Targionia hypophylla* ;

c) des groupements végétaux propres aux altitudes élevées, où la saison sèche est remplacée par une période de repos de la végétation sous la neige, ainsi l'association à *Stegonia latifolia.*

6. Les Bryophytes des sables et des débris rocheux

Citons parmi les végétations pionnières les exemples suivants :

l'association à *Tortula ruraliformis* avec *Barbula unguiculata*, *Ceratodon purpureus* sur les sables calcarifères, particulièrement ceux des dunes maritimes ;

l'association à *Pleurochaete squarrosa* avec *Trichostomum crispulum*, *Ditrichum flexicaule*, thermophile, sur sol graveleux calcaire ;

l'association à *Rhacomitrium canescens*, avec *Polytrichum juniperinum*, *Hypnum cupressiforme*, sur les sables éclairés, plus ou moins acides ;

l'association à *Pohlia gracilis* sur les sables morainiques ou les berges des torrents.

7. Les Bryophytes des tourbières

Lorsque l'humidification des débris organiques se fait sous une couche d'eau pauvre en oxygène, elle comporte des processus particuliers qui aboutissent à la formation de tourbe. Ce nom désigne une substance brun-noir riche en carbone, peu attaquée par les bactéries ordinaires du sol, et contenant encore beaucoup de petits débris végétaux reconnaissables.

La tourbe peut s'élaborer dans des lieux très humides ou inondés où l'eau contient des sels minéraux en quantité notable, surtout des ions Ca ; la tourbière est alors peuplée de plantes qui acceptent l'alcalinité ; la tourbe est assez riche en matière minérale, et en azote (C/N compris entre 10 et 15 par exemple, valeur voisine de celle que l'on trouve dans un Mull forestier). Parmi les Mousses ainsi tolérantes, dans les tourbières dites « à Hypnacées », citons l'association à *Drepanocladus aduncus*, *Calliergonella cuspidata*, *Calliergon giganteum* ; l'extension de ce groupement n'est d'ailleurs pas limitée aux eaux alcalines.

La tourbe peut être formée aussi en milieu plus ou moins acide, dans des marécages alimentés par de l'eau de ruissellement très pauvre en matières minérales, ou par l'eau de pluie seulement ; en ce cas les plantes de la tourbière sont des acidophiles ; la tourbe élaborée dans les conditions d'acidité extrêmes est très pauvre en matière minérale (1 à 2 p. 100) et en azote (C/N entre 40 et 50).

Lorsque l'acidité est faible (pH 6,8-5,8), l'association représentée peut être celle à *Tomenthypnum nitens* avec *Aulacomnium palustre*, *Climacium dendroides*.

En milieu plus acide (pH 6,5-5) peut se trouver l'association à *Scorpidium scorpioides* avec *Drepanocladus revolvens*, *Campylium stellatum* ; les Sphaignes, d'autre part, deviennent l'élément le plus marquant de la végétation, par leurs espèces qui n'exigent pas une acidité forte, *Sphagnum squarrosum*, *S. teres* (groupe des *squarrosa*), *S. platyphyllum*, *S. subsecundum* (groupe des *subsecunda*). Les Bryophytes de ces diverses associations vivent soit entièrement submergés (cas fréquent pour les espèces dites « hydrophiles ») ordinairement fixés au fond, quelquefois flottants ; soit simplement plus ou moins mouillés ou humides (espèces « hygrophiles »).

Si l'acidité est plus élevée encore (pH 5-4), les Sphaignes seront représentés par *Sphagnum magellanicum* (hygrophile), *S. recurvum* (hygrophile et hydrophile) ; dans les milieux les plus acides (pH 4-3) se trouvent surtout les espèces de la série *acutifolia* : *Sphagnum rubellum*, *S. acutifolium* (hygrophiles), *S. fimbriatum* (hygrophile et hydrophile).

Dans les milieux tourbeux très acides se trouve encore l'association à *Polytrichum commune* (en touffes souvent très grandes) avec *Aulacomnium palustre*, *Drepanocladus fluitans*.

La nappe d'eau des tourbières est progressivement envahie par les plantes ; à partir des bords, les Bryophytes s'avancent en se fixant sur les rhizomes de *Typha* ou de *Phragmites*, qui gagnent eux-mêmes vers le large ; ils se fixent aussi sur les « touradons », ou blocs flottant plus ou moins librement sur la vase molle, et constitués par les touffes serrées de plantes comme les grands Carex (*Carex paniculata*). D'autre part, les Sphaignes forment habituellement dans l'eau de grands radeaux flottants qui s'étendent sur leur pourtour et en hauteur, tandis que leur partie inférieure meurt et se carbonise lentement. Ce mode de croissance a pour effet d'élever le niveau de la tourbière vers son centre, où les Sphaignes d'ailleurs peuvent garder une quantité d'eau suffisante, en raison de leur grand pouvoir capillaire (ils peuvent retenir environ 25 d'eau pour 1g de poids sec). On comprend ainsi l'appella-

tion de « tourbières bombées » donnée habituellement aux tourbières à Sphaignes.

Le caractère asphyxiant du sol dans les tourbières n'y permet pas la croissance d'arbres, sinon par places, où le plan d'eau s'abaisse suffisamment ; on peut alors trouver des Peupliers (tourbières alcalines) ou des Pins (*Pinus montana* dans les tourbières acides en montagne).

Bien entendu, un climat pluvieux est nécessaire à l'établissement des tourbières ; c'est à l'étage montagnard et dans le massif armoricain qu'elles sont en France le plus nombreuses. Le climat local y est plus rude que dans les régions environnantes. Sur les tourbières bombées, le vent, l'évaporation intense, la force avec laquelle les Sphaignes retiennent l'eau, l'acidité du milieu, sa pauvreté en sels minéraux et en azote assimilable ne permettent qu'une végétation phanérogamique très particulière (*Oxycoccos*, *Andromeda*, *Trichophorum*...). On y trouve parfois des plantes circumpolaires, qui s'étaient avancées vers le sud au moment des glaciations, et qui ne subsistent plus aujourd'hui sous les basses altitudes qu'en ces « stations de refuge », au climat très rude.

Dans le Jura, la genèse des tourbières présente un intérêt particulier. Au fond des vallées à flancs calcaires se trouvent d'abord des marécages dont l'eau est bien minéralisée ; ils évoluent en tourbières alcalines à Carex et à *Drepanocladus aduncus*, *Tomenthypnum nitens* (Mousses dites « Hypnacées »). Mais la tourbe elle-même comblant les dépressions, il se peut que le marécage ne soit plus alimenté en eau que par la pluie et la neige. L'eau devient alors neutre ou un peu acide et prête à recevoir des Sphaignes ; les Oiseaux en transportent fréquemment, accrochées à leurs pattes. Le stade final de la tourbière sera donc celui de « haut marais » très acide. Il est clair qu'en pays granitique cette tourbière à Sphaignes peut se constituer directement.

On a montré que les Sphaignes maintiennent elles-mêmes les conditions d'acidité du milieu qui rendent leur vie possible, en adsorbant physiquement les cathions et en sécrétant vitalement des substances acides facilement diffusibles. L'action adsorbante, due aux membranes, est très limitée comme celle des échangeurs d'ions ; la sécrétion des acides organiques dure tant que la plante est vivante et exposée à la lumière. En présence d'une trop grande quantité de cathions, comme ce serait le cas à l'arrivée d'une eau bien minéralisée dans la tourbière, le mécanisme est débordé, les Sphaignes meurent, et avec elles disparaît l'équilibre biologique réalisé dans la tourbière.

8. Les associations de Bryophytes dans les eaux non tourbeuses

a) dans les eaux courantes, les Bryophytes se développent aux places assez éclairées, dans l'eau peu profonde, sur les pierres ou le bois à demi baignés par l'eau, ou soumis à des alternatives d'émersion et de submersion.

Certaines espèces sont très répandues grâce à leur indifférence à l'égard du calcaire, et, dans une certaine mesure à l'égard de l'altitude qui conditionne le climat. Ainsi *Cinclidotus fontinaloides*, *Fontinalis antipyretica*, *Platyhypnidium rusciforme*, *Brachythecium rivulare*.

Dans les ruisseaux et les ruisselets dont l'eau est plutôt acide, on rencontre souvent des associations bryophytiques où les plantes les plus caractéristiques sont *Scapania undulata*, *Rhacomitrium aciculare*, *Fontinalis squamosa* ; leur cortège est sensiblement différent selon qu'on se trouve en Bretagne (présence de l'espèce « atlantique » *Porella pinnata* par exemple) ou dans les Alpes (présence de *Grimmia mollis*).

Dans les stations analogues aux précédentes, mais où l'eau est très minéralisée et plus ou moins alcaline se trouvent les divers types de l'association à *Cinclidotus nigricans*, avec *Fissidens crassipes* sous les climats tempérés et *Hygrohypnum palustre* en montagne.

Sur les rochers ruisselants et dans les cascades, en pays calcaire, on voit s'accumuler fréquemment des masses de carbonate de calcium poreux ou tufs, dues pour une bonne part à l'action de Mousses incrustantes : *Didymodon tophaceus*, *Philonotis calcarea*, *Cratoneurum commutatum*, *Eucladium verticillatum*, etc. ;

b) dans les suintements, sur les pentes des talus, ou près des ruisselets au voisinage des sources, on observe des groupements caractéristiques :

association à *Philonotis fontana* avec *Anisothecium squarrosum* dans les eaux acides ;

association à *Philonotis calcarea* avec *Pellia fabbroniana*, *Calliergonella cuspidata* en milieu calcaire.

Dans ces biotopes, *Bryum Schleicheri* accompagne les Mousses calcicoles, et prospère aussi en milieu modérément acide ;

c) dans les eaux stagnantes, les mares, on peut trouver, fixées au bord, les plantes de l'association à *Drepanocladus aduncus* avec *Bryum ventricosum*, *Fissidens adiantoides*, d'ordinaire dans les eaux s'écartant peu de la neutralité ;

d) sur les bords des étangs ou des rivières plus ou moins asséchés, le sable ou la vase encore humides portent souvent une végétation assez éphémère apparentée aux xérogéophytes, par exemple l'association à *Riccia crystallina* avec *Pseudephemerum nitidum*, *Physcomitrium piriforme*.

Cette longue énumération ne vise pas à être complète, mais à montrer par un nombre suffisant d'exemples l'existence et l'intérêt des « associations », ou groupements de plantes ayant en commun un bon nombre d'exigences écologiques précises. Sans doute est-il souvent difficile de reconnaître quelles espèces sont vraiment associées, tantôt parce que des conditions de milieu excellentes sont favorables à un grand nombre, tantôt parce que beaucoup s'accommodent de conditions variées, tantôt enfin parce que, lorsqu'on se déplace d'une région dans une autre, telle espèce cesse d'être caractéristique d'une association donnée. Il sera donc en tout cas fructueux, après avoir dressé la liste des Bryophytes présentes dans une station, de la comparer avec d'autres listes, recueillies en d'autres lieux, dans des conditions écologiques comparables, mais où cependant certaines variables ont été repérées. Ces confrontations feront apparaître quelles espèces sont biologiquement très proches les unes des autres, quelles autres s'en éloignent à des degrés divers.

L'identification d'une espèce une fois acquise, il reste à en vérifier les caractères biogéographiques, ou à les préciser s'ils sont insuffisamment connus. A l'inverse, il est spécialement indiqué, en herborisation bryologique, de prévoir quelles espèces, de très petite taille ou plus ou moins rares, sont susceptibles de se trouver dans les divers milieux naturels de la région qu'on explore.

Les lignes qui précèdent sont donc à consulter dans cet esprit, en se reportant aux notes sur les plantes accompagnatrices, très souvent données dans le corps de la Flore. On se souviendra, en utilisant les notes, que beaucoup d'espèces ont une aire limitée par les conditions d'altitude.

III. — BRYOPHYTES ET EMPIRES FLORISTIQUES

La France est située pour sa plus grande partie dans l'empire holarctique, et entre aussi dans l'empire méditerranéen. Certains auteurs incluent la région méditerranéenne dans un empire holarctique plus largement compris ; dans les indications de ce livre, la mention « holarct. » doit être prise au sens restreint, n'incluant pas la région méditerranéenne.

L'empire holarctique.

Le N. et l'E. de l'Amérique, l'Europe, la Sibérie, l'Asie tempérée-froide ont en commun un grand nombre de Bryophytes. D'après HERZOG, c'est le domaine des *Dicranum*, *Grimmia*, *Rhacomitrium*, *Mnium*, *Tetraphis*, *Hypnum*, *Drepanocladus*, *Hylocomium*, *Rhytidiadelphus*, *Scapania*, *Cephalozia*, *Lophozia*.

Des subdivisions s'imposent dans ce vaste territoire, sensiblement les mêmes que pour les plantes vasculaires, ce sont les régions américaine, européenne, centre et E. asiatique, ayant chacune en propre des groupes de plantes particulières. Il faut noter cependant que le transport des spores est plus facile que celui des graines, ce qui est favorable à une extension des aires.

L'Europe possède des Bryophytes très communes qui manquent à l'Amérique (*Mnium undulatum*, *Neckera crispa*, *Frullania dilatata*), laquelle comporte en revanche un certain nombre d'espèces qui lui sont particulières (*Leucodon brachypus*, *Climacium americanum*).

Comparée par ailleurs à l'E. de l'Asie, l'Europe apparaît pauvre ; il semble que de nombreux genres eurasiatiques aient eu leur patrie d'origine dans l'E. asiatique ; ils y auraient d'abord différencié les espèces nombreuses qu'on y trouve, puis auraient migré en diverses directions. Des vues analogues ont été formulées à propos des Phanérogames.

Les infiltrations d'espèces subtropicales et tropicales sont moins nombreuses en Europe qu'en Amérique, les régions désertiques africaines formant barrière presque infranchissable. Ce sont les espèces des régions chaudes bordant l'Atlantique qui peuvent le mieux remonter vers la France et même au-delà (*Dumortiera hirsuta*, *Drepanolejeunea hamatifolia*, *Tortella caespitosa*), profitant des conditions du climat très favorables à l'W. de l'Europe.

Les espèces « atlantiques » peuvent ne se trouver qu'en Europe (*Adelanthus decipiens*), ou être communes à l'ancien et au nouveau monde (*Porella pinnata*) ; il en est qui se trouvent en Europe et dans les régions de climat comparable dans l'Atlantique austral (*Colura calyptrifolia*).

Les régions arctiques ou circumpolaires (au sens étroit), Groenland, N. de la Scandinavie, N. de la Russie comportent un certain nombre d'endémiques, et, d'autre part, des espèces dites arcto-alpines, parce qu'on les rencontre aussi en haute altitude dans les montagnes, sous des latitudes plus basses (en France : Alpes, Pyrénées, certains sommets du Massif central). Il semble assuré que les aires de ces plantes ont été continues lors des invasions glaciaires quaternaires.

L'empire méditerranéen.

Cet empire comprend les parties de l'Europe proches de la mer Méditerranée, l'W. de l'Asie centrale, la bordure septentrionale de l'Afrique, les îles Canaries, Madère, Açores (Macaronésie), caractérisées par des climats du même type aride.

Parmi les genres qui y sont le mieux représentés, notons *Habrodon*, *Fabronia*, *Pterogonium*, *Corsinia*, *Riella*.

Les espèces méditerranéennes-atlantiques établissent une continuité entre les deux empires, méditerranéen et holarctique.

D'autres parties du globe jouissent de climats analogues : S. de l'Afrique (le Cap), S-W. de l'Australie, Californie et N. du Mexique, Chili central. On peut relever dans les flores de ces divers pays, des plantes communes à deux ou plusieurs d'entr'eux, ou un même genre représenté par 2 espèces différentes (par ex. les genres *Pleurochaete*, *Pterogonium*, *Scleropodium*). Ce sont de curieuses « disjonctions » des aires, explicables sans doute à la lumière de la paléogéographie.

F. — RÉCOLTE, DÉTERMINATION, CONSERVATION DES BRYOPHYTES

Récolte.

Les échantillons doivent être récoltés avec leurs diverses parties, de façon à montrer le port des plantes et leur mode de ramification, et les fructifications soigneusement recherchées. Chaque échantillon est aussitôt placé dans un sachet, avec l'indication de la date, du lieu précis de la récolte, des conditions écologiques (par exemple : rocher siliceux humide, terre calcaire graveleuse ensoleillée) et des plantes accompagnatrices ; ces renseignements prendront place pour le mieux sur un carnet, chaque sachet étant affecté d'un numéro (1).

Au retour, on étalera le plus vite possible les échantillons de Mousses à l'air pour qu'ils sèchent et ne soient pas envahis par les moisissures ; ils changent en général d'aspect, et les diverses espèces apparaissent au coup d'œil mieux caractérisées à l'état sec. Par contre l'aspect des Hépatiques desséchées n'a pas habituellement d'intérêt ; il faut même les déterminer au plus tôt, si possible à l'état frais et avant qu'elles ne meurent ; le contenu des cellules (oléocorps notamment) sera resté intact. Les échantillons séchés depuis peu n'offriront d'ailleurs pas en général de difficultés particulières, il suffira de les mouiller.

(1) Il est souvent intéressant, même pour la simple détermination d'une plante, de connaître la réaction ionique du milieu où on l'a récoltée (voir notamment le cas des *Pellia*). Pour un milieu mouillé, il suffit de tremper sur place un fragment de papier indicateur précis (papier Merck) qu'on immerge 3 secondes environ, et qu'on observe 10-15 sec., pour comparaison avec les colorations repères. Pour estimer la réaction d'un substrat plus ou moins sec, on en prélève, le plus près possible de la plante, une poignée que l'on met en sachet ; on fera sécher la substance (terre, écorce...) vers 20-30° ; 4 à 5 g. seront mélangés à 10 cent. cubes d'eau distillée. et laissés en contact 24 h. en agitant plusieurs fois. Filtré sur papier sans cendres, le liquide est additionné, par fractions, des colorant usuels : rouge de phénol, bleu de bromothymol ou rouge de méthyle et la teinte est comparée aux gammes colorées qu'on trouve dans le commerce (gammes de Bruère-Prolabo).

Détermination.

Pour déterminer un grand nombre de Bryophytes avec certitude, un examen approfondi est nécessaire. Il faut disposer d'une bonne loupe (une loupe binoculaire est très souhaitable, grossissant pour le mieux 30 à 40 fois) et d'un microscope à fort grossissement (600), pourvu si possible d'un micromètre pour la mesure des cellules et des organes.

L'étude des feuilles à l'aide du microscope est très importante. Dans le cas des Mousses, on dispose un rameau dans une goutte d'eau sur une lame, on en maintient avec une pince fine une extrémité, et lorsque les feuilles sont bien imbibées d'eau on en détache quelques-unes par friction, au moyen d'une aiguille lancéolée ; on étale ces feuilles bien à plat, une au moins sur chaque face ; les parties trop épaisses sont retirées de la préparation, et l'on couvre d'une lamelle. Il est conseillé d'effectuer ce travail sous la loupe binoculaire, ce qui permet de noter éventuellement certaines particularités de la tige (rhizoïdes, paraphylles) ou des feuilles (décurrence du limbe), et de respecter l'intégrité des feuilles, à leur base surtout (l'existence d'oreillettes ne doit pas passer inaperçue). Dans le cas des Hépatiques à feuilles, il faut toujours préparer deux petits rameaux entiers, un sur chaque face ; en certains cas il sera nécessaire de détacher minutieusement une feuille entière, en la tirant à son niveau d'insertion.

L'usage des clés indiquera dans chaque cas quelles sont les autres préparations à effectuer ; il est bon de conserver celles-ci jusqu'à la fin de la détermination, car on peut en avoir besoin à plusieurs reprises ; une plus longue conservation requiert le montage dans l'eau glycérinée ou la gélatine glycérinée.

Des coupes transversales dans la tige ou dans la feuille sont parfois indispensables ; leur petitesse seule rend délicate l'opération, et quand elle est demandée, il faut se souvenir que les résultats en seront précieux et feront gagner du temps. On confectionne pour le mieux les coupes au rasoir, en serrant un petit faisceau de tiges (ou de feuilles) entre deux demi-cylindres de moelle de sureau. On fait tomber directement les coupes dans une goutte d'eau, sur une lame ; on repère sous la binoculaire celles qui sont intéressantes, on écarte les débris inutiles, et on couvre d'une lamelle pour observer au microscope. Il est également possible d'obtenir quelques coupes utilisables en débitant au moyen d'une paire de bons ciseaux fins quelques brins de plantes simplement maintenus entre les doigts.

La recherche des anthéridies et des archégones se fait sous la loupe

en disséquant un échantillon placé dans un peu d'eau ; on complétera l'enquête à l'aide du microscope, si c'est nécessaire.

Si l'on doit observer les détails du péristome, on place une capsule dans une goutte d'alcool, on la sectionne un peu au-dessous de l'ouverture, on développe la partie utile en la déchirant doucement, on l'étale dans l'alcool et la recouvre d'une lamelle ; l'alcool entre autres avantages évite la formation de nombreuses bulles d'air ; on le remplace par de l'eau avant qu'il ne s'évapore entièrement.

Pour observer les stomates de la capsule, on la débarrasse, dans l'alcool, de son contenu, on la fend en long à l'aide d'une aiguille, et on l'étale, la face externe vers l'objectif. Il est inutile de souligner en pareil cas l'utilité de la loupe binoculaire.

Dans tous les cas, l'observation au microscope demande une certaine habitude. Il faut s'éclairer très soigneusement (de préférence avec une lampe ponctuelle à bas voltage) et s'exercer à faire apparaître les détails par un bon usage de la vis micrométrique.

En ce qui concerne l'usage même des clés, on se souviendra que les questions ne prennent souvent tout leur sens qu'en s'opposant ; on lira donc entièrement les deux membres de l'alternative avant de fixer son choix. Après chaque question, la ponctuation consiste en un « point » ; on peut trouver mention, au-delà de ce point, de détails utiles qui sont de simples compléments et n'entrent pas dans l'alternative.

L'auteur s'est efforcé de ne pas utiliser le sporophyte uniquement, sauf parfois dans les cas où les plantes, très petites, ne sont pratiquement repérables que si elles sont fructifiées. On doit donc, en principe, pouvoir déterminer le plus grand nombre des Mousses et des Hépatiques, même à l'état stérile. Ajoutons que les notes relatives au lieu de la récolte et à l'écologie peuvent à l'occasion restreindre les recherches ou confirmer une détermination.

Les difficultés les plus notables résident dans l'estimation qu'il convient d'adopter en face de dispositions morphologiques où toutes les transitions sont possibles : faut-il déclarer un poil épineux ou simplement rugueux, une capsule encore ovoïde ou déjà allongée ? Les figures sont destinées à faciliter le choix ; si toutefois l'indécision subsistait, il ne faudrait pas s'acharner, mais passer tranquillement à l'étude d'une autre plante. L'œil peu à peu s'exerce et se familiarise avec des nuances, la détermination abandonnée un jour sera reprise à quelque temps de là, avec succès, lorsque des points de comparaison auront été fournis par l'expérience. Un livre doit aider à acquérir l'expérience, il ne peut la rendre inutile.

Les « binômes linnéens » adoptés dans la nomenclature actuelle sont imprimés en *italiques* dans la Flore. Ils sont accompagnés d'un nom d'Auteur, généralement indiqué en abrégé, ainsi

Funaria hygrometrica Hedw.

Hedw. désigne l'Auteur — J. HEDWIG — qui a décrit l'espèce et lui a donné cette dénomination. L'indication d'Auteur permet de recourir à la description originale en cas de besoin, et d'éviter les confusions par homonymie, lorsqu'un même nom a été donné par divers Auteurs à des espèces différentes.

Il est de règle, pourrait-on dire, qu'une seule et même espèce ait été décrite, en des lieux et moments différents, sous des noms divers par plusieurs systématiciens ; seul est retenu aujourd'hui le nom premier en date. Les autres appellations sont des « synonymes ». Noter toutefois que, conformément à une décision du Congrès d'Amsterdam (1935), la loi de priorité doit être appliquée actuellement pour les Mousses en prenant pour origine du temps l'année 1801, date de parution du Traité de HEDWIG : Species Muscorum Frodosorum ; cette décision se comprend si l'on songe à l'imprécision qui rend souvent peu utilisables les travaux de Bryologie antérieurs au XIXe siècle.

Il est arrivé souvent qu'un Auteur reprenne, en la précisant, l'étude descriptive d'une espèce connue antérieurement, et en préconise le transfert dans un genre nouveau, habituellement sans changer le nom spécifique. On peut alors indiquer les 2 descripteurs de la manière suivante

Funaria hygrometrica (L.) Hedw.

ce qui signifie que la plante appelée Mnium hygrometricum par LINNÉ a été étudiée ensuite par HEDWIG et que ce dernier Auteur lui a donné un nom nouveau, correspondant mieux aux affinités plus exactement connues de ce groupe de plantes.

Les noms de genres et d'espèces adoptés dans le présent ouvrage sont très généralement ceux que retiennent, pour les Hépatiques, l'ouvrage de K. MULLER (1957), et pour les Mousses, les Flores récentes de E. NYHOLM (en cours de parution) et de H. GAMS (4e éd., 1957), ainsi que les volumes parus de l'Index Muscorum.

De nombreux synonymes ont été cités, qui pourront paraître inutiles aux débutants ; ils rendront cependant plus d'un service.

D'abord ils faciliteront le recours aux Flores anciennes mais toujours très utiles de DOUIN, BOULAY, HUSNOT, MACVIVAR, DIXON ainsi que la lecture de travaux divers sur les Mousses qui, publiés assez récemment, n'en conservent pas moins la nomenclature du traité classique de BROTHERUS (1924-25).

En second lieu, la synonymie invite quelquefois à réfléchir sur certaines ressemblances, qui existent et qui ont été remarquées depuis longtemps, entre des genres aujourd'hui séparés (*Amphidium-Zygodon*, *Dialytrichia-Cinclidotus*...).

Certains synonymes enfin, qui ne le sont qu'imparfaitement (pro parte !...) parce qu'ils ne recouvrent pas tout à fait les mêmes ensembles systématiques, montrent qu'en certains domaines la délimitation des genres et des espèces peut faire l'objet de longues discussions (*Didymodon*, *Plagiothecium*...) ; ces synonymies partielles sont souvent indiquées dans la Flore avec l'abréviation : p. p. : pro parte (1).

D'autre part, on trouvera dans la Flore, pour chacune des espèces, les renseignements d'ordre biologique suivants :

1) l'indication du milieu (ou des milieux) où on la rencontre habituellement, avec les qualifications de calcicole, calcifuge ou indifférente, ou encore les préférences relatives au pH de l'eau ;

2) en certains cas une courte liste d'espèces accompagnatrices (sans qu'il s'agisse nécessairement de plantes « associées » au sens strict) ; on pourra se reporter à la description de ces espèces, pour les rechercher. Noter que deux plantes A et B signalées comme accompagnant l'espèce E, peuvent ne pas se rencontrer ensemble ; il en est ainsi quand leurs exigences écologiques ou leurs aires de dispersion, plus étroites que celles de E, diffèrent plus ou moins entr'elles.

3) l'indication, à grands traits, de la répartition géographique. Le terme « holarctique » doit être pris dans son sens étroit (excluant la région méditerranéenne) ; la région « arctique » est celle qui s'étend au nord du 60e parallèle ; une plante est dite « atlantique » si elle s'écarte peu des rivages de cet océan, subatlantique si elle s'avance vers l'Europe

(1) Le numéro attribué à chaque espèce est un simple repère (pour l'usage des planches par ex.) ; la lettre qui s'ajoute parfois au numéro n'a aucun sens floristique, elle est seulement la trace d'additions faites par l'auteur à un texte primitif.

De plus, après la rédaction du présent ouvrage, il a paru bon de ramener certaines plantes du genre *Fontinalis* considérées d'abord comme de bonnes espèces, au rang de variétés ou de formes ; les numéros 680 à 689 se sont trouvés sans attribution ; cette anomalie ne doit pas inquiéter le lecteur.

centrale (E. de la France, Allemagne de l'W.) ; les plantes « méditerranéennes » peuvent s'étendre des Açores à la Perse ; elles sont bien plus souvent cantonnées dans l'W. ou le Centre, ou l'E. de l'Empire méditerranéen ; « subméditerranéenne » qualifie une espèce qui déborde les limites de l'empire méditerranéen grâce à certaines conditions écologiques localement favorables.

Pour préciser la répartition des plantes de montagne, ou orophytes, on a ordinairement indiqué les étages de végétation auxquels on les rencontre. Les limites des étages sont difficiles à fixer par des chiffres, car ceux-ci dépendent du climat général et de l'exposition particulière dans la montagne que l'on étudie. Rappelons que l'étage des « basses montagnes » ou collinéen est celui des forêts caducifoliées, Chênes et Hêtres et des forêts de Pin silvestre ; l'étage montagnard, plus élevé, est celui des Sapinières, des forêts mélangées de Hêtre, Sapin, Epicea, et encore du Pin silvestre ; l'étage subalpin correspond aux séries de végétation qui s'accommodent d'un enneigement prolongé (3 à 5 mois, mais au moins 3 mois de vie active) et d'une forte insolation : les forêts d'Epicea ou Pessières, les Pineraies de *Pinus uncinata* (Pin à crochet) et de *Pinus Cembra* (Cembrot ou Arole), les forêts mélangées de Mélèze et de Cembrot, les buissons d'Aune vert. L'étage alpin, d'où les arbres sont exclus, est formé de pelouses et d'éboulis ou de rochers situés plus haut que les forêts subalpines ou que les prairies correspondant aux forêts subalpines.

Conservation.

Il est très précieux pour un débutant, à défaut des conseils d'un maître, de disposer d'une collection bien faite, dont les échantillons ont été soigneusement déterminés : il peut y vérifier ses propres déterminations et se préparer à la rencontre d'espèces qu'il n'a pas encore pu trouver. Il est donc utile de confectionner soi-même une telle collection, pour tirer parti de ses propres récoltes et faciliter peut-être le travail à d'autres.

Lorsqu'elles sont maintenues à l'abri de l'humidité, les Bryophytes en herbier s'altèrent beaucoup moins facilement que les plantes vasculaires, et il n'est pas utile de les empoisonner ; les substances liées à la cellulose dans leurs membranes et désignées sous les noms d'acide dicranotannique et de sphagnol les protègent sans doute de l'appétit des Insectes.

L'herbier de Bryophytes peut être conçu de deux manières qui se complètent l'une l'autre.

On peut conserver des échantillons bien typiques, de taille moyenne,

dans des boîtes en carton sans couvercle (ou « cuvettes »), étiquetées et placées à l'abri de la poussière et de la lumière. Ce procédé conserve le port, l'aspect des plantes en masse, mais il exige beaucoup de place. On peut limiter la collection aux espèces communes, qui doivent par exemple faire l'objet de cours ou de travaux pratiques.

Le procédé qui s'impose pour les collections importantes consiste à prélever des échantillons assez réduits pour qu'on les puisse aplatir en pressant très modérément, mais qui doivent renseigner autant que possible sur toutes les caractéristiques de l'espèce (sans oublier les fructifications avec leurs différentes parties). On place quelques échantillons d'une espèce dans un sachet, si possible en cellophane ou substance analogue lisse et transparente ; ce sachet est collé d'un côté sur un album où sont consignées toutes les indications utiles ; de l'autre, il peut être ouvert pour examens et prélèvements. Il faut éviter de mélanger les échantillons « de même espèce » provenant de localités différentes, pour permettre éventuellement de mettre en évidence ultérieurement certaines variétés, ou les caractères particuliers de l'espèce selon les diverses parties de son aire.

Le matériel d'herbier, traité par l'eau froide ou même chaude s'il est besoin, peut être étudié comme les plantes fraîches. Certaines Hépatiques cependant (*Marchantia*, *Riccia*), dont les tissus épais ont été desséchés, doivent subir, pour être à nouveau utilisables, quelques heures de macération dans l'acide lactique concentré ; on les lave ensuite dans de l'eau, puis dans une solution alcaline diluée.

TABLE DES MATIÈRES

Les Bryophytes dans le Règne Végétal. Objet du présent ouvrage

DEUXIÈME PARTIE : **CLÉS DE DÉTERMINATION DES BRYOPHYTES.**

I. DÉTERMINATION DES FAMILLES.

Tableau général 103
Tableau général abrégé 109
Groupe A. Hépatiques à thalle 110
Groupe B. Hépatiques à feuilles 117
Tableau synoptique simplifié (hors-texte) 120
Groupe C. Mousses ayant la tige primaire dressée et les rameaux fastigiés 133
Groupe D. Mousses ayant la tige primaire dressée et les rameaux divariqués 156
Groupe E. Mousses ayant la tige primaire couchée 161
Groupe F. Mousses cléistocarpes 183

DEUXIÈME PARTIE

CLÉS DE DÉTERMINATION DES BRYOPHYTES

Lire page 97 et suivantes les indications relatives à l'usage de cette Flore

1. — Détermination des FAMILLES

L'astérisque * qui, dans la clé des familles, peut accompagner le nom d'un genre ou d'une espèce, invite à consulter la figure voisine du texte, en page précédente ou suivante ; le numéro de cette figure est indiqué au début de chaque paragraphe.

Le signe ⊤ avertit qu'il existe, au numéro de la clé où on le rencontre, plus de 2 formules entre lesquelles il faut opter : après avoir lu A et B, il ne faut pas oublier de lire plus bas C et éventuellement D...

En cas d'incertitude au cours de l'analyse, on adoptera successivement l'un puis l'autre des choix possibles.

TABLEAU GÉNÉRAL (Fig. 8, p. 105)

1A. Plantes ayant la forme de lames vertes, ordinairement plus ou moins ramifiées, lobées ou ondulées, avec ou sans nervure médiane, couchées ou en partie dressées [2, 4, 42, 56], ou flottantes [25] ; parfois plante aquatique formée d'un axe qui porte une aile dorsale mince et de petites feuilles latérales [6] : GROUPE A, HÉPATIQUES A THALLE, p. 110.

1B. Plantes ordinairement réduites à une capsule zygomorphe portée par une soie (pas plus de 15 mm en tout) ; les seules feuilles persistantes forment un tomentum roux à la base de la soie : BUXBAUMIACÉES (*Buxbaumia**), p. 321.

1C. Plantes ayant une tige, et des feuilles en 2 rangées au moins.. 2

2A. Feuilles disposées en 2 rangées exactement, au moins sur les tiges non fructifiées (parfois chaque feuille est pliée en 2 lobes, d'où l'aspect de 4 rangées) ; il existe souvent une troisième rangée, ventrale, d'appendices plus petits, semblables aux feuilles ou plus ou moins différents (amphigastres).. 3

3A. Feuilles ayant une nervure faite de plusieurs épaisseurs de cellules (regarder au microscope la feuille posée à plat : la nervure en ce cas est nettement opaque) 4

4A. Feuilles très étroites-allongées, entourant la tige à leur base. Mousses principalement orophytes : *Distichium** (DITRICHACÉES), p. 344.

4B. Feuilles comportant 2 parties [319] : la « gaine » *g* très concave et embrassant la tige ; l'« aile » *a* prolongeant la gaine dorsalement et où s'engage la nervure : FISSIDENTACÉES, p. 323.

3B. Feuilles n'ayant pas de nervure faite de plusieurs épaisseurs de cellules ; on remarque quelquefois, à la place, une file de cellules différenciées, allongées, sur une seule épaisseur. (Ne pas confondre avec une nervure la carène épaissie de certaines feuilles pliées) 5

5A. Feuilles plates, pointues, insérées longitudinalement sur la tige comme les pennes d'une fronde de Polypode sur leur rachis ; sur les tiges fertiles, les feuilles forment de plus une touffe terminale, où leur insertion est oblique et sur 5 rangées ; tissu du limbe lâche, fait de grandes cellules losangiques (20-30/70-100 μ) ; capsule presque sphérique, portée sur une soie dure, avec opercule, sans péristome : SCHISTOSTÉGACÉES (*Schistostega**), p. 320.

5B. Feuilles de formes variées, insérées diversement sur la tige, aréolation presque toujours courte ; capsule sphérique, ovoïde ou allongée, s'ouvrant par des valves ou irrégulièrement ; soie parenchymateuse turgescente 6

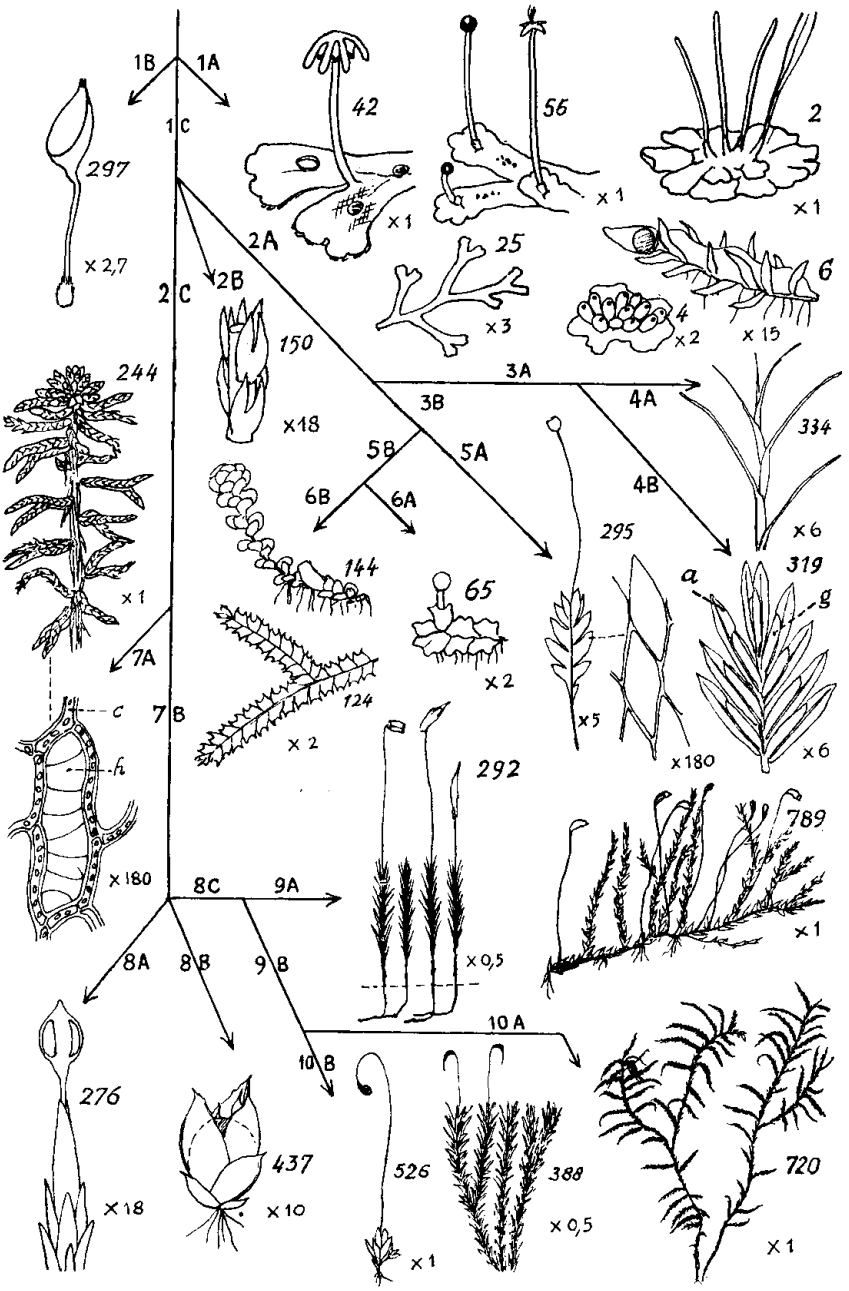


FIG. 8. Tableau général, clé des groupes.

Note. — Les flèches désignent les itinéraires possibles dans les déterminations ; elles permettent de retrouver facilement les figures correspondant aux diverses parties de la clé, et peuvent faciliter une étude synthétique.

En haut : 2 *Phaeoceros laevis*, 4 *Sphaerocarpus Michelii*, 6 *Riella Notarisii*. 25 *Riccia fluitans*, 42 *Marchantia polymorpha*, 56 *Pellia epiphylla*. 297 *Buxbaumia viridis*.

Au milieu : 65 *Fossombronia pusilla*, 124 *Lophocolea bidentata*, 144 *Scapania nemorosa*, 150 *Anthelia julacea*, 244 *Sphagnum palustre* ensemble schématique et, en dessous, fragment de feuille avec chlorocyste *c* et hyalocyste *h* ; 295 *Schistostega pennata* avec aréolation ; 319 *Fissidens cristatus*, schéma de l'organisation des feuilles : *g* gaine, *a* aile ; 334 *Distichium capillaceum*.

En bas : 276 *Andreaea ruprestris*, 292 *Polytrichum juniperinum*. 388 *Leucobryum glaucum*, 437 *Acaulon muticum*. 526 *Funaria hygrometrica*, 720 *Abietinella abietina* 789 *Brachythecium rutabulum*.

6A. Tige couchée sur la terre, portant des rhizoïdes généralement rouge-violet et des feuilles de forme mal définie, ondulées, succubes ; archégone fertile entouré d'une sorte de périanthe, et proche du sommet de la tige, qui continue sa croissance ; anthéridies libres à la surface supérieure de la tige ; capsule se déchirant jusque vers la base en 3-4 lambeaux irréguliers : CODONIACÉES (*Fossombronia**), p. 215.

6B. Tige couchée entièrement, ou en partie ascendante, sur divers substrats, portant en général des rhizoïdes peu colorés, et des feuilles de forme assez bien définie, avec éventuellement des amphigastres ; archégones au sommet des tiges dont ils limitent la croissance (celle-ci se continue souvent par des innovations) ; périanthe très fréquent ; anthéridies à l'aisselle de feuilles particulières ; capsule s'ouvrant par 4 valves régulières [124, 144] : GROUPE B. HÉPATIQUES A FEUILLES : JUNGERMANNIALES ACROGYNES p. 117.

2B. Feuilles disposées en 3 rangées exactement, égales entr'elles ou presque, divisées en 2 lobes et sans nervure ; aréolation isodiamétrique ou courte (2 sur 1 env.) ; soie molle et capsule s'ouvrant par 4 valves (sporophyte type Hépatiques) : HYGROBIELLACÉES, p. 252.

Remarque. — Les Hépatiques à feuilles de l'Ordre des CALOBRYALES, étrangères à la France, se situent à cette place dans la clé. Leurs feuilles tristiques sont entières ou peu divisées ; la base de la tige forme un rhizome sans rhizoïdes, p. 54.

2C. Feuilles disposées en 3 rangées exactement, égales entre elles, mais n'ayant pas les caractères précédents ; ou bien disposées en plus de 3 rangées ou irrégulièrement. Noter qu'à première vue les feuilles peuvent sembler sur 2 rangs par suite d'un aplatissement des rameaux..... 7

7A. Limbe foliaire unistratifié et formé de 2 catégories de cellules [244] : les unes vertes (chlorocystes *c*), les autres

hyalines (hyalocystes *h*) ; ces dernières, sur les feuilles raméales au moins, ont leur membrane marquée d'épaississements annelés ou spiralés, et sont souvent percées de trous. Tiges portant d'ordinaire plusieurs rameaux à chaque nœud ; feuilles sans nervure ; capsule s'ouvrant par un opercule et sans péristome ; plantes vivant très généralement dans les tourbières : SPHAIGNES, ou SPHAGNACÉES (SPHAGNOBRYA), p. 293.

7B. Feuilles n'ayant pas la structure précédente ; en quelques cas on y trouve des cellules incolores, mais sans épaississements spiralés ; rameaux non régulièrement verticillés (on observe parfois un verticille en dessous d'une fructification qui a arrêté la croissance de la tige principale) 8

8A. Plantes jaune-brun ou noir rougeâtre, petites (moins de 1 cm, sauf rares exceptions), saxicoles, ayant une tige dressée, ramifiée, portant plus de 3 rangées de feuilles ; cellules du limbe petites et courtes (10-12 μ au plus), à membrane épaisse ; capsule ovale portée par un pédicelle dur et s'ouvrant par 4 fentes longitudinales, les valves restant habituellement réunies au sommet : ANDREAEACÉES (ANDREAEOBRYA) (*Andreaea**) p. 306.

8B. Plantes vertes ou vert jaunâtre, petites (rarement plus de 1 cm) terricoles, ayant une tige dressée peu ou pas ramifiée ; feuilles en plus de 3 rangées ; capsule ne s'ouvrant pas de façon bien définie, mais se déchirant irrégulièrement (un opercule est parfois visible, mais il ne tombe pas), soie d'ordinaire très courte ou nulle, rarement allongée, toujours dure (437, fig. 8, et voir aussi fig. 22) : GROUPE F. MOUSSES CLEISTOCARPES (Groupe correspondant en partie à l'ancienne famille des Phascacées, fondée sur de simples convergences), p. 183.

8C. Plantes n'ayant pas ces caractères ; capsule déhiscente par un opercule et comportant souvent un péristome 9

9A. Tige couchée sur le substrat, dans une partie notable de sa longueur au moins (stolon), ou s'étendant parallèlement à lui, au-dessus, ou encore au-dessous (rhizome) ; tige souvent attachée en de nombreux points par des rhizoïdes ; rameaux verticaux, ascendants ou horizontaux. Plantes souvent pleurocarpes, rarement acrocarpes [292, 789] : GROUPE E. MOUSSES A TIGE PRIMAIRE COUCHÉE, p. 161.

9B. Tige primaire (en pratique la plus âgée qu'on puisse reconnaître) habituellement dressée-verticale, ou s'élevant plus ou moins oblique et flexueuse au-dessus du substrat ; pas de rhizomes ni de stolons ; ne pas tenir compte des tiges dont la base est souvent horizontale sur le pourtour des touffes étendues 10

10A. Tige produisant des rameaux qui s'écartent à angle très ouvert, et sont souvent courts. Plantes souvent cladocarpes ou pleurocarpes [720] : GROUPE D. MOUSSES A TIGE PRIMAIRE DRESSÉE, RAMEAUX DIVARIQUÉS, p. 156.

10B. Tige indivise ou dichotome ou produisant des rameaux qui s'en écartent peu et s'allongent notablement, l'ensemble formant un gazon ou des touffes ou des coussins. Plantes souvent acrocarpes [388, 526] : GROUPE C. MOUSSES A TIGE PRIMAIRE DRESSÉE, RAMEAUX FASTIGIÉS, p. 133.

TABLEAU GÉNÉRAL ABRÉGÉ

(Les chiffres renvoient aux pages)

Thalle en forme de lame plus ou moins ramifiée ou plissée ..... A. HÉPATIQUES A THALLE, p. 110.

Tige et feuilles

Feuilles exactement sur 2 rangs (sans compter les amphigastres éventuellement présents).

- Certaines Mousses (avec une soie dure, persistante) : *Schistostega*, 320 ; FISSIDENTACÉES, 323 ; *Distichium*, 344.
- Hépatiques (Soie charnue turgescente, feuilles sans nervure).
  - Capsules naissant sur le dos de la tige couchée, vers l'extrémité ; feuilles mal délimitées ..... CODONIACÉES, p. 215.
  - Capsules terminant la tige ou les rameaux ..... B. HÉPATIQUES A FEUILLES, p. 117.

Feuilles sur 3 rangs, sans nervure, bilobées, aréolation courte ; sporophyte des Hépatiques à feuilles ..... HYGROBIELLACÉES, p. 252.

Plantes n'ayant pas ces caractères (Les feuilles paraissent quelquefois sur 2 rangs par suite de l'aplatissement des rameaux)

- Tige portant des rameaux verticillés, les uns étalés, les autres pendants ; aréolation typique : chlorocystes, hyalocystes ..... SPHAGNOBRYA, p. 293.
- Petites plantes brunes, aréolation serrée ; capsule s'ouvrant par 4 fentes longitudinales ..... ANDREAEOBRYA, p. 306.
- Plantes différentes, capsule operculée, ou se déchirant irrégulièrement (EUBRYA)
  - Capsule s'ouvrant régulièrement par un opercule (stégocarpes)
    - Tige (s) principale (s) dressée (s)
      - Rameaux fastigiés ..... C. MOUSSES A TIGE PRIMAIRE DRESSÉE, RAMEAUX FASTIGIÉS, p. 133.
      - Rameaux divariqués ..... D. MOUSSES A TIGE PRIMAIRE DRESSÉE, RAMEAUX DIVARIQUÉS, p. 156.
    - Tige principale couchée ..... E. MOUSSES A TIGE PRIMAIRE COUCHÉE, p. 161.
  - Capsule petite, ne s'ouvrant pas régulièrement par un opercule ..... F. MOUSSES CLEISTOCARPES p. 183

GROUPE A. — HÉPATIQUES A THALLE

Clé des séries (fig. 8, p. 105 et 9, p. 112)

1A. Un seul chloroplaste par cellule ; thalle formant des rosettes, mince, parenchymateux et histologiquement peu différencié ; sporophyte en forme de tige cylindrique étroite, dressée, se fendant à la fin en 2 valves longitudinales, qui entourent une fine columelle : ANTHOCÉROTACÉES (p. ex. *Phaeoceros*, fig. 8, 2), p. 186.

1B. Plusieurs chloroplastes par cellule ; thalle de forme et de structure très variées ; sporophyte formé d'une capsule sphérique ou ovoïde, portée par une longue soie parenchymateuse turgescente — ou bien sporophyte peu visible (capsule immergée dans le thalle, ou pendante sous une sorte de chapeau pédonculé) ; capsule s'ouvrant par plusieurs valves, ou par un couvercle, ou irrégulièrement, toujours sans columelle (ne pas considérer comme columelle un bouquet d'élatères restant parfois au fond de la capsule après sa déhiscence) 2

2A. Thalle nettement différencié, sur une coupe transversale, en 2 parties : en dessus, un tissu assimilateur très vert (parenchyme lacuneux, ou bien logettes remplies de poils chlorophylliens, ou seulement poils chlorophylliens dressés, l'air pénétrant dans leurs interstices) ; — en dessous un parenchyme peu ou pas chlorophyllien, servant à la mise en réserve ou à la conduction des substances (fig. 9, en haut)
SÉRIE I

2B. Thalle n'ayant pas une différenciation tissulaire de ce type. 3

3A. Plante fixée sur la vase submergée ou seulement humide, formée d'un axe portant une aile mince irrégulière et de petites feuilles (fig. 8, 6). Archégones (puis capsules) enclos dans une enveloppe individuelle ovoïde, et fixés sur l'axe ; anthéridies généralement enfoncées dans l'aile : RIELLACÉES, p. 189.

3B. Plantes terrestres en forme de lames arrondies, de 5-15 mm, minces et sans nervures, portant plusieurs petits sacs piriformes ou massués, qui contiennent chacun une

anthéridie ou un archégone (et plus tard une capsule), dioecie : SPHAEROCARPACÉES (*Sphaerocarpus*, fig. 8, 4), p. 188.

3C. Plantes n'ayant pas ces caractères, souvent en forme de lame dichotome ou plus irrégulièrement divisée..... 4

4A. Thalle en forme de lame dichotome, de 7-15/0,8-1,5 cm, plus ou moins translucide, marquée en dessus d'un très fin réseau visible surtout près des extrémités ; coupe transversale montrant un parenchyme incolore et des cellules épidermiques chlorophylliennes ; anthéridies et archégones groupés en conceptacles séparés, les ♀ portés sur un pied accrescent, lobés au bord : *Dumortiera hirsuta* (MARCHANTIACÉES), p. 206.

4B. Plantes n'ayant pas tous ces caractères ; les archégones (et donc les capsules) ne sont jamais portés par un chapeau pédicellé, mais directement sur la lame qui constitue le thalle. SÉRIE II

SÉRIE I (fig. 9, p. 112)

Tissu assimilateur très différencié (MARCHANTIALES)

1A. Tissu assimilateur formé de poils dressés, non ramifiés, laissant entre eux des espaces aérifères : RICCIACÉES (*Riccia**, sous-genre *Euriccia*), p. 190.

1B. Tissu assimilateur formé par des chambres à parois chlorophylliennes ou remplies de poils chlorophylliens, fermées ou s'ouvrant par des pores, ou par la destruction plus ou moins complète de leur plafond, surtout dans les thalles âgés..... 2

2A. Plantes immergées ou flottantes, ou bien formant sur la vase humide de petites rosettes de 5-15 mm de diamètre. Spores en masses sphériques, plongées dans l'épaisseur du thalle : RICCIACÉES (*Riccia*, sous-genre *Ricciella*, *Ricciocarpus*), p. 190.

2B. Plantes poussant sur la terre, la vase ou les rochers, et ne formant pas de rosettes..... 3

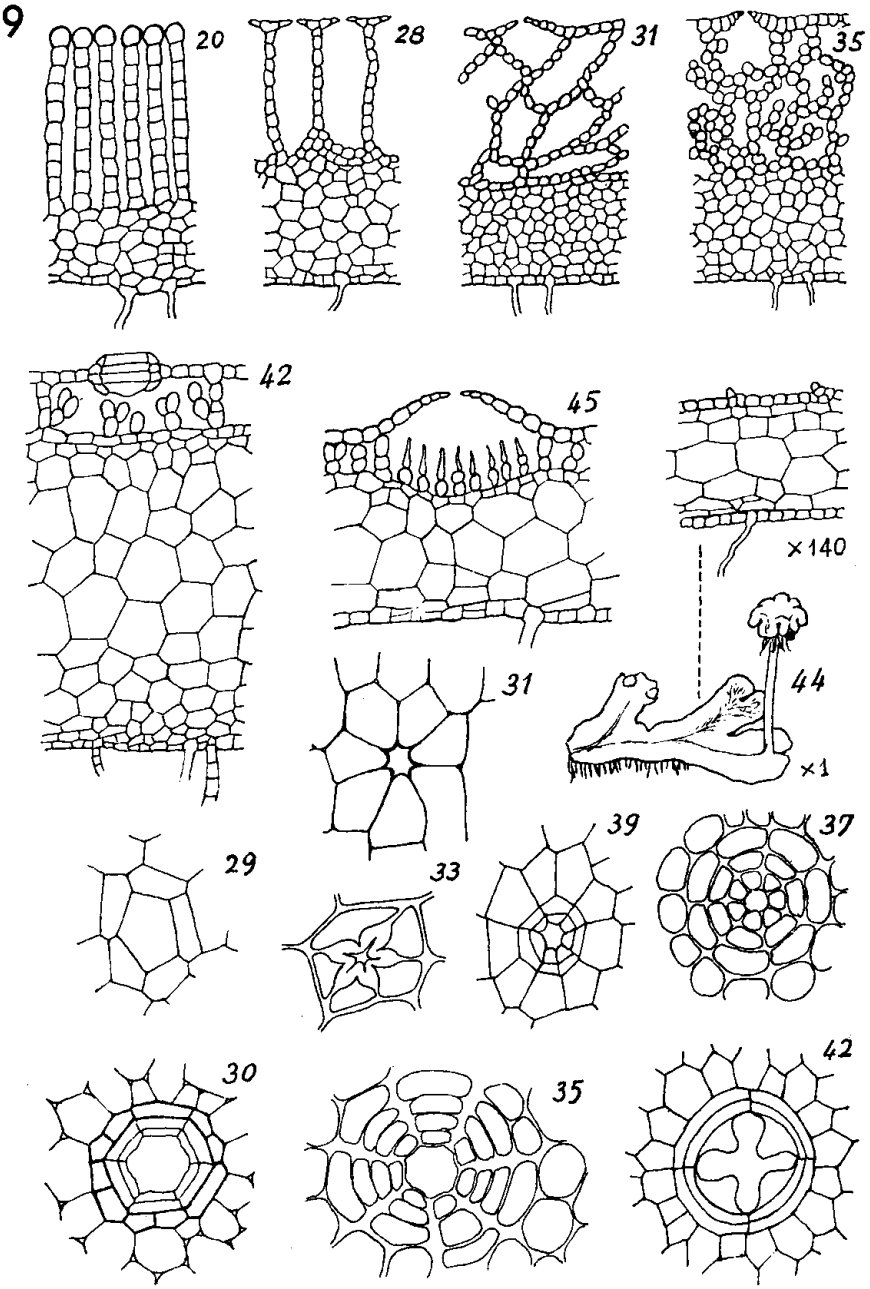


FIG. 9. Marchantiales. En haut : types de structure du thalle (en coupe transversale) ; en bas, types de stomates vus de face.

20 *Riccia glauca*, 28 *Oxymitra paleacea*, 29 *Corsinia coriandrina*, 30 *Targionia hypophylla*.

31 *Clevea hyalina*, 33 *Peltolepis quadrata*, 35 *Reboulia hemisphaerica*, 37 *Grimaldia fragrans*, 39 *Fimbriaria lindenbergiana*.

42 *Marchantia polymorpha*, 44 *Dumortiera hirsuta*, 45 *Conocephalum conicum*.

(En partie inspiré de K. MÜLLER).

3A. Chambres (ou lacunes) du tissu assimilateur ne contenant pas de poils chlorophylliens dressés régulièrement sur leur plancher, mais seulement, en certains cas, des expansions en tous sens de leurs parois [28, 31, 35].. 4

4A. Thalle peu divisé, d'env. 10/4 mm, dont les bords sont dépassés par de grandes écailles ventrales pâles dépourvues d'oléocorps ; archégones et capsule immergés dans le thalle : OXYMITRACÉES (*Oxymitra**), p. 198.

4B. Thalle n'ayant pas tous ces caractères ; capsule jamais immergée dans le thalle..... 5

5A. Les parois cellulaires rayonnant autour des stomates demeurent minces [39] ou bien ne sont pas épaissies autrement que les autres cellules épidermiques [37]. Pied du gamétangiophore creusé d'une seule gouttière ; capsule déhiscente par un opercule : GRIMALDIACÉES (*Grimaldia**, *Fimbriaria**), p. 202.

5B. Les parois cellulaires rayonnant autour des stomates sont fortement épaissies, ou bien l'orifice même a une forme étoilée [33, 35]..... 6

6A. Chambres aérifères du tissu assimilateur souvent presque oblitérées par des expansions de leur paroi [35] ; paroi de la capsule sans épaississements annelés : GRIMALDIACÉES (*Plagiochasma*, *Reboulia**), p. 202.

6B. Chambres aérifères du tissu assimilateur larges, les parois ne formant que peu ou pas d'expansions [31] ; paroi de la capsule pourvue d'épaississements annelés. Un seul cercle de cellules différenciées autour du stomate : CLÉVÉACÉES (*Clevea**), p. 201.

3B. Chambres du tissu assimilateur contenant des poils chlorophylliens (parfois très courts), régulièrement dressés sur leur plancher [42, 45]..... 7

7A. Stomates du thalle couché présentant en section verticale la forme d'un tonnelet, en raison de l'existence de

plusieurs étages de cellules bordantes : MARCHANTIACÉES (*Marchantia**, *Pressia*), p. 205.

7B. Stomates non en tonnelet (si ce n'est parfois dans les gamétangiophores dressés au-dessus du thalle).... 8

8A. Plantes ne dépassant pas ordinairement 1-2 cm sur 0,6 de large, sans corbeilles à propagules ; gamétophores des 2 sexes jamais portés au-dessus du thalle par un pied accrescent..... 9

9A. Stomates entourés de 2-3 cercles de cellules très différentes des cellules épidermiques ordinaires [30] ; capsule à la face ventrale du thalle, dans une enveloppe bivalve ; élatères à 2-3 spires : TARGIONIACÉES (*Targionia**), p. 200.

9B. Stomates entourés généralement d'un seul cercle de cellules peu différenciées [29] ; capsule à la face dorsale du thalle ; élatères ovales, sans spires : CORSINIACÉES (*Corsinia**), p. 200.

8B. Plantes dépassant souvent 2 cm, ou bien portant des corbeilles à propagules ou des chapeaux..... 10

10A. Thalle portant des corbeilles à propagules en forme de croissant, ou bien des chapeaux à 4 lobes, dont le pied est dépourvu de gouttière : LUNULARIACÉES, p. 207.

10B. Thalle sans propagules, souvent très grand (10-15/1-2 cm), à odeur forte ; chapeau ♀ conique, à 6-8 lobes courts, sur un long pied pourvu d'une gouttière unique : CONOCÉPHALACÉES (*Conocephalum**), p. 206.

SÉRIE II (fig. 10).

Pas de tissu assimilateur différencié (JUNGERMANNIALES ANACROGYNES)

1A. Bord du thalle formant des appendices foliacés succubes, ondulés ; sporophyte dressé vers l'extrémité du thalle, ayant une soie assez courte, entourée d'un périchétium en forme de cloche

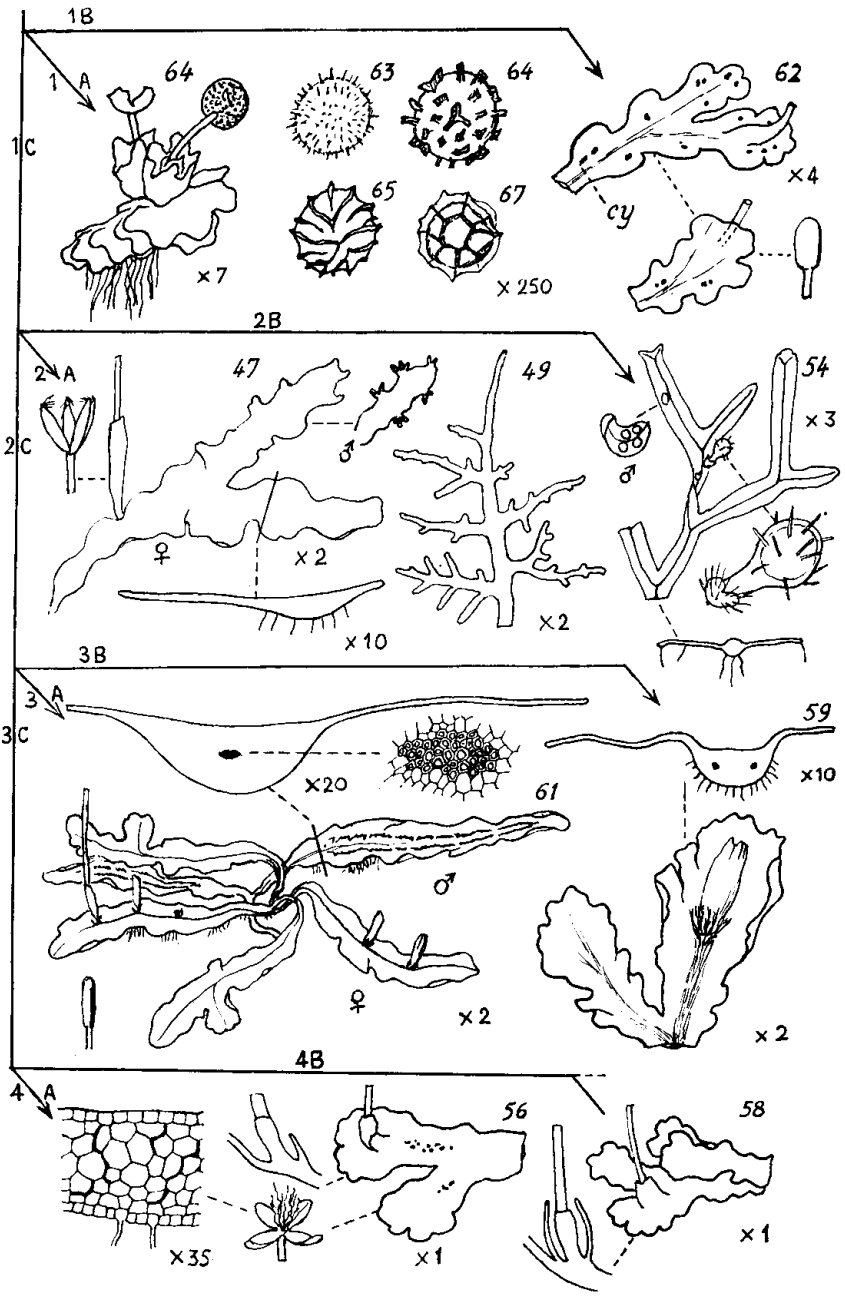


FIG. 10. Jungermanniales Anacrogynes ou Metzgeriales.

En haut : 62 *Blasia pusilla*, avec sa capsule ; *cy* tache causée par une cavité à Cyanophycées ; 63-67 *Fossombronia*, thalle fertile et spores isolées : 63 *F. echinata*, 64 *F. caespitiformis*, 65 *F. pusilla*, 67 *F. angulosa*.

Au milieu : 47 *Riccardia pinguis*, thalle ♀ fructifié avec capsule ouverte ; coupe transversale du thalle ; fragment de thalle ♂ ; 49 *Riccardia multifida*, 54 *Metzgeria furcata*, avec une capsule montrant les aiguillons de la coiffe, et un rameau ♂ enroulé.

59 *Moerckia flotowiana*, fragment de thalle fructifié et coupe transversale ; 61 *Pallavicinia Lyellii*, thalles ♂ et ♀ intriqués, le premier avec des anthéridies de chaque côté de la nervure ; coupe transversale, jeune capsule.

En bas : 56 *Pellia epiphylla*, fragment de thalle avec une coupe transversale, le schéma de la base d'un sporophyte, avec périchétium unilatéral et coiffe, capsule ouverte ; 58 *Pellia fabbroniana*, fragment de thalle ♀ avec le schéma de la base d'un sporophyte.

renversée, et une capsule ronde : CODONIACÉES (*Fossombronia**), p. 215.

1B. Bord du thalle découpé en lobes arrondis, peu réguliers, unistratifiés, auxquels correspondent en dessous de petits amphigastres ; thalle parsemé de points sombres (qui sont des cavités contenant des Algues bleues), et portant souvent aux extrémités des conceptacles à propagules en forme de bouteilles ; sporophytes presque terminaux ; capsule ovoïde, soie allongée, enclose à sa base dans un repli du thalle : BLASIACÉES (*Blasia**), p. 215.

1C. Bord du thalle rectiligne ou ondulé, mais ne formant pas de lobes réguliers ; le dessus du thalle porte quelquefois des écailles foliacées et le dessous des amphigastres filamenteux peu visibles 2

2A. Thalle en lanières larges de 3 mm au plus, sans nervure, dichotomes ou pennées ou palmées plus ou moins régulièrement, épaisses de 5-15 couches cellulaires, sans lame marginale unistratifiée (regarder une coupe transversale mince) ; gamétanges à la face supérieure de petites ramifications latérales ; valves de la capsule retenant des élatères à leur sommet après la déhiscence : ANEURACÉES (*Riccardia**), p. 208.

2B. Thalle en lanières larges de 2-3 mm au plus, nerviées, régulièrement dichotomes, unistratifiées en dehors de la nervure, poilues au moins en dessous, sur la nervure et les marges ; gamétanges portés par de petites ramifications de la nervure, à la face inférieure ; valves de la capsule retenant des élatères à leur sommet après la déhiscence : METZGERIACÉES (*Metzgeria**), p. 210.

2C. Thalle en lames dépassant le plus souvent 3 mm de large, épaissies au milieu ou nettement nerviées ; gamétanges à la face supérieure du thalle ; élatères toutes caduques ou restant attachées à la base de la capsule..... 3

3A. Nervure montrant en coupe transversale mince un faisceau de cellules étroites à membranes épaisses allongées dans le sens du thalle. Plante vivant dans les marécages et les tourbières : *Pallavicinia Lyellii** (DILAENACÉES), p. 214.

3B. Nervure montrant en coupe 2 faisceaux de cellules étroites à membranes épaisses, longitudinaux et sensiblement

parallèles. Plante vivant sur le sable, la terre humides : *Moerkia flotoviana** (DILAENACÉES), p. 214.

3C. Nervure sans faisceau de cellules étroites à membrane épaisse 4

4A. Cellules internes du thalle ayant les membranes épaissies par places et brunes [56], surtout au niveau de la nervure : PELLIACÉES (*Pellia**), p. 211.

4B. Cellules internes de la nervure sans épaississements bruns 5

5A. Face supérieure du thalle portant dans la partie médiane de nombreuses petites écailles dressées ; — ou bien thalle brusquement rétréci de chaque côté de la nervure médiane [59] ; périanthe entouré extérieurement par de petites écailles : *Moerkia** (DILAENACÉES), p. 213.

5B. Thalle sans écailles médianes à sa face supérieure et graduellement aminci du milieu vers les bords ; périanthe sans petites écailles à sa base et en dehors 6

6A. Extrémités du thalle échancrées, avec au fond du sinus une petite saillie verte bien visible à la face inférieure ; anthéridies enfoncées dans la surface dorsale du thalle ; rhizoïdes nombreux : PELLIACÉES (*Pellia**), p. 211.

6B. Extrémités du thalle non échancrées en général ; anthéridies portées par de courtes expansions latérales du thalle ; rhizoïdes peu nombreux : *Riccardia pinguis** (ANEURACÉES), p. 209.

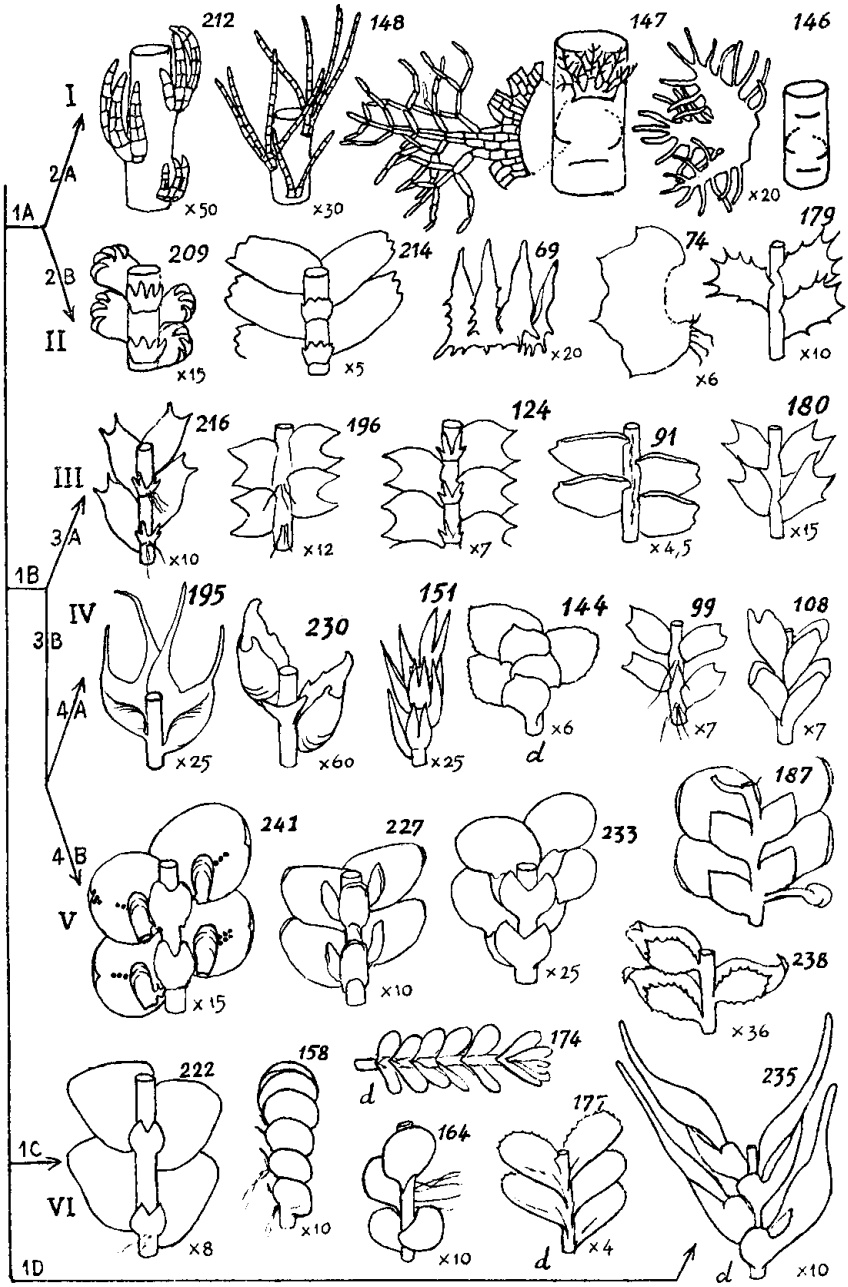
GROUPE B. — HÉPATIQUES A FEUILLES : JUNGERMANNIALES ACROGYNES

(Fig. 11 p. 118)

Clé des séries

Nota. — Lorsqu'il est question de « feuilles », on doit toujours examiner les feuilles végétatives, à l'exclusion des bractées proches du périanthe ou de celles qui portent des anthéridies à leur aisselle.

11


212
148
147
146
I
2A
1A
×50
×30
×20
209
214
69
74
179
2B
II
×15
×5
×20
×6
×10
216
196
124
91
180
III
3A
×10
×12
×7
×4,5
×15
1B
IV
195
230
151
144
99
108
3B
4A
×25
×60
×25
d
×6
×7
×7
187
4B
V
241
227
233
×15
×10
×25
238
×36
222
158
174
235
1C
VI
d
164
177
×8
×10
×10
d
×4
d
×10
1D

1A. Feuilles ayant (pour la plupart sinon toutes) 3 à 5 divisions principales ou lobes ; les lobes sont plus ou moins profonds, leur bord est entier ou divisé [74, 146] ; ils découpent parfois presque entièrement la feuille [69, 148], ou à l'inverse se réduisent à des dents fort petites [214] ; ou bien feuilles profondément divisées en plus de 5 parties principales [147, 179]..... 2

2A. Lobes foliaires très étroits (1 ou 2 files de cellules) et séparés jusque vers leur base [148, 212], ou bien portant des ramifications très étroites (1 ou 2 files de cellules) [147] ou encore lobes bordés de longs cils dans la plus grande partie de leur contour [146] (non pas seulement vers leur base).
SÉRIE I

2B. Lobes foliaires plus larges que 1 ou 2 files de cellules (sur la plus grande partie au moins de leur longueur) et plus ou moins longuement réunis à leur base (parfois brièvement [69]), et dépourvus de longs cils sur leur bord (sauf quelquefois vers la base [74]). SÉRIE II

1B. Feuilles ayant seulement (pour la plupart) 2 divisions principales ou lobes ; les lobes peuvent être égaux [124, 108] ou inégaux [144, 187] ou très dissemblables [227, 241] ; ils peuvent se réduire à 2 courtes dents [91]..... 3

FIG. 11. Feuilles des Jungermanniales Acrogynes.

Les tiges feuillées sont vues face ventrale, sauf 144, 174, 177, 235 (face dorsale) et 158, 164 (vue latérale).

SÉRIE I : 146 *Ptilidium pulcherrimum*, feuille, tige avec l'insertion des feuilles ; 147 *Trichocolea tomentella*, fragment de feuille, insertions sur la tige et amphigastre en place ; 148 *Blepharostoma trichophyllum* ; 212 *Telaranea setacea*.

SÉRIE II : 69 *Chandonanthus setiformis*, feuille ; 74 *Barbilophozia lycopodioides*, feuille avec cils ; 179 *Plagiochila punctata*, 209 *Lepidozia reptans*, 214 *Bazzania trilobata*.

SÉRIE III : 91 *Anastrepta orcadensis*, 124 *Lophocolea bidentata*, 180 *Plagiochila tridenticulata*, 196 *Cephalozia bicuspidata*, 216 *Calypogeia arguta*.

SÉRIE IV : 99 *Lophozia ventricosa*, 108 *Marsupella aquatica*, 144 *Scapania nemorosa*, 151 *Anthelia juratzkana*, 195 *Nowellia curvifolia*, 230 *Drepanolejeunea hamatifolia*.

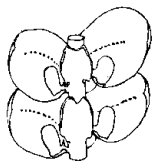
SÉRIE V : 187 *Radula complanata*, 227 *Porella platyphylla*, 233 *Lejeunea cavifolia*, 238 *Cololejeunea rosettiana*, 241 *Frullania Tamarisci*.

SÉRIE VI : 158 *Nardia scalaris*, 164 *Solenostoma sphaerocarpum*, 174 *Gongylanthus ericetorum*, 177 *Plagiochila asplenioides*, 222 *Calypogeia Trichomanis*. 235 *Colura calyptrifolia*.

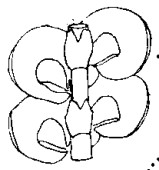
JUNGERMANNIALES ACROGYNES COMMUNES DE LA PLAINE FRANÇAISE

TABLEAU SYNOPTIQUE SIMPLIFIÉ

(Chercher dans la Flore vérification et complément)



FT



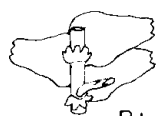
Fd

Feuilles ayant 2 lobes superposés l'un à l'autre ou pliés l'un sur l'autre



Lc

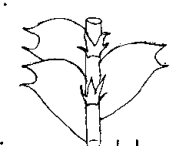
- Lobe ventral en forme de poche à étroite ouverture; sommet du lobe dorsal recourbé en dessous : FRULLANIA Tamarisci,p.
- Lobe ventral en forme de casque à large ouverture; lobe dorsal presque plat :FRULLANIA dilatata,p.
- Lobe ventral en forme de poche peu profonde,ouverte vers la pointe de la tige; lobe dorsal plat : LEJEUNEA cavifolia,p.
- Lobe ventral aplati
  - Lobe ventral plus petit que le lobe dorsal
    - Amphigastres bien développés: PORELLA platyphylla,p.
    - Pas d'amphigastres : RADULA complanata,p.
  - Lobe ventral plus grand que le lobe dorsal, pas d'amphigastres
    - Lobe ventral allongé,en lame de couteau; plante souvent blanche dans le bas : DIPLOPHYLLUM albicans,p.
    - Lobe ventral ovale ou réniforme
      - Feuilles dentées: SCAPANIA nemorosa,p.
      - Feuilles ondulées; plante aquatique : SCAPANIA undulata,p.



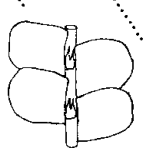
Bt

Feuilles plates ou ± concaves ayant 3-5 dents ou lobes ou 2 dents ou lobes ou denticulées ou entières

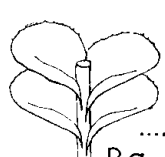
- Feuilles ayant 3-5 dents ou lobes. Amphigastres lobés; rameaux flagelliformes.
  - Grosse espèce (largeur : 3-4 mm): BAZZANIA trilobata,p.
  - Petite espèce(larg.1 mm au plus): LEPIDOZIA reptans,p.
- Feuilles à 2 lobes ou denticulées ou feuilles entières
  - Petite espèce (largeur: 1,5-2 mm) portant des propagules en masses d'un vert clair à la pointe des feuilles; feuilles insérées peu obliquement: LOPHOZIA ventricosa,p.
  - Petite espèce (largeur: 1 mm env.) ayant les cellules superficielles de la tige grandes et translucides; rameaux flagelliformes présents : CEPHALOZIA bicuspidata,p.
  - Hépatiques différentes, propagules au sommet des tiges ou pas de propagules
    - Feuilles incubes,entières ou presque,amphigastres à 2 lobes; propagules fréquentes : CALYPOGEIA Trichomanis,p.
    - Feuilles succubes
      - Feuilles étroitement imbriquées,dressées,arrondies NARDIA scalaris,p.
      - Feuilles non étroitement imbriquées
        - Amphigastres présents ayant 2-4 dents
          - Feuilles à 2 lobes aigus LOPHOCOLEA bidentata,p.
          - Feuilles entières ou presque CHILOSCYPHUS polyanthus,p.
        - Pas d'amphigastres; feuilles ordinairement en partie denticulées; grande espèce (larg.6-8mm) PLAGIOCHILA asplenioides,p.



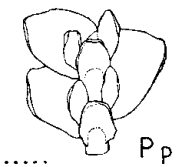
Lb



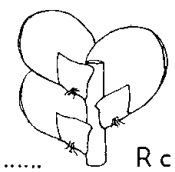
Cp



Pa



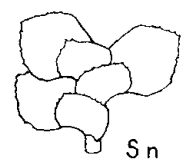
Pp



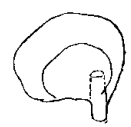
Rc



Da



Sn



Su



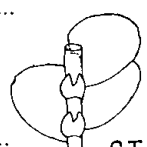
Lr



Lv



Cb



CT



f. incubes



Ns



f. succubes

3A. Lobes foliaires étalés dans le même plan, feuilles plates ou seulement ondulées [216, 180] (quelquefois un bord est étroitement enroulé [91]). Feuilles en général insérées obliquement et succubes, rarement incubes ou insérées transversalement. SÉRIE III

3B. Lobes foliaires ramenés plus ou moins l'un vers l'autre par un pli formant gouttière ou carène [108, 144] ou par une concavité très nette de la feuille [230] ; ou encore lobes profondément séparés et comme superposés ou couchés l'un sur l'autre [227, 241]..... 4

4A. Feuilles succubes, ou distantes les unes des autres, ou s'étalant latéralement par suite de leur insertion presque transversale. SÉRIE IV

4B. Feuilles incubes. Lobe dorsal plus grand que le lobe ventral. SÉRIE V

1C. Feuilles entières (pour la plupart sinon toutes), ou bien feuilles dont le bord présente plus de 5 dents, jamais très profondes (moins du tiers du limbe). SÉRIE VI

1D. Feuilles ayant la forme de vessie allongée, pédicellée, terminée en corne, une expansion de la base recouvrant dorsalement la tige [235] ; petite plante de quelques mm, atlantique, épiphyte sur les Ulex, sur les Mousses ou sur d'autres plantes : *Colura calyptrifolia** (LEJEUNÉACÉES), p. 289.

SÉRIE I

3-5 lobes presque séparés, très étroits,
ou 3-5 lobes entièrement ciliés

1A. Lobes entiers [148, 212]. Plantes très délicates, dont la tige feuillée ne dépasse pas 0,5 mm de large..... 2

2A. Lobes larges de 2 rangées de cellules à leur base en général : *Telaranea** (LEPIDOZIACÉES), p. 278.

2B. Lobes larges d'une seule rangée de cellules sur toute leur longueur en général..... 3

3A. Amphigastres beaucoup plus petits que les feuilles ; périanthes situés à l'extrémité de courts rameaux ventraux : *Telaranea nematodes* (LEPIDOZIACÉES), p. 278.

3B. Amphigastres seulement un peu plus petits que les feuilles ; périanthes à l'extrémité des tiges principales : BLÉPHAROSTOMACÉES (*Blepharostoma**), p. 251.

1B. Lobes ciliés sur la plus grande partie ou la totalité de leur contour. Plantes ayant un aspect spongieux..... 4

4A. Cils des lobes ramifiés. Plante ayant à la loupe l'apparence de certaines Algues Vertes filamenteuses ramifiées (*Chaetophora*, *Draparnaldia*) : TRICHOCOLÉACÉES (*Trichocolea**), p. 251.

4B. Cils des lobes non ramifiés : PTILIDIACÉES (*Ptilidium**), p. 250.

SÉRIE II

3-5 lobes assez larges ou largement unis à leur base, jamais ciliés sur tout leur contour

1A. Feuilles incubes. Rameaux flagelliformes fréquents : LEPIDOZIACÉES (*Lepidozia**, *Bazzania**), p. 277.

1B. Feuilles succubes ou insérées presque transversalement..... 2

2A. Amphigastres bilobés 3

3A. Bord du limbe cilié ou frangé à sa base : LOPHOZIACÉES (*Chandonanthus**, *Barbilophozia**), p. 218.

3B. Bord du limbe entier à sa base..... 4

4A. Feuilles souvent bilobées : *Lophocolea fragrans* (LOPHOCOLÉACÉES), p. 239.

4B. Feuilles d'ordinaire tri- ou quadrilobées : *Barbilophozia* (LOPHOZIACÉES), p. 222.

2B. Amphigastres non bilobés ou absents..... 5

5A. Ligne d'insertion des feuilles en partie au moins transversale, en forme de U, ou transversale du côté dorsal seulement : LOPHOZIACÉES (*Saccobasis*, *Tritomaria*), p. 218.

5B. Ligne d'insertion des feuilles entièrement oblique par rapport à l'axe de la tige, ou devenant plus ou moins transversale du côté ventral..... 6

6A. Lobes aussi larges que longs, ordinairement obtus. Feuilles sensiblement planes, ou pliées en gouttière : *Barbilophozia* (II) (LOPHOZIACÉES), p. 224.

6B. Lobes représentés par dents aiguës, parfois très petites 7

7A. Bord dorsal des feuilles involuté ; limbe à 1-3 dents très courtes : *Adelanthus decipiens* (ODONTOSCHIMACÉES), p. 275.

7B. Bord dorsal des feuilles plan ou révoluté ; limbe à 2-5 dents très aiguës, souvent grandes, parfois plus nombreuses : *Plagiochila** (PLAGIOCHILACÉES), p. 263.

SÉRIE III

Feuilles bilobées plates

1A. Feuilles insérées presque transversalement ; petites plantes dont les tiges feuillées opaques ont quelques mm de long et env. 250 μ de large ; périanthe allongé, avec 4-5 plis sur une grande partie de sa longueur : CÉPHALOZIELLACÉES, p. 264.

1B. Feuilles insérées obliquement (sauf parfois les supérieures) ; plantes ne réunissant pas les caractères précédents..... 2

2A. Feuilles incubes. Amphigastres bien développés, divisés en 2 ou 4 parties, et portant les rameaux à leur aisselle : CALYPOGÉIACÉES (*Calypogeia**), p. 280.

2B. Feuilles succubes, ou distantes les unes des autres..... 3

3A. Plantes pourvues de rameaux flagelliformes, insérés sur la face ventrale de la tige..... 4

4A. Membranes du limbe épaissies aux angles, surtout sur le bord de la feuille ; lobes représentés seulement par 1-3 dents : *Adelanthus decipiens* (ODONTOSCHISMACÉES), p. 275.

4B. Membranes du limbe non épaissies aux angles : CÉPHALOZIACÉES (*Cladopodiella, Cephalozia**), p. 271.

3B. Plantes dépourvues de rameaux flagelliformes..... 5

5A. Cellules superficielles de la tige translucides. Amphigastres ordinairement absents dans les parties végétatives 6

6A. Plantes vivant sur des substrats acides (silice, tourbières à Sphaignes, troncs pourris) ; en général, périantes trigones et terminant de courts rameaux ventraux ; section de la soie montrant 8 cellules externes et 4 internes : *Cephalozia* (CÉPHALOZIACÉES), p. 272.

6B. Plantes calciphiles ; périanthes arrondis en section et terminant la tige ; section de la soie montrant des cellules plus ou moins nombreuses sans disposition régulière : *Leiocolea* (1B) (LOPHOZIACÉES), p. 228.

5B. Tige dépourvue d'aspect translucide..... 7

7A. Amphigastres assez grands (jusqu'à la moitié des feuilles), larges (moins de 3 sur 1 en général), peu dentés ou entiers ; ou bien amphigastres plus petits, divisés profondément en 2 parties étroites, entières, parallèles. Marsupium présent, plus ou moins développé : HARPANTHACÉES, p. 269.

7B. Amphigastres divisés en 2 parties qui portent chacune ordinairement une dent sur le bord externe... 8

8A. Rameaux souvent déformés à leur partie supérieure par l'existence de feuilles propagulifères appliquées régulièrement contre la tige (fig. 25, 85) : *Leiocolea heterocolpa* (LOPHOZIACÉES), p. 228.

8B. Plantes n'ayant pas ce caractère : LOPHOCOLÉACÉES (*Lophocolea**), p. 238.

7C. Amphigastres en forme de pointe étroite, entiers ou dentés sur les bords, ou bien amphigastres absents..... 9

9A. Lobes foliaires très courts (1/7-1/8 du limbe), ou réduits à de petites dents..... 10

10A. Feuilles planes ou ondulées, mais non recourbées sur un de leurs bords ; périanthe plus court que les bractées, présence d'un marsupium : *Nardia* (JUNGERMANNIACÉES), p. 257.

10B. Feuilles fortement recourbées sur un de leurs bords, par ex. fig. 11, 91 ; périanthe dépassant beaucoup les bractées, pas de marsupium..... 11

11A. Bord ventral des feuilles révoluté, feuilles toutes à 2 lobes : *Anastrepta orcadensis** (LOPHOZIACÉES), p. 229.

11B. Bord dorsal des feuilles involuté, feuilles à 1-3 dents : *Adelanthus decipiens* (ODONTOSCHISMACÉES), p. 275.

9B. Lobes foliaires bien marqués (1/5 du limbe au moins) 12

12A. Feuilles ayant 2 lobes aigus, triangulaires, et souvent aussi un troisième lobe (fig. 11, 180), distantes les unes des autres ; membranes du limbe très épaissies aux angles. Plante atlantique, dans les endroits constamment saturés d'humidité : *Plagiochila tridenticulata** (PLAGIOCHILACÉES), p. 264.

12B. Plantes n'ayant pas ces caractères : LOPHOZIACÉES (III), p. 220.

SÉRIE IV

Feuilles bilobées concaves ou pliées
(succubes, transversales ou distantes)

1A. Lobe ventral renflé et infléchi, formant avec le lobe dorsal une poche ovoïde ; ce dernier, habituellement plus grand, est moins concave et son bord est peu ou pas infléchi. Feuilles distantes ou se recouvrant peu..... 2

2A. Feuilles terminées par 2 longues pointes infléchies (fig. 11, 195) ; rameaux feuillés larges de 0,5-1 mm : *Nowellia curvifolia** (CÉPHALOZIACÉES), p. 272.

2B. Feuilles ayant une ou plusieurs dents, mais jamais au sommet 2 longues pointes infléchies ; rameaux feuillés souvent plus étroits que 0,5 mm : LEJEUNÉACÉES (*Drepanolejeunea**, *Microlejeunea*, *Cololejeunea*), p. 286.

1B. Feuilles n'ayant pas la forme d'une poche ovoïde très saillante ventralement 3

3A. Amphigastres présents dans les parties végétatives..... 4

4A. Amphigastres ressemblant beaucoup aux feuilles (pour la plupart d'entr'eux au moins), et de taille souvent peu inférieure à celle des feuilles (d'où l'aspect de tiges portant des feuilles sur 3 rangées) : HYGROBIELLACÉES (*Anthelia**, *Hygrobiella*), p. 252.

4B. Amphigastres pour la plupart différents des feuilles par leur forme, mais parfois aussi longs ou presque aussi longs que celles-ci 5

5A. Amphigastres aussi longs que les feuilles ou presque, au plus 2 fois plus longs que larges, entiers, ou bifides, ou encore pourvus de 1-2 dents à la base : HYGROBIELLACÉES (*Hygrobiella*, *Pleuroclada*), p. 252.

5B. Amphigastres beaucoup plus courts que les feuilles, ou bien en forme de pointe étroite, ou encore bilobés plus ou moins profondément 6

6A. Tiges longues de 2-4 cm, feuilles atteignant 1 mm de large ; amphigastres grands, profondément divisés en 2 lobes dentés sur la face externe : *Barbilophozia kunzeana* (LOPHOZIACÉES), p. 223.

6B. Plantes plus petites 7

7A. Feuilles lobées jusqu'à 1/5 env. Lobes foliaires obtus ; rameaux flagelliformes nombreux, naissant à l'aisselle des amphigastres : *Cladopodiella Francisci* (CÉPHALOZIACÉES), p. 271.

7B. Feuilles lobées au moins jusqu'à 1/3 : CÉPHALOZIELLACÉES, p. 264.

3B. Amphigastres absents ou très rares dans les parties végétatives 8

8A. Lobes foliaires aigus et fortement dentés sur tout leur contour. Plantes de quelques mm : CÉPHALOZIELLACÉES, p. 264.

8B. Feuilles n'ayant pas les lobes à la fois aigus et fortement dentés sur tout le contour..... 9

9A. Feuilles pliées en gouttière ou carénées : une coupe transversale du limbe vers son milieu dessine un V (préparer effectivement cette coupe si c'est nécessaire)..... 10

10A. Lobe dorsal des feuilles nettement plus petit que le lobe ventral : SCAPANIACÉES (*Scapania**, etc.), p. 241.

10B. Les 2 lobes foliaires de taille peu différente..... 11

11A. Lobes foliaires obtus-arrondis ou obtus-mucronés (Fig. 26, 132, 134) ; périanthe aplati dans le haut et tronqué, avec une large ouverture (Fig. 26, 132) : *Scapania* (I) (SCAPANIACÉES), p. 245.

11B. Lobes foliaires plus ou moins aigus, feuilles de moins de 1 mm (Fig. 25, 82) ; périanthe très rétréci à l'orifice, comme Fig. 25, 101 : LOPHOZIACÉES (II, III), p. 219.

9B. Feuilles seulement plus ou moins concaves..... 12

12A. Feuilles divisées jusqu'à la moitié ou plus profondément : *Cephalozia* (CÉPHALOZIACÉES), p. 272.

12B. Feuilles divisées au plus jusqu'au tiers 13

13A. 2-3 oléocorps par cellule du limbe (caractère visible sur la plante fraîche seulement) ; archégones dans une dépression marsupiale peu profonde, périanthe soudé aux bractées par sa base ou manquant : MARSUPELLACÉES (*Marsupella**, etc.), p. 233.

13B. Nombreux oléocorps par cellule du limbe ; périanthe non soudé aux bractées par sa base, et très saillant, pas de cavité marsupiale : LOPHOZIACÉES, p. 218.

SÉRIE V

Feuilles incubes bilobées, les 2 lobes pliés l'un contre l'autre, ou séparés et superposés, le dorsal plus grand

1A. Lobe ventral en forme de casque ou de sac s'ouvrant en arrière : FRULLANIACÉES (*Frullania**, etc.), p. 291.

1B. Lobe ventral en forme de lame, ou constituant une poche qui s'ouvre vers le sommet de la tige 2

2A. Amphigastres présents 3

3A. Lobes de chaque feuille presque entièrement séparés l'un de l'autre et étalés l'un au-dessus de l'autre 4

4A. Amphigastres arrondis dans le haut ou à peine échancrés : PORELLACÉES (*Porella**), p. 283.

4B. Amphigastres ordinairement échancrés au moins jusqu'au quart par une fente assez étroite. Le lobe ventral des feuilles peut, çà et là, présenter l'aspect d'un casque ouvert en arrière. Voir *Frullania riparia*, p. 293.

3B. Lobes de chaque feuille longuement réunis, le petit lobe recourbé et formant avec le grand une poche ou un godet qui s'ouvre vers le sommet de la tige ; amphigastres différents du lobe ventral : LEJEUNEACÉES (*Lejeunea**, etc.), p. 286.

2B. Amphigastres absents 5

5A. Lobe ventral assez plat et plus ou moins quadrangulaire, 3-4 fois plus petit que le lobe dorsal : RADULACÉES (*Radula**), p. 268.

5B. Lobe ventral très concave et formant une poche avec le lobe dorsal, moins de 2 fois plus grand : *Cololejeunea** (LEJEUNEACÉES), p. 290.

SÉRIE VI

Feuilles non divisées en lobes, entières ou dentées

1A. Feuilles incubes. Amphigastres plus larges que la tige, ordinairement divisés en 2 ou 4 lobes, rarement entiers : CALYPOGEIACÉES (*Calypogeia**), p. 280.

1B. Feuilles succubes, ou quelquefois insérées presque transversalement 2

2A. Feuilles opposées, au moins par leur bord ventral [174]. Marsupium développé 3

3A. Amphigastres frangés, un peu soudés aux feuilles, au moins d'un côté ; feuilles insérées très obliquement : *Saccogyna viticulosa* (HARPANTHACÉES), p. 270.

3B. Amphigastres absents ; feuilles insérées transversalement ou peu obliquement : SOUTHBYACÉES (*Gongylanthus**, etc.), p. 261.

2B. Feuilles alternes 4

4A. Feuilles arrondies ou réniformes, dressées du côté dorsal et s'appliquant les unes contre les autres, sur une longueur notable de la tige (examiner surtout la plante à l'état sec) 5

5A. Membranes du limbe notablement épaissies aux angles (voir p. ex. Pl. XXIII, 206, 207). Tige produisant sur la face ventrale de nombreux rameaux flagelliformes : ODONTOSCHISMACÉES, p. 275.

5B. Membranes du limbe très peu ou pas épaissies aux angles. Amphigastres très petits et étroits, ou nuls : JUNGERMANNIACÉES (*Jamesoniella*, *Nardia**), p. 254.

4B. Feuilles ne s'appliquant pas les unes contre les autres en se redressant du côté dorsal, sinon dans les bourgeons.. 6

6A. Amphigastres généralement bien visibles dans les parties végétatives 7

7A. Amphigastres soudés aux feuilles, au moins d'un côté, aussi larges ou plus larges que la tige, laciniés tout autour : *Saccogyna viticulosa* (HARPANTHACÉES), p. 270.

7B. Amphigastres non soudés aux feuilles..... 8

8A. Amphigastres en forme de pointe très étroite .. 9

9A. Cellules des feuilles de grande taille, 50 μ env. sur le bord du limbe : *Mylia anomala* (PLAGIOCHILACÉES), p. 263.

9B. Cellules du limbe plus petites : JUNGERMANNIACÉES (*Jamesoniella*, *Nardia*), p. 254.

8B. Amphigastres larges, à leur base au moins.... 10

10A. Amphigastres entiers ou dentés, ou portant de grosses papilles ; membranes du limbe fortement épaissies aux angles : ODONTOSCHISMACÉES, p. 275.

10B. Amphigastres profondément divisés en 2-4 lobes étroits ; membranes du limbe peu ou pas épaissies aux angles : LOPHOCOLEACÉES, p. 238.

6B. Amphigastres absents ou très peu visibles dans les parties végétatives..... 11

11A. Feuilles ayant des dents aiguës, ou feuilles ciliées, sur une grande partie de leur contour : *Plagiochila** (PLAGIOCHILACÉES), p. 263.

11B. Feuilles entières (érodées parfois accidentellement) 12

12A. Feuilles révolutées le long de leur bord dorsal, qui est droit ; bord ventral arrondi. En examinant plusieurs échantillons, on peut y trouver quelquefois des feuilles dentées, au moins sur un de leurs bords. Voir *Plagiochila* (PLAGIOCHILACÉES), p. 263.

12B. Feuilles n'ayant pas ces caractères..... 13

13A. Périanthe fortement comprimé dans le haut et ouvert par un large orifice (chercher avec soin les périanthes, qui sont peu saillants, mais manquent très rarement dans cette Hépatique). Feuilles rectangulaires-arrondies ; tige pourvue de nombreux rhizoïdes sur toute sa longueur ; plante calcicole, sur les rochers ou sur la terre : *Pedinophyllum interruptum* (PLAGIOCHILACÉES), p. 263.

13B. Périanthe plissé dans le haut, ou brusquement rétréci en un orifice étroit ; parfois périanthe soudé aux bractées sur une partie de sa longueur et peu saillant ; en ce cas, présence d'un marsupium : JUNGERMANNIACÉES (*Jungermannia*, *Solenostoma*, *Plectocolea*), p. 254.

13C. Périanthe dilaté dans le haut par la coiffe qui fait saillie et le dépasse notablement : *Chiloscyphus* (LOPHOCOLEACÉES), p. 239.

13D. Plantes stériles plus ou moins complètement immergées, pouvant atteindre 10-15 cm. 14

14A. Feuilles ayant leur plus grande largeur au niveau de leur insertion sur la tige : *Chiloscyphus* (LOPHOCOLEACÉES), p. 239.

14B. Feuilles notablement rétrécies au niveau de leur insertion..... 15

15A. Plante se développant dans les eaux alcalines ou neutres, en pays calcaires. Feuilles plus longues que larges ; surface du limbe lisse (regarder au fort grossissement) : voir *Solenostoma triste* (JUNGERMANNIACÉES), p. 260.

15B. Plantes se développant dans les eaux acides 16

16A. Feuilles arrondies, dont les cellules sont lisses extérieurement (fort gros-

sissement) : voir *Solenostoma sphaerocarpum* (JUNGERMANNIACÉES) p. 259.

16B. Feuilles plus longues que larges, dont les cellules sont d'ordinaire finement striées extérieurement..... 17

17A. Feuilles en forme de cœur à la base : voir *Solenostoma cordifolium* (JUNGERMANNIACÉES), p. 259.

17B. Feuilles ovales : voir *Plectocolea obovata* (JUNGERMANNIACÉES), p. 261.

GROUPE C. — MOUSSES AYANT LA TIGE PRIMAIRE DRESSÉE ET LES RAMEAUX FASTIGIÉS

(Ni rhizomes ni stolons)

CLÉ DES SÉRIES (Fig. 12 à 15, p. 135 et sv.)

1A. Feuilles supérieures ayant la nervure longuement excurrente, et le limbe hyalin et lacinié au sommet ; tige très courte, terminée par une capsule presque sessile, grosse, zygomorphe (Fig. 12, 298) : DIPHYSCIACÉES (*Diphyscium**), p. 322.

1B. Feuilles supérieures n'ayant pas à la fois la nervure excurrente et le limbe hyalin-lacinié au sommet..... 2

2A. Feuilles portant à la face supérieure 2-4 lamelles vertes (Fig. 12, 405) ou de nombreux poils chlorophylliens [400, 403] ou encore de hautes saillies formées chacune par une cellule (Fig. 39, 479 *c* : le limbe est alors en grande partie bistratifié). Tige souvent peu rameuse ou simple, de 1 cm au plus en général : POTTIACÉES (II) (*Aloina**, *Crossidium**, *Pterygoneurum**, *Timmiella*), p. 381.

2B. Feuilles sans excroissances vertes régulières ni hautes cellules saillantes sur leur face supérieure, sauf parfois des propagules groupées en bouquet à la pointe de la nervure ou irrégulièrement disséminées sur la nervure et le limbe..... 3

3A. Feuilles comportant sur une grande partie de leur surface plusieurs épaisseurs de cellules, dont 2 couches au moins de grandes cellules incolores, translucides (coupe transversale, voir Planche XL, en bas) ; ou bien feuilles ayant une nervure très large, qui présente une couche superficielle de grandes cellules à paroi mince et contenu incolore (coupe transversale, Fig. 35, 356, 386, p. 347). SÉRIE I

3B. Feuilles ne comportant pas, dans les parties où elles sont éventuellement pluristratifiées (nervure et parfois limbe), de couche superficielle formée par des grandes cellules à paroi mince et contenu incolore, hyalin 4

4A. Nervure nulle ou très courte. SÉRIE II

4B. Nervure s'étendant au moins jusqu'au quart du limbe.. 5

5A. Feuilles marginées, dans leur moitié supérieure au moins, par une ou plusieurs rangées de cellules distinctes par leur forme des autres cellules du limbe (Fig. 12, 421, 422, 645). SÉRIE III

5B. Feuilles non marginées dans leur moitié supérieure par des cellules de forme particulière (le bord du limbe peut toutefois être épaissi ou pluristratifié)..... 6

6A. Sommet du limbe hyalin ou nervure excurrente en une pointe hyaline (Fig. 13, 349, 427, 548). SÉRIE IV

6B. Sommet du limbe et de la nervure colorés (sauf parfois dans les feuilles périchétiales)..... 7

7A. Sommet du limbe largement arrondi et non mucroné ni apiculé ni pilifère (quelquefois légèrement denticulé) (Fig. 13, 582, 655). SÉRIE V

7B. Sommet des feuilles en pointe aiguë ou obtuse, quelquefois mucroné ou apiculé ou pourvu d'un poil coloré 8

8A. Cellules du limbe, au moins sur une face et dans sa moitié supérieure, saillantes et formant des mamilles simples, c'est-à-dire non ramifiées,

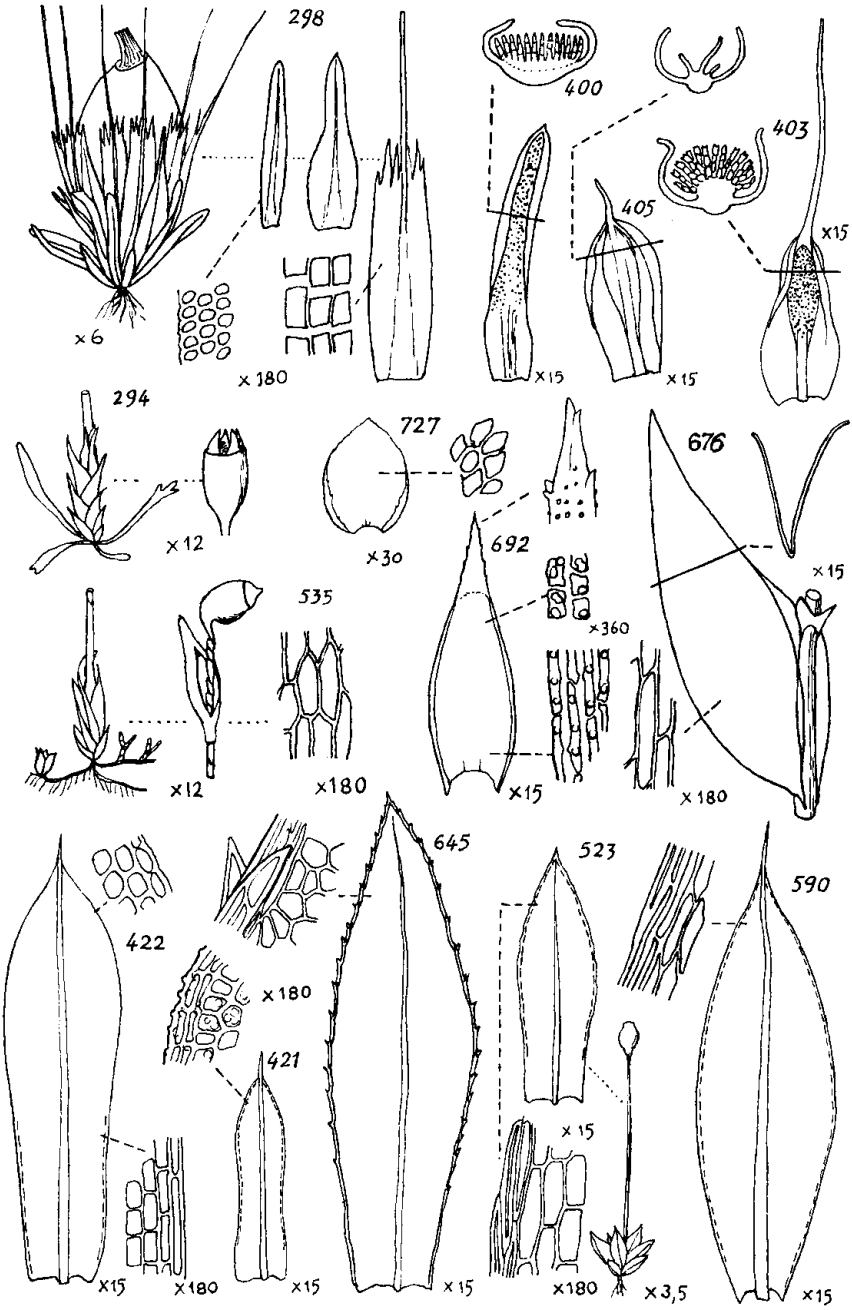


FIG. 12. Mousses du groupe C. Tige primaire dressée, rameaux fastigiés.

En haut à gauche 29§ *Diphyscium foliosum*, plante entière, feuilles externes, moyennes et périchétiales avec aréolation.

A droite diverses Pottiacées : 400 *Aloina aloides*, 403 *Crossidium squamigerum*, 405 *Pterygoneurum ovatum*.

Au milieu SÉRIE II : 294 *Tetrodontium brownianum*, 535 *Discelium nudum*, 676 *Fontinalis antipyretica*, 692 *Hedwigia ciliata*, 727 *Myurella julacea*.

En bas SÉRIE III : 421 *Tortula marginata*, 422 *Tortula subulata*, 523 *Entosthodon obtusus*, 590 *Bryum pseudotriquetrum*, 645 *Mnium hornum*.

éparses ou juxtaposées par 2 (examiner les feuilles à plat sur les 2 faces, et, s'il est besoin, en coupe transversale) (Fig. 13, 649, 659).
SÉRIE VI

8B. Cellules du limbe, au moins dans une partie de sa moitié supérieure, papilleuses (Fig. 13, 553, 650) ou rugueuses ou encore saillantes en formant des mamilles ramifiées ou elles-mêmes papilleuses (Fig. 13, 518).
SÉRIE VII

8C. Limbe lisse, sans mamilles ni papilles dans sa moitié supérieure 9

9A. Plantes très petites, la tige feuillée ne dépassant pas 5 mm dans les exemplaires fructifiés. SÉRIE VIII

9A. Plantes dont la tige feuillée dépasse généralement 5 mm 10

10A. Feuilles ovales ou lingulées, c'est-à-dire larges vers le milieu ou dans la moitié supérieure (Fig. 15, 539, 633).
SÉRIE IX

10B. Feuilles lancéolées, c'est-à-dire larges vers le bas (Fig. 15, 654, 661).... 11

11A. Stéréides et eurycystes peu différenciés dans la nervure (examiner une coupe transversale) (Fig. 15, 368, 661) SÉRIE X

11B. Stéréides et eurycystes bien différenciés [397]. SÉRIE XI

SÉRIE I

Feuilles pourvues de grandes cellules aquifères

1A. Feuilles pluristratifiées dans la plus grande partie de leur étendue (assimilable à une nervure très large) ; touffes denses, d'un

vert glauque, blanchissant par la dessiccation : LEUCOBRYACÉES, p. 374.

1B. Feuilles pluristratifiées seulement dans la nervure, que l'on distingue facilement d'un limbe (la nervure est d'ailleurs très large, par ex. occupant la moitié de la feuille à sa base) ; touffes vertes soyeuses, parfois vert pâle : DICRANACÉES (V), p. 353.

SÉRIE II (Fig. 12, au milieu, p. 135)

Nervure nulle ou très courte

1A. Cellules de la moitié supérieure du limbe courtes, mesurant au plus 3-4 sur 1 [535, 692, 727] 2

2A. Aréolation lisse 3

3A. Tige feuillée longue de plusieurs centimètres, feuilles grandes et larges (5 mm sur 3 env.), cellules du limbe mesurant 50-60 μ de largeur ; pleurocarpe (Fig. 18, 708). Capsule horizontale ou pendante, péristome arthrodonte double : HOOKÉRIACÉES, p. 545.

3B. Tige feuillée ne dépassant pas 4 mm, feuilles longues de 2,5 mm au plus, cellules du limbe ayant 20 μ de large au plus ; acrocarpes..... 4

4A. Aréolation serrée, surtout au sommet des feuilles supérieures, avec les membranes épaisses ; capsule dressée péristome nématodonte à 4 dents ; assez longtemps subsistent à la base de la plante des feuilles spéciales, épaisses et très allongées, dites feuilles protonémiques : *Tetrodontium** (TÉTRAPHIDACÉES), p. 320.

4B. Aréolation lâche ; capsule horizontale ou un peu pendante, traversant souvent la coiffe, péristome arthrodonte à 16 dents ; protonéma persistant : DISCÉLIACÉES (*Discelium**), p. 458.

2B. Aréolation papilleuse ou mamilleuse [692]..... 5

5A. Feuilles dépassant 1 mm, fortement papilleuses sur les lumières cellulaires ; capsule sessile : *Hedwigia** (HEDWIGIACÉES), p. 537.

5B. Feuilles de 0,5 mm env., papilleuses sur le dos, les papilles étant surtout situées sur les membranes mitoyennes ; soie allongée : THÉLIACÉES (*Myurella**), p. 556.

1B. Cellules de la moitié supérieure du limbe hexagonales-allongées (6 sur 1 au moins) (677 et Fig. 59, 818) ou même linéaires comme Fig. 60, 848, p. 614 6

6A. Plantes immergées (ou l'ayant été) ; feuilles sur 3 rangs ; soie très courte : FONTINALACÉES (*Fontinalis**), p. 529.

6B. Plantes non immergées ; feuilles sur plus de 3 rangs ; soie allongée 7

7A. Feuilles entières, généralement écartées-dressées, rarement secondes ; plantes formant des touffes cuivrées ou pourprées : *Orthothecium* (ENTODONTACÉES), p. 605.

7B. Feuilles denticulées, ou régulièrement secondes à l'extrémité des rameaux : HYPNACÉES (*Dolichotheca*, *Hypnum*, *Breidleria*), p. 612.

SÉRIE III (Fig. 12, en bas, p. 135)

Feuilles marginées

1A. Aréolation plus ou moins papilleuse et opaque dans la partie supérieure du limbe, où les cellules sont souvent quadrangulaires, presque carrées : *Tortula** (II) (POTTIACÉES), p. 403.

1B. Aréolation lisse dans la partie supérieure du limbe, qui est plus ou moins translucide 2

2A. Plantes poussant sur les excréments d'animaux. Capsule dressée, ayant souvent un col très développé : voir SPLACHNACÉES, p. 454.

2B. Plantes poussant sur la terre, les rochers, les arbres..... 3

3A. Moitié supérieure du limbe comportant de nombreuses cellules presque isodiamétriques (hexagonales ou plus ou moins arrondies ou carrées) ; un certain nombre de cellules s'allongent parfois suivant des lignes qui s'écartent de la nervure vers la marge..... 4

4A. Limbe entièrement formé, dans le quart ou le cinquième inférieur par des cellules allongées (plus de 3 sur 1) parallèlement à la nervure ; capsule dressée : voir *Tortula mucronifolia*, p. 404.

4B. Limbe ne comportant dans le bas qu'un petit nombre de cellules allongées (plus de 3 sur 1) parallèlement à la nervure ; capsule horizontale ou pendante : MNIACÉES (*Mnium**, *Cinclidium*), p. 507.

3B. Moitié supérieure du limbe comportant surtout des cellules plus ou moins allongées (2-3 sur 1 au moins) [523, 590] 5

5A. Aréolation parenchymateuse (cellules rectangulaires, ou limitées aux extrémités de leur grand axe par des faces à peu près normales à celui-ci [523]. Capsule ordinairement dressée, péristome simple ou nul : FUNARIACÉES, p. 449.

5B. Aréolation prosenchymateuse (cellules hexagonales-losangiques, pointues aux extrémités de leur grand axe) [590]. Capsule généralement horizontale ou pendante, péristome double : BRYACÉES, p. 476.

SÉRIE IV (Fig. 13, en haut, p. 141)

Sommet du limbe hyalin, ou nervure excurrente hyaline

1A. Contour des cellules du limbe hexagonal-allongé, en général : BRYACÉES, p. 476.

1B. Contour des cellules du limbe carré, rectangulaire, ou plus ou moins arrondi, ou encore losangique sinueux..... 2

2A. Nervure très large (par ex. 1/3 de la largeur totale de la feuille, à sa base) : *Campylopus brevipilus** (DICRANACÉES), p. 361.

2B. Nervure étroite..... 3

3A. Pointe hyaline formée, en partie au moins, par la nervure elle-même qui dépasse plus ou moins longuement le limbe : POTTIACÉES (*Tortula** etc.), p. 378.

3B. Nervure disparaissant dans le bas de la pointe hyaline.. 4

4A. Cellules du tiers supérieur du limbe larges de 15-20 μ, avec des membranes minces ; péristome double, l'exostome rabattu en dehors à l'état sec : *Orthotrichum diaphanum** (ORTHOTRICHACÉES), p. 469.

4B. Cellules du tiers supérieur du limbe larges de 12 μ au plus, avec des membranes épaisses et souvent sinueuses ou noduleuses ; péristome simple ou nul : GRIMMIACÉES (*Rhacomitrium** etc.), p. 427.

SÉRIE V (Fig. 13, au milieu)

Sommet du limbe arrondi

1A. Cellules de la moitié supérieure du limbe hexagonales, mesurant 15 μ et plus, avec une membrane mince et lisse ; capsule pendante ou horizontale, péristome double : *Bryum cyclophyllum* (BRYACÉES), p. 489.

1B. Cellules de la moitié supérieure du limbe à contour arrondi-sinueux, mais peu visible, le limbe étant bistratifié et presque opaque. Orophyte : *Grimmia unicolor* (GRIMMIACÉES), p. 433.

1C. Cellules de la moitié supérieure du limbe ayant un contour carré ou arrondi ou allongé [424, 446] ; limbe unistratifié, sauf parfois à la marge et dans le haut (il peut être quelquefois plus ou moins opacifié par des papilles)..... 2

2A. Nervure très large, occupant presque toute la feuille vers le bas ; limbe révoluté, entier ; capsule courbée-zygomorphe, avec un col bien marqué : *Meesia uliginosa** (MEESIACÉES) p. 518.

2B. Nervure étroite 3

3A. Cellules de la partie supérieure du limbe toutes ou presque toutes arrondies ; péristome double : ORTHOTRICHACÉES (*Orthotrichum**, *Stroemia**), p. 462.

3B. Cellules de la partie supérieure du limbe ayant des membranes sinueuses ou noduleuses ; péristome simple : *Rhacomitrium aciculare** (GRIMMIACÉES), p. 442.

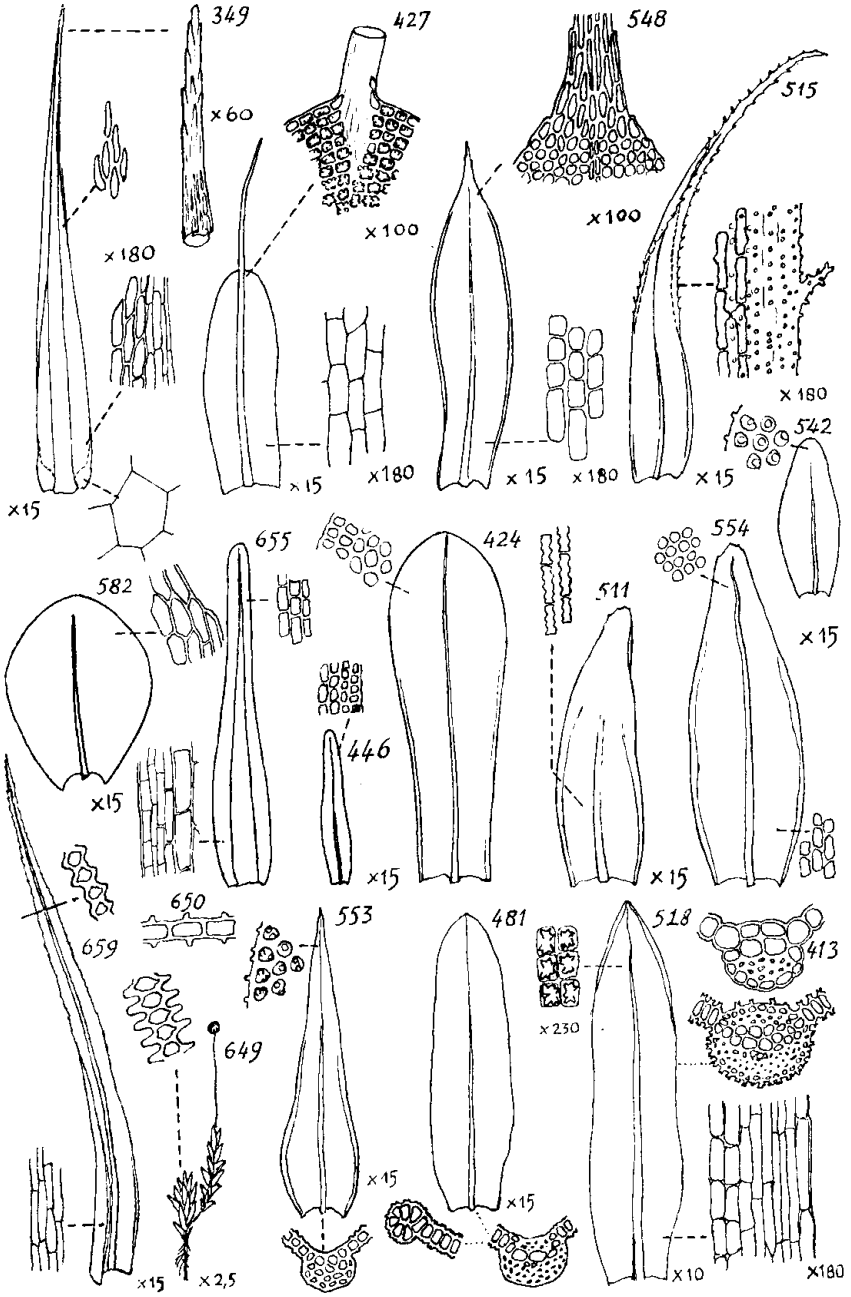


FIG. 13. Mousses du groupe C. Tige primaire dressée, rameaux fastigiés (suite).

En haut : SÉRIE IV : 349 *Campylopus brevipilus*, 427 *Tortula muralis*, 515 *Rhacomitrium lanuginosum*, 548 *Orthotrichum diaphanum*.

Au milieu : SÉRIE V : 424 *Tortula latifolia*, 446 *Gyroweisia tenuis*, 511 *Rhacomitrium aciculare*, 542 *Stroemia obtusifolia*, 554 *Orthotrichum rivulare*, 582 *Bryum cyclophyllum*, 655 *Meesia uliginosa*.

En bas

à gauche : SÉRIE VI : 649 *Aulacomnium androgynum*, tige propagulifère et coupe transversale dans une feuille, comparer avec 650 *Aulacomnium palustre* ; 659 *Bartramia pomiformis*.

à droite : SÉRIE VII : 413 *Pottia truncata*, coupe de la nervure : 481 *Dialytrichia mucronata*, feuille, coupes de la nervure et du bord ; 518 *Encalypta streptocarpa*, feuille et aréolation, coupe de la nervure ; 553 *Orthotrichum affine*.

3C. Cellules de la partie supérieure du limbe ayant leur contour souvent carré ou rectangulaire, plus rarement hexagonal ou irrégulier 4

4A. Feuilles spatulées, dépassant souvent 2 mm. Péristome simple, dont les dents sont tordues en spires : *Tortula** (III) (POTTIACÉES), p. 404.

4B. Feuilles lancéolées ou lingulées, ne dépassant pas 1,5 mm. Dents du péristome non tordues ou nulles..... 5

5A. Limbe papilleux dans le haut, avec des cellules souvent carrées ; tige de 1-3 mm : *Gyroweisia** (POTTIACÉES), p. 412.

5B. Limbe lisse dans le haut, avec des cellules allongées (souvent 2-3 sur 1) tiges de 5-10 mm, julacées-filiformes : *Aongstroemia longipes* (DICRANACÉES), p. 355.

SÉRIE VI (Fig. 13, en bas, p. 141)

Limbe mamilleux

1A. Base de la feuille bien différenciée en une gaine, hyaline, blanche ou orangée qui entoure la tige (Fig. 54, 672)..... 2

2A. Limbe formé dans sa partie verte par des cellules très courtes, carrées ou arrondies ; capsule ovale-allongée, inclinée ou horizontale, ayant un col distinct : TIMMIACÉES, p. 527.

2B. Limbe formé dans sa partie verte par des cellules très allongées, rectangulaires ; capsule sphéroïdale, inclinée ou horizontale, sans col distinct : *Bartramia ithyphylla* (BARTRAMIACÉES), p. 521.

1B. Base de la feuille n'entourant pas la tige ; ou bien l'entourant plus ou moins, mais sans différenciation morphologique importante (Fig. 36, 365)..... 3

3A. Limbe entier, ou denté au sommet seulement ; capsule allongée péristome simple, dont les dents sont plus ou moins profondément fendues en 2 ou trifides..... 4

4A. Mamilles du limbe régulièrement rapprochées par 2 ; nervure excurrente ; dents du péristome divisées jusqu'à la base : *Cheilothela chloropus* (DITRICHACÉES), p. 343.

4B. Mamilles du limbe non régulièrement rapprochées par 2 ; nervure non excurrente ; dents du péristome incomplètement divisées : DICRANACÉES (*Dichodontium*, *Orthodicranum*, *Dicranum*), p. 345.

3B. Limbe généralement denté dans une grande partie de sa moitié terminale, ou plus largement..... 5

5A. Plante de 1-3 cm, ayant de nombreux rameaux sans feuilles dans leur partie supérieure et se terminant par un bouquet de propagules ; capsule (rare) cylindrique-allongée : *Aulacomnium androgynum** (AULACOMNIACÉES), p. 516.

5B. Plante sans rameaux dénudés porteurs de propagules.. 6

6A. Nervure peu différenciée, ne présentant à l'intérieur que des stéréides, sans eurycystes nets (comme Fig. 15, 653) Capsule allongée, avec un col bien marqué ; plante des tourbières : *Paludella squarrosa* (MEESIACÉES), p. 517.

6B. Nervure comportant stéréides, eurycystes et quelquefois sténocystes 7

7A. Feuilles auriculées ; cellules du limbe grandes et larges au voisinage de la nervure, étroites-allongées vers le bord ; capsule cylindrique ; péristome simple à 16 dents profondément divisées en 2 jusque vers la base : *Dicranodontium* (DICRANACÉES), p. 358.

7B. Feuilles n'ayant pas ces caractères ; capsule sphéroïdale ; péristome ordinairement double, quelquefois nul, exostome à 16 dents non divisées : BARTRAMIACÉES (*Bartramia** etc.), p. 519.

SÉRIE VII (Fig. 13, en bas, p. 141)

Limbe papilleux ou rugueux

1A. Rameaux longuement dénudés dans le haut et terminés par un bouquet de propagules ; — ou bien mousse vert-jaune, pous-

sant dans les marais, avec une aréolation rappelant le « collenchyme anguleux », tige couverte d'un tomentum roux ; capsule inclinée, sillonnée, péristome double : AULACOMNIACÉES (*Aulacomnium**), p. 515.

1B. Plantes différentes 2

2A. Feuilles disposées nettement sur 3 rangées, planes au bord ; tige à 3 angles. Plante pleurocarpe : *Anoectangium compactum* (POTTIACÉES), p. 391.

2B. Feuilles disposées sur plus de 3 rangées ou ne formant pas de rangées bien apparentes 3

3A. Membranes cellulaires très épaisses, dans la moitié supérieure du limbe au moins, par ex. comme fig. 13, 553 ou fig. 38, 370 ou fig. 44, 454..... 4

4A. Lumières cellulaires régulièrement arrondies, dans la moitié supérieure du limbe au moins [553.] Nervure ordinairement homogène ou presque (faire une coupe transversale mince), sans stéréides bien différenciés [553] ; péristome double, quelquefois simple ou nul ; capsule généralement sillonnée : ORTHOTRICHACÉES (*Orthotrichum**, *Zygodon*, *Ulota*), p. 462.

4B. Lumières cellulaires non régulièrement arrondies dans le haut du limbe (très anguleuses ou sinueuses, ou bien polygonales) 5

5A. Membranes sinueuses-noduleuses, au moins dans le haut du limbe, par ex. comme fig. 45, 516..... 6

6A. Feuilles régulièrement et fortement plissées en long, ou bien plantes très petites (tiges feuillées de 1-2 mm) à feuilles entières : voir PTYCHOMITRIACÉES, p. 460.

6B. Feuilles non régulièrement et fortement plissées en long ; tiges feuillées de plus de 1-2 mm..... 7

7A. Limbe denté dans le haut : *Dicranum* (DICRANACÉES), p. 367.

7B. Limbe entier ou presque entier dans le haut : GRIMMIACÉES (*Grimmia* I, *Rhacomitrium* I), p. 427.

5B. Membranes non sinueuses-noduleuses dans le haut du limbe, lumières cellulaires polygonales, souvent à peu près carrées 8

8A. Capsule lisse, feuilles sans oreillettes : POTTIACÉES (*Anoectangium*, *Didymodon*), p. 378.

8B. Capsule sillonnée ou bien capsule à peu près lisse et feuilles pourvues d'oreillettes : DICRANACÉES (III), p. 352.

3B. Membranes minces dans la moitié supérieure du limbe ; contours cellulaires polygonaux, souvent carrés ou rectangulaires (Fig. 13, 518)..... 9

9A. Feuilles lancéolées, c'est-à-dire larges vers le bas et se rétrécissant graduellement vers la pointe (Fig. 13, 349, 553) 10

10A. Feuilles très papilleuses-opaques sur une grande partie du limbe, chaque cellule portant sur les 2 faces plusieurs papilles, souvent en forme de croissant ou de C, mais à peu près lisses et hyalines vers la base : POTTIACÉES (*Barbula*, *Trichostomum*, *Tortella*, *Pleurochaete*), p. 378.

10B. Feuilles peu papilleuses ou bien ayant des papilles coniques 11

11A. Limbe pourvu d'oreillettes (*Dicranum*, *Dicranoweisia*), ou révoluté au milieu et finement denté à la pointe (*Cynodontium* ou nervure (en coupe) sans stéréides (*Kiaeria*) : DICRANACÉES, p. 345.

11B. Feuilles n'ayant pas ces caractères. En général péristome à 16 dents très minces ou divisées en branches filiformes, POTTIACÉES, p. 378. — Voir aussi certaines formes des DITRICHACÉES (*Ceratodon*, *Ditrichum*), p. 336.

9B. Feuilles ovales ou lingulées, c'est-à-dire larges vers le milieu ou dans la moitié supérieure [481, 518]... 12

12A. Bord du limbe bi- ou pluristratifié (ne pas confondre avec un bord involuté ou révoluté). Nervure ayant 2 bandes de stéréides, l'une dorsale l'autre ventrale (coupes transversales minces indispensables [481]) POTTIACÉES (*Dialytrichia**), p. 378.

12B. Bord du limbe unistratifié..... 13

13A. Cellules du bord des feuilles, à la base du limbe, hyalines et plus étroites et plus longues que les cellules médianes [518] ; nervure comportant 2 bandes de stéréides, une dorsale épaisse, une ventrale plus mince [518] ; capsule cylindrique complètement recouverte par une coiffe campanulée sans plis (voir Pl. XLIX). Papilles du limbe serrées, hautes, ramifiées [518] : ENCALYPTACÉES (*Encalypta**), p. 444.

13B. Base des feuilles ne comportant pas de cellules hyalines différenciées comme ci-dessus ; nervure presque toujours pourvue d'une seule bande de stéréides, dorsale, par ex. comme 413 ; capsule ovale ou cylindrique incomplètement recouverte d'une coiffe cucullée courte, par ex. comme fig. 14, 413 : POTTIACÉES (V-VII), p. 378.

SÉRIE VIII (Fig. 14)

Limbe lisse ; plantes très petites

1A. Feuilles lancéolées, c'est-à-dire larges vers le bas et se rétrécissant vers la pointe (graduellement ou parfois brusquement) [323, 337, 391]..... 2

2A. Capsule courte (2 sur 1 env.), en forme de coupe ou ovoïde [391, 393] à col non strumeux..... 3

3A. Coiffe cucullée ; dents du péristome non fendues en long, parfois trouées ou érodées, ou péristome nul ; capsule à large ouverture : SELIGÉRACÉES (*Seligera**), p. 375.

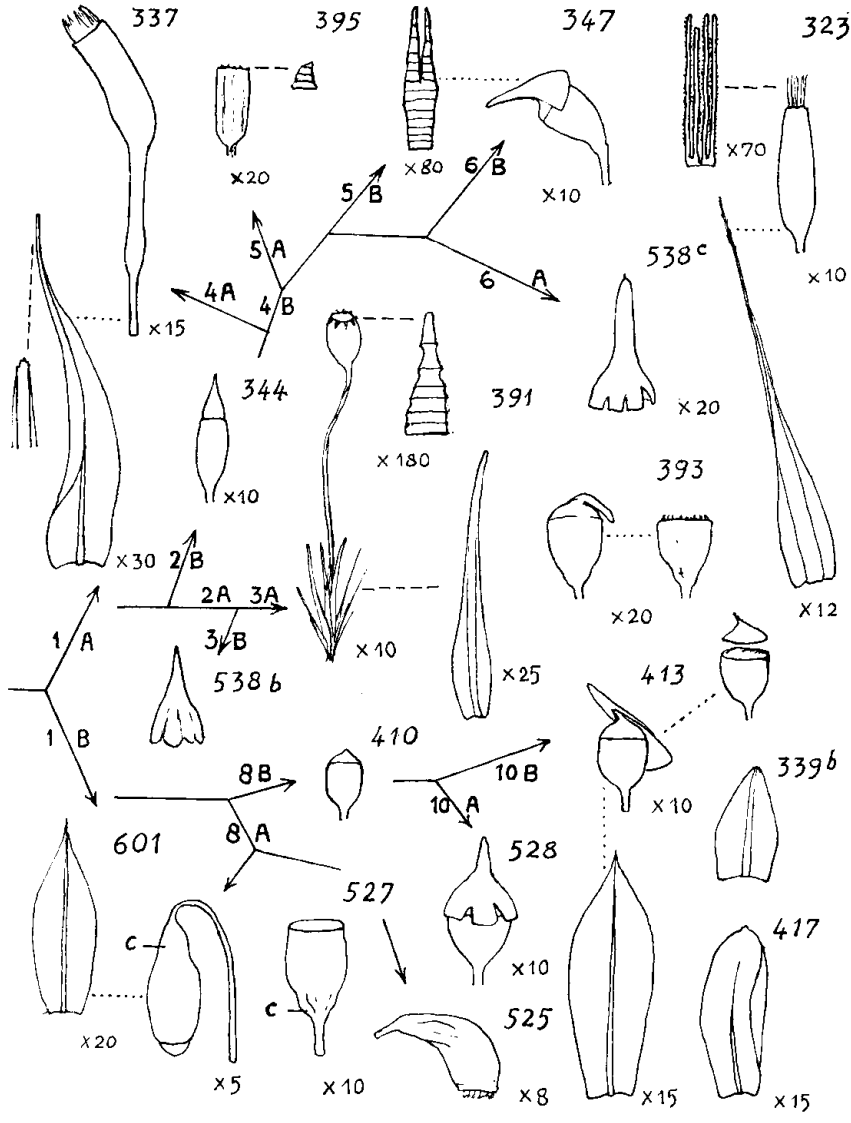


FIG. 14. Mousses du groupe C.
Tige primaire dressée, rameaux fastigiés (suite) : SÉRIE VIII.

En haut : 323 *Ditrichum pallidum*, feuille, capsule, dents du péristome divisées jusqu'à la base ; 337 *Trematodon ambiguus*, feuille avec l'extrémité de la nervure, capsule ; 344 *Anisothecium rufescens*, 347 *Dicranella cerviculata*, capsule et dent du péristome divisée jusqu'à moitié ; 391 *Seligera setacea*, plante fructifiée (soie à l'état sec), feuille, dent du péristome (indivise) ; 393 *Seligera calcarea*, capsule avant et après déhiscence ; 395 *Brachydontium trichodes*, capsule ouverte et dent du péristome ; 538 b *Ptychomitrium glyphomitrioides*, coiffe ; 538c *Campylostelium saxicola*, coiffe.

En bas : 339 b *Aongstroemia longipes*, 410 *Pottia davalliana*, 413 *Pottia truncata*, feuille, capsule avec opercule et coiffe, capsule ouverte ; 417 *Stegonia latifolia*, 525 *Funaria calcarea*, 527 *Physcomitrium piriforme*, *c* col de la capsule ; 528 *Physcomitrium sphaericum*, 601 *Bryum murale*, feuille et capsule, *c* col.

337 et 417 d'après DIXON, 527 et 538 b d'après HUSNOT, 538 c d'après LIMPRICHT.

3B. Coiffe campanulée plissée ; dents du péristome fendues en long ; capsule ovale : *Ptychomitrium glyphomitrioides** (PTYCHOMITRIACÉES), p. 461.

2B. Capsule allongée (plus de 2 sur 1 en général : 344, 323, 337, 347) ou bien plus courte, mais à col strumeux [347].... 4

4A. Col très distinct, aussi long ou plus long que l'urne : *Trematodon** (DICRANACÉES), p. 353.

4B. Col plus court que l'urne ou indistinct [347, 323, 395].. 5

5A. Dents du péristome non fendues en long, courtes et souvent tronquées. Feuilles ondulées à sec, mais non crispées : *Brachydontium trichodes** (SÉLIGÉRACÉES), p. 377.

5B. Dents du péristome plus ou moins profondément fendues en long [347, 323]..... 6

6A. Coiffe campanulée, ou conique avec 5-6 fentes à sa base [538 *c*] : PTYCHOMITRIACÉES, p. 460.

6B. Coiffe cucullée 7

7A. Dents du péristome fendues jusqu'au milieu env. : DICRANACÉES (*Anisothecium*, *Dicranella**), p. 345.

7B. Dents du péristome fendues à peu près jusqu'à la base : DITRICHACÉES (*Ditrichum**, etc), p. 336.

1B. Feuilles ovales ou lingulées, c'est-à-dire larges vers le milieu ou vers le haut [601, 413] 8

8A. Capsule ayant un col bien distinct (527 ou 601, *c*), ou bien capsule nettement zygomorphe [525] 9

9A. Capsule inclinée, à péristome double, les dents de l'endostome en face de celles de l'exostome ; ou bien capsule dressée dépourvue de péristome : FUNARIACÉES (*Funaria**, *Physcomitrium**), p. 449.

9B. Capsule inclinée ou horizontale ou pendante, à péristome double typiquement « hypnobryacé », les dents fenêtrées de l'endostome alternant avec celles de l'exostome : BRYACÉES (*Bryum**, etc.) ; p. 476.

8B. Capsule sans col distinct, plus ou moins dressée [410, 413, 528] ; péristome simple ou nul 10

10A. Coiffe campanulée, ayant plusieurs fentes à sa base (l'une d'elles ordinairement plus profonde que les autres) [528] ; cette coiffe reste habituellement dans l'axe de la capsule lorsque celle-ci est bien développée ; opercule surbaissé présentant une petite pointe, ou bien opercule conique élevé. Péristome nul : *Physcomitrium* (FUNARIACÉES), p. 452.

10B. Coiffe cucullée largement ouverte d'un côté, et devenant d'ordinaire très oblique sur la capsule bien développée [413] 11

11A. Coiffe renflée en forme de vessie dans sa partie moyenne, qui couvre environ la moitié de la capsule (Fig. 47, 524) ; opercule sans pointe, en coupole. Péristome nul : *Entosthodon fascicularis* (FUNARIACÉES), p. 451.

11B. Coiffe peu ou pas renflée-vésiculeuse, s'étalant plus ou moins largement vers le bas ; opercule pointu ou conique. Péristome simple ou nul 12

12A. Feuilles graduellement amincies vers l'extrémité arrondie, où se termine la nervure [339 *b*]. Rameaux julacés-filiformes ; dents du péristome divisées en 2 branches jusqu'à mi-hauteur : *Aongstroemia longipes** (DICRANACÉES), p. 355.

12B. Feuilles différentes, brusquement rétrécies en haut, ou ayant un mucron aigu : POTTIACÉES (*Pottia**, *Stegonia**, etc.), p. 378.

SÉRIE IX (Fig. 15, en haut, p. 151)

Limbe lisse, ovale ou lingulé

1A. Tige dressée ordinairement terminée par une rosette de feuilles qui enveloppent une masse de petites propagules lenticulaires [293] ; ou bien tige dressée acrocarpe, capsule cylindrique et péristome nématodonte à 4 dents : *Tetraphis pellucida** (TETRAPHIDACÉES), p. 320.

1B. Plantes n'ayant pas de propagules ni de capsules ainsi caractérisées 2

2A. Cellules de la moitié supérieure du limbe à peu près isodiamétriques (hexagonales, carrées ou arrondies), ou rectangulaires courtes, moins de 2 sur 1 en général [539, 633] . 3

3A. Nervure anatomiquement peu différenciée (pratiquer une coupe transversale dans un rameau feuillé), c'est-à-dire présentant tout au plus des cellules épidermiques et des stéréides (par ex. comme 653). Parfois cependant on peut rencontrer, à l'extrême base de la feuille, quelques eurycystes 4

4A. Mousses poussant sur les rochers siliceux humides ou inondés, rarement sur la terre ; tige de 1,5 à 10 cm., feuilles obtuses ; soie courte (2-3 mm au plus), capsule lisse, péristome simple : *Grimmia* (1) (GRIMMIACÉES), p. 432.

4B. Mousse poussant sur les troncs d'arbres, en touffes ; tige de 5-10 mm, feuilles aiguës ; soie de 4-5 mm, portant la capsule bien au-dessus des feuilles, capsule marquée de 8 stries profondes et ayant un col bien visible, péristome double : *Zygodon Forsteri** (ORTHOTRICHACÉES), p. 464.

3B. Nervure comportant des eurycystes et des sténocystes, mais pas de stéréides ; capsule horizontale, avec un péristome double. Cellules du limbe hexagonales de 18 μ env. ; aréolation à peu près uniforme dans tout le limbe, qui est denté en haut ; souvent les feuilles bleuissent peu à peu au contact de l'eau : *Mnium stellare** (MNIACÉES), p. 510.

3C. Nervure comportant des stéréides et des eurycystes ; capsule dressée ou oblique, péristome simple, quelquefois nul : POTTIACÉES, p. 378.

2B. Cellules de la moitié supérieure du limbe plus ou moins allongées (2 sur 1 au moins), rectangulaires ou hexagonales [652, voir aussi fig. 42, 522, 527 et 50, 611, 612] ; col de la capsule ordinairement bien distinct..... 5

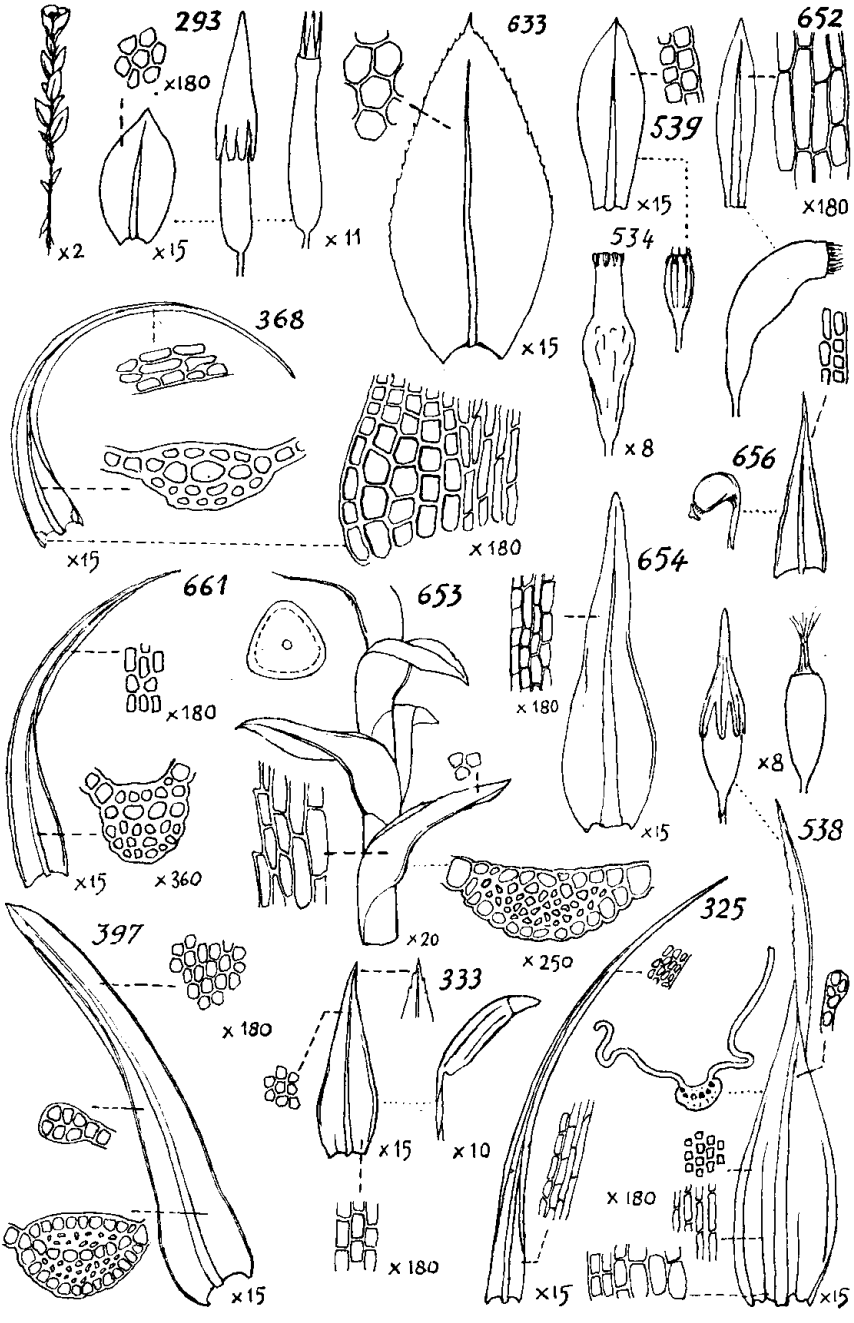


FIG. 15. Mousses du groupe C.
Tige primaire dressée, rameaux fastigiés (fin).

En haut : SÉRIE IX : 293 *Tetraphis pellucida*, tige propagulifère, feuille et aréolation, capsule avec coiffe et péristome ; 534 *Splachnum ampullaceum*, 539 *Zygodon Forsteri*, 633 *Mnium stellare*, 652 *Amblyodon dealbatus*.

Au milieu : SÉRIE X : 368 *Kiaeria Starkei*, 653 *Meesia triquetra*, tige feuillée avec section transversale de la tige et de la nervure, aréolation ; 654 *Meesia longiseta*, 656 *Catoscopium nigritum*, 661 *Plagiopus Œderi*.

En bas : SÉRIE XI : 325 *Ditrichum flexicaule*, 333 *Ceratodon purpureus*, 397 *Cinclidotus aquaticus*, 538 *Ptychomitrium polyphyllum*.

5A. Péristome simple dont les 16 dents sont souvent rapprochées par paires ; capsule dressée ou seulement un peu oblique, ayant le col volumineux : SPLACHNACÉES (*Splachnum**, *Tayloria*), p. 454.

5B. Péristome simple, dont les 16 dents sont divisées en 2 branches jusque vers le milieu ; capsule dressée sans col distinct. Rameaux julacés-filiformes : *Aongstroemia longipes* (DICRANACÉES), p. 355.

5C. Péristome double ou nul 6

6A. Dents de l'endostome placées en face de celles de l'exostome, ou bien péristome nul ; coiffe assez longtemps persistante, à longue pointe, cucullée et gonflée, ou campanulée et lobée à sa base : FUNARIACÉES, p. 449.

6B. Dents de l'endostome alternant avec celles de l'exostome..... 7

7A. Stéréides et eurycystes peu différenciés dans la nervure. Endostome plus long que l'exostome ; plante poussant dans les tourbières ou sur l'humus : *Amblyodon dealbatus** (MEESEACÉES), p. 517.

7B. Tissus de la nervure généralement très différenciés : BRYACÉES, p. 476.

SÉRIE X (Fig. 15, au milieu, p. 151)

Limbe lisse, lancéolé ; tissus de la nervure peu différenciés

1A. Limbe ayant des oreillettes nettement marquées..... 2

2A. Plante orophyte formant tapis sur les rochers ; feuilles dressées-écartées, rarement secondes, oreillettes orangées ; capsule dressée courte (moins de 2 sur 1), lisse, les 16 dents du péristome très peu incisées : *Blindia acuta* (SELIGÉRACÉES), p. 376.

2B. Plantes n'ayant pas à la fois ces caractères ; feuilles ordinairement secondes ; capsule souvent oblongue-cylindrique, les 16 dents du péristome divisées, jusqu'au milieu au

moins, par exception trouées seulement sur la ligne médiane, ou entières : DICRANACÉES (*Arctoa*, *Orthodicranum*, *Kiaeria**), p. 345.

1B. Limbe sans oreillettes nettes 3

3A. Feuilles entières ou seulement un peu dentées au sommet. 4

4A. Aréolation rectangulaire courte (souvent 2 à 4 sur 1), carrée sur le bord du limbe et dans le haut ; feuilles en forme de triangle isocèle allongé, petites (moins de 450 μ de large) ; capsule sphérique et noire à maturité, horizontale, petite (de l'ordre de 800 μ de long). Orophyte, dans les marécages ou les fissures humides des rochers : CATOSCOPIACÉES (*Catoscopium**), p. 518.

4B. Aréolation arrondie ou carrée ou hexagonale courte dans la moitié supérieure du limbe ; capsule ovoïde-allongée, droite 5

5A. Plante vivant dans les torrents sur les rochers siliceux ; limbe bistratifié dans le haut, un peu révoluté au milieu ; capsule hémisphérique et lisse après la sporose et à sec : *Grimmia alpicola*, var. *rivularis*, p. 434.

5B. Plantes n'ayant pas tous ces caractères : ORTHOTRICHACÉES, p. 462.

3B. Feuilles le plus souvent dentées sur une partie importante de leur contour 6

6A. Feuilles révolutées ; capsule arrondie, sans col distinct ; plante vivant sur les rochers calcaires : *Plagiopus Œderi** (BARTRAMIACÉES), p. 523.

6B. Feuilles planes au bord ; capsule coudée, avec un col nettement marqué ; plantes des tourbières et marécages : *Meesia** (MEESIACÉES), p. 518.

SÉRIE XI (Fig. 15 en bas, p. 151)

Limbe lisse, lancéolé ; tissus de la nervure bien différenciés

1A. Feuilles régulièrement et fortement plissées en long dans la moitié inférieure. Bords du limbe bistratifiés vers le haut ; coiffe campanulée, plissée, couvrant env. la moitié de la cap-

sule ; péristome simple, dont les dents sont profondément divisées en 2 branches filiformes : PTYCHOMITRIACÉES (*Ptychomitrium**), p. 460.

1B. Feuilles n'étant pas régulièrement et fortement plissées en long 2

2A. Limbe pluristratifié au bord ou à la pointe..... 3

3A. Plantes terrestres ; tige pourvue en général d'un faisceau axial plus ou moins distinct ; péristome à 16 dents, plus ou moins divisées dans la moitié supérieure : *Grimmia* (1) (GRIMMIACÉES), p. 432.

3B. Plantes aquatiques ; tige sans faisceau axial ; péristome constitué par des appendices filiformes tordus, difficiles à compter, ou presque nul : *Cinclidotus** (POTTIACÉES), p. 391.

2B. Limbe unistratifié, sauf parfois auprès de la nervure, ou encore à l'emplacement de la marge révolutée, qui apparaît çà et là bistratifiée (Fig. 36, 360)..... 4

4A. Aréolation hexagonale allongée dans la moitié supérieure du limbe ; capsule ayant un col bien distinct, actinomorphe (non strumeux) ; péristome double, rarement simple (par avortement de l'exostome). Capsule généralement inclinée ou pendante : BRYACÉES, p. 476.

4B. Aréolation carrée, rectangulaire, ovalaire ou irrégulière dans la moitié supérieure du limbe ; péristome simple, quelquefois nul. Capsule droite ou plus ou moins inclinée, non penchée : ensemble de mousses appartenant aux familles alliées des Ditrichacées et des Dicranacées ; la clé ci-dessous permet de déterminer les plus communes.

1a. Feuilles pourvues d'oreillettes. Dents du péristome divisées en général jusqu'au milieu env., rarement jusqu'à la base : DICRANACÉES, p. 345.

1b. Feuilles dépourvues d'oreillettes. Péristome diversement conformé.

2a. Feuilles crispées à l'état sec ou squarreuses.

3a. Tiges de 5-8 mm env., souvent simples ; péristome à 16 dents fendues chacune en 2 parties jusqu'à la base. Feuilles planes au bord, terminées en longue pointe fine denticulée-rugueuse ; plante poussant sur la terre (332, Fig. 34, p. 338) : *Trichodon cylindricus* (DITRICHACÉES), p. 339.

3b. Tiges de tailles variées ; péristome à 16 dents entières ou échancrées ou fendues en 2-3 parties jusqu'au milieu seulement. Plantes n'ayant pas à la fois les caractères précédents : DICRANACÉES, p. 345.

2b. Feuilles non crispées à sec ni squarreuses, parfois flexueuses-ondulées.

4a. Plante glauque par suite de la présence d'organismes épiphytes sur la tige et la base des feuilles : *Saelania glaucescens* (DITRICHACÉES), p. 343.

4b. Cellules généralement carrées ou presque carrées dans toute l'étendue du limbe, qui est révoluté. Populations souvent nombreuses, remarquables par la couleur pourpre des soies, au début surtout de la fructification ; capsule inclinée, striée ; péristome à 16 dents divisées presque jusqu'à la base : *Ceratodon purpureus** (DITRICHACÉES), p. 343.

4c. Feuilles non glauques, ayant des cellules allongées ou ovales dans une partie au moins du limbe.

5a. Tige couverte d'un tomentum roux. Cellules de la moitié terminale du limbe ovales ou allongées, irrégulières ; touffes vert jaunâtre : *Ditrichum flexicaule** (DITRICHACÉES), p. 340.

5b. Tige sans tomentum.

6a. Cellules supérieures du limbe arrondies ou ovales, ou de forme irrégulière avec des angles arrondis ; limbe souvent plus ou moins rugueux et opaque : voir *Barbula* (IV) (POTTIACÉES), p. 420.

6b. Cellules supérieures du limbe ordinairement rectangulaires ou carrées.

7a. Dents du péristome divisées seulement jusqu'à mi-hauteur : DICRANACÉES, p. 345.

7b. Dents du péristome divisées à peu près jusqu'à la base.

8a. Col de la capsule très distinct, étroit, aussi long ou plus long que l'urne : *Trematodon* (DICRANACÉES), p. 353.

8b. Col de la capsule indistinct : *Ditrichum* (DITRICHACÉES), p. 340.

GROUPE D. — MOUSSES AYANT LA TIGE PRIMAIRE DRESSÉE ET LES RAMEAUX DIVARIQUES

(Ni rhizomes ni stolons)

CLÉ DES SÉRIES (Fig. 16)

1A. Tige principale 2 ou 3 fois pennée [859]. Paraphylles nombreuses sur la tige et les rameaux principaux [859, *p.*]. SÉRIE I

1B. Tige principale pennée 1 fois seulement [720], ou non pennée régulièrement, les rameaux étant inégalement espacés et leur longueur variant de façon discontinue [857] 2

2A. Cellules du limbe ayant des membranes épaisses et une lumière assez courte (souvent 3 sur 1 au plus [720]), ou bien cellules du limbe, dans la moitié inférieure, ayant des membranes sinueuses et une lumière allongée [516]. SÉRIE II

2B. Feuilles n'ayant pas ces caractères ; dans la moitié supérieure du limbe, le sommet parfois excepté, aréolation allongée (3 sur 1 au moins), avec des membranes relativement minces, planes [737] 3

3A. Feuilles ayant une nervure unique qui atteint ou quelquefois dépasse les 2/3 du limbe [737, 761] ; ce dernier n'est pas marqué de rides transversales. SÉRIE III

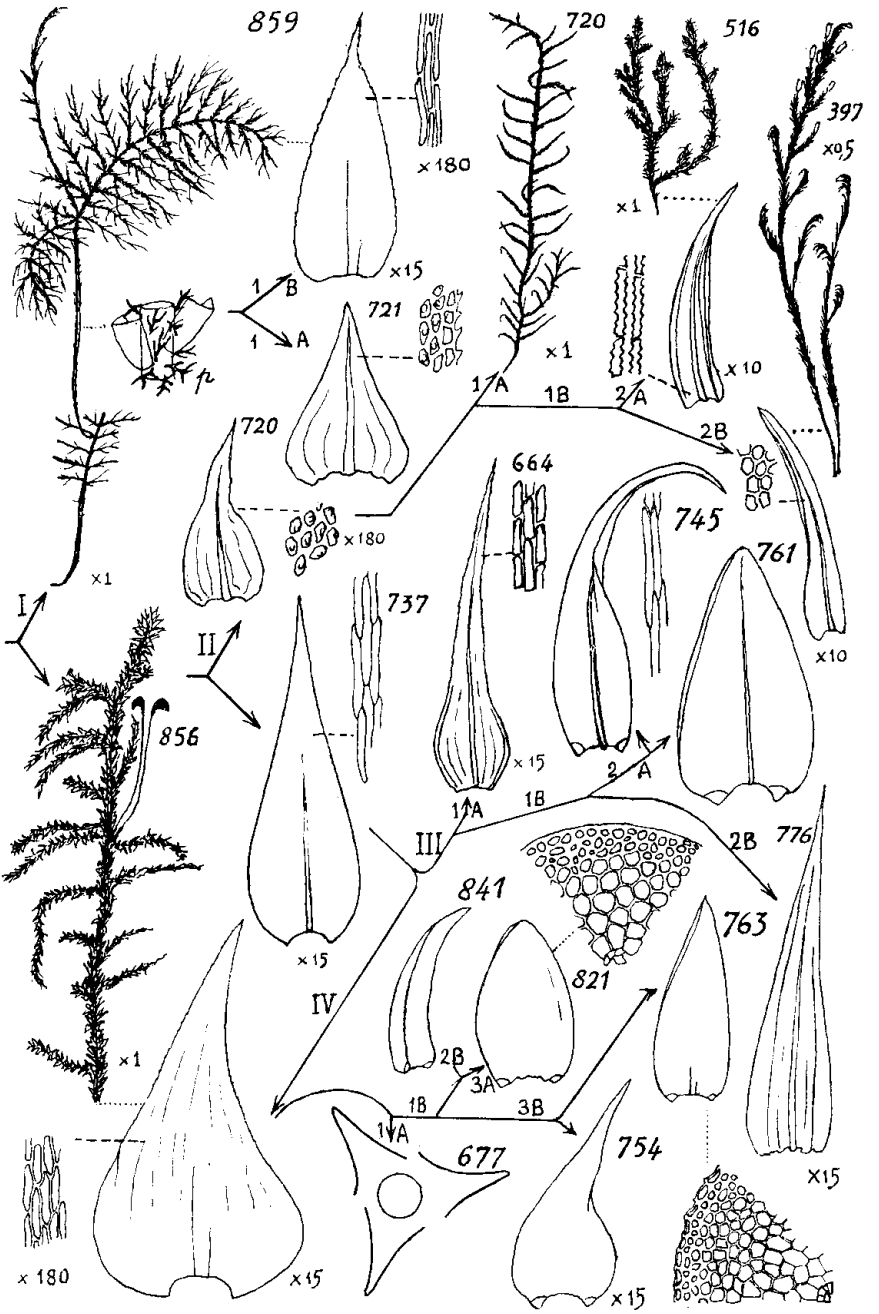


FIG. 16. Mousses du groupe D.
Tige primaire dressée, rameaux divariqués.

SÉRIE I : 721 *Thuidium tamariscifolium*, 859 *Hylocomium splendens*, avec les paraphylles *p* sur la tige grossie ; feuille de la tige principale.

SÉRIE II : 397 *Cinclidotus aquaticus*, 516 *Rhacomitrium canescens*, 720 *Abietinella abietina*.

SÉRIE III : 664 *Breutelia chrysocoma*, 737 *Leptodictyum riparium*, 745 *Drepanocladus fluitans*, 761 *Calliergon giganteum*, 776 *Tomenthypnum nitens*.

SÉRIE IV : 677 *Fontinalis antipyretica*, section transversale d'un rameau avec 3 de ses feuilles ; 737 *Leptodictyum riparium*, 754 *Campylium stellatum*, 763 *Calliergonella cuspidata* feuille et section transversale de la tige (avec hyaloderme) ; 821 *Entodon orthocarpus* feuille et section transversale de la tige (sans hyaloderme) ; 841 *Breidleria arcuata*, 856 *Rhytidiadelphus triqueter*.

3B. Feuilles sans nervure [821], ou à nervation faible (2 nervures minces plus ou moins allongées [857], ou une nervure mince atteignant le milieu du limbe), ou encore feuilles ayant une nervure qui atteint les 2/3 du limbe, ce dernier étant ridé transversalement. SÉRIE IV

SÉRIE I (Fig. 16, p. 157)

Tiges bi- ou tripennées

1A. Feuilles très papilleuses ; nervure unique, épaisse, qui dépasse les 2/3 du limbe ; plantes ternes : *Thuidium** (THUIDIACÉES), p. 551.

1B. Feuilles peu papilleuses ou lisses ; 2 nervures fines, ou une seule nervure bifide, qui ne dépassent pas habituellement le milieu du limbe ; plantes brillantes : HYLOCOMIACÉES (*Hylocomium**, *Hylocomiastrum*), p. 634.

SÉRIE II (Fig. 16, p. 157)

Aréolation serrée, courte ou sinueuse

1A. Tige assez régulièrement pennée. Les lumières cellulaires du limbe, à la face dorsale, portent chacune une haute papille. Plante d'un vert-jaune, stérile en France : *Abietinella abietina** (THUIDIACÉES), p. 554.

1B. Tige non pennée 2

2A. Feuilles sans nervure. Limbe unistratifié. Plantes poussant sur les rochers : HEDWIGIACÉES, p. 537.

2B. Feuilles nerviées. Limbe souvent pluristratifié vers le bord. 3

3A. Cellules allongées-sinueuses dans la moitié inférieure du limbe au moins. Limbe unistratifié ou partiellement pluristratifié ; plantes non aquatiques en général : GRIMMIACÉES (*Rhacomitrium** etc.), p. 427.

3B. Cellules peu allongées et non nettement sinueuses dans la moitié inférieure du limbe. Limbe lisse ou presque lisse, presque toujours pluristratifié sur le bord ; plantes aquatiques : *Cinclidotus** (POTTIACÉES), p. 391.

SÉRIE III (Fig. 16, p. 157)

Aréolation allongée, nervation forte

1A. Aréolation parenchymateuse dans le haut du limbe ; feuilles étalées-squarreuses ; capsule ovale-arrondie, striée. Plante robuste de 8-15 cm : *Breutelia chrysocoma** (BARTRAMIACÉES), p. 523.

1B. Aréolation prosenchymateuse dans le haut du limbe..... 2

2A. Feuilles en forme de crochet ou de faucille, au moins vers l'extrémité des rameaux ; ou bien feuilles arrondies au sommet, non dentées (quelquefois légèrement sinuées ou pourvues d'un apicule entier)..... 3

3A. Feuilles sur 3 rangées bien nettes, au moins à quelque distance de l'extrémité de la tige ; nervure longuement excurrente, souvent dentée à la pointe, limbe caréné. Plante aquatique grêle, plus ou moins pennée, longue de 5-15 cm en général, très rarement fertile : *Dichelyma capillaceum* (FONTINALACÉES), p. 530.

3B. Feuilles sur plus de 3 rangées ; nervure non excurrente : AMBLYSTEGIACÉES (*Drepanocladus**, *Calliergon**), p. 556.

2B. Feuilles non falciformes, pointues (aiguës ou obtuses). Rechercher, sur des échantillons bien complets, une tige primaire horizontale 4

4A. Feuilles entières, sans plis, de 2 à 5 mm, terminées en pointe aiguë plus ou moins allongée [737] ; plante vivant dans l'eau ou les endroits très humides : *Leptodictyum* (AMBLYSTEGIACEES), p. 566.

4B. Plantes n'ayant pas ces caractères : BRACHYTHECIACÉES (*Tomenthypnum**, *Brachythecium*, *Eurhynchium*), p. 578.

SÉRIE IV (Fig. 16, p. 157)

Aréolation allongée, nervation faible

1A. Feuilles disposées sur 3 rangs très nets. Mousses immergées (quelquefois temporairement exondées) ; capsules terminant de courts rameaux latéraux, soie très courte : FONTINALACÉES (*Fontinalis**), p. 529.

1B. Feuilles disposées sur plus de 3 rangs.....2

2A. Feuilles plus ou moins falciformes, plissées en long, atteignant 3,5-4 mm, et tiges non régulièrement pennées ; ou bien feuilles largement triangulaires, ou ondulées transversalement, toutes plantes raides, peu altérées par la dessiccation, non régulièrement pennées : RHYTIDIACÉES (*Rhytidiadelphus**, etc), p. 630.

2B. Feuilles plus ou moins falciformes et n'atteignant pas 3,5-4 mm, ou bien feuilles falciformes et tiges régulièrement pennées : HYPNACÉES (*Hypnum*, *Breidleria**, *Ctenidium*, *Ptilium*), p. 612.

2C. Plantes présentant des caractères différents, par ex. des feuilles très concaves, ou allongées-aiguës non falciformes ; tiges parfois assez régulièrement pennées..... 3

3A. Feuilles très concaves, obtuses (parfois apiculées), et tige sans hyaloderme, c'est-à-dire limitée extérieurement par une couche de stéréides peu ou pas différents des stéréides sous-jacents (examiner une coupe transversale) : ENDODONTACÉES (*Entodon** etc.), p. 602.

3B. Feuilles plus ou moins concaves-obtuses, et tige limitée par un hyaloderme, c'est-à-dire par une couche de cellules hyalines très différentes des stéréides sous-jacents ; ou bien feuilles autrement conformées, très aiguës, régulièrement amincies dans le haut, ou au contraire brusquement rétrécies dans la moitié supérieure ; ou bien plantes orophytes à feuilles larges et molles, obtuses, vivant dans l'eau des torrents : AMBLYSTEGIACÉES (*Calliergonella**, *Leptodictyum**, *Campylium**, *Hygrohypnum*), p. 556.

GROUPE E. — MOUSSES AYANT LA TIGE PRIMAIRE COUCHÉE

(Parfois rhizomes, souvent stolons)

CLÉ DES SÉRIES (Fig. 17, p. 163)

1A. Tige primaire rampante, tiges secondaires 2 ou 3 fois régulièrement pennées [698] ; feuilles mêlées de paraphylles, au moins sur les tiges secondaires. SÉRIE I

1B. Plantes non régulièrement 2 ou 3 fois pennées (pennées 1 fois seulement, ou dont les rameaux sont inégalement espacés et de longueurs quelconques) 2

2A. Tige horizontale (rampante ou parfois souterraine) donnant naissance çà et là à des branches sensiblement verticales et assez raides, au moins à leur base [278, 616], éventuellement ramifiées vers le haut et prenant alors l'aspect d'un petit arbre (branches « dendroïdes » : 686, 690) ; tige horizontale jamais régulièrement pennée. SÉRIE II

2B. Tige horizontale rampante, en partie au moins (souvent fragile et difficile à dégager), ou bien étalée à quelque distance au-dessus du substrat, émettant des branches plus ou moins obliques ; parfois la tige horizontale est régulièrement pennée, avec des rameaux étalés ou plus ou moins dressés 3

3A. Mousses très petites dont les feuilles ne dépassent pas 350 μ de large, en général. SÉRIE III

3B. Mousses dont les feuilles dépassent 350 μ de large, en général..... 4

4A. Rameaux fortement aplatis, avec les feuilles latérales souvent dissymétriques ou déformées. SÉRIE IV

4B. Rameaux non aplatis, ou très peu aplatis..... 5

5A. Cellules de la moitié supérieure du limbe toutes arrondies [687, 486] ou polygonales presque isodiamétriques [638] ou ovales courtes 2 sur 1

au plus [711, 726] ou plus allongées, mais avec des membranes ondulées-verruqueuses [515].
SÉRIE V

5B. Cellules mesurant 3 à 4 sur 1 env. soit dans tout le limbe, soit dans une partie notable de celui-ci (vers le bas ou vers le haut selon les cas ; les oreillettes et l'extrême pointe ne comptent pas) [691, 793]. SÉRIE VI

5C. Cellules mesurant 4 à 8 sur 1 env. dans presque tout le limbe, un peu sinueuses, la membrane étant nettement épaissie çà et là, surtout aux extrémités cellulaires [816, 804, 689]. SÉRIE VII

5D. Cellules du limbe mesurant 4 à 8 sur 1, non sinueuses, et ayant les membranes d'épaisseur sensiblement uniforme ; ou bien plus allongées, et diverses quant à la forme et aux membranes [817, 789]. 6

6A. Feuilles, au moins celles de la tige principale, ayant une nervure, simple ou bifide, qui s'étend jusqu'au milieu du limbe environ, ou au-delà.
SÉRIE VIII

6B. Feuilles ayant une nervure très courte et souvent double, ou dépourvues de nervure..... 7

7A. Tiges pennées, sans hyaloderme, à rameaux flexueux-julacés, oreillettes vertes ou jaunes : voir formes couchées de *Entodon*, *Pleurozium* (ENTODONTACÉES) p. 602

7B. Plantes différentes. SÉRIE IX

SÉRIE I (Fig. 17)

Tiges bi- ou tripennées

1A. Tiges secondaires bipennées [698], s'enroulant en crosse par la sécheresse. Plante terne, feuilles très faiblement papilleuses : *Leptodon Smithii** (NECKERACÉES), p. 542.

1B. Tiges secondaires bi- ou tripennées, ne s'enroulant pas par la sécheresse 2

17

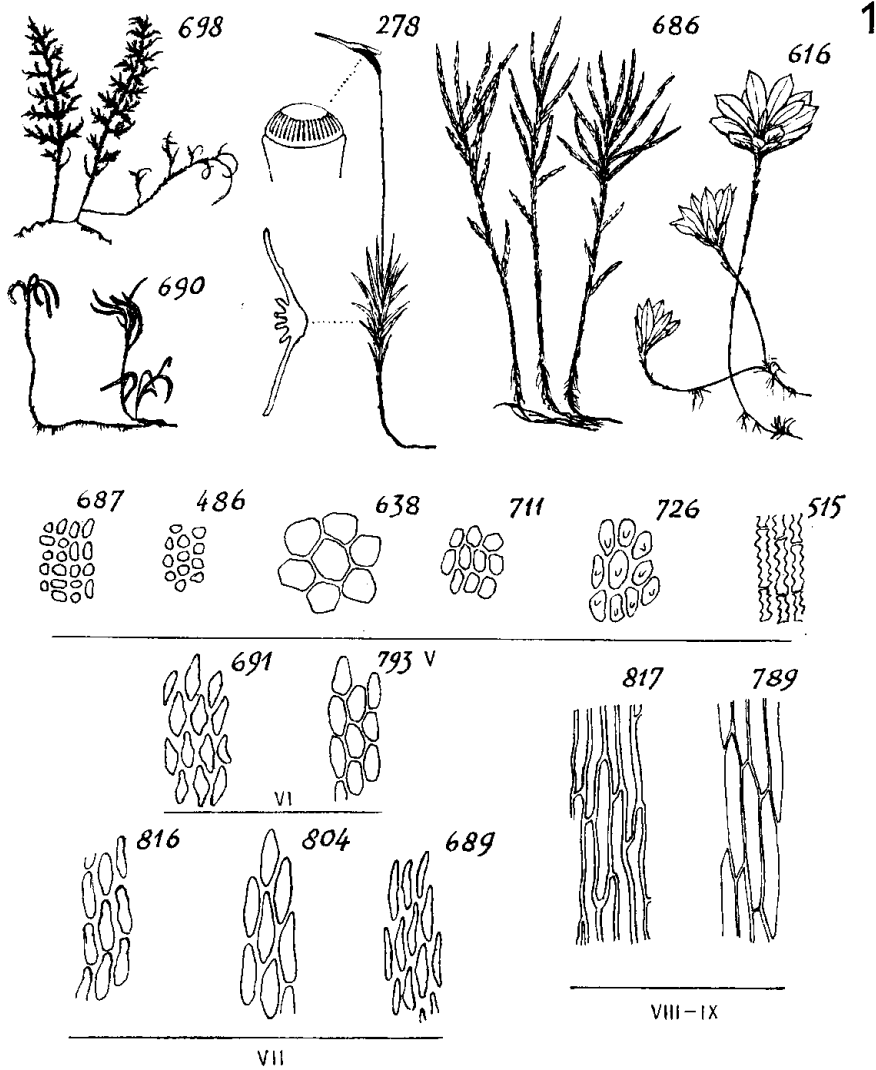


FIG. 17. Groupe E., clé des séries.

En haut quelques types de tiges feuillées : 278 *Atrichum undulatum*, avec schéma d'une feuille coupée transversalement et du péristome ; 616 *Rhodobryum roseum*, 686 *Climacium dendroides*, 690 *Pterogonium ornithopodioides*, 698 *Leptodon Smithii*.

En bas aréolations diverses dans la moitié supérieure du limbe, prises comme exemples pour les séries V, VI, VII, VIII-IX.

486 *Grimmia patens*, 515 *Rhacomitrium lanuginosum*, 638 *Mnium affine*, 687 *Cryphaea arborea*, 689 *Antitrichia curtipendula*, 691 *Leucodon sciuroides*.

711 *Leskea polycarpa*, 726 *Heterocladium heteropterum*, 789 *Brachythecium rutabulum*, 793 *Scorpiurium circinatum*, 804 *Cirriphyllum crassinervium*, 816 *Pterigynandrum filiforme*, 817 *Pseudoscleropodium purum*.

(× 360 env., sauf n° 638 × 180).

2A. Plantes ternes à feuilles très papilleuses : *Thuidium* (THUIDIACÉES), p. 554.

2B. Plantes brillantes à feuilles peu papilleuses ou lisses.... 3

3A. Feuilles plissées en travers, arrondies au sommet, ayant une nervure simple ; rameaux très aplatis : *Neckera Menziesii* (NECKERACÉES), p. 544.

3B. Feuilles plus ou moins plissées en long, pointues, ayant une nervure double ou bifide ; rameaux peu ou pas aplatis : HYLOCOMIACÉES, p. 634.

SÉRIE II (Fig. 17, p. 163)

Rhizomes ou stolons portant des branches verticales

1A. Lamelles vertes dressées sur la face interne de la nervure, et souvent sur une notable partie du limbe (la feuille est alors épaisse et opaque) ; péristome nématodonte à 32 ou 64 dents : POLYTRICHACÉES (*Atrichum**, etc.), p. 309.

1B. Feuilles sans lamelles vertes à la face interne ; péristome arthrodonte 2

2A. Feuilles terminales très grandes, mesurant 10 mm de longueur ou davantage [616], ou bien limbe formé de cellules presque isodiamétriques en général [638], et marginé par des cellules étroites-allongées..... 3

3A. Cellules moyennes du limbe mesurant 30/100 μ env. Feuilles atteignant 10-12 mm, non ondulées, dentées dans la moitié supérieure seulement : *Rhodobryum roseum** (BRYACÉES), p. 502.

3B. Cellules du limbe moins allongées et généralement plus petites : MNIACÉES, p. 507.

2B. Feuilles terminales dépassant rarement 3 mm, et ayant un limbe qui comporte des cellules allongées (rarement fait de cellules toutes courtes), jamais marginé par des cellules étroites-allongées 4

4A. Nervure forte, atteignant parfois le sommet du limbe... 5

5A. Limbe papilleux. Feuilles toutes semblables entre elles, sur les branches dressées ou sur leurs rameaux. Branches dressées peu divisées, ou dont les rameaux s'étagent depuis la base ; cellules du limbe courtes : *Anomodon* (THUIDIACÉES), p. 553.

5B. Limbe lisse 6

6A. Branches principales et rameaux portant des feuilles semblables, ou peu différentes entre elles (les raméales éventuellement plus étroites). Touffes dépassant rarement 5 cm, souvent beaucoup plus basses 7

7A. Nervure disparaissant peu à peu non loin du sommet du limbe ; feuilles plus ou moins imbriquées à sec : *Scorpiurium** (BRACHYTHÉCIACÉES), p. 592.

7B. Nervure s'arrêtant brusquement assez loin du sommet du limbe, et souvent terminée par une pointe saillante sur le dos ; feuilles étalées-dressées. Branches les unes dendroïdes, les autres arquées-flexueuses : *Plasteurhynchium striatulum* (LEMBOPHYLLACÉES), p. 540.

6B. Feuilles dimorphes (caulinaires, raméales)..... 8

8A. Aréolation allongée, dans la moitié supérieure des limbes au-moins (4-5 sur 1 et plus)..... 9

9A. Feuilles caulinaires ovales-obtuses, peu ou pas dentées ; feuilles raméales fortement dentées dans la moitié supérieure seulement, à nervure lisse sur le dos. Plante d'un aspect dendroïde presque toujours très marqué, atteignant 6-12 cm de haut : CLIMACIACÉES (*Climacium**), p. 533.

9B. Feuilles caulinaires triangulaires-aiguës, dentées ; feuilles raméales dentées sur tout le contour, ou presque, à nervure souvent terminée par une pointe saillante. Plantes dont l'aspect dendroïde est peu marqué

ou irrégulier : *Eurhynchium* (BRACHYTHÉCIACÉES), p. 597.

8B. Aréolation courte (2 sur 1 env.) dans la plus grande partie du limbe des feuilles raméales, un peu plus allongée dans les caulinaires. Limbe fortement denté dans le haut seulement (f. raméales) ou presque entier (f. caulinaires) ; aspect dendroïde ordinairement bien net, avec les rameaux plus ou moins déjetés d'un côté : *Thamnium alopecurum* (NECKERACÉES), p. 542.

4B. Nervure faible, dépassant peu le milieu du limbe, ou très courte et parfois double, ou nulle. 10

10A. Plantes dépassant d'ordinaire 5 cm. de haut, ou bien plantes ayant les feuilles squarreuses : voir GROUPE D, SÉRIE IV, p. 160.

10B. Plantes ne dépassant pas 3-5 cm. de haut. Les rameaux sont souvent julacés et arqués [690] .. 11

11A. Base du limbe occupée vers le bord et sur une large surface, par des cellules courtes dont les parois sont épaisses et qui s'ordonnent souvent en files parallèles ou normales au bord du limbe. Nervure courte et double, ou très peu visible : LEUCODONTACÉES (*Leucodon*, *Pterogonium**), p. 536.

11B. Base du limbe présentant des oreillettes opaques ou seulement quelques cellules différenciées vers le bord 12

12A. Limbe fortement mamilleux, sans oreillettes nettes ; nervure double atteignant à peine le milieu du limbe : *Pterigynandrum filiforme* (ENTODONTACÉES), p. 604.

12B. Limbe non mamilleux..... 12

13A. Limbe pourvu d'oreillettes plus ou moins nettes, où les membranes cellulaires sont épaissies : *Isothecium* (LEMBOPHYLLACÉES), p. 540.

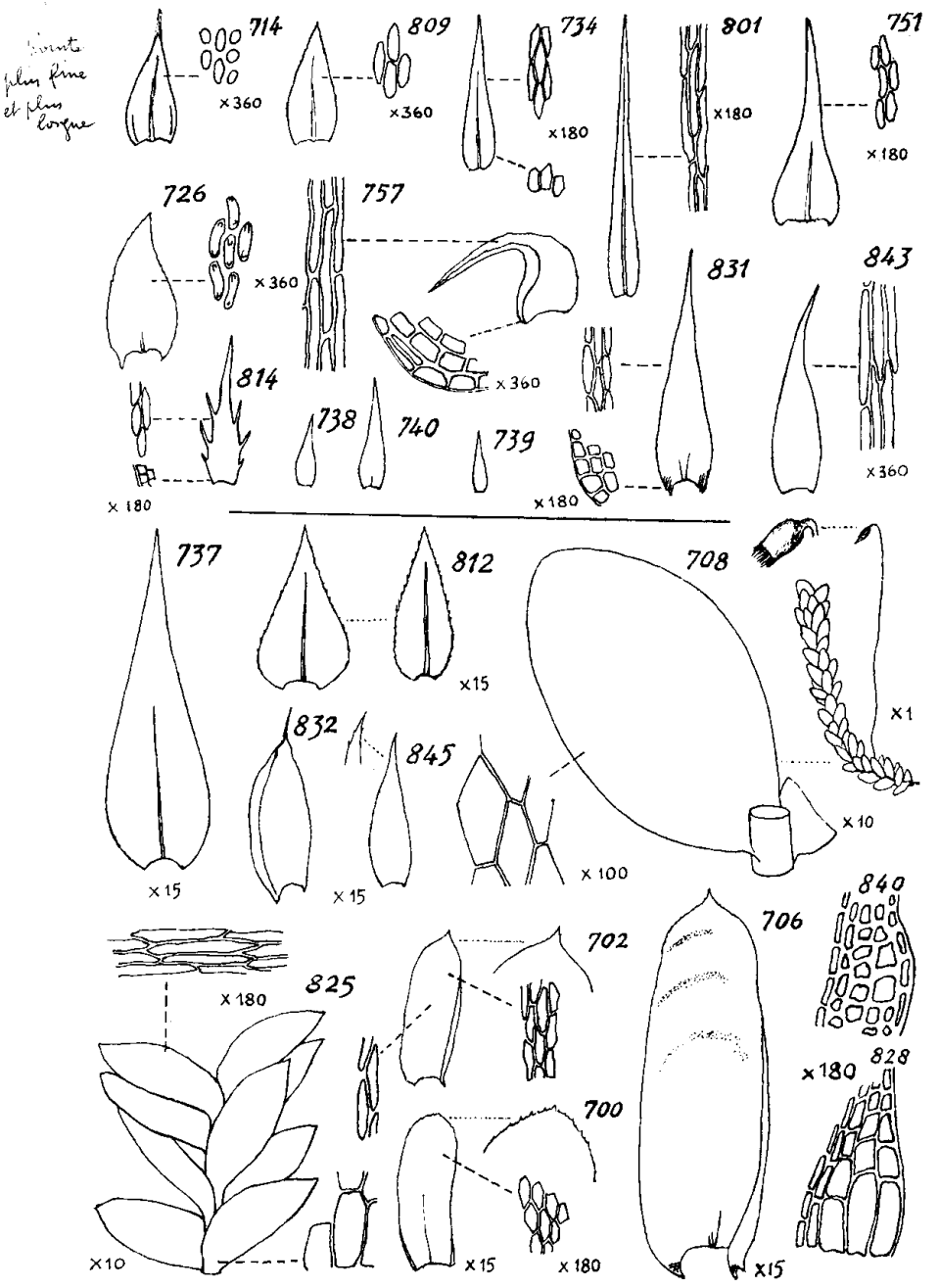


FIG. 18. Mousses du groupe E. (suite).

En haut SÉRIE III : 714 *Leskeella nervosa*, 726 *Heterocladium heteropterum*, 734 *Amblystegium serpens*, 738 *Amblystegiella confervoides*, 739 *Amblystegiella Sprucei*, 740 *Amblystegiella subtilis*, 751 *Campylium chrysophyllum*, 757 *Campylophyllum Halleri*.

801 *Rhynchostegiella tenella*, 809 *Oxyrrhynchium pumilum*, 814 *Fabronia pusilla*, 831 *Homomallium incurvatum*, 843 *Isopterygium pulchellum*.

Grossissement des feuilles : 30.

En bas SÉRIE IV : 700 *Homalia trichomanoides*, 702 *Neckera complanata*, 706 *Neckera crispa*, 708 *Hookeria lucens*, fragment de la plante fructifiée et feuille ; 737 *Leptodictyum riparium*.

812 *Oxyrrhynchium praelongum*, feuille des tiges principales à gauche, feuille raméale à droite ; 825 *Plagiothecium denticulatum*, rameau et aréolation ; 828 *Sematophyllum demissum*, oreillette ; 832 *Plagiotheciella pilifera*, 840 *Hypnum cupressiforme*, oreillette ; 845 *Isopterygium elegans*.

13B. Limbe sans oreillettes : BRACHYTHÉCIACÉES (*Cirriphyllum*), p. 578.

SÉRIE III (Fig. 18, en haut)

Mousses très petites

1A. Feuilles ayant une nervure unique, qui peut atteindre ou dépasser le milieu du limbe 2

2A. Cellules moyennes du limbe isodiamétriques ou ovales-losangiques très peu allongées (2 sur 1) : LESKÉACÉES (*Leskeella**, *Pseudoleskeella*, *Leskea*), p. 548.

2B. Cellules moyennes du limbe 2-5 fois plus longues que larges. Base du limbe souvent formée, sur toute sa largeur, de cellules beaucoup plus courtes que les autres ou même isodiamétriques [734] 3

3A. Feuilles plus ou moins fortement dentées dans la partie supérieure. Rameaux un peu aplatis, ou bien julacés et souvent courbés : BRACHYTHÉCIACÉES (*Oxyrrhynchium**, *Scorpiurium*), p. 578.

3B. Feuilles entières ou presque entières dans la partie supérieure : *Amblystegium** (AMBLYSTÉGIACÉES), p. 565.

2C. Cellules moyennes du limbe plus de 5 fois plus longues que larges [751, 801] 4

4A. Feuilles dressées, graduellement rétrécies dans leur moitié supérieure. Limbe entier ou faiblement denté : *Rhynchostegiella** (BRACHYTHÉCIACÉES), p. 594.

4B. Feuilles étalées, brusquement rétrécies dans leur moitié supérieure. Limbe entier ; plante en touffes épaisses, d'un jaune doré ou brunes : *Campylium chrysophyllum** (AMBLYSTÉGIACÉES), p. 571.

1B. Feuilles ayant 1 ou 2 nervures courtes, atteignant au plus le milieu du limbe, ou sans nervure 5

5A. Limbe formé presque entièrement de cellules courtes (par ex. 1 à 2 sur 1), ou dont le bord est formé par une ou plusieurs rangées de cellules isodiamétriques 6

6A. Feuilles entières, courtes (2 sur 1 au plus)..... 7

7A. Cellules du limbe losangiques, sauf aux angles basilaires, où elles sont carrées : *Myrinia pulvinata* (FABRONIACÉES), p. 602.

7B. Cellules du limbe ovales ou quadrangulaires : *Pseudoleskeella* (LESKÉACÉES), p. 550.

6B. Feuilles entières ou faiblement dentées, plus allongées et plus pointues (3 sur 1 env.)..... 8

8A. Tige rampante de 1 cm env., portant des branches dressées de 2-4 mm non ramifiées en général. Plante dioïque rarement fertile ; capsule dressée, péristome simple : *Habrodon perpusillus* (FABRONIACÉES), p. 602.

8B. Tige rampante ou en partie dressée, de 1-4 cm, portant des branches plus ou moins ramifiées. Péristome double : AMBLYSTÉGIACÉES (*Amblystegiella**, *Campylium*), p. 556.

6C. Feuilles (celles de la tige principale) régulièrement denticulées sur tout le contour, assez courtes (2-3 sur 1). Limbe papilleux : *Heterocladium heteropterum** (THUIDIACÉES), p. 555.

5B. Limbe formé de cellules allongées (env. 3 sur 1, ou davantage), sauf éventuellement celles des angles inférieurs..... 9

9A. Feuilles souvent squarreuses, brusquement rétrécies dans la moitié supérieure, avec ou sans oreillettes. Plantes autoïques : AMBLYSTÉGIACÉES (*Campylium*, *Campylophyllum**), p. 556.

9B. Feuilles non squarreuses, graduellement rétrécies vers la pointe 10

10A. Feuilles fortement dentées-ciliées, lisses : *Fabronia** (FABRONIACÉES), p. 601.

10B. Feuilles dentées en haut, très mamilleuses : voir *Pterigynandrum filiforme* (ENTODONTACÉES), p. 605.

10C. Feuilles peu dentées ou entières, lisses 11

11A. Limbe ayant de petites oreillettes. Feuilles souvent homotropes ; capsule horizontale, courbée ; plante autoïque : *Homomallium incurvatum** (HYPNACÉES), p. 619.

11B. Cellules des angles basilaires du limbe peu différentes des autres, ou devenant progressivement plus courtes et plus larges, sans former d'oreillettes 12

12A. Cellules du limbe linéaires, jusqu'à 15-20 sur 1. Membranes ayant très peu de ponctuations ; feuilles souvent homotropes ; plante autoïque ; capsule ordinairement presque dressée et presque actinomorphe : *Isopterygium pulchellum** (HYPNACÉES), p. 627.

12B. Cellules du limbe plus courtes, ne dépassant pas 10 sur 1, en général..... 13

13A. Feuilles dépassant 300 μ de large ; membranes du limbe présentant de nombreuses ponctuations : *Orthothecium* (1B.) (ENTODONTACÉES), p. 606.

13B. Feuilles ne dépassant pas 150 μ de large ; membranes du limbe peu ou pas ponctuées : *Amblystegiella** (AMBLYSTÉGIACÉES), p. 566.

SÉRIE IV (Fig. 18, en bas, p. 167)

Rameaux fortement aplatis

1A. Feuilles obtuses [825], ou arrondies au sommet [700, 708], et dans ce dernier cas pourvues éventuellement d'un court apicule [702, 706] 2

2A. Feuilles ayant à la fois le sommet arrondi et les cellules du limbe de très grande taille, dépassant 50 μ de large [708] : HOOKÉRIACÉES (*Hookeria**), p. 545.

2B. Feuilles n'ayant pas à la fois ces caractères, ou bien feuilles pointues-obtuses [700, 702] 3

3A. Bord du limbe formé, au moins dans la moitié supérieure, par plusieurs rangs de cellules particulières, relativement courtes, souvent losangiques [700, 702], différentes des cellules médianes ; capsule actinomorphe dressée. Base du limbe comportant aux angles un petit groupe de cellules isodiamétriques mal délimité (pas de véritables oreillettes) [706] : NECKÉRACÉES NECKÉROIDÉES (*Homalia**, *Neckera**), p. 541.

3B. Bord du limbe très peu différencié dans sa moitié supérieure ; capsule zygomorphe oblique. Rameaux jamais pennés 4

4A. Cellules du limbe portant de très fines papilles en rangées longitudinales (examiner de profil le dos des feuilles à un grossissement moyen, sur un rameau monté à sec entre lame et lamelle) ; limbe d'ordinaire finement denticulé dans la moitié supérieure : *Isopterygium depressum* (HYPNACÉES), p. 627.

4B. Limbe lisse, entier sauf parfois quelques denticulations à l'extrême pointe. Cellules de la base du limbe généralement 2 fois plus larges au moins que celles du milieu : *Plagiothecium* (PLAGIOTHÉCIACÉES), p. 607.

4C. Limbe lisse (éventuellement un peu mamilleux au sommet), entier, avec des oreillettes hyalines ; bourgeons pointus-piquants : *Calliergonella cuspidata* (AMBLYSTÉGIACÉES), p. 575.

1B. Feuilles aiguës, ou terminées par une longue pointe plus ou moins piliforme ou flexueuse [737, 812, 832]. Feuilles très peu ou pas ondulées transversalement 5

5A. Nervure atteignant le milieu du limbe au moins..... 6

6A. Feuilles entières, lancéolées. Plante vivant au bord de l'eau ou dans l'eau : *Leptodictyum riparium** (AMBLYSTÉGIACÉES), p. 566.

6B. Feuilles denticulées ; en certains cas, elles peuvent être presque entières, mais leur contour est alors ovale : BRACHYTHÉCIACÉES (*Oxyrrhynchium**, *Rhynchostegium*, *Brachythecium*), p. 578.

5B. Nervure très courte et double, ou manquant plus ou moins complètement 7

7A. Feuilles sans oreillettes nettes (des cellules particulières, très larges, s'étendent souvent d'un bord à l'autre du limbe, à sa base) 8

8A. Feuilles brusquement rétrécies au sommet en un long mucron fin, formant presque un poil (caractère plus ou moins accusé : regarder plusieurs feuilles) ; endostome généralement dépourvu de cils. Limbe entier 9

9A. Feuilles très concaves, plissées : *Plagiotheciella pilifera* (HYPNACÉES), p. 619.

9B. Feuilles peu concaves, sans plis : *Plagiothecium laetum* (PLAGIOTHÉCIACÉES), p. 610.

8B. Feuilles graduellement rétrécies au sommet ; endostome pourvu de cils 10

10A. Cellules du milieu du limbe larges de 9-12 μ ou davantage. Feuilles entières, sauf à l'extrême pointe qui peut être denticulée : *Plagiothecium* (PLAGIOTHÉCIACÉES), p. 607.

10B. Cellules du milieu du limbe larges de 3-9 μ. Feuilles denticulées ou entières : *Isopterygium* (HYPNACÉES) (Genre très voisin de *Plagiothecium*), p. 626.

7B. Feuilles pourvues de véritables oreillettes bien marquées [828, 840] 11

11A. Cellules des oreillettes ayant moins de 15 μ de large, en général, et des parois assez épaisses : HYPNACÉES (*Hypnum**), p. 612.

11B. Certaines cellules au moins des oreillettes renflées (15-30 μ de large), hyalines ou orangées, à paroi mince 12

12A. Feuilles dentées au sommet ou très aiguës (Fig. 21, 847) : HYPNACÉES (*Plagiotheciella*, *Dolichotheca*), p. 612.

12B. Feuilles entières au sommet, en forme de pointe assez courte (Fig. 21, 828) : SÉMATOPHYLLACÉES (*Sematophyllum**), p. 610.

SÉRIE V (Fig. 19, p. 174)

Aréolation très courte dans la moitié supérieure du limbe (1-2 sur 1), ou membranes ondulées-verruqueuses

1A. Feuilles ayant une nervure courte et peu visible ou sans nervure. Cellules de la base du limbe ordonnées, de façon plus ou moins nette, en files qui s'infléchissent vers les bords..... 2

2A. Membranes du limbe verruqueuses ou ondulées ; cellules du milieu du limbe à sa base, très allongées : HEDWIGIACÉES, p. 537.

2B. Membranes du limbe planes ; cellules du milieu du limbe, à sa base, assez peu allongées, 3-4 sur 1 au plus : *Myrinia pulvinata* (FABRONIACÉES), p. 602.

1B. Feuilles ayant une nervure bien visible..... 3

3A. Limbe marginé par des cellules très allongées, qui s'étendent parallèlement au bord ; capsule penchée ou pendante : MNIACÉES (*Mnium**), p. 507.

3B. Limbe sans marge ainsi constituée ; capsule dressée ou inclinée 4

4A. Tige portant généralement de nombreux rameaux courts, certains terminés par une capsule (mousses acro- ou cladocarpes). Feuilles souvent pilifères... 5

5A. Limbe comportant, à sa base au moins, des cellules allongées ayant les membranes ondulées-verruqueuses ; plantes poussant sur les rochers ou sur la terre. Soie généralement allongée : GRIMMIACÉES, p. 427.

5B. Cellules du limbe courtes, même à sa base ; quelques-unes éventuellement allongées (6-8 sur 1, près de la nervure), n'ont pas les membranes régulièrement ondulées-verruqueuses ; plantes poussant sur les arbres, cladocarpes avec de nombreuses capsules sessiles : CRYPHÉACÉES, p. 535.

4B. Tige portant des rameaux végétatifs assez allongés, et des rameaux sexués spéciaux très courts (mousses pleurocarpes). Feuilles non pilifères..... 6

6A. Feuilles papilleuses mesurant au moins 2 mm, ou, si elles sont plus petites, plantes pourvues de rameaux flagelliformes ; ou encore feuilles dimorphes, c'est-à-dire différant nettement de taille et de forme sur les tiges principales et sur les rameaux : THUIDIACÉES, p. 551.

6B. Feuilles mesurant moins de 2 mm, toutes semblables entr'elles 7

7A. Feuilles papilleuses ou rugueuses : LESKÉACÉES, p. 548.

7B. Feuilles lisses. Nervure courte, atteignant au plus le milieu du limbe : FABRONIACÉES, p. 600.

SÉRIE VI (Fig. 19)

Aréolation courte (3-4 sur 1) dans une partie notable du limbe

1A. Mousses raides et brillantes, non aquatiques ; membranes du limbe épaissies, cellules alignées en files dans le bas de la feuille ; nervure très courte ou plus longue et ramifiée dans le bas : LEUCODONTACÉES, p. 536.

1B. Plantes différentes 3

2A. Nervure très faible et peu visible. Aréolation losangique devenant isodiamétrique ou carrée dans le bas de la feuille : *Myrinia pulvinata* (FABRONIACÉES), p. 602.

2B. Nervure bien marquée, s'étendant souvent jusqu'au milieu du limbe ou au-delà..... 3

3A. Rameaux arqués-julacés à l'état sec [793], ou presque julacés et entrelacés, ou encore portant des feuilles tordues en haut par la sécheresse [795]. Feuilles courtes (2 sur 1 env.), au moins sur la tige principale : BRACHYTHÉCIACÉES (*Scorpiurium**, *Rhynchostegium**, *Brachythecium*), p. 578.

3B. Rameaux non arqués-julacés, ni dont les feuilles se tordent régulièrement par la sécheresse..... 4

4A. Feuilles entières, nerviées jusque vers la moitié ou les 3/4, le limbe ayant à la base de nombreuses cellules

isodiamétriques hexagonales ou carrées. Rameaux presque simples, de 6-8 mm ; péristome double, les dents de l'exostome rapprochées par paires ; orophyte, dans les cavités des écorces : *Anacamptodon splachnoides** (FABRONIACÉES), p. 601.

4B. Feuilles dentées, ou entières sans les caractères ci-dessus..... 5

5A. Nervure incomplète, se terminant en pointe saillante sur le dos de la feuille : BRACHYTHÉCIACÉES (*Eurhynchium*, *Oxyrrhynchium*), p. 578.

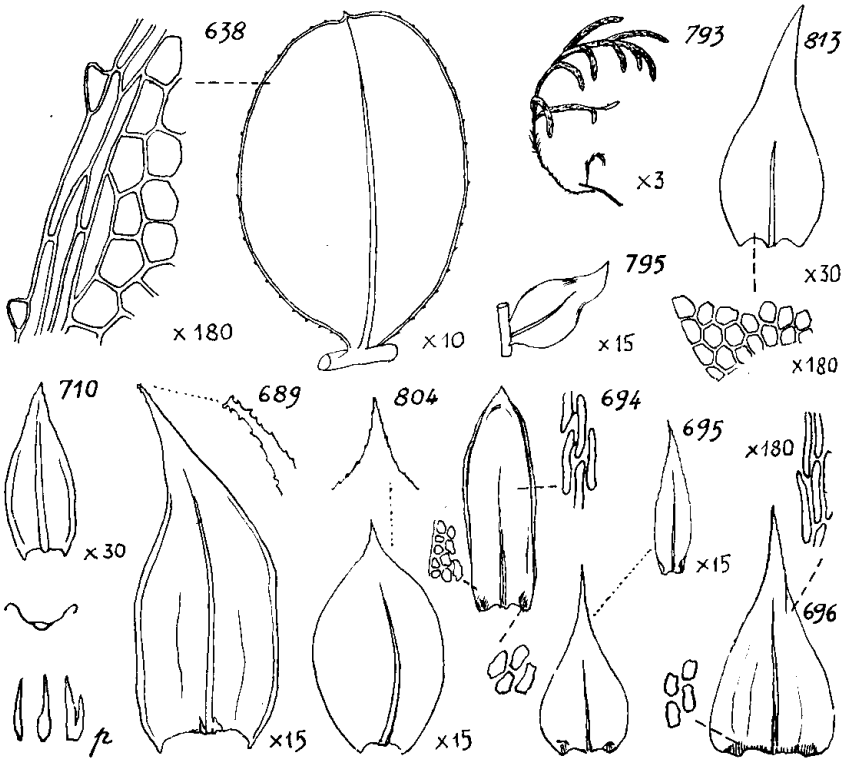


FIG. 19. Mousses du groupe E. (suite).

En haut SÉRIE V : 638 *Mnium affine*, feuille d'une tige arquée-horizontale (stolon) ; SÉRIE VI : 793 *Scorpiurium circinatum*, fragment de la plante ; 795 *Rhynchostegium rotundifolium*, 813 *Anacamptodon splachnoides*.

En bas SÉRIE VII : 689 *Antitrichia curtipendula*, 694 *Isothecium myurum*, 695 *Isothecium myosuroides*, 696 *Plasteurhynchium striatulum*, 710 *Lescuraea saxicola*, feuille avec section transversale et paraphylles *p* ; 804 *Cirriphyllum crassinervium*.

5B. Nervure généralement très longue, ne se terminant pas en pointe saillante sur le dos de la feuille : AMBLYSTÉGIACÉES (*Cratoneurum*, *Amblystegium*, *Hygroamblystegium*), p. 556.

SÉRIE VII (Fig. 19)

Aréolation de 4-8 sur 1, membranes épaissies

1A. Limbe très mamilleux dans le haut, terminé en pointe courte et obtuse, dentée, pourvu à la base de petites oreillettes ; nervure courte, souvent double (Fig. 59, 816) : *Pterigynandrum filiforme* (ENTODONTACÉES), p. 604.

1B. Limbe lisse, ou quelquefois plus ou moins mamilleux, mais alors la feuille ne présente pas les autres caractères ci-dessus. 2

2A. Nervure très courte ou nulle : HYPNACÉES, p. 612 (voir en particulier les var. de *Hypnum cupressiforme* ayant des cellules courtes, p. 624).

2B. Nervure très nette, atteignant en général le milieu du limbe ou le dépassant 3

3A. Feuilles révolutées sur presque toute leur longueur [689, 710] 4

4A. Feuilles lancéolées, entières ou dentées à la pointe ; nervure forte disparaissant non loin du sommet du limbe ; tige portant de nombreuses paraphylles : *Lescuraea** (LESKÉACÉES), p. 549.

4B. Feuilles ovales-élargies, ayant à la pointe de fortes dents irrégulières ou crochues ; nervure s'arrêtant assez loin du sommet ; tige sans paraphylles : *Antitrichia** (LEUCODONTACÉES), p. 536.

3B. Feuilles non révolutées, sauf quelquefois vers la base... 5

5B. Nervure épaisse et atteignant presque l'extrémité du limbe (Fig. 20, 729). Tige portant des paraphylles en général nombreuses ; plantes des endroits mouillés ou immergés : *Cratoneurum* (AMBLYSTÉGIACÉES), p. 563.

5B. Nervure épaisse mais n'atteignant que les 3/4 du limbe ou plus courte (Fig. 19, 804), ou nervure plus mince (694, 695, 696)..... 6

6A. Feuilles pourvues d'oreillettes opaques ou colorées, remontant parfois le long du bord de la feuille ou s'étendant jusqu'à la nervure ; rameaux souvent dressés comme un petit arbre et courbés : LEMBOPHYLLACÉES (*Isothecium**, *Plasteurhynchium**), p. 539.

6B. Plantes n'ayant pas ces caractères ; pas d'oreillettes nettes, seulement les cellules du limbe peuvent se différencier graduellement, devenant plus courtes vers la base de celui-ci : BRACHYTHÉCIACÉES, p. 578.

SÉRIE VIII (Fig. 20, p. 179)

Aréolation allongée, feuilles nerviées

1A. Paraphylles nombreuses, au moins sur les tiges principales [729] 2

2A. Nervure des feuilles de la tige principale ne dépassant guère le milieu du limbe [861], parfois bifurquée ou double ; limbe ovale, révoluté, avec une pointe assez courte, profondément dentée : *Hylocomiastrum pyrenaicum** (HYLOCOMIACÉES), p. 635.

2B. Nervure dépassant beaucoup le milieu du limbe [852], simple ; limbe lancéolé 3

3A. Feuilles ordinairement falciformes (au moins au sommet des rameaux), plus ou moins dentées [729], avec une longue nervure non saillante à son extrémité sur le dos du limbe ; oreillettes souvent bien nettes : *Cratoneurum* (AMBLYSTÉGIACÉES), p. 563.

3B. Feuilles non falciformes, dentées, avec une nervure incomplète saillante à son extrémité sur le dos du limbe ; pas d'oreillettes distinctes : BRACHYTHÉCIACÉES (IV), p. 583.

3C. Feuilles non falciformes (mais quelquefois secondes), non dentées ou très peu et seulement à la pointe ; oreillettes indistinctes, faites de cellules carrées.... 4

4A. Feuilles de 1,5-2 mm au plus ; plantes poussant sur les arbres ou les rochers siliceux : *Lescuraea* (LESKÉACÉES), p. 549.

4B. Feuilles atteignant 2,5 mm, marquées de plis profonds ; plante calcicole : *Ptychodium plicatum** (RHYTIDIACÉES), p. 630.

1B. Pas de paraphylles, ou bien paraphylles très peu nombreuses au voisinage des bourgeons latéraux (la tige peut être quelquefois entourée d'une bourre de filaments serrés non verts, ou tomentum) 5

5A. Feuilles obtuses [790, 792], celles des tiges principales au moins, ou bien arrondies au sommet [760], ou ovales et éventuellement pourvues d'un apicule plus ou moins long [817] 6

6A. Feuilles entières. Plantes vivant dans les marécages ou les torrents : AMBLYSTÉGIACÉES (*Calliergon**, *Hygrohypnum**), p. 556.

6B. Feuilles denticulées, sur une partie au moins de leur contour 7

7A. Tige ordinairement pennée et étalée, de 8-15 cm, rameaux julacés ; feuilles de la tige principale très concaves, pliées-bosselées, ovales avec un apicule court (moins de 1/10e de la longueur de la feuille) : *Pseudoscleropodium purum** (ENTODONTACÉES), p. 605.

7B. Plantes n'ayant pas tous ces caractères..... 8

8A. Plantes vivant ordinairement dans l'eau, immergées entièrement ou en partie..... 9

9A. Feuilles de la tige principale ovales, non décurrentes ; rameaux ascendants très peu ramifiés ; plante raide, souvent d'un vert sombre ; soie lisse : *Platyhypnidium rusciforme** (AMBLYSTÉGIACÉES), p. [730].

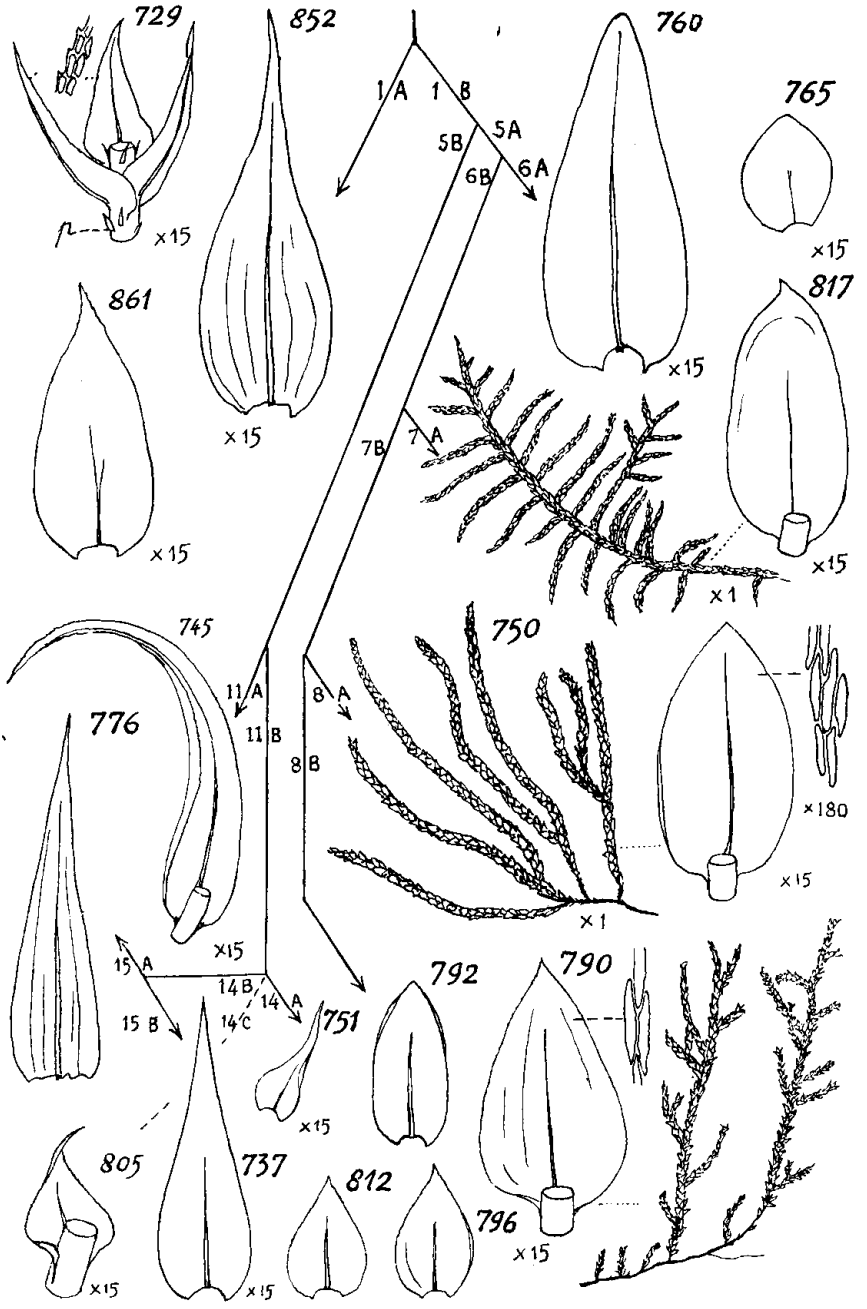


FIG. 20. Mousses du groupe E. (suite) SÉRIE VIII.

En haut : 729 *Cratoneurum filicinum*, rameau avec feuilles et paraphylles *p* ; 760 *Calliergon cordifolium*, 765 *Hygrohypnum Smithii*, 817 *Pseudoscleropodium purum*, fragment de la plante et feuille ; 852 *Ptychodium plicatum* ; 861 *Hylocomiastrum pyrenaicum*, feuille de la tige principale.

En bas : 737 *Leptodictyum riparium*, 745 *Drepanocladus fluitans*, 750 *Platyhypnidium rusciforme*, fragment de la plante et feuille ; 751 *Campylium chrysophyllum*, 776 *Tomenthypnum nitens*, 790 *Brachythecium rivulare*, fragment de la plante et feuille ; 792 *Scleropodium illecebrum*, 796 *Rhynchostegium murale*, 805 *Eurhynchium Stokesii*, feuille de la tige principale ; 812 *Oxyrrhynchium praelongum*, feuille de la tige principale.

9B. Feuilles de la tige principale en forme de large triangle, décurrentes ; rameaux ascendants très ramifiés ; plante assez molle, souvent d'un vert clair ; soie très papilleuse (mais fructification rare) : *Brachythecium rivulare** (BRACHYTHÉCIACÉES), p. 591.

8B. Plantes non aquatiques..... 10

10A. Feuilles très concaves ayant des oreillettes prolongées souvent vers le haut par une marge de cellules quadrangulaires en plusieurs rangées (fig. 10, 694) ; membranes du limbe amincies par de nombreux pores ou ponctuations ; capsule dressée, actinomorphe. Rameaux julacés à sec, plus ou moins dendroïdes ; soie lisse : *Isothecium myurum* (LEMBOPHYLLACÉES), p. 540.

10B. Feuilles n'ayant pas ces caractères ; membranes du limbe sans pores très visibles ; capsule plus ou moins oblique et zygomorphe : BRACHYTHÉCIACÉES (*Scleropodium**, *Rhynchostegium**, *Cirriphyllum*), p. 578.

5B. Feuilles aiguës [745, 776]..... 11

11A. Feuilles falciformes, du moins au sommet des rameaux [745]. Nervure souvent très longue ; plantes aquatiques ou vivant au bord de l'eau : AMBLYSTÉGIACÉES (*Drepanocladus** etc.), p. 556.

11B. Feuilles non falciformes..... 12

12A. Pointe des feuilles présentant une ou plusieurs dents crochues (Fig. 19, 689). Limbe révoluté sur presque toute sa longueur : *Antitrichia curtipendula* (LEUCODONTACÉES), p. 536.

12B. Pointe des feuilles sans dents crochues..... 13

13A. Oreillettes faites de cellules courtes, et prolongées vers la nervure par des cellules du même type, quadrangulaires, à membrane épaissie : LEMBOPHYLLACÉES (*Isothecium*, *Plasteurhynchium*), p. 539.

13B. Oreillettes non prolongées vers la nervure, ou indistinctes ; la base du limbe peut être formée sur toute sa largeur par des cellules courtes à membrane épaisse, mais il n'existe pas alors d'oreillettes bien marquées..... 14

14A. Plantes raides dont les feuilles sont brusquement rétrécies dans leur moitié supérieure, étalées, entières ou faiblement denticulées : *Campylium** (AMBLYSTÉGIACÉES), p. 571.

14B. Plantes aquatiques ou poussant près de l'eau, ayant des feuilles entières et qui dépassent 0,5 mm de largeur..... 15

15A. Feuilles profondément plissées en long ; tige couverte d'un tomentum roux : *Tomenthypnum nitens** (BRACHYTHÉCIACÉES), p. 585.

15B. Feuilles non plissées, tige sans tomentum : *Leptodictyum** (AMBLYSTÉGIACÉES), p. 566.

14C. Plantes différentes, aquatiques ou non. Feuilles souvent dentées : BRACHYTHÉCIACÉES (*Brachythecium** etc.), p. 578.

SÉRIE IX (Fig. 21 p. 182)

Aréolation allongée, nervure très courte ou nulle

1A. Feuilles obtuses [768] ou même arrondies au sommet [763]. Plantes aquatiques ou vivant en général dans des endroits très humides : AMBLYSTÉGIACÉES (*Hygrohypnum, Calliergonella**), p. 556.

1B. Feuilles aiguës [824, 833]..... 2

2A. Feuilles brusquement rétrécies vers le milieu, étalées : *Campylium** (AMBLYSTÉGIACÉES), p. 571.

2B. Feuilles insensiblement rétrécies dans le haut en une pointe plus ou moins allongée..... 3

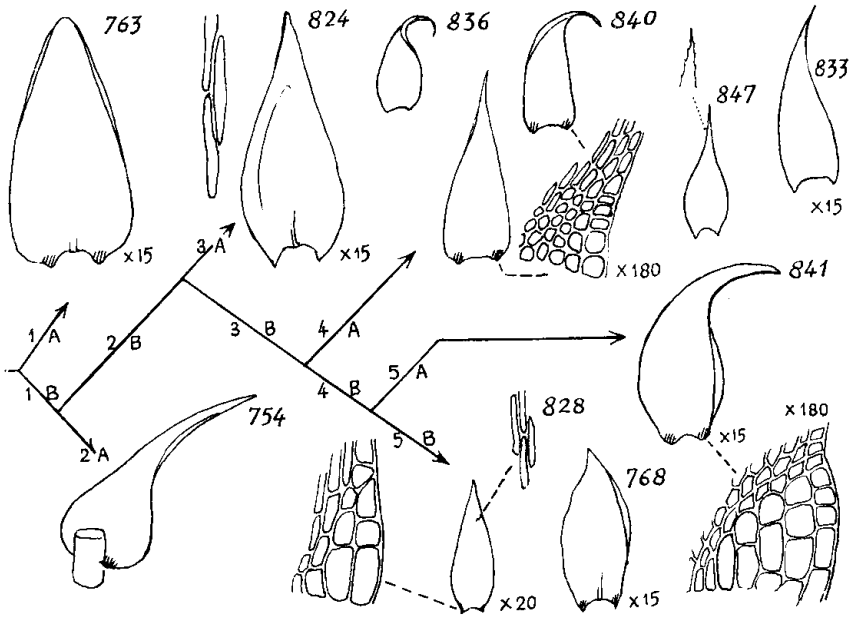


FIG. 21. Mousses du groupe E. (suite et fin) SÉRIE IX.

754 *Campylium stellatum*, 763 *Calliergonella cuspidata*, 768 *Hygrohypnum eugyrium*. 824 *Plagiothecium roeseanum*, 828 *Sematophyllum demissum*, 833 *Plagiotheciella latebricola*, 836 *Hypnum hamulosum*, 840 *Hypnum cupressiforme*, 841 *Breidleria arcuata*, 847 *Dolichotheca striatella*.

3A. Cellules moyennes du limbe mesurant 12-16 μ de large. Feuilles concaves à pointe courte ; rameaux plus ou moins aplatis : *Plagiothecium roeseanum** (PLAGIOTHÉCIACÉES), p. 609.

3B. Cellules moyennes du limbe mesurant moins de 10 μ de large 4

4A. Feuilles dépourvues d'oreillettes nettement délimitées ; ou bien feuilles pourvues d'oreillettes dont les cellules ont moins de 15 μ de large en général, et des parois assez épaisses : HYPNACÉES (*Hypnum** etc.), p. 612.

4B. Feuilles auriculées ; oreillettes formées en partie au moins de grandes cellules (15-30 μ de large), hyalines ou orangées..... 5

5A. Feuilles fortement recourbées en crochet à l'extrémité des rameaux (plante des endroits mouillés) ; ou bien feuilles denticulées au sommet ; ou encore feuilles à pointe longue et fine, entière : HYPNACÉES (*Breidleria**, *Plagiotheciella**, *Dolichotheca**), p. 612.

5B. Feuilles à pointe entière ou presque entière, assez courte, peu ou pas crochues au sommet des rameaux, concaves 8

6A. Feuilles ovales brièvement apiculées ; plante orophyte vivant sur les rochers dans l'eau des torrents : *Hygrohypnum eugyrium** (AMBLYSTEGIACÉES), p. 577.

6B. Feuilles oblongues lancéolées ; plantes poussant sur la terre, le bois, les rochers : SEMATOPHYLLACÉES (*Sematophyllum**, *Heterophyllium*), p. 610.

GROUPE F. — MOUSSES CLEISTOCARPES (Fig. 22, p. 184)

1A. Protonéma persistant à la base de la plante feuillée. Feuilles fortement dentées, au moins dans le haut ; soie nulle ou très courte ; plante de 1-2 mm : ÉPHÉMÉRACÉES (*Ephemerum**), p. 458.

1B. Protonéma ne persistant pas à la base de la plante feuillée, mais filaments protonémiques fréquents issus de l'aisselle des feuilles ; feuilles entières ou presque entières ; soie de plusieurs mm portant la capsule bien au-dessus des feuilles ; capsule avec un col très net : *Bruchia vogesiaca** (DICRANACÉES), p. 354.

1C. Protonéma généralement disparu lorsque la plante feuillée est bien développée. Capsule sans col discernable..... 2

2A. Soie allongée, de 2-3 cm, tombant avec la capsule. Tiges de 3-6 cm, dressées, en touffes compactes : *Voitia nivalis* (SPLACHNACÉES), p. 458.

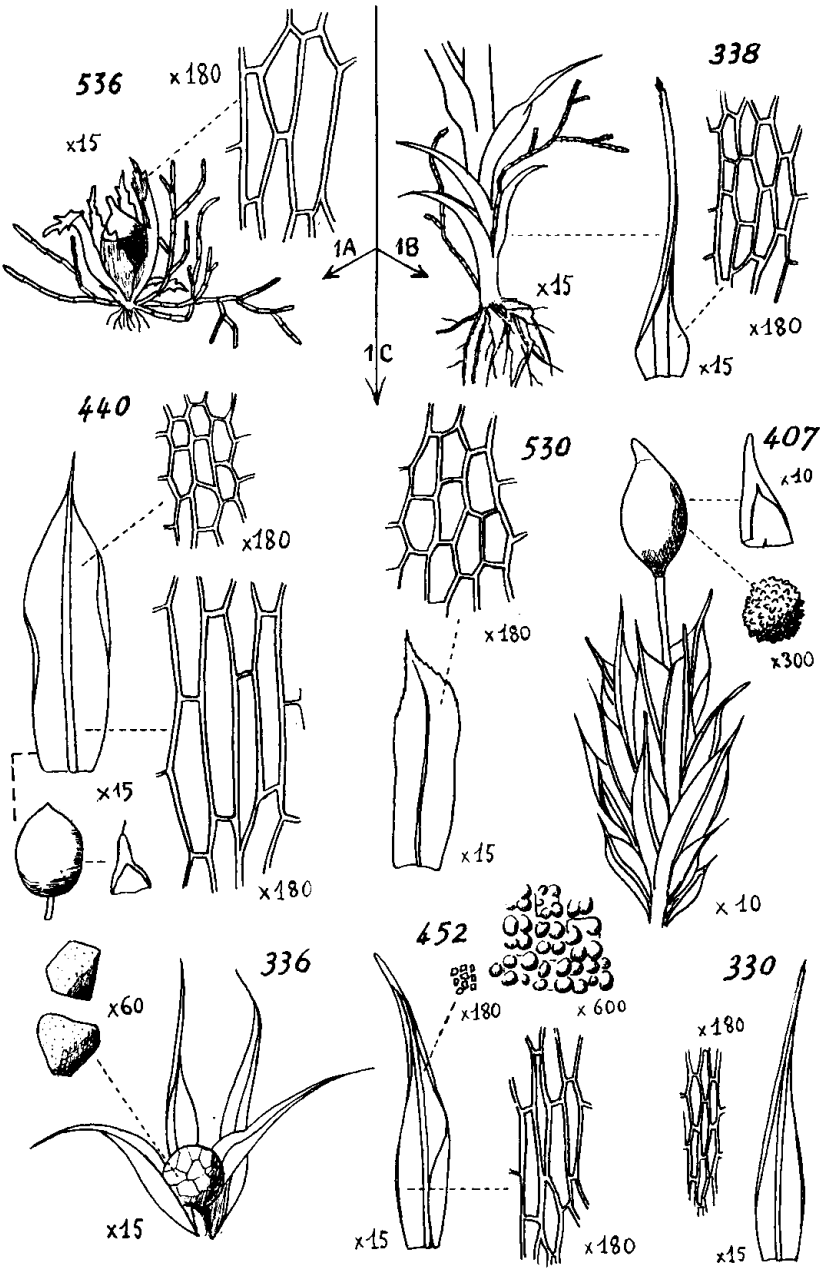


FIG. 22. Mousses cléistocarpes

En haut : 338 *Bruchia vogesiaca*, plante avec filaments protonémiques adventifs, feuille et aréolation ; 536 *Ephemerum serratum*, avec le protonéma persistant, aréolation.

Au milieu : 407 *Pottia bryoides*, plante fertile, coiffe, spore ; 440 *Phascum cuspidatum*, feuille et aréolation, capsule et coiffe ; 530 *Physcomitrella patens*.

En bas : 330 *Pleuridium acuminatum*, feuille périchétiale ; 336 *Archidium alternifolium*, plante fertile, spores ; 452 *Astomum crispum*, feuille avec aréolation et papilles.

2B. Soie nulle ou très courte..... 3

3A. Feuilles ovales, lingulées ou spatulées [440, 530]..... 4

4A. Nervure plus ou moins excurrente ; limbe entier ou denté au sommet seulement : POTTIACÉES (*Pottia*, *Acaulon*, *Phascum*), p. 378.

4B. Nervure n'atteignant pas le sommet du limbe ; limbe denté dans le tiers supérieur au moins. Cellules de la moitié terminale de la feuille atteignant 15-20 μ de large, aréolation lâche : *Physcomitrella patens* (FUNARIACÉES), p. 454.

3B. Feuilles lancéolées [330, 336, 452]..... 4

5A. Spores très grosses (100-200 μ de diamètre) contenues en petit nombre dans une capsule sphérique, sans apicule. Nervure atteignant le sommet du limbe ou le dépassant ; aréolation lisse, rectangulaire ou allongée : ARCHIDIACÉES (*Archidium**), p. 344.

5B. Spores atteignant 30 μ de diamètre au maximum ; capsule apiculée..... 5

6A. Limbe papilleux au moins dans le haut, où les cellules sont plus courtes ; feuilles arquées ou crispées à sec : POTTIACÉES, p. 378.

6B. Cellules lisses et plus ou moins allongées dans le limbe tout entier ; feuilles peu ou pas crispées à sec. Opercule indifférencié..... 6

7A. Feuilles périchétiales beaucoup plus longues que les feuilles sous-jacentes ; nervure atteignant le sommet du limbe ou le dépassant : DITRICHACÉES (*Pleuridium**, *Sporledera*), p. 336.

7B. Feuilles périchétiales pas beaucoup plus longues que les feuilles sous-jacentes ; nervure n'atteignant pas le sommet du limbe : *Pseudephemerum nitidum* (DICRANACÉES), p. 354.

2. Détermination des GENRES et des ESPÈCES

LES ANTHOCÉROTES

L'ordre des Anthocérotales peut être séparé des Hépatiques à thalle pour former à lui seul une classe, en raison surtout de la présence d'une columelle dans la capsule et de la croissance prolongée de la soie (voir p. 55 et 66). Les cellules, au moins celle des parties superficielles de la plante, contiennent un seul gros chloroplaste.

2 familles. Les Notothylacées sont formées des espèces du seul genre *Notothylas*, non représenté en France, et qui se rapproche des Jungermanniales Anacrogynes.

Le thalle ressemble beaucoup à celui des *Anthoceros*, mais le sporophyte est très particulier ; la capsule petite (1-4 mm, ovale, a le galbe d'une minuscule banane, elle est portée sur un pied très court, et reste enfermée dans le périchétium jusqu'à maturité. *N. orbicularis* (Schweinitz) Sull., holarct., a été trouvé, quoique rarement, en Europe centrale.

ANTHOCÉROTACÉES

Sporogone pourvu de stomates, long de 1 cm au moins ; élatères très différentes des spores, allongées-noueuses, divisées transversalement.

Famille homogène, dans laquelle les coupures génériques sont assez difficiles à fixer ; 3-4 genres, 285 espèces env., vivant sur la terre humide, dans toutes les régions tempérées et chaudes du globe, en France xérogéophytes (voir p. 88).

1A. Thalle présentant des cavités internes schizogènes remplies de mucilage et souvent visibles par transparence ; leur paroi peut se déchirer chez certaines espèces, elles apparaissent alors comme des sillons à la face supérieure du thalle ; spores mûres noires, échinulées-épineuses. Plantes monoïques, annuelles ou vivaces. ANTHOCEROS, p. 187.

1B. Thalle sans cavités internes schizogènes (mais il existe, comme dans toutes les espèces du genre, des fentes remplies de Cyanophycées) ; spores mûres jaune d'or ou jaune brunâtre, lisses ou

finement papilleuses. Plantes dioïques ou monoïques, souvent vivaces par de petits tubercules. PHAEOCEROS, p. 187.

ANTHOCEROS.

Spores limitées par 3 facettes ornées d'un fin réseau, et par une portion de sphère portant des épines bifides (Photo Planche VIII).

Terre hum. même calc.
+ Riccia sspp., Fossombronia pusilla.
Holarct. tempéré et N-Médit. (pl. et ét. mont.), C.

1 *Anthoceros punctatus* L.

var. *cavernosus* (Nees) Gottsche anthéridies de 50-95 μ de long à maturité ; thalle portant souvent des sillons et excroissances à la face supérieure, ordinairement annuel, atteignant 2 cm de diamètre.

var. *punctatus* Prosk. anthéridies de 105-150 μ de long à maturité ; thalle lisse ou portant des excroissances, vivace dans les stations toujours humides, taille variable. Submédit.-subatlant. (*Anthoceros Husnoti* Steph.).

PHAEOCEROS.

1A. Face arrondie des spores portant de très fines papilles ; tubercules souvent inclus dans le thalle ; plante dioïque (ou bien monoïque ; var. *carolinianus* (Michaux) Prosk.).

Terre hum. non calc., messicole.
+ Riccia glauca, Pottia truncata, Barbula fallax.
Holarct. et Médit. (pl. et ét. mont.), A. C.

2 *Phaeoceros laevis* (L.) Prosk. (Anthoceros laevis L.)

1B. Face arrondie des spores portant au milieu une saillie circulaire, ou bien lisse ; tubercules ordinairement pédicellés, sous la ligne médiane du thalle ; plante monoïque.

Terre hum.
Médit. (T. R. en Fr.).

3 *Phaeoceros bulbiculosus* (Brot.) Prosk. (Anthoceros dichotomus Raddi)

LES HÉPATIQUES A THALLE

Cette appellation désigne un ensemble de plantes commode à envisager, mais hétérogène, dont les caractères sont indiqués p. 61, ainsi que ceux des groupes naturels dont il se compose.

SECTION I. — *Soie très courte ou nulle ; paroi de la capsule unistratifiée.*

SPHAEROCARPALES

Thalle peu différencié histologiquement, rhizoïdes d'une seule sorte, lisses. Gamétanges entourés chacun d'une enveloppe particulière. Paroi de la capsule se détruisant à maturité ; spores mêlées de cellules stériles arrondies, non différenciées en élatères.

2 familles.

SPHAEROCARPACÉES

Thalle formé d'une lame plus ou moins allongée, pluristratifiée vers la ligne médiane, irrégulièrement lobée ou devenant à la longue dichotome, dépourvue d'oléocorps. Dioecie (le thalle ♂ plus petit) avec hétérochromosome, le grand chromosome (X) dans le thalle ♀, le petit (Y) dans le thalle ♂. Spores restant souvent unies par tétrades à la maturité (les thalles de l'un et l'autre sexe germent alors côte à côte).

Il est possible que la simplicité du thalle dépende des conditions ordinairement précaires de sa vie de xérogéophyte annuel ; en culture prolongée on a pu obtenir une différenciation beaucoup plus grande, rappelant celle de *Geothallus californicus*. Cette rare endémique du S. de la Californie, proche des *Sphaerocarpus* par sa reproduction, est vivace par un tubercule, et son appareil végétatif est formé de sortes de tiges et de feuilles rappelant les Codoniacées (voir p. 215). Ces faits ne sont pas sans importance pour l'Evolution des Hépatiques et des plantes en général.

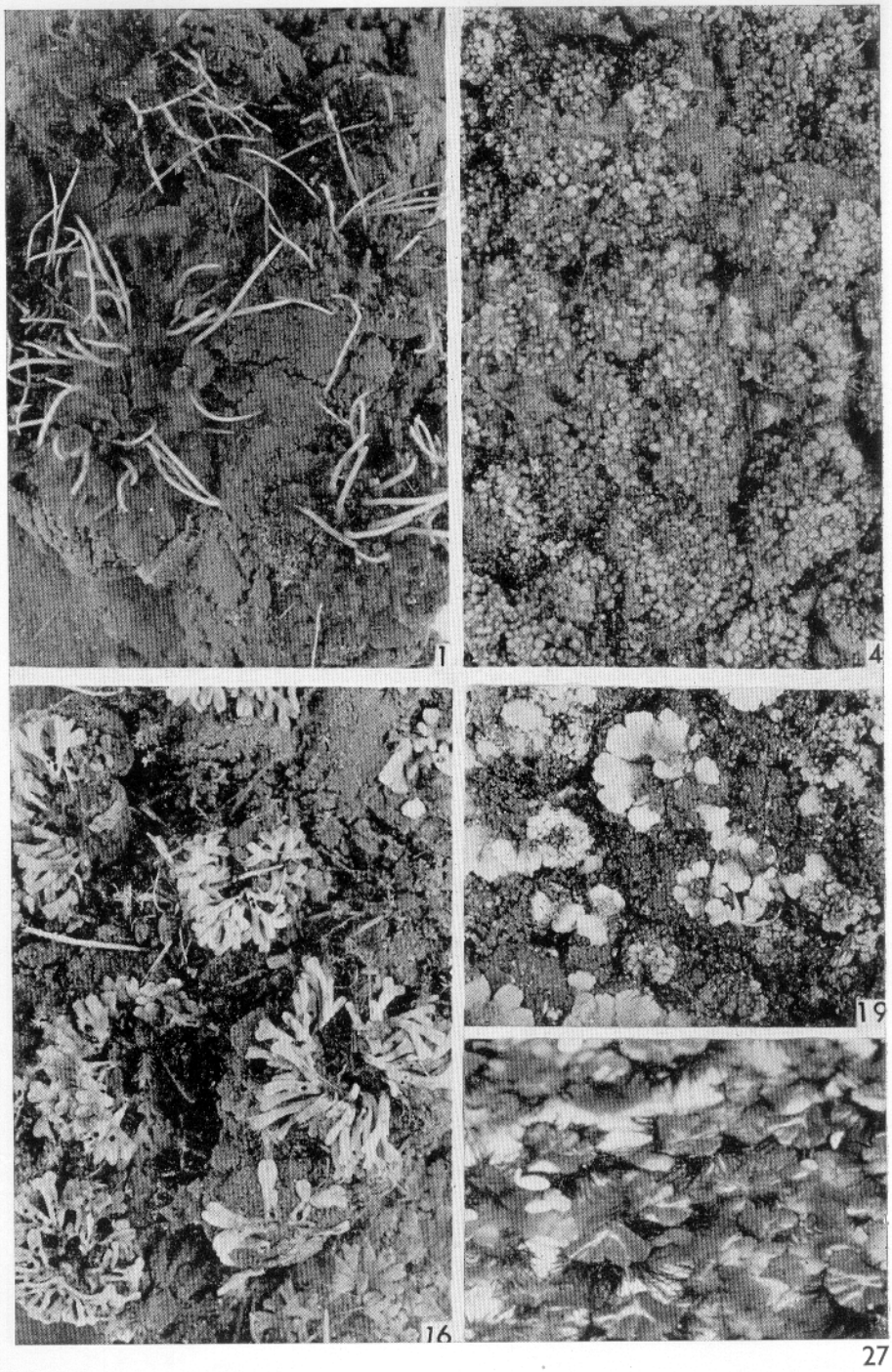
2 genres, poussant sur la terre, dans les régions tempérées et chaudes de l'hémisphère boréal.

SPHAEROCARPUS.

1A. Enveloppe de l'archégone souvent pyriforme ou presque sphérique ; spores noirâtres, échinulées, tétrades mesurant 90-120 μ. Thalle d'un vert glauque, de 5-15 mm de diamètre (Fig. 8 ; Photo Planche VIII).

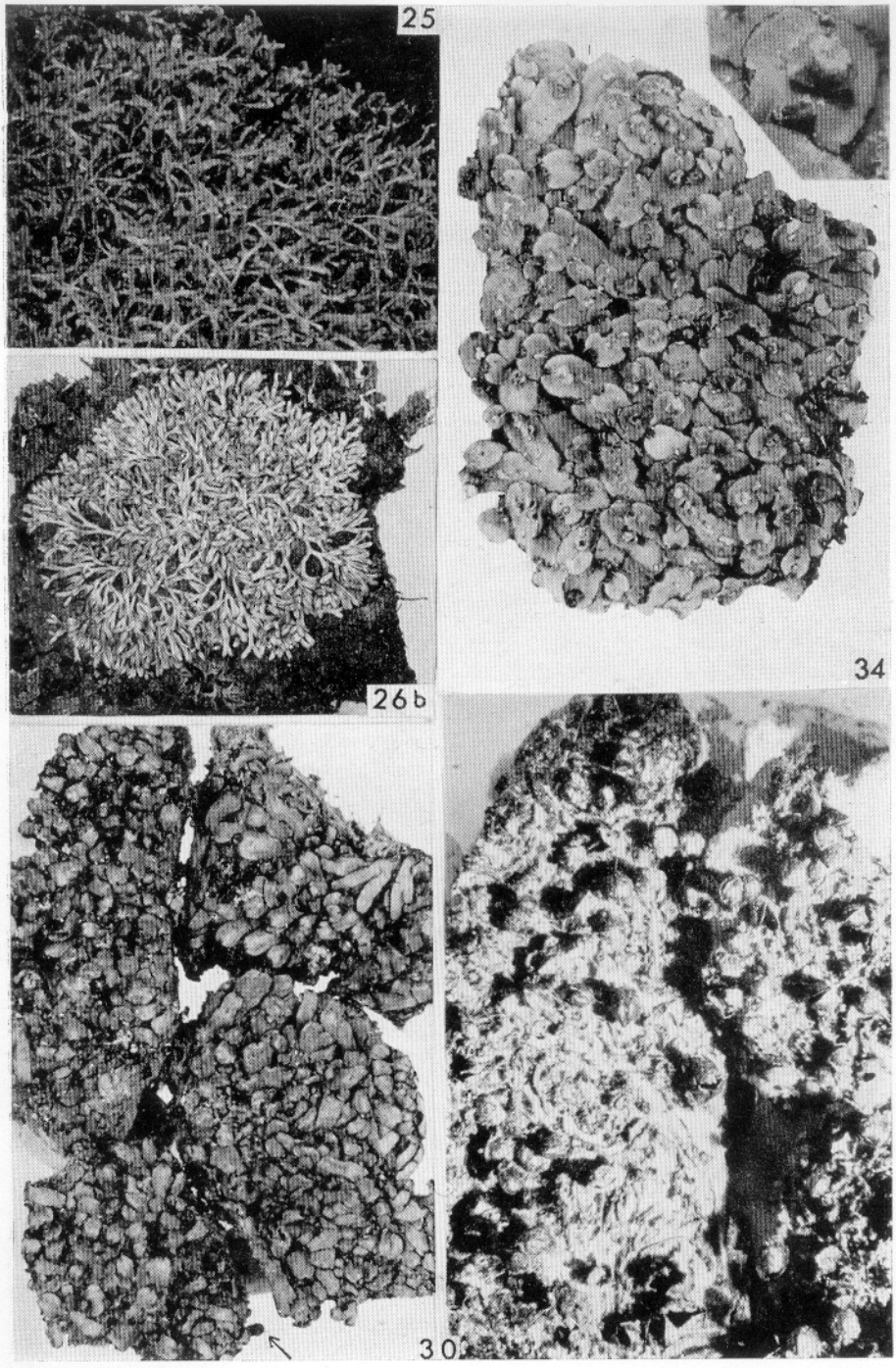
Terre argil., messicole.
+ Anthoceros punctatus, Riccia glauca.
Submédit.-subatlant., A. R.

4 *Sphaerocarpus Michelii* Bellardi (Sphaerocarpus terrestris Sm.)



ANTHOCÉROTES, SPHAEROCARPALES, RICCIINALES 1. 1 *Anthoceros punctatus*, 4 *Sphaerocarpus Michelii*, 16 *Riccia sorocarpa*, 19 *Riccia glauca* (mêlé de *Sphaerocarpus*), 27 *Ricciocarpus natans*.

VIII bis



RICCIINALES 2, MARCHANTIINALES 1. 25 *Riccia fluitans*, 26b *Riccia canaliculata* (en dessous un petit thalle de 26 *R. hübeneriana*), 30 *Targionia hypophylla*, humide (→ capsule) et desséché, 34 *Plagiochasma rupestre* (chapeau ♀ × 3).

1B. Enveloppe de l'archégone souvent en forme de massue ; spores brunâtres, non échinulées, tétrades mesurant 140-175 μ. Thalle de 5-15 mm.

Terre argil., messicole. + Sphaerocarpus Michelii. Submédit.-subatlant., A. R. — 5 *Sphaerocapus texanus* Aust.

RIELLACÉES

Cette famille comprend le seul genre *Riella* dont les espèces vivent dans les eaux tranquilles, douces ou saumâtres, fixées sur la vase. Le gamétophyte est fait d'une sorte de tige souvent dichotome, ascendante, portant une large expansion unistratifiée, ondulée, en forme d'aile, et des folioles irrégulièrement disposées ; un oléocorps dans certaines cellules isolées. Anthéridies enfoncées dans l'aile ; archégones fixés des 2 côtés de l'axe, vers son extrémité. Tétrades se dissociant à la maturité des spores, celles-ci hérissées de pointes.

Végètent à la saison des pluies, surtout sous les climats de type méditerranéen.

L'espèce décrite ci-dessous est la seule assez largement répandue dans le S. de l'Europe ; d'autres espèces, de taille très supérieure (jusqu'à 10 cm), en particulier *R. helicophylla* Mont. existent dans l'W-Médit., pour l'Europe en Espagne seulement.

RIELLA.

Plante atteignant 1 cm, aile assez étroite, folioles nombreuses, en lancette, monoïque. Spores de 60-80 μ (Fig. 8).

Eaux peu profondes, vase exondée. Submédit. (en Fr. : mares du dépt de l'Hérault.). — 6 *Riella Notarisii* Mont. (Riella gallica Balansa)

MARCHANTIALES

Thalle en ruban dichotome, épais, généralement différencié en tissu assimilateur et en parenchyme de réserve et de conduction ; rhizoïdes de 2 sortes, lisses, et à papilles internes ; écailles ventrales plus ou moins développées.

2 sous-ordres, 10 familles, presque toutes représentées en France.

RICCIINALES

Archégones puis sporophytes enfoncés isolément dans le thalle. La paroi de la capsule se détruisant de bonne heure, les spores se trouvent nues dans la paroi accrescente de l'archégone (coiffe), et ne se disséminent qu'à la destruction du thalle. Spores mélangées de cellules stériles non différenciées en élatères.

2 familles.

RICCIACÉES (Fig. 23)

Tissu assimilateur composé de poils chlorophylliens dressés comme des colonnettes et laissant entre eux des espaces aérifères généralement quadrangulaires ; ou bien formé par un parenchyme avec lacunes polyédriques, à parois unistratifiées et généralement closes, quelquefois s'ouvrant par des stomates peu différenciés. Anthéridies enfoncées dans la face supérieure du thalle, vers le milieu, isolées ou en groupes.

2 genres, dont env. 200 *Riccia*. Plantes vivant sur la terre humide, la vase, ou dans l'eau (flottantes ou immergées), plus nombreuses dans l'hémisphère austral.

1A. Thalles immergés ou étalés sur la terre humide, ayant des écailles ventrales généralement courtes et peu visibles ; oléocorps absents. RICCIA, p. 190.

1B. Thalles généralement flottants, bruns ou violets en dessous, où ils portent de longues écailles pendantes ; oléocorps présents. Tissu assimilateur parenchymateux, avec lacunes et stomates. RICCIOCARPUS, p. 197.

RICCIA. Les plantes de ce genre sont difficiles à déterminer spécifiquement. Les examiner à l'état frais ; pratiquer les coupes transversales du thalle vers la mi-longueur du dernier segment développé.

Sur la terre des champs cultivés, dans la France holarctique, les deux espèces communes sont *R. glauca* et *R. sorocarpa*.

Clé des séries

1A. Tissu assimilateur formé de colonnettes chlorophylliennes, terminées chacune, en haut, par une (quelquefois plusieurs) cellule(s) épidermique(s), plus ou moins différenciée(s) [Fig. 9, 20] (sous-genre *Euriccia*). Il peut exister parfois, en outre, un peu de

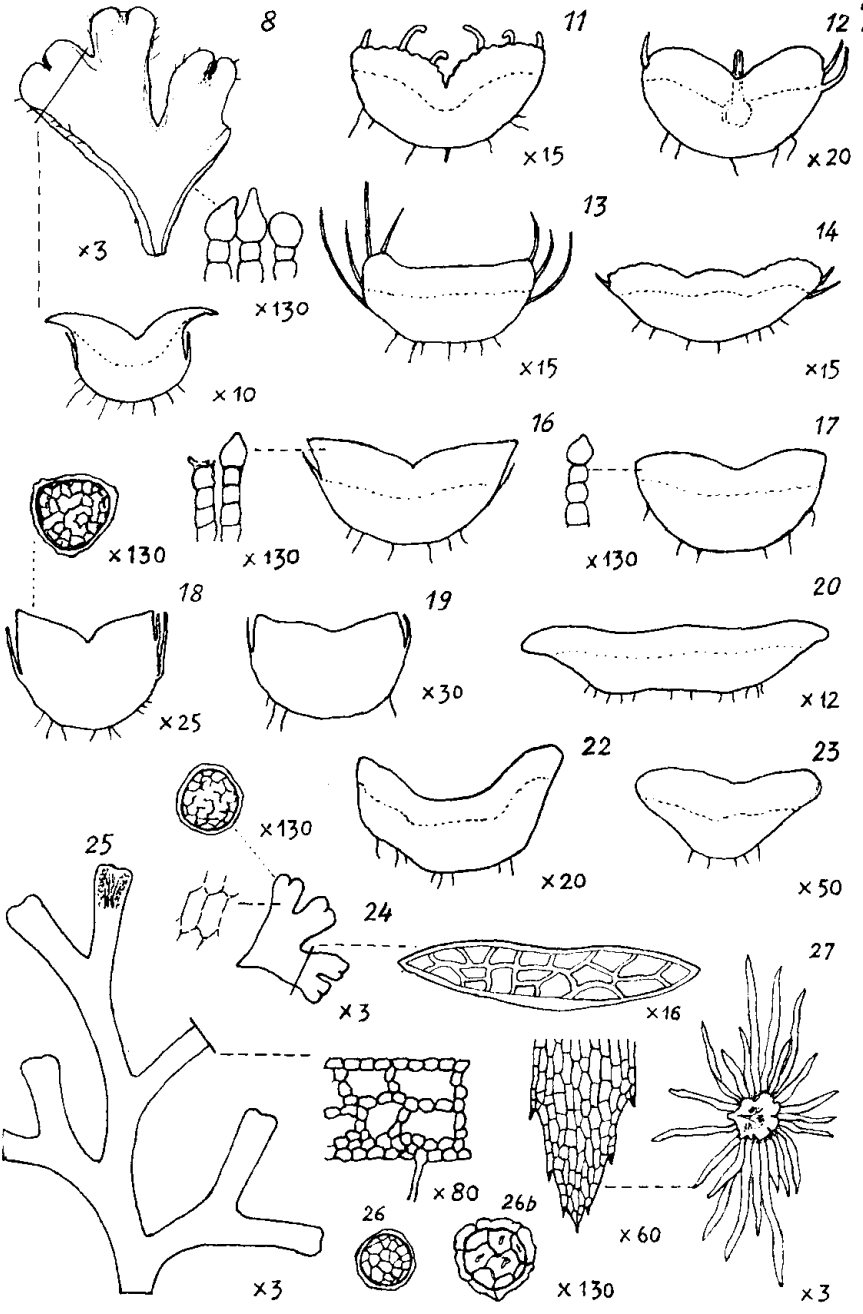


FIG. 23. Ricciacées.

Genre *Riccia* : 8 *R. cilifera*, thalle entier, coupe transversale, sommet de quelques filaments assimilateurs ; 11 *R. papillosa*, coupe transversale du thalle ; 12 *R. Crozalsii*, coupe du thalle avec l'indication d'une anthéridie ; 13 *R. ciliata*, 14 *R. Michelii*, 16 *R. sorocarpa*, coupe transversale du thalle et sommet de filaments assimilateurs ; 17 *R. Warnstorfii*, coupe du thalle et filament assimilateur ; 18 *R. nigrella*, section transversale du thalle et spore ; 19 *R. subbifurca*, 20 *R. glauca*, 22 *R. bifurca*, 23 *R. ligula*, coupe transversale du thalle.

24 *R. crystallina*, thalle entier avec sa surface réticulée et coupe transversale, spore ; 25 *R. fluitans*, fragment de thalle et section transversale pour montrer les lacunes ; 26 *R. hübeneriana*, spore ; 26 b *R. canaliculata*, spore.

Genre *Ricciocarpus* : 27 *R. natans*, thalle vu de dessus et extrémité d'une écaille.

En partie inspiré de MACVICAR et de MÜLLER.

tissu assimilateur lacuneux, dans les expansions latérales du thalle.

2A. Thalle nettement ailé à son bord supérieur, surtout vers le milieu des segments (comme 8, coupe transversale).
SÉRIE I

2B. Bord du thalle pas nettement élargi en aile.

3A. Thalle portant : soit de nombreuses papilles éparses, hyalines, obtuses et souvent courbées [11] atteignant 180 μ ; — soit sur son bord des cils persistants, nombreux même à distance des points végétatifs, longs de 250 à 1 000 μ en général ; — soit encore sur son bord des cils assez petits anastomosés par 2 ou 3. Ne pas considérer comme des papilles les orifices saillants des chambres anthéridiales.
SÉRIE II

3B. Thalle sans grandes papilles courbées, ni cilié sur son bord, ou portant seulement quelques cils marginaux, libres entre eux, au voisinage des points végétatifs.

4A. Bords supérieurs du thalle anguleux (aigus ou obtus) [16, 19]. Plantes monoïques. SÉRIE III

4B. Bords supérieurs du thalle arrondis [20, 22] (distinction assez subtile ; examiner plusieurs coupes).
SÉRIE IV

1B. Tissu assimilateur formé de parenchyme lacuneux [24, 25] (sous-genre *Ricciella*). On rencontre parfois des lacunes qui s'ouvrent à l'extérieur. SÉRIE V

SÉRIE I

Euriccia ; bord du thalle ailé

1A. Cellules épidermiques du tissu assimilateur ordinairement piriformes ou papilleuses en haut [8.] Plantes dioïques.

2A. Thalle de 1-3 cm, vert franc en dessus ; spores de 150-200 μ. Bord du thalle glabre ou portant de longs poils incolores.

Terre ou roch. hum. plutôt silic. Médit., R. (en Fr. : Languedoc, Corse). 7 *Riccia gougetiana* Mont.

2B. Thalle de 5-8 mm, vert bleuâtre en dessus ; spores de 80-120 μ. Bord du thalle portant souvent des cils isolés (Fig. 23).

Terre, roch. silic. dans landes, callunaie.
+ Riccia nigrella, Fossombronia sspp.
Submédit.-subatlant. (en Fr. ; W., environs Paris, Alsace, R. ; médit. : Languedoc, Roussillon).

8 *Riccia cilifera* Link (Riccia Bischoffi Hüb.)

1B. Cellules épidermiques du tissu assimilateur toutes arrondies (observer des parties jeunes).

3A. Thalle large de 3-3,5 mm, portant des écailles ventrales qui font saillie sur son bord, monoïque ; spores de 100-120 μ.

Terre hum. silic. ou calc.
Médit. (en Fr. : Languedoc) ; S. des U-S ; Calif.

9 *Riccia lamellosa* Raddi

3B. Thalle large de 1-1,5 mm, à écailles ventrales non saillantes, dioïque ; spores de 90-110 μ.

Terre hum.
Médit. (en Fr. : Languedoc).

10 *Riccia macrocarpa* Jack & Levier

SÉRIE II

Euriccia ; thalle non ailé, papilleux ou fortement cilié

1A. Thalle non cilié, mais portant sur toute sa face supérieure des papilles hyalines obtuses, à paroi mince, souvent courbées, atteignant 180 μ. Section du thalle presque semi-circulaire ; spores de 80 μ env. ; plante de 4-5/0,5-1 mm, dioïque (Fig. 23).

Terre silic. hum.
Médit. (R. en Fr. : Hérault).

11 *Riccia papillosa* Moris

1B. Thalle portant, sur ses bords surtout, des cils non soudés entre eux.

2A. Thalle en section presque semi-circulaire, moins de 2 fois plus large que haut ; écailles ventrales pourpres. Plante vert foncé très petite (2-3,5/0,5-0,75 mm), monoïque ; spores de 70-80 μ (Fig. 23).

Terre argilosabl. hum., messicole.
Médit.-atlant. (en Fr. : Languedoc).

12 *Riccia Crozalsii* Levier

2B. Thalle plus de 2 fois plus large que haut ; écailles ventrales incolores.

3A. Plante n'atteignant que 5/1 mm env., monoïque ; spores de 75-90 μ, parfois davantage (Fig. 23).

Terre argilosabl. hum., messicole.
Cent.- et S-Eur., pl. et ét. mont. (R. en Fr.).

13 *Riccia ciliata* Hoffm.

3B. Plante atteignant 15/2 mm env., dioïque ; spores de 90-115 μ (Fig. 23).

Terre argilosabl. hum.
+ Riccia beyrichiana, Phaeoceros bulbiculosus.
Médit.-atlant. (en Fr. : litt. Médit. et Océan au S. de Bordeaux).

14 *Riccia Michelii* Raddi

1C. Thalle portant sur ses bords des cils anastomosés par 2 ou 3, longs de 150-250 μ ; plante vert jaunâtre, de 10-15/1-1,5 mm, monoïque ; spores de 90-120 μ.

Terre argil. hum.
Médit-atlant. (en Fr. : Languedoc, Corse).

15 *Riccia bicarinata* Lindb.

SÉRIE III

Euriccia ; thalle peu ou pas cilié, à bords anguleux

1A. Cellules épidermiques du tissu assimilateur assez fugaces, les sous-épidermiques bien différenciées, à membrane plus ou moins épaissie. Plante vert foncé, de 3-10/0,5-1,8 mm ; spores de 70-95 μ (Fig. 23 ; Photo Planche VIII).

Terre argilosabl. hum. même calc.
Holarct. et médit. ttes altit., A. C.

16 *Riccia sorocarpa* Bisch. (Riccia raddiana Jack)

1B. Cellules épidermiques longtemps persistantes.

2A. Thalle semi-circulaire en dessous, avec les bords obliques et obtus [17], portant quelquefois des cils plus ou moins nombreux. Ecailles ventrales petites et fugaces, souvent violettes. Thalle atteignant 5/1 mm, spores de 65-90 μ.

Terre argilosabl. hum.
Eur. moyenne, pl. et ét. mont. ; Médit. (R. en Fr.).

17 *Riccia Warnstorfii* Limpr. (Riccia commutata Jack)

2B. Bords du thalle souvent presque verticaux, écailles ventrales bien développées [18, 19].

3A. Ecailles ventrales pourpres ; thalle semi-cylindrique, de 3-5/1 mm, avec un sillon médian bien marqué. Spores de 70-80 μ (Fig. 23).

Terre et roch. silic.
SubW-médit.-subatlant. (R. en Fr. : Fontainebleau) ; S. des U. S. ; Calif.

18 *Riccia nigrella* D. C.
(Riccia minima L. p. p.)

3B. Ecailles ventrales incolores ou brunissant ; thalle un peu aplati, portant souvent quelques poils courts sur les bords, de 5-7/0,8-1 mm, avec un sillon médian très peu marqué. Spores de 55-70 μ (Fig. 23).

Terre hum. argilocalc., serpentine.
S-Eur. (T. R. en Fr. : W. du Massif Cent., région paris.).

19 *Riccia subbifurca* Warnst.

SÉRIE IV

Euriccia ; thalle peu ou pas cilié, à bords arrondis

1A. Thalle 4-5 fois plus large que haut. Plante monoïque de 5-8/1-3 mm portant parfois des cils courts ; spores de 80-100 μ (Fig. 23 ; Photo planche VIII).

Terre argil. hum., messicole.
+ Phaeoceros laevis, Phascum cuspidatum, Bryum erythrocarpum, Oxyrrhynchium praelongum.
Holarct. tempéré et Médit., pl. et ét. mont., A. C.

20 *Riccia glauca* L.

1B. Thalle au plus 3 fois plus large que haut [22, 23].

2A. Bords du thalle souvent relevés [22]. Plantes monoïques.

3A. Spores de 95-120 μ ; thalle de 8-15 mm.

Terre argilosabl. hum., mares temporaires.
+ Riccia Michelii, bifurca.
Submédit.-subatlant. (T. R. en Fr.) ; N-Am.

21 *Riccia beyrichiana* Hampe
(Riccia lescuriana Aust.)

3B. Spores de 70-90 μ ; thalle de 3-7 mm (Fig. 23).

Terre argilosabl. hum., mares temporaires.
+ Riccia beyrichiana, Fossombronia pusilla.
Eur. et W-Médit., pl. et ét. mont., R. ; N-Am.

22 *Riccia bifurca* Hoffm. (Riccia arvensis Aust.)

2B. Bords du thalle rarement relevés, seulement convexes [23].

4A. Thalle très petit 2-4/0,3-0,5 mm. Eventuellement quelques cils atteignant 180 μ ; monoïque ; spores de 60-85 μ (Fig. 23).

Terre argil. hum.
N-submédit. (T. R. en Fr. : Toulouse).

23 *Riccia ligula* Steph.

4B. Thalle atteignant ou dépassant 1 mm de largeur.

5A. Thalle 3 fois plus large que haut [14], atteignant 10/2 mm dioïque ; spores de 90-115 μ : voir *Riccia Michelii*, p. 194.

5B. Thalle au plus 2 fois plus large que haut [17], atteignant seulement 5/1 mm monoïque ; spores de 65-90 μ : voir *Riccia Warnstorfii*, p. 194.

SÉRIE V

Ricciella

1A. Thalle rapidement élargi (2 mm au moins) dès son point d'origine, 1-2 fois dichotome (Fig. 23, 24), formant des rosettes de 5-30 mm de diamètre ; spores portant sur la face bombée un réseau d'alvéoles souvent interrompu (alvéoles ouvertes). Spores larges de 65-80 μ. Face supérieure du thalle devenant spongieuse par destruction du plafond des lacunes.

Vase des étangs asséchés.
+ Pseudephemerum nitidum, Physcomitrella patens, Riccia canaliculata, fluitans, Riccardia multifida, Funaria hygrometrica.
Holarct. et Médit., pl. et ét. mont., A. R.

24 *Riccia crystallina* L.

1B. Thalle ayant, sur une certaine longueur au moins, la forme d'un ruban étroit (1 mm), en général plusieurs fois dichotome (Fig. 23, 25) ; spores (lorsqu'elles existent) portant sur la face bombée des alvéoles limitées par des cloisons continues (26) ; une crête étroite peut occuper le milieu des alvéoles (26 *b*).

2A. Thalle ordinairement flottant, souvent dépourvu de rhizoïdes, réticulé sur la face dorsale (regarder surtout les extrémités élargies, fig. 23, 25), stérile. Atteint 5 cm de long.

Dans l'eau tranquille des étangs et fossés, et sur la vase ; eaux salées.
Eur., pl. et ét. mont. inf., C. ; Cosmop. (?).

25 *Riccia fluitans* L.

2B. Thalle fixé sur la vase par de nombreux rhizoïdes, ayant la surface dorsale souvent déchirée (surtout dans les parties âgées), mais sans réseau marqué ; les parties jeunes ont un sillon médian bien visible ; capsules très fréquentes, saillantes en dessous du thalle ou évidentes en coupe.

3A. Spores ayant 55-70 μ de diamètre, et portant 6-16 alvéoles sur la face bombée ; thalle ordinairement taché de rouge violacé.

Vase des étangs asséchés.
Eur. moyenne, pl. et ét. mont. (A. C. en Fr.).

26 *Riccia hübeneriana* Lindenberg

3B. Spores ayant 75-100 μ de diamètre, et portant 3-5 alvéoles sur la face bombée ; thalle vert, parfois taché de violacé.

Vase des étangs asséchés.
Eur. moyenne (A. C. en Fr.) ; Médit. R.

26*b* *Riccia canaliculata* Hoffm.

RICCIOCARPUS. Genre monospécifique.

Thalle flottant en forme de cœur, atteignant 1 cm (de plus grande taille et d'aspect différent sur la terre humide), monoïque, rarement fertile (Fig. 23, Photo Planche VIII).

Eaux tranquilles, avec Phragmites, Typha, Lemna.
Cosmop. tempéré, pl. et ét. coll., A. R.

27 *Ricciocarpus natans* (L.) Corda (Riccia natans L.)

OXYMITRACÉES

Famille constituée pour le seul genre monospécifique *Oxymitra*, qui rappelle les Ricciacées par la disposition des gamétanges, et les Marchantiinales par la structure du tissu assimilateur. Lacunes s'ouvrant par un stomate à 6 cellules bordantes, avec des épaississements rayonnants.

OXYMITRA.

Thalle d'un vert sombre, peu divisé, atteignant 10 mm sur 4 de large, dioïque ; anthéridies par groupes allongés vers le milieu du thalle ; archégones entourés individuellement d'une grosse enveloppe ovoïde de tissu assimilateur, ouverte en haut. Spores de 100-120 μ (Fig. 9 et 24).

Terre nue hum. non calc., même salée. — 28 *Oxymitra paleacea* Bisch.
Médit. A. C. ; S-Eur. ; S-Am.

MARCHANTIINALES

Tissu assimilateur comportant presque toujours des chambres qui s'ouvrent à l'extérieur par des stomates. Anthéridies d'une part, archégones de l'autre, réunis en groupes nettement délimités. Souvent les réceptacles ♀, et parfois aussi les réceptacles ♂ sont séparés nettement du reste du thalle et portés sur un pied accrescent ; ces gamétangiophores ♀ supportent ensuite les capsules.

Capsule s'ouvrant généralement sur 4 valves, ou davantage, n'atteignant pas la base, rarement par un couvercle ; spores mélangées d'élatères allongées dont la membrane différencie des spires épaissies.

Oléocorps présents, un seul par cellule, volumineux.

L'œuf des Marchantiinales peut présenter selon les familles 2 types différents de segmentation : le type des Caudiciformes, où les 4 premiers blastomères sont rangés linéairement ; le type des Quadrantiques, où ceux-ci sont disposés en croix.

A travers les groupes commodément établis, comme ci-dessous, sur les bases morphologiques et anatomiques, on peut reconnaître 2 séries de familles correspondant aux 2 types embryologiques précités.

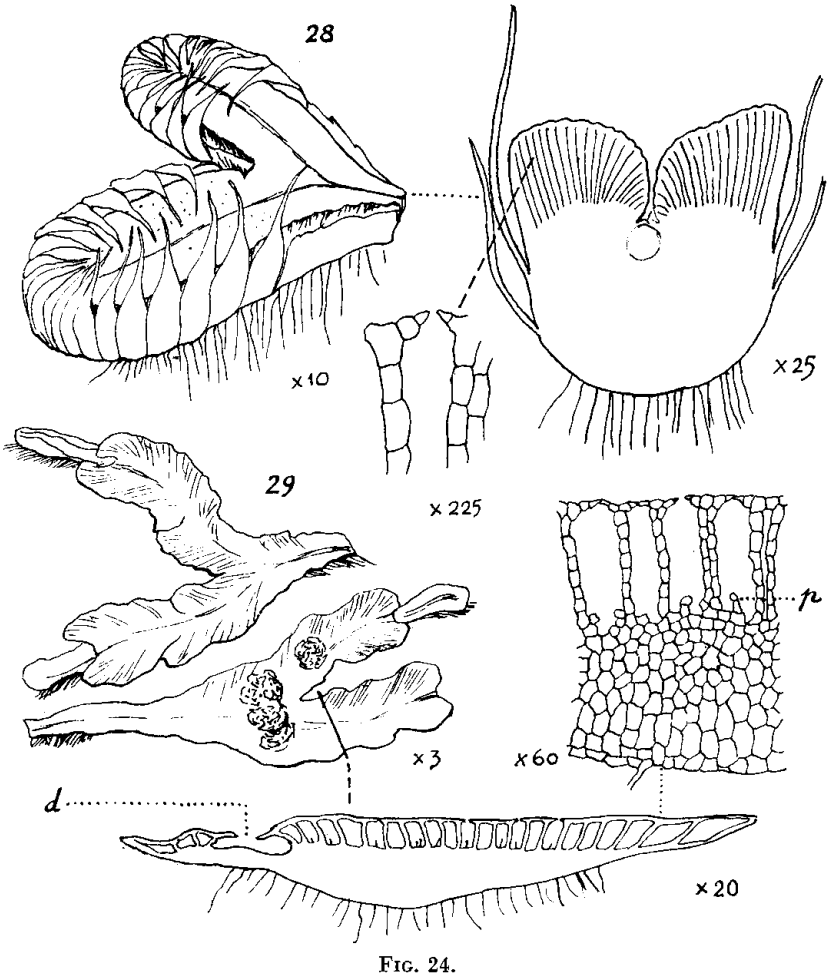


FIG. 24.

28 *Oxymitra paleacea*, thalle entier, coupe transversale, et détail d'une lacune assimilatrice avec stomate, en coupe ; 29 *Corsinia coriandrina*, thalles entiers, l'un portant des capsules (recouvertes d'expansions lamellaires), coupes transversales avec le détail des lacunes assimilatrices ; au plancher de celles-ci, les poils assimilateurs *p* ont un développement variable. Le tissu lacuneux est parfois déchiré, en *d* par exemple.

9 familles, sans compter celle des Monocléacées, que la simplicité du thalle et la longueur de la soie rapprochent singulièrement des Jungermanniales Anacrogynes. 7 familles seulement représentées en France.

En Europe méditerranéenne (péninsule ibérique, Italie) se rencontre le genre *Exormotheca*, type de la famille des Exormothecacées, qui comprend 2 genres. Du type des Quadrantiques, ces plantes ressemblent aux Corsiniacées par le tissu assimilateur et les stomates, mais se rapprochent des Marchantiacées par le réceptacle ♀ porté sur un pied (d'ailleurs très court) et les élatères normales.

A. Groupe Corsinia-Targionia

Pas de gamétangiophores pédicellés. Filaments assimilateurs fixés au plancher des lacunes.

CORSINIACÉES

Cellules stomatiques à parois minces. Capsules isolées à la face supérieure du thalle, dans le plan médian, enveloppées dans la coiffe épineuse. Paroi de la capsule dans épaississements annelés. Spores mêlées de cellules stériles non différenciées en élatères. Quadrantiques.

4 genres monospécifiques, dont 3 limités aux régions chaudes.

CORSINIA.

Thalle vert jaune à bords ondulés, ayant une odeur de Coriandre, atteignant 2-3/0,5-0,6 cm, monoïque ; nervure très saillante en dessous ; spores de 100-140 μ (Fig. 9 et 24).

Terre sabl., humus sur rochers, calcif.
Médit.-atlant. (T. R. en Fr.), S. des U. S. ; Jap. ; Argentine.

29 *Corsinia coriandrina* (Spreng.) Lindb.

TARGIONIACÉES

Cellules stomatiques bien différenciées. Anthéridies portées par des rameaux courts naissant à la face ventrale du thalle. Archégones apicaux, devenant ventraux par suite de la croissance ultérieure du thalle ; la face inférieure de ce dernier forme autour de la capsule une enveloppe bivalve ouverte en avant dans le plan vertical. Paroi de la capsule pourvue d'épaississements annelés. Elatères bien différenciées. Caudiciformes.

Famille monogénérique ; 4 espèces, surtout des régions chaudes.

TARGIONIA.

Thalle vert sombre en dessus, sans odeur, de 10-15/3-5 mm, écailles ventrales grandes, violettes ; monoïque ; spores de 50-65 μ (Fig. 9 ; Photo Planche VIII *b*).

Terre sèche non calc., vx murs.
Cosmop. tempéré et chaud (en Fr. Médit. et Bret. C.).

30 *Targionia hypophylla* L.

B. Groupe Clevea-Grimaldia

Gamétangiophores ♀ pédicellés. Tissu assimilateur formé par des trabécules plus ou moins ramifiés qui séparent les lacunes ; stomates complexes, entourés de cellules à membranes épaissies. Thalle s'enroulant souvent par la sécheresse. Spores à peu près 4 fois plus nombreuses que les élatères.

CLÉVÉACÉES

Paroi de la capsule pourvue d'épaississements annelés, et se déchirant jusqu'aux 3/4 au plus en plusieurs valves irrégulières. Quadrantiques.

5 genres, 12 espèces ; plantes calcicoles ; en Europe, 3 genres arctiques-alpins.

1A. Thalle pourvu d'oléocorps ; pied du gamétangiophore ♀ pourvu d'une seule gouttière conduisant les rhizoïdes ; écailles ventrales incolores. SAUTERIA p. 202.

1B. Thalle dépourvu d'oléocorps.

2A. Ecailles ventrales incolores ; gamétangiophore ♀ s'élevant au milieu du thalle, avec un pied sans gouttière conductrice de rhizoïdes. CLEVEA, p. 201.

2B. Ecailles ventrales rouges ; gamétangiophore ♀ s'élevant à l'extrémité du thalle, avec un pied présentant 2 gouttières. PELTOLEPIS, p. 202.

CLEVEA.

Thalle vert ou olivâtre, atteignant 15/5 mm, réticulé en dessus, blanchâtre ou rougeâtre sur les bords. Chapeau ♀ profondément divisé en 2-4 lobes, pied écailleux au sommet, non à la base (Fig. 9).

Humus dans cavités rochers calc.
+ Preissia commutata, Reboulia hemisphaerica, Timmia austriaca, Ptychodium plicatum.
Holarct. et N-Médit., amphizonal en Eur., coll. et arct.-alp. (en Fr. Alpes, T. R.).

31 *Clevea hyalina* (Somm.) Lindb. (Marchantia cruciata Somm.)

SAUTERIA.

Thalle vert-bleu, blanchâtre au bord, de 8-12/3-6 mm, réticulé en dessus, avec l'épiderme fragile ; monoïque. Chapeau ♀ divisé en 3-5 lobes, chacun portant en dessous une capsule relativement grosse.

Humus dans cavités rochers calc. Holarct. arct. et orophyte subalp. et alp. (en Fr. : Jura, Alpes, T. R.) ; Him.

32 *Sauteria alpina* Nees

PELTOLEPIS. Genre monospécifique.

Thalle vert sombre, à bord pourpré, ovale, de 1 cm env., réticulé en dessus, monoïque. Chapeau ♀ divisé en 3-6 lobes, jaune en dessus, pourpre en dessous (Fig. 9).

Humus dans cavités rochers calc. + Sauteria alpina, Preissia quadrata, Fimbriaria lindenbergiana. Holarct. arct. et orophyte alp. (en Fr. : Jura, T. R.).

33 *Peltolepis quadrata* (Sauter) K. Mull.
(Sauteria quadrata Sauter)

GRIMALDIACÉES

Paroi de la capsule sans épaississements annelés, et s'ouvrant par un couvercle qui reste entier ou se fragmente (une partie au moins de ce couvercle comporte plusieurs épaisseurs de cellules). Pied du gamétangiophore creusé d'une seule gouttière conduisant les rhizoïdes, exceptionnellement sans gouttière (*Plagiochasma*). Caudiciformes.

6 genres, 135 espèces env. (*Fimbriaria* 100). Famille cosmopolite.

1A. Stomates du thalle entourés d'un seul cercle de 4-6 cellules particulières, à membranes radiales épaissies ; gamétangiophores ♀ s'élevant du milieu du thalle, et portant à la fin 1-2 capsules seulement. PLAGIOCHASMA, p. 203.

1B. Stomates du thalle entourés par 2 cercles au moins de cellules particulières dont les membranes radiales sont épaissies ou non ; gamétangiophores ♀ s'élevant à l'extrémité du thalle et portant à la fin plus de 2 capsules en général.

2A. Stomates du thalle entourés de 3-4 cercles concentriques de cellules, 8 cellules par cercle en général, avec les membranes radiales très souvent épaissies ; capsule déhiscente par fragmentation de la paroi dans le tiers supérieur. Chapeau ♀

portant tout près du pied des écailles très étroites comme filamenteuses, pendantes. REBOULIA, p. 203.

2B. Stomates du thalle entourés de 2-5 cercles concentriques comprenant chacun 4-7 cellules, rarement 8, avec les membranes radiales pas plus épaisses que celles des autres cellules épidermiques ; capsules déhiscentes par un opercule.

3A. A l'intérieur de l'involucre, chaque archégone est entouré d'une enveloppe propre (ou pseudopérianthe) accrescente et entourant la capsule par plusieurs lanières pointues très apparentes. FIMBRIARIA, p. 204.

3B. Capsule entourée seulement par l'involucre et les lobes du chapeau ; pas de pseudopérianthe. Thalle large de 3 mm au plus. GRIMALDIA, p. 203.

PLAGIOCHASMA.

Thalle vert glauque en dessus, écailles ventrales rouges ou violettes. Chapeau constituant autour de chaque capsule une enveloppe arrondie, bivalve. Plante monoïque de 1,5-4/0,4-0,6 cm (Photo Planche IX). VIII b)

Rochers et murs calc. ensoleillés. Cosmop. tempéré et chaud (en Fr. : Médit. R.).

34 *Plagiochasma rupestre* (Forst.) Steph.

REBOULIA.

Thalle vert sombre en dessus, pourpré en dessous ; écailles ventrales portant 2-4 appendices étroits. Chapeau ♀ à 4-7 lobes, élevé. Plante monoïque de 1-3/0,6-0,8 cm (Fig. 9 ; Photo Planche IX).

Terre neutre, rochers surt calc. Cosmop. ttes altit. A. R.

35 *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi
(Marchantia hemisphaerica L.)

GRIMALDIA.

1A. Face supérieure du thalle marquée d'un réseau ; tissu assimilateur lâche, avec de grandes lacunes. Gamétangiophore ♀ sans écailles (ou presque) en haut et en bas du pied. Monoïque.

Terre calc. dans fentes rochers ou murs.
Orophyte ttes altit. C- et S-Eur. (en Fr. : Cantal, N-Am., Jap.

36 *Grimaldia rupestris* Lindb.

? Gorges de la Diosaz Hte Savoie)

1B. Face supérieure du thalle non marquée d'un réseau ; tissu assimilateur compact, avec des lacunes petites ou subdivisées. Plantes polyoïques. Odeur aromatique.

2A. Cellules épidermiques ayant leurs membranes épaissies, au moins aux angles ; gamétangiophore ♀ pourvu de longues écailles en haut et en bas du pied (Fig. 9).

Terre ensoleillée ; indiff.
+ Clevea hyalina, Reboulia hemisphaerica.
Holarct. amphizonal coll. et alp. (en Fr. : E. et S-E., T. R.).

37 *Grimaldia fragrans* (Balbis) Corda
(Mannia fragrans (Balbis) Frye & Clark)

2B. Cellules épidermiques ayant leurs membranes minces ; gamétangiophore ♀ sans écailles en haut et en bas du pied.

Terre sèche ensoleillée.
+ Targionia hypophylla, Oxymitra paleacea. Médit.-atlant. (en Fr. : Provence) ; E-Afr. ; Him.

38 *Grimaldia dichotoma* Raddi

FIMBRIARIA.

1A. Pseudopérianthe à 16 lanières brun-rouge, réunies à leur sommet ; spires des élatères d'un rouge-violet. Spores de 70-90 μ, à membrane réticulée rouge-violet. Plante de 1-2,5/0,6-0,9 cm, à odeur de saumure (Fig. 9).

Moraines, combes à neige, calcic.
+ Clevea hyalina, Leiocolea Mülleri.
Holarct. euram. orophyte subalp. et alp., R.

39 *Fimbriaria lindenbergiana* Corda
(Asterella lindenbergiana (Corda) Lindb.)

1B. Pseudopérianthe à 4-6 lanières blanchâtres divergentes ; spires des élatères jaunes. Spores de 60-80 μ, à membrane réticulée, rouge-violette. Plante de 1-2/0,4-0,5 cm.

Terre.
Médit. (en Fr. : Corse).

40 *Fimbriaria africana* Mont.

C. Groupe Marchantia-Lunularia

Gamétangiophores ♀ pédicellés. Tissu assimilateur formé par des filaments chlorophylliens plus ou moins longs qui s'élèvent sur le plancher des lacunes. Stomates entourés de cellules très différenciées.

MARCHANTIACÉES

Thalle de grande taille, atteignant 5 cm, montrant une différenciation avancée des tissus ; stomates en forme de tonnelet, dont l'orifice inférieur est crucié. Gamétangiophores ♂ pourvus d'un pied, moins élevé que celui des gamétangiophores ♀ ; dans l'un et l'autre cas, 2 gouttières conduisent les rhizoïdes le long du pied. Plusieurs archégones par involucre (et plusieurs capsules), les plus jeunes étant les plus proches de l'axe, entourés chacun d'un pseudopérianthe.

Paroi de la capsule pourvue d'épaississements annelés ; déhiscence de celle-ci dans la moitié supérieure, par des valves irrégulières. Spores un grand nombre de fois plus nombreuses que les élatères. Quadrantiques.

8 genres, 75 espèces ; le genre *Marchantia*, de beaucoup le plus nombreux, est surtout tropical.

Le genre *Dumortiera*, dont le thalle est très peu différencié, et les réceptacles ♂ sessiles, est considéré comme une Marchantiacée régressive.

1A. Thalle pourvu d'un réseau très net et de stomates en dessus, et d'écailles en dessous.

2A. Thalle s'accroissant par des pousses cordiformes qui lui donnent un aspect articulé ; pas de corbeilles à propagules ; chapeau ♀ hémisphérique à 4 lobes courts ; spores brunes, de 60-70 μ, quelquefois davantage. PREISSIA, p. 205.

2B. Thalle n'ayant pas l'aspect articulé, portant souvent des corbeilles rondes qui contiennent des propagules lenticulaires ; chapeau ♀ surbaissé, avec 8-9 rayons digités ; spores jaunes. petites (10-12 μ) ou moyennes (35 μ env.). Plantes dioïques, MARCHANTIA, p. 206.

1B. Thalle sans réseau très net ni stomates en dessus, sans écailles en dessous. Réceptacles ♂ sessiles ; archégones sans pseudopérianthe. Chapeau ♀ à 8-10 lobes sur un pied de 4-6 cm. DUMORTIERA, p. 206.

PREISSIA. Genre monospécifique.

Thalle vert sombre en dessus, écailles ventrales pourpres ; parenchyme de la nervure mêlé de fibres longitudinales à paroi épaisse, brune.

Plante monoïque ; pied des chapeaux ♂ mesurant 0,5-2 cm et ♀ 2-5 cm env. (Photo Planche IX).

Terre argil. très hum., plutôt alcal.
+ Riccia sorocarpa, Reboulia hemisphaerica, Solenostoma sspp., Drepanocladus sspp.
Orophyte holarct., A. C. et médit., R.

41 *Preissia quadrata* (Scop.) Nees (Marchantia quadrata Scop., Preissia commutata Nees)

MARCHANTIA.

1A. Thalle vert foncé en dessus, écailles ventrales incolores ; spores de 10-12 μ. Très polymorphe (Fig. 8 et 9 ; voir aussi fig. 4 et Photo Planche V, dans la 1re partie de cet ouvrage).

Terre hum., charbonnières, places à bestiaux.
+ Lunularia cruciata, Pottia truncata, Funaria hygrometrica, Ceratodon purpureus..
Cosmop. tempéré et froid, T. C.

42 *Marchantia polymorpha* L.

1B. Thalle vert glauque en dessus, écailles ventrales d'un rouge violacé ; spores de 35 μ. Chapeau ♀ divisé en 5-9 lobes non courbés.

Rocailles hum.
Médit. (R. en Fr.) ; Am. trop. ; Him. ; Chine ; Java.

43 *Marchantia paleacea* Bert.

DUMORTIERA.

Thalle vert sombre, ressemblant à un *Pellia*, monoïque ; spores brunes, de 25-30 μ (Fig. 9).

Terre hum. alcal. au bord ruisseaux.
+ Conocephalum conicum, Pellia fabbroniana.
Pantrop. et subtrop. humide (en Fr. : Pyr., T. R.).

44 *Dumortiera hirsuta* (Sw.) Nees

Dordogne

CONOCÉPHALACÉES

Cette famille ainsi que la suivante ont été constituées pour 2 genres nettement différents des *Marchantia*, avec lesquels ils avaient été d'abord réunis.

Stomates en tonnelet dans les gamétangiophores seulement. Seuls les réceptacles ♀ ont un pied, qui présente une gouttière unique. Pas de

pseudopérianthes. Chapeau ♀ divisé en 6-8 lobes portant chacun un seul sporophyte. Paroi de la capsule pourvue d'épaississements annelés ; la déhiscence s'opère par 4-8 valves, jusqu'à moitié. Spores à peu près 4 fois plus nombreuses que les élatères. Pas de propagules à la face supérieure du thalle. Caudiciformes.

CONOCEPHALUM.

Thalle de 10-15/1-2 cm, marqué en dessus d'un réseau très net, pourvu d'écailles ventrales espacées, incolores ou roses, dioïque. Chapeau ♀ conique. pied de 3-8 cm ; spores vertes, de 70-90 μ (Fig. 9 ; Photo Planche IX).

Terre hum. alcal., rochers, au bord ruisseaux.
+ Pellia fabbroniana, Scapania undulata, Orthothecium intricatum, rufescens..
Holarct. tempéré ttes altit. A. C. ; Médit. R. ; Him. ; Chine.

45 *Conocephalum conicum* (L.) Dum.
(Marchantia conica L. Fegatella conica Corda)

LUNULARIACÉES

Propagules constantes sur les thalles stériles, produites dans des conceptacles en forme de croissant. Orifices stomatiques surélevés, entourés de plusieurs cercles de 6 cellules en général, unistratifiés. Seuls les réceptacles ♀ ont un pied, qui est assez court, et dépourvu de gouttière. Chapeau petit, à 4 lobes portant chacun 1 ou 2 sporophytes ; pas de pseudopérianthes. Soie assez allongée ; paroi de la capsule sans épaississements annelés ; déhiscence par un très petit opercule et 4 valves qui se séparent jusqu'à la base de la capsule.

LUNULARIA.

Thalle de 1,5-4/0,6-1,2 cm, avec un réseau en dessus, et des écailles incolores en dessous, dioïque. Spores jaune vert, lisses, de 15-20 μ (Photo Planche IX).

Terre hum., dans chemins creux, jardins, serres.
+ Marchantia polymorpha, Ceratodon purpureus.
Submédit.-subatlant. T. C. (fertile), répandu par l'homme en Eur. tempérée (propagules) ; Am. temp. ; N-E-Austr.

46 *Lunularia cruciata* (L.) Dum, (Marchantia cruciata L.)

SECTION II. — *Soie allongée ; paroi de la capsule bi-pluristratifiée.*

JUNGERMANNIALES

Soie s'allongeant beacoup à la maturité de la capsule ; paroi de cette dernière formée de 2-6 couches de cellules et se divisant presque toujours en 4 valves à la maturité ; spores mêlées d'élatères dont la paroi comporte 1-3 spires. Gamétophore dorsiventral de formes très variées, représenté par un thalle peu différencié anatomiquement et morphologiquement, ou par une tige feuillée ; col des archégones en principe à 5 rangées verticales de cellules.

2 grandes subdivisions naturelles (on exclut ici les Haplomitriacées et les Calobryacées, les réunissant dans un ordre spécial, celui des Calobryales).

JUNGERMANNIALES ANACROGYNES (METZGERIALES)

Hépatiques « à thalle » plus ou moins différencié, dans le cas extrême comportant des feuilles morphologiquement peu définies ; archégones formés aux points apicaux mais ne limitant pas la croissance, de sorte qu'ils prennent sur le thalle une position dorsale.

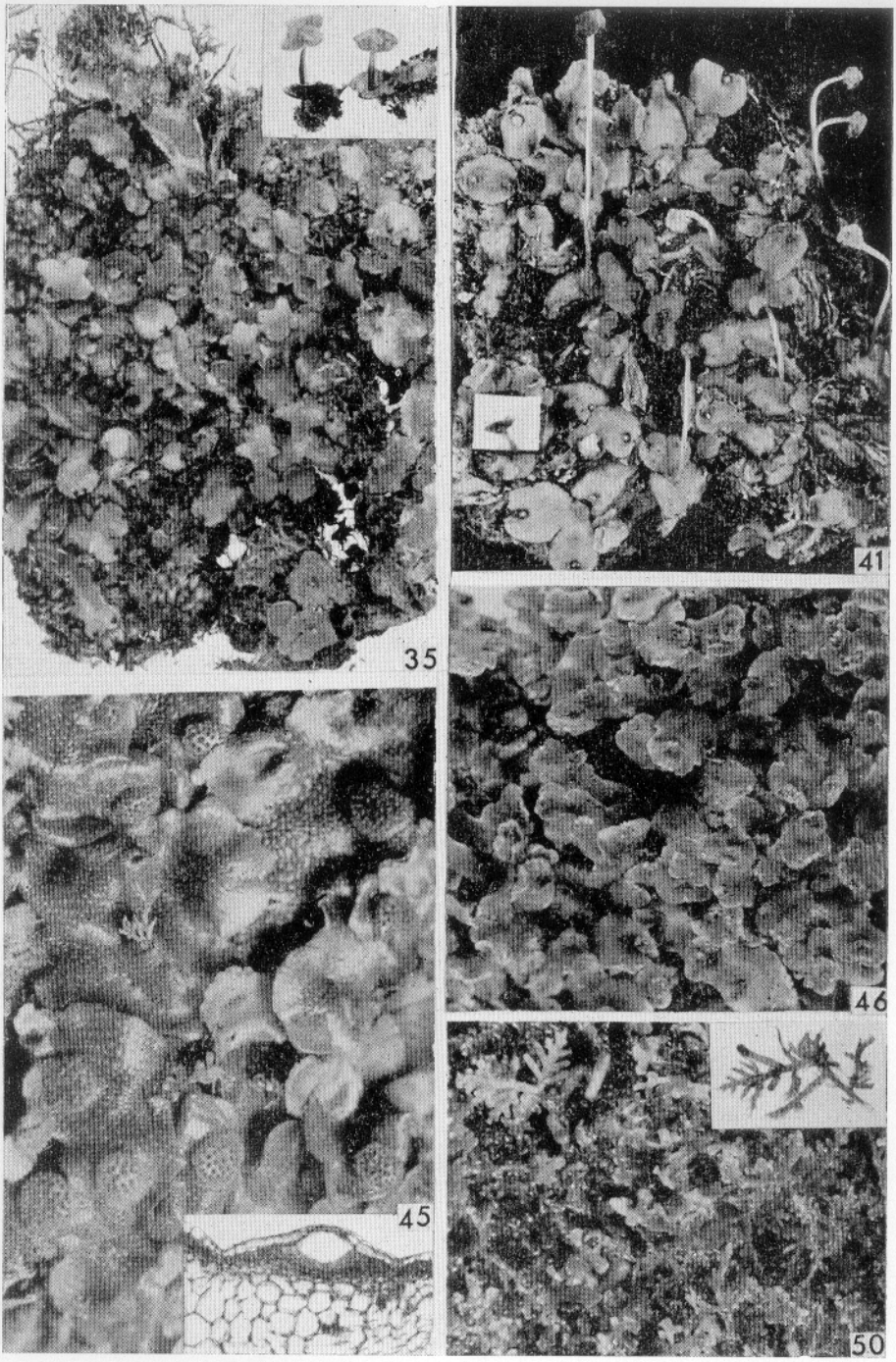
10 familles, toutes peu nombreuses en genres, 6 d'entre elles représentées en France.

ANEURACÉES

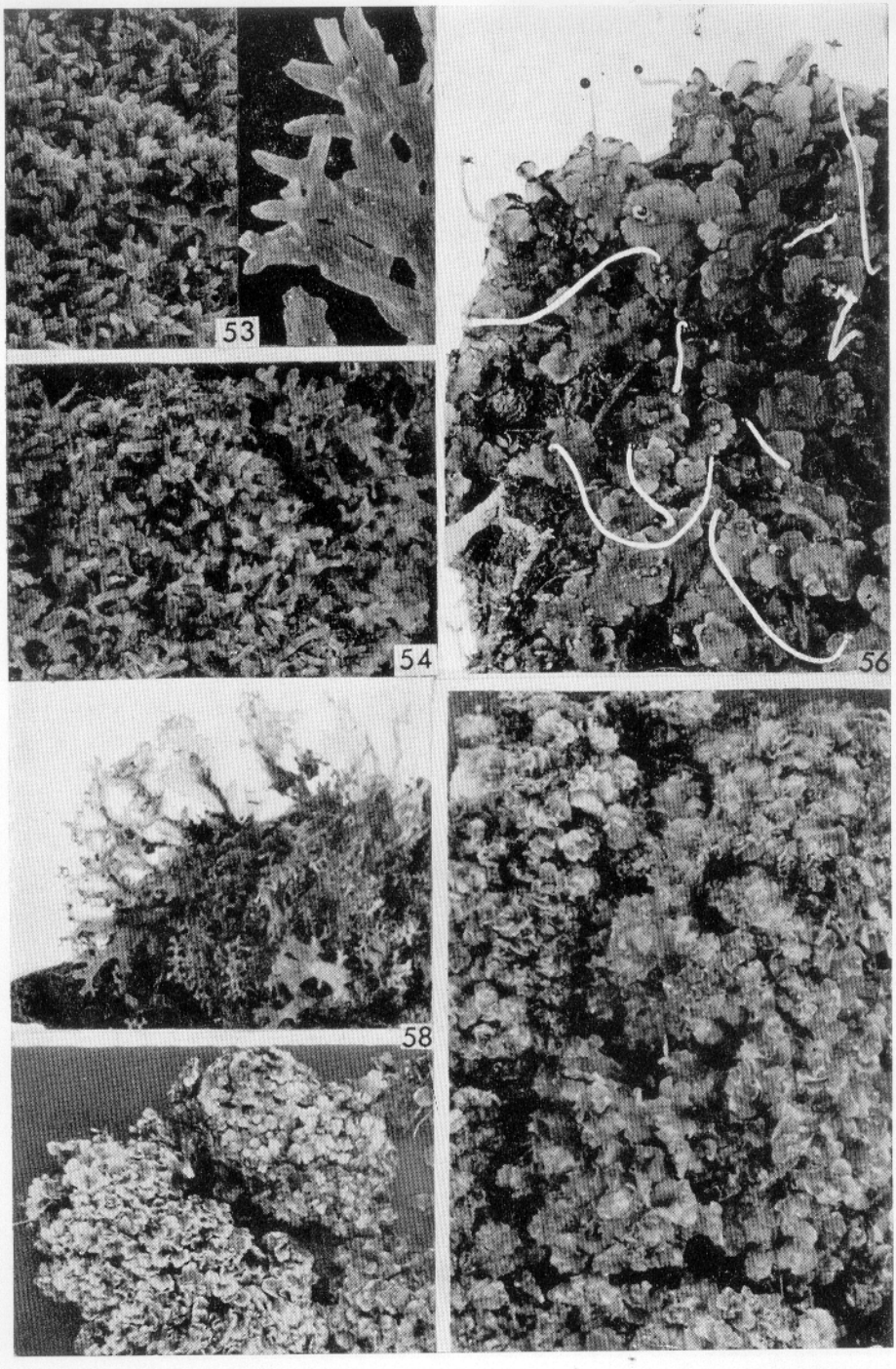
Thalle formé d'une lame assez épaisse sans nervure, portant les gamétanges à la surface supérieure de lobules latéraux et sans enveloppe. Coiffe bien développée, épaisse, charnue. Extrémité supérieure des valves de la capsule portant un tissu (élatèrophore) dont un certain nombe d'élatères restent solidaires quelque temps ; élatères à 1 spire.

2 genres : *Riccardia* 270, vivant surtout sur le bois pourri dans les régions chaudes ; *Cryptothallus*, genre européen monotypique, sans chlorophylle, vivant sous les touffes de Mousses, grâce à des Champignons endocellulaires (comparer avec la biologie de *Neottia*).

RICCARDIA. Lobules ♂ à bords relevés, anthéridies en 2 rangées, dans des cavités ; lobules ♀ à bords ciliés.



MARCHANTIINALES 2. 35 *Reboulia hemispherica* (et chapeau ♀), 41 *Preissia quadrata* (♂ sur fond blanc) ; 45 *Conocephalum conicum* ♂, coupe × 45 ; 46 *Lunularia cruciata*, 50 *Riccardia sinuata*.



METZGERIALES. 53 *Metzgeria pubescens* (× 1 et × 3), 54 *M. furcata*, 56 *Pellia epiphylla*, 58 *P. fabbroniana*, forme *furcigera* très découpée (surtout automnale) et *lorea*, boules assez denses (milieu mouillé) ; à droite *Fossombronia* sp. × 2.

1A. Thalle dépassant 2 mm de large, épais (10 rangées cellulaires au moins). Lanières souvent crispées au bord ; dioïque (Fig. 10).

Bord des sources, rochers hum. tourb.
+ Pellia fabbroniana, Chiloscyphus polyanthus. Cratoneurum filicinum, Campylium stellatum..
Holarct. ttes altit. A. C. ; N-Médit. ; Him. ; Floride, Mexique, Calif., Afr. trop.

47 *Riccardia pinguis* (L.) Gray (Aneura pinguis (L.) Dum.)

1B. Thalle atteignant au plus 2 mm de large, ordinairement plus étroit, et peu épais (8 rangées cellulaires au plus).

2A. Section transversale du thalle en forme de croissant. Thalle de 1-2 cm, large de 0,5-1 mm, dioïque.

Sabl. hum., endroits tourb.
Holarct. eur.,plutôt orophyte vers le S. (en Fr. : Jura, Cév., Pyr., Norm., A. R.).

48 *Riccardia incurvata* Lindb. (Aneura incurvata Steph.)

2B. Section du thalle ovale ou plan-convexe.

3A. Bord du thalle translucide. Thalle 2-3 fois régulièrement penné, de 1-3 cm, biconvexe en section transversale, monoïque (Fig. 10).

Terre hum. ou tourbeuse, rochers mouillés.
+ Riccardia pinguis,Bryum pseudotriquetrum.
Holarct. (en Fr. ét. mont. A. C.) ; Médit. ; Him. ; S-Afr. (?)

49 *Riccardia multifida* (L.) Gray (Aneura multifida (L.) Dum.)

3B. Bord du thalle opaque, au moins en majeure partie.

4A. Thalle 1-3 fois penné plus ou moins régulièrement. Plante mesurant 1-3 cm sur 1-2 mm de large, monoïque ; oléocorps dans presque toutes les cellules, y compris celles des points végétatifs (Photo Planche IX).

Pierres au bord ruisseaux.
+ Riccardia pinguis.
Holarct. tempéré, pl. et ét. mont. A. C. ; Médit. ; Chine.

50 *Riccardia sinuata* (Dicks.) Trev. (Aneura sinuata (Dicks.) Dum.)

4B. Thalle souvent palmé dans certaines de ses parties, de moins de 1 cm. Pas d'oléocorps dans les cellules épidermiques.

5A. Thalle vert clair, dont les divisions palmées, lingulées, ont 1-2 mm de large ; monoïque ; pas d'oléocorps dans les cellules jeunes.

Terre hum. tourbeuse ; bois pourri.
+ Tetraphis pellucida, Lophocolea heterophylla, Riccardia palmata.
Holarct. tempéré A. C. ; Médit. ; Calif.

51 *Riccardia latifrons* Lindb. (Aneura latifrons Lindb.)

5B. Thalle vert foncé, dont les divisions palmées, rubannées, ne dépassent pas 0,3 mm de large ; dioïque ; oléocorps déjà dans les cellules très jeunes.

Troncs pourris.
+ Buxbaumia viridis, Orthodicranum strictum, Crossocalyx hellerianus, Cephalozia catenulata, Calypogeia suecica.
Orophyte holarct. et médit. (A. R. en Fr.).

52 *Riccardia palmata* (Hedw.) Carr. (Aneura palmata (Hedw.) Dum.)

METZGÉRIACÉES

Thalle en forme de lanière unistratifiée dichotome, avec une nervure bien nette et épaisse ; poils unicellulaires fréquents. Gamétanges sur de très courts rameaux portés par la nervure à sa face inférieure, les ♂ enroulés en boule, avec les anthéridies sur la face interne de celle-ci, en 2 rangées ; les ♀ en forme d'involucre et poilus. Coiffe bien développée, piriforme, charnue, portant des sortes d'aiguillons. Capsule ronde ; valves avec élatérophores au sommet ; élatères à 1 spire. Oléocorps absents ou très petits.

Genre unique : *Metzgeria* (120), corticicole, surtout tropical.

METZGERIA.

1A. Thalle très poilu sur les 2 faces ; cellules superficielles de la nervure à peine plus grandes que les cellules internes. Thalle atteignant 3 cm/2 mm, dioïque (Photo Planche X).

Rochers calc. ombr., écorces neutres ou riches en Ca.
+ Lophocolea bidentata, Pedinophyllum interruptum, Cololejeunea calcarea, Cirriphyllum crassinervium, Brachythecium velutinum.
Orophyte holarct., surt mont. et subalp. A. C.

53 *Metzgeria pubescens* (Schrank) Raddi (Jungermannia pubescens Schrank)

1B. Thalle sans poils en dessus ; certaines au moins parmi les cellules superficielles de la nervure sont nettement plus grandes que les cellules internes. Face inférieure de la nervure comptant, en largeur, plus de 2 cellules. Plantes se trouvant sur les écorces ou sur les rochers surtout siliceux.

2A. Thalle portant des poils disséminés sur toute sa surface inférieure ; cellules de la lame unistratifiée mesurant 25-40 μ ; bords du thalle produisant souvent des bourgeons-propagules ; plante dioïque, atteignant 2,5 cm /1 mm (Fig. 10 ; Photo Planche X).

Ecorce des vx feuillus, rochers surt silic.
+ Radula complanata, Porella platyphylla, Lejeunea cavifolia, Zygodon viridissimus, Leucodon sciuroides, Neckera complanata.
Holarct. et W-Médit. (en Fr. pl. et ét. mont., C.) ; orophyte Afr. trop. ; régions tempérées austr.

54 *Metzgeria furcata* (L.) Dum.

var. *fruticulosa* (Dicks.) Lindb. (= Metzgeria fruticulosa (Dicks.) Evans). Plante devenant bleu violacé par la sécheresse ; certaines branches du thalle sont ascendantes et rétrécies au sommet.

2B. Poils généralement présents seulement sur la nervure, en dessous, d'une part, et de l'autre sur la marge, où ils sont souvent géminés ; cellules de la lame dépassant d'ordinaire 40 μ ; pas de bourgeons-propagules ; plante monoïque atteignant 3 cm/2 mm.

Rochers ombr. surt. silic., racines.
+ Metzgeria furcata, pubescens.
Holarct. et N-W-Médit. (en Fr. pl. et ét. mont. A. R.) ; Him. austral tempéré.

55 *Metzgeria conjugata* Lindb.

PELLIACÉES

Famille constituée pour le seul genre *Pellia* (4 espèces).

Thalle en forme de lame dichotome, pluristratifiée (différence avec les Metzgeriacées et Dilaenacées), avec une sorte de nervure (différence avec les Aneuracées) sans limites bien distinctes (différence avec les Metzgeriacées et Dilaenacées) ; pas d'amphigastres (différence avec les Blasiacées) ; gamétanges sur le dos et au milieu des divisions principales du

thalle (différence avec les Metzgeriacées et Aneuracées). Archégones en groupes de 4 à 10 entourés d'un périchétium en forme de bourse unilatérale ou de godet tubuleux ; anthéridies enfoncées chacune dans une cavité et s'ouvrant au sommet d'une papille ; coiffe épaisse et charnue, saillante (différence avec les Blasiacées).

Capsule ronde (différence avec les Aneuracées et Dilaeniacées), portant intérieurement et à sa base une saillie médiane (élatérophore) où demeurent fixées les élatères après la déhiscence (caractère très singulier parmi les Hépatiques) ; élatères à 3-4 spires ; spores se développant dans la capsule et formant des masses ovoïdes multicellulaires pouvant dépasser 100 μ de long (caractère partagé avec quelques autres Hépatiques (*Conocephalum*, *Radula*, *Porella* ...).

Oléocorps petits (10-15 μ), rassemblés par 10-30 au milieu des cellules. A l'intérieur de la nervure, certaines cellules présentent éventuellement des membranes épaissies et brunes ; cette particularité peut se rencontrer dans toutes les espèces. Toutes prennent aussi, par convergence, certains aspects morphologiques remarquables lorsqu'elles se trouvent dans des conditions physiologiques analogues ; ainsi on voit Pl. X, 85, des « formes » qui n'ont pas par elles-mêmes de valeur pour la détermination spécifique.

Chromosomes au nombre de 9, sauf dans *P. borealis*, qui en a 18, avec de grandes cellules.

Les *Pellia* poussent sur la terre humide surtout au bord des ruisseaux, dans les régions tempérées de l'hémisphère boréal.

Certains auteurs réunissent les Pelliacées et les Blasiacées en une seule famille (Haplolaenacées).

PELLIA.

1A. Plantes poussant sur un substrat plus ou moins acide (voir p. 96) ; périchétium court, dépassé par la coiffe qui entoure la base de la soie (Fig. 10, 56).

2A. Périchétium unilatéral, anthéridies situées à son voisinage.

3A. Cellules du bord du thalle mesurant 30/70-80 μ, les cellules plus internes 40/60 μ, avec les membranes planes (Fig. 10 ; Photo Planche X); apex portant des poils mucigènes sur ses deux faces, ventrale et dorsale.

Terre acide près des ruisseaux. + Fissidens bryoides, Mnium hornum. Holarct. tempéré, pl. et ét. mont. C. ; orophyte Médit. ; Him.

56 *Pellia epiphylla* (L.) Corda (Jungermannia epiphylla L.

3B. Cellules du bord du thalle mesurant 30/100-120 μ, les cellules plus internes 70/120 μ, avec les membranes souvent un peu courbées, en verre de montre.

Terre hum. et tourbeuse.
N- et Cent-Eur. (en Fr. : Vosges, Lorraine, T. R.).

56*b* *Pellia borealis* Lorbeer

2B. Périchétium formant un col tout autour de la coiffe ; plante dioïque ; cellules du bord du thalle mesurant 40/60-100 μ; apex du thalle portant des poils mucigènes sur ses deux faces.

Terre acide près des ruiss., rart bois pourri.
+ Pellia epiphylla.
Holarct. (en Fr. ét. mont. et subalp., A. C.) ; Him.

57 *Pellia neesiana* (Gottsche) Limpr.

1B. Plante poussant sur substrat plus ou moins alcalin ou calcaire ; périchétium bien développé, dépassant la coiffe et en forme de godet denté au bord ; plante dioïque. Cellules bordantes du thalle souvent presque carrées et mesurant 40/50-60 μ (Fig. 10 ; Photo Planche X); apex du thalle portant des poils secréteurs de mucus sur sa face inférieure seulement.

Terre alcal. ou neutre au bord ruisseaux.
+ Conocephalum conicum, Riccardia pinguis, Mniobryum albicans, Platyhypnidium rusciforme.
Holarct. tempéré, surt pl. et ét. mont., C. ; Médit. ; Chine.

58 *Pellia fabbroniana* Raddi (Pellia calycina Nees)

DILAENACÉES

Thalle en forme de lame unistratifiée sur les bords, avec une nervure épaisse dans laquelle se différencient éventuellement des cellules étroites et allongées ayant leur membrane épaissie comme des fibres. Gamétanges ordinairement dorsaux ; périchétium élevé, entouré à sa base d'une couronne de bractées ; coiffe épaisse, incluse dans le périchétium. Capsule cylindrique ou ovalaire, sans élatérophores ; élatères à 2 ou 3 spires.

7 genres, 60 espèces env. Famille représentée dans le monde entier, par des plantes vivant sur la terre ou le sable humides, et dans les tourbières.

1A. Thalle portant en dessous, dans les parties jeunes, des appendices filamenteux formés en général d'une seule file de cellules (amphigastres) ; valves de la capsule mûre se séparant au sommet ; dioecie. MOERCKIA, p. 214.

1B. Thalle dépourvu d'amphigastres, même dans les parties jeunes ; valves de la capsule mûre restant réunies au sommet ; dioecie.
PALLAVICINIA, p. 214.

MOERCKIA. On trouve, quoique rarement, en Irlande, Angleterre, Scandinavie, dans les moyennes montagnes Cent-Eur. et N-Am. *M. hibernica* (Hook.) Gottsche, proche de *M. flotoviana*, mais dont le thalle est plus mince et plus étroit, avec une section triangulaire.

1A. Rhizoïdes incolores ou jaune pâle ; section transversale de la partie médiane du thalle en forme de trapèze. Thalle ♂ portant des écailles à la face supérieure ; périanthe cylindrique. Plante atteignant 2,5/0,5 cm, ayant l'aspect de *Pellia fabbroniana*, p. 213, très odorante (Fig. 10).

Terre sabl. hum., maréc., en particulier dans dunes.
Holarct., pl. et ét. mont. (T. R. en Fr.).

59 *Moerkia flotoviana* (Nees) Schiffn.

1B. Rhizoïdes jaune d'or ou bruns ; section transversale de la partie médiane du thalle en forme de triangle. Thalles des 2 sexes portant des écailles à la face supérieure ; périanthe ovoïde. Plante atteignant 2/0,8 cm, sans odeur agréable à l'état frais.

Combes à neige ; moraines hum. + Anthelia juratzkana, Pleuroclada albescens ; Leiocolea Müller, Bryum Blindii, Mnium longirostre.
Holarct. arct. et orophyte alp. (en Fr. : Alpes, R.).

60 *Moerckia Blyttii* (Moerch) Brockm.

PALLAVICINIA.

Thalle souvent indivis, ondulé au bord, vert pâle, de 2-4/0,4-0,5 cm ; périanthe cylindrique ; soie très longue (3-3,5 cm) ; anthéridies de chaque côté de la nervure, recouvertes d'écailles (Fig. 10).

Tourb., maréc.
Holarct. pl. et bas. mont., R. ; N-Médit.

61 *Pallavicinia Lyellii* (Hook.) Gray
(Dilaena Lyellii Dum.)

BLASIACÉES

Morphologie du thalle évoquant les Hépatiques à feuilles : de chaque côté de la nervure, le bord unistratifié du thalle forme des lobes foliacés peu réguliers ; à la base de ceux-ci et en dessous se trouvent de petits amphigastres dentés. Propagules naissant dans des conceptacles en forme de bouteilles. Archégone fécondé enveloppé dans un repli du thalle formant une poche périchétiale à ouverture étroite ; coiffe mince. Capsule ovale.

2 genres monospécifiques.

BLASIA.

Thalle de 1,5-2,5/0,3-0,5 cm, en touffes plus ou moins crispées, dioïque, marqué de points noirs correspondant à des cavités qui contiennent des Cyanophycées (Nostocs) (Fig. 10).

Terre argil. hum., acide.
Holarct. mont. et subalp., R.

62 *Blasia pusilla* L.

CODONIACÉES

Dans cette famille sont réunis 3 genres dont les gamétophytes forment une série morphologique reliant les Hépatiques à feuilles aux Hépatiques à thalle Jongermanniales. Dans les *Fossombronia*, on distingue nettement une tige couchée et des feuilles, celles-ci toutefois n'ayant pas une forme bien définie ; dans les *Petalophyllum* le thalle en forme de cœur porte à la face supérieure des expansions foliacées régulièrement disposées de chaque côté perpendiculairement à la nervure ; le genre *Sewardiella* ne comporte qu'une lame nerviée sans indication de feuilles.

Les gamétanges occupent sur le thalle une position dorsale et voisine du plan de symétrie. La capsule est ronde ; elle se brise irrégulièrement à partir du sommet. Elatères à 2-3 spires ; spores remarquables par les ornementations de leur membrane, qui permettent ou facilitent la détermination des espèces.

Les Codoniacées vivent surtout sur la terre humide, dans les régions chaudes et tempérées des 2 hémisphères. *Fossombronia* est le seul genre riche en espèces (30). *Petalophyllum Ralfsii* (Wils.) Nees se trouve dans la région méditerranéenne (Italie, Grèce, Algérie), en Irlande et dans le S. de l'Angleterre, et en Amérique du Nord.

FOSSOMBRONIA. Plantes formées d'une sorte de tige rampante portant des feuilles succubes ; rhizoïdes ordinairement violets. La distinction des espèces se fonde principalement sur les spores, leur taille et l'ornementation de l'exine. Formées par tétrades, dans lesquelles 4 spores sont orientées comme les 4 sommets d'un tétraèdre régulier, les spores ont chacune une face hémisphérique et une face pyramidale surbaissée à 3 angles ; les ornementations de l'exine ne sont typiques que sur la face hémisphérique, qui est représentée fig. 10 ; observer cette face à un fort grossissement du microscope (Photo Planche X).

1A. Exine portant, sur la face hémisphérique de la spore, des ornements saillants plus longs que larges, en général complètement séparés les uns des autres. Plantes monoïques.

2A. Spores de 30-35 μ, ornées de pointes longues de 3-4 μ. Elatères de 5-6 μ de large.

Terre hum.
Médit. (en Fr. : Hyères).

63 *Fossombronia echinata* Macv. (Fossombronia Mittenii var. echinata Macv.)

2B. Spores de 45-50 μ, ornées de lamelles rectangulaires étroites, mesurant 5-6 μ de long. Elatères de 8-9 μ de large. Plante atteignant 1,5 cm, et portant quelquefois en dessous de petits tubercules qui la conserveront en saison sèche.

Terre hum., surt calc.
Submédit.-subatlant., A. C.

64 *Fossombronia caespitiformis* de Not.

1B. Exine portant, sur la face hémisphérique de la spore, des crêtes souvent fourchues (fig. 10, 65). Plantes monoïques.

3A. Crêtes saillantes au nombre de 15 à 24 (les compter à la périphérie, sur le grand cercle de la spore). Spore de 40 μ env. ; plante atteignant 1,3 cm.

Terre hum. des champs et chemins.
+ Anthoceros punctatus, Riccia sspp., Anisothecium varium, Pleuridium subulatum.
Holarct. tempéré et Médit., A. C. ; Calif. ; Chili.

65 *Fossombronia pusilla* (L.) Dum.

var. *decipiens* Corbière : Crêtes saillantes de la spore réunies par une lamelle le long du grand cercle. N-W. et S. de la Fr. ; Corse.

3B. Crêtes saillantes au nombre de 25 à 36. Spore de 40-45 μ ; plante ne dépassant pas 10 mm.

Terre hum. des champs et chemins.
+ Phaeoceros laevis, Riccia glauca, Archidium alternifolium, Pseudephemerum nitidum.
Holarct. et Médit., pl. et ét. mont., C.

66 *Fossombronia Wondraczekii* (Corda) Dum.

var. *Loitlesbergeri* (Schiffn.) Chalaud : Spore de 47-50 μ. Médit.-atlant. (T. R. en Fr.).

1C. Exine portant, sur la face hémisphérique de la spore, des lignes de crêtes qui se ferment, dessinant des polygones (fig. 10, 67). Spores de 35-45 μ.

4A. Spore ayant d'un bord à l'autre 3-4 surfaces hexagonales larges de 10-12 μ ; grand cercle paraissant ailé ; plante dioïque, de taille relativement grande, 1-3/0,6 cm.

Terre hum. non calc.
Médit.-atlant., A. C. ; Antilles, N-Am.

67 *Fossombronia angulosa* (Dicks.) Raddi

4B. Spore ayant d'un bord à l'autre 5-7 surfaces hexagonales ou pentagonales larges de 6-8 μ ; grand cercle paraissant crénelé ; plante monoïque odorante dépassant parfois 1 cm.

Terre dans les tourbières, berges.
+ Gymnocolea inflata, Plectocolea obovata.
Holarct. pl. et ét. mont. (A. R. en Fr., C. Allemagne N.).

68 *Fossombronia Dumortieri* (Hüb. & Genth) Lindb.

4C. Spores ayant d'un bord à l'autre 7-10 surfaces polygonales peu régulières, parfois incomplètement fermées, larges de 3-5 μ ; grand cercle paraissant épineux ; plante monoïque atteignant 1 cm.

Terre hum.
+ Riccia bifurca, Atrichum tenellum, Ephemerum serratum.
Médit.-atlant. (T. R. en Fr. : Hérault).

68*b* *Fossombronia Crozalsii* Corbière

JUNGERMANNIALES ACROGYNES (JUNGERMANNIALES s. str.)

Hépatiques à feuilles ; 2 rangées de feuilles et ordinairement une rangée d'amphigastres ; les archégones sont apicaux et leur formation arrête la croissance monopodiale.

JUNGERMANNINEALES

Capsule s'ouvrant jusqu'à la base ; élatères à 2-3 spires, non attachées aux valves ; plus de 4 archégones par gynécie.

21 familles, dont 19 représentées en France.

GROUPE LOPHOZIA

Plantes d'assez grande taille ; feuilles 2-4 lobées non pliées, succubes ou insérées transversalement ; amphigastres bien plus petits que les feuilles, souvent même très réduits ou nuls. Acrocarpes. Périanthe varié ; lorsqu'il est trigone, un angle est tourné vers la face supérieure de la plante (type épigonianthé).

LOPHOZIACÉES (Fig. 25, p. 221)

Feuilles divisées en 2 lobes, plus rarement en 3-4 lobes, insérées d'ordinaire obliquement, au moins en partie ; amphigastres presque toujours petits ou absents sur les tiges stériles ; oléocorps souvent nombreux dans chaque cellule (2-10, ou davantage, jusqu'à 50 dans certains *Lophozia*). Paroi de la capsule comportant 2-5 couches cellulaires.

20 genres et 200 espèces env., famille représentée surtout dans les régions tempérées des 2 hémisphères, importante pour la flore française.

En ajoutant au Groupe III les genres *Acrobolbus* et *Anastrophyllum*, qui ne paraissent pas exister en France, on trouvera ci-dessous tous les genres européens.

Acrobolbus est dépourvu de périanthe et développe un marsupium terminal perpendiculaire à la tige, bien pourvu de rhizoïdes (type *Calypogeia*, p. 53). Cette particularité n'existe pas en d'autres genres de Lophoziacées. *A. Wilsoni* (Tayl.) Nees se trouve en Irlande, Ecosse, aux Açores et dans les Andes (Equateur), et fait partie du cortège des tropicales-atlantiques (voir p. 520, 534).

Anastrophyllum rappelle *Sphenolobus* par les feuilles pliées, mais celles-ci sont nettement succubes ; ce genre (50 esp.) est principalement orophyte tropical et tempéré austral, 4 espèces existent en Europe, soit au N-W., soit orophytes Cent-Eur.

Clé des groupes

1A. Feuilles toutes ou presque toutes divisées en 3-4 lobes entiers ou dentés. Plantes dioïques. GROUPE I

1B. Feuilles pour la plupart bilobées (ne pas considérer les feuilles bractéales), les lobes entiers ou dentés ; ou feuilles ayant au sommet 2 dents peu profondes.

2A. Feuilles insérées transversalement, c'est-à-dire suivant une ligne perpendiculaire à l'axe de la tige, ou suivant une ligne en forme d'U, de sorte que les feuilles sont plus ou moins pliées ; feuilles non succubes. GROUPE II

2B. Feuilles insérées suivant une ligne nettement oblique sur l'axe de la tige, en sorte que les feuilles sont succubes (la ligne d'insertion s'infléchit quelquefois et devient transversale dans son extrémité ventrale). GROUPE III

GROUPE I

Feuilles divisées en 3-4 lobes

1A. Feuilles lobées presque jusqu'à la base, insérées à peu près transversalement. Amphigastres bien développés (la moitié des feuilles), bilobés. CHANDONANTHUS, p. 222.

1B. Feuilles lobées jusqu'aux 3/4 au plus.

2A. Feuilles insérées transversalement, suivant une ligne en U, et plus ou moins en forme de poche à leur base [81]. Pas d'amphigastres. SACCOBASIS, p. 226.

2B. Ligne d'insertion des feuilles oblique, dans sa plus grande partie au moins, sur l'axe de la tige ; feuilles d'ordinaire nettement succubes.

3A. Bord supérieur des feuilles inséré transversalement [80]. Feuilles toujours entières à la base ; pas d'amphigastres. TRITOMARIA, p. 225.

3B. Feuilles insérées en entier obliquement [74]. Souvent feuilles ciliées à la base et accompagnées d'amphigastres. BARBILOPHOZIA, p. 222.

GROUPE II

Feuilles bilobées ; insertion transversale

1A. Rameaux feuillés stériles dépassant 200 μ de large ; section de la soie montrant de nombreuses cellules de type uniforme.

2A. Feuilles pliées-carénées sur toute leur longueur, les pointes des 2 lobes infléchies l'une vers l'autre [82].
SPHENOLOBUS, p. 227.

2B. Plantes n'ayant pas ces caractères : voir GROUPE III.

1B. Rameaux feuillés stériles larges de 200 μ env. ; section de la soie montrant 4 cellules internes et 8 externes. Plantes dioïques.

3A. Propagules rouges au sommet de rameaux dressés, arqués, couverts de feuilles serrées [83]. Plante poussant sur le bois
CROSSOCALYX, p. 227.

3B. Pas de propagules. Plante poussant sur la terre ou les rochers.
EREMONOTUS, p. 227.

GROUPE III

Feuilles bilobées ; insertion oblique

1A. Amphigastres toujours présents sur les tiges stériles.

2A. Feuilles trilobées présentes çà et là parmi les feuilles bilobées ; amphigastres très profondément divisés en 2 lobes : *Barbilophozia kunzeana*, p. 223.

2B. Feuilles toutes bilobées ; amphigastres très généralement subulés ou dentés. LEIOCOLEA, p. 227.

1B. Amphigastres absents sur les tiges stériles ou très irrégulièrement représentés (p. ex. au sommet ou au niveau des ramifications).

3A. Limbe ayant le bord inférieur largement révoluté, et le sommet marqué seulement de 2 dents faibles [Fig. 11, 91].
ANASTREPTA, p. 229.

3B. Lobe dorsal aigu, lobe ventral obtus, plus large, souvent incisé au sommet. TRITOMARIA, p. 225.

3C. Limbe d'une autre forme.

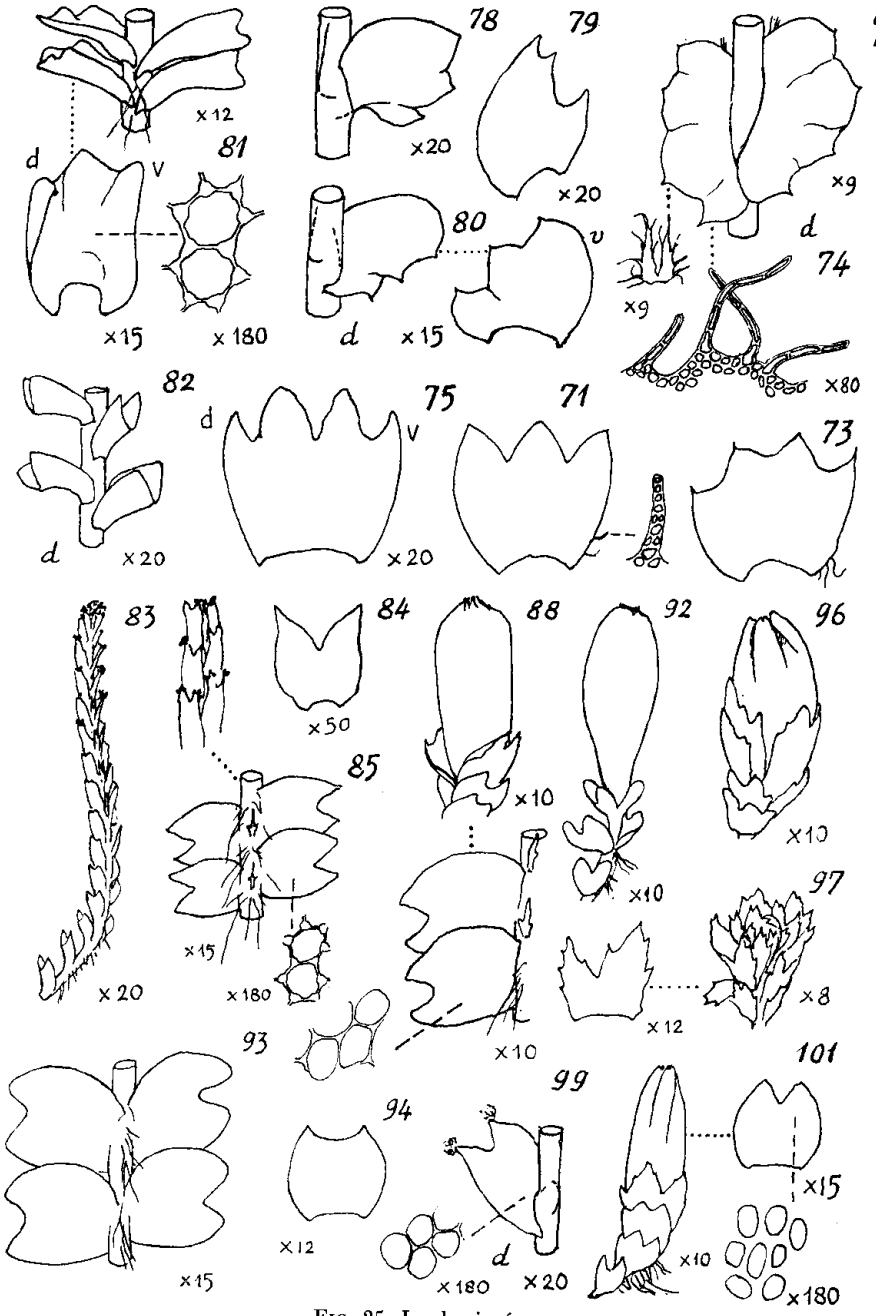


FIG. 25. Lophoziacées.

En haut : 74 *Barbilophozia lycopodioides*, insertion des feuilles et détail de leurs cils, amphigastre ; 78 *Tritomaria exsecta*, insertion d'une feuille (face ventrale) ; 79 *Tritomaria exsectiformis*, 80 *Tritomaria quinquedentata*, insertion d'une feuille (face dorsale) et contour foliaire ; 81 *Saccobasis polita*, rameau, feuille et aréolation.

Au milieu : 71 *Barbilophozia Floerkei*, feuille et détail d'un cil ; 73 *Barbilophozia Hatcheri*, 75 *Barbilophozia barbata*, 82 *Sphenolobus minutus*, rameau ; 83 *Crossocalyx hellerianus*, rameau dressé propagulifère ; 84 *Eremonotus myriocarpus*, 85 *Leiocolea heterocolpa*, rameau, aréolation, extrémité propagulifère ; 88 *Leiocolea Mülleri*, rameau, aréolation, périanthe ; 92 *Gymnocolea inflata*, périanthe ; 96 *Lophozia excisa*, périanthe.

En bas : 93 *Lophozia obtusa*, rameau ; 94 *Lophozia alpestris*, 97 *Lophozia incisa*, extrémité d'une tige et feuille ; 99 *Lophozia ventricosa*, feuille avec propagules et aréolation ; 101 *Isopaches bicrenatus*, périanthe et feuille avec aréolation.

d signifie : face dorsale ou bord dorsal.

4A. Tige translucide ne dépassant pas 12 mm. Petites plantes d'un vert pâle ou jaunâtre. Périanthe cylindrique, plissé en haut seulement [88]. LEIOCOLEA, p. 227.

4B. Tige opaque, dépassant souvent 12 mm.

5A. Périanthe en forme de massue, non plissé, dépassant longuement les petites bractées [92]; plante d'un vert-noir, à limbe non denté, vivant dans les tourbières, se fragmentant facilement et formant de petites boutures ; 1-2 cm. GYMNOCOLEA, p. 229.

5B. Périanthe cylindrique ou ovoïde, plissé dans le haut, entouré à sa base par les bractées [96, 101] ; plantes différentes de la précédente.

6A. Membranes cellulaires du limbe peu épaisses, sinon parfois aux angles ; paroi de la capsule ayant 3-4 couches de cellules. LOPHOZIA, p. 229.

6B. Membranes cellulaires du limbe épaisses sur toute leur étendue ; paroi de la capsule ayant 2 couches de cellules. ISOPACHES, p. 232.

CHANDONANTHUS. Par ses grands amphigastres ressemblant aux feuilles, ce genre se rapproche des Ptilidiacées.

Tige robuste, dressée, peu divisée, de 2-15 cm ; feuilles serrées, d'un jaune-brun, lobes révolutés ; cellules du limbe arrondies, à membranes épaisses (Fig. 11).

69 *Chandonanthus setiformis* (Ehrh.) Lindb.

Rochers, éboulis silic.
+ Barbilophozia Floerkei, Hatcheri, Anastrepta orcadensis.
Holarct. arct. et orophyte (en Fr. : Vosges, Ardenne).

BARBILOPHOZIA. 11 espèces, cantonnées presque toutes dans l'hémisphère N. La forme des feuilles rapproche *B. quadriloba* du genre *Chandonanthus*.

Lorsque les amphigastres sont développés, ils peuvent être masqués par les rhizoïdes et les cils du bord des feuilles ; observer les parties les plus jeunes des tiges dans l'eau sous la loupe binoculaire.

Clé des séries

1A. Amphigastres présents sur les tiges stériles, bien plus petits que les feuilles et divisés en deux lobes ciliés [74] ; feuilles portant quelques cils sur le bord et à leur base, du côté proche du sol (arracher une feuille entière avec précaution) ; plus rarement les feuilles ont seulement à la base du limbe quelques dents, ou même sont dépourvues de dents comme de cils.

SÉRIE I

1B. Amphigastres absents sur les tiges stériles (quelquefois très petits, filiformes, entiers ou bifides, non ciliés) ; feuilles non ciliées à leur base. SÉRIE II

SÉRIE I

Amphigastres présents ; feuilles ciliées

1A. Feuilles pour la plupart bilobées, quelques-unes trilobées, insérées peu obliquement, et souvent sans dent ni cil à la base. Plante jaune-brun, tige dressée de 2-4 cm.

Terre et rochers au bord marais et torr.
+ Leiocolea heterocolpa, Gymnomitrium concinnatum, Solenostoma sphaerocarpum.
Holarct. surt euras., pl. au N., orophyte en Eur. moyenne (en Fr. : Alpes, Massif Cent., Vosges, R.).

70 *Barbilophozia kunzeana* (Hüb.) K. Müll.
(Lophozia kunzeana (Hüb.) Evans, Orthocaulis kunzeanus (Hüb.) Buch)

1B. Feuilles pour la plupart à 3 ou 4 lobes, ciliées à la base, au moins du côté ventral.

2A. Lobes foliaires obtus ; les cellules qui forment les cils, à la base du limbe, sont à peine plus longues que larges [71].

3A. Feuilles trilobées jusqu'au tiers. Tige de 2-5 cm (Fig. 25, Photo Planche XI).

Terre et rochers acides, éboulis.
+ Lophozia alpestris, Bazzania tricrenata, Pogonatum urnigerum.
Holarct. arct. et orophyte ttes altit., C.

71 *Barbilophozia Floerkei* (Web. & Mohr)
(Lophozia Floerkei (Schiffn.) Loeske, Orthocaulis Floerkei Buch)

3B. Feuilles en général quadrilobées jusqu'à la moitié de leur longueur. Tige feuillée de 2-4 cm, large de 1-2 mm.

Rochers silic. ou calc., humus.
Holarct. arct. et orophyte alp. (en Fr. Alpes de Savoie).

72 *Barbilophozia quadriloba* (Lindb.) Loeske (Orthocaulis quadrilobus (Lindb.) Buch)

2B. Lobes foliaires brusquement rétrécis en une pointe très aiguë : les cellules qui forment les cils, à la base du limbe, beaucoup plus longues que larges [74].

4A. Tige feuillée vert foncé, de 1,5 cm, large de 1-2 mm ; feuilles pas plus larges que longues en général, à 4 lobes, parfois 3. Propagules fréquentes, rouge vineux, en petites masses aux pointes des feuilles dans le haut des tiges. Espèce polymorphe, voisine de la suivante (Fig. 25).

Rochers et terre silic., éboulis.
+ Barbilophozia Floerkei, Sphenolobus minutus, Nardia geoscyphus.
Holarct. arct. et orophyte (A. C. en Fr.) ; orophyte Médit. ; Him. ; Am. antarct.

73 *Barbilophozia Hatcheri* (Evans) Loeske

4B. Tige feuillée vert-jaune, de 3-8 cm, large de 4-5 mm ; feuilles plus larges que longues, à 4 lobes (rarement 3 ou 5). Propagules rares. Espèce polymorphe (Fig. 25 ; Photo Planche XI).

Rochers silic. ou calc., terre herbeuse.
+ Anastrepta orcadensis, Barbilophozia Floerkei.
Holarct. arct. et orophyte ttes altit., A. C. ; orophyte corse.

74 *Barbilophozia lycopodioides* (Wallr.) Loeske

SÉRIE II

Amphigastres très réduits ou nuls ; feuilles non ciliées

1A. Feuilles à 4 lobes (rarement 3 ou 5), les extrêmes souvent plus étroits ; tiges feuillées pouvant atteindre 3-8 cm sur 4-5 mm de large (Fig. 25 ; Photo Planche XI).

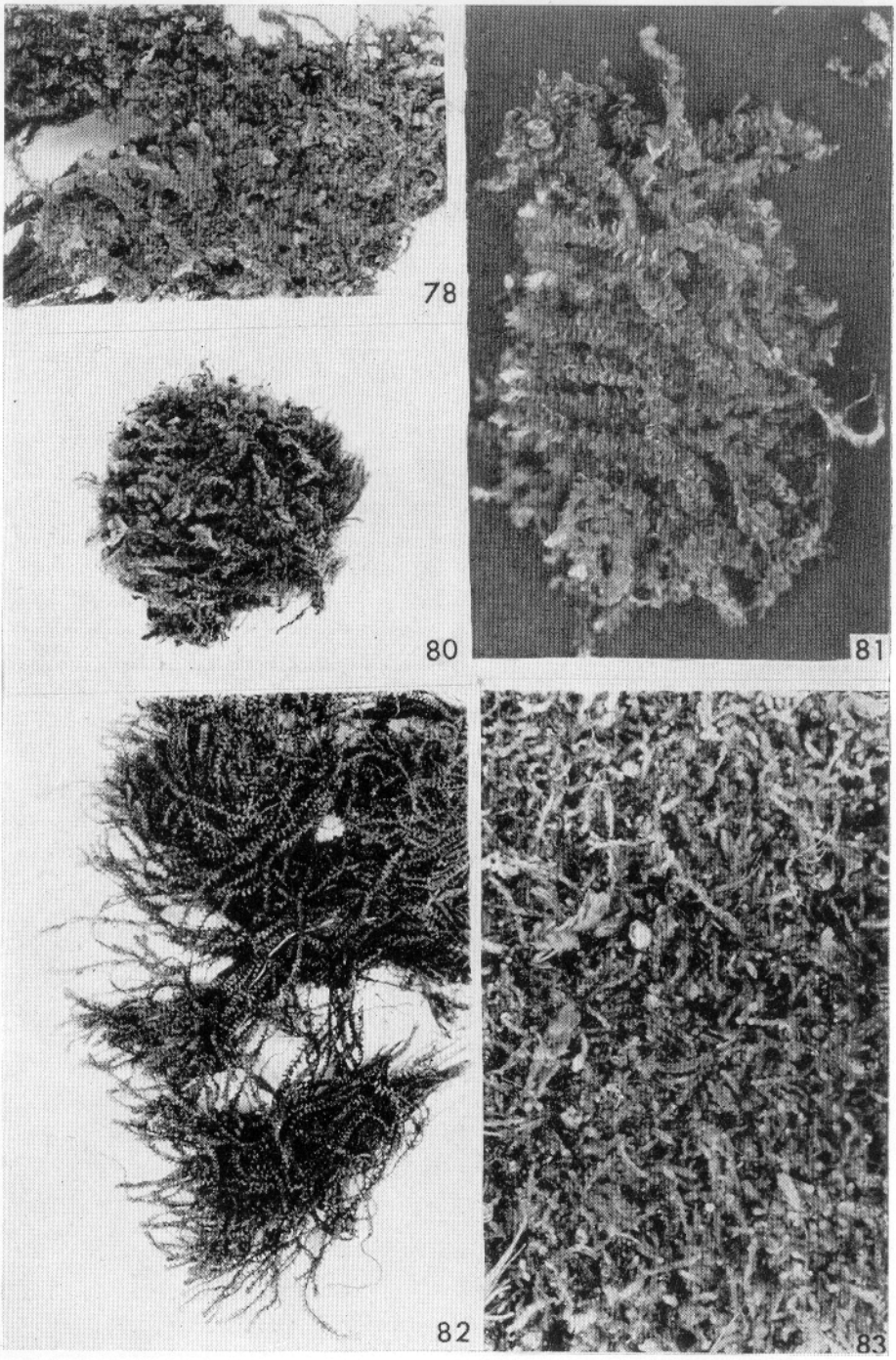
Rochers, bord des chemins, racines.
+ Tortula ruralis, Thuidium recognitum, Ctenidium molluscum.
Holarct. et W-Médit. (en Fr., A. C. en mont., T. R. en pl.).

75 *Barbilophozia barbata* (Schmid.) Loeske



LOPHOZIACÉES 1 : BARBILOPHOZIA. 71 *B. Floerkei*, 74 *B. lycopodioides*, 75 *B. barbata* 76 *B. gracilis*.

XII



Lophoziacées 2. 78 *Tritomaria exsecta* (en bas) et plantes associées (*Barbilophozia Hatcheri* au centre, *Blepharostoma trichophyllum* à dr.), 80 *Tritomaria quinquedentata*, 81 *Saccobasis polita* (× 2,5), 82 *Sphenolobus minutus* (× 2), 83 *Crossocalyx hellerianus* (× 7 env.).

1B. Feuilles à 3 lobes (parfois 2 ou 4 pour quelques-unes) ; tiges feuillées mesurant seulement 1-4 cm sur 2 mm de large au plus.

2A. Tiges portant dans le haut de fines innovations julacées, dressées, propagulifères ; membranes du limbe peu épaissies aux angles (Photo Planche XI).

Rochers, terre tourb., bois pourri. + Bazzania trilobata, Dicranum scoparium.
Holarct. ttes altit., C. en mont., Bretagne A. C.

76 *Barbilophozia gracilis* (Schl.) K. Müll.
(Lophozia attenuata (Mart.) Dum., Orthocaulis gracilis (Schl.) Buch)

2B. Tiges sans innovations julacées ; membranes du limbe nettement épaissies aux angles.

Rochers et terre non calc., bois pourri.
Subatlant. (R. en Fr.), N-Am.

77 *Barbilophozia atlantica* (Kaal.) K. Müll.
(Orthocaulis atlanticus (Kaal.) Buch)

TRITOMARIA. Ce genre est relié d'une part aux *Barbilophozia* par *T. quinquedentata*, d'autre part à *Sphenolobus* dont il se rapproche par l'insertion des feuilles.

1A. Cellules du milieu de la feuille mesurant 8-10/12-18 μ ; propagules ovoïdes. Tige feuillée de 5-20 mm, large de 1-2 mm (Fig. 25 ; Photo Planche XII)

Humus sur roch., terre argilo-sabl. ou tourb. ; calcif.
Holarct. tempéré (en Fr. orophyte et A. R.).

78 *Tritomaria exsecta* (Schmid.) Schiffn.
(Sphenolobus exsectus (Schmid.) Steph.)

1B. Cellules du milieu de la feuille mesurant 20 à 30 μ, à peu près isodiamétriques ; propagules anguleuses, ou bien pas de propagules au bord des feuilles supérieures.

2A. Lobes foliaires en général très inégaux.

3A. Membranes du limbe peu épaissies aux angles ; propagules très fréquentes, brun-rouge ; rhizoïdes larges (20 μ env.)

plante de moins de 20 mm de long sur 2 de large ; pédicelle de l'anthéridie formé d'une seule file de cellules (Fig. 25).

Terre argilosabl. en forêt ; bois pourri ; rochers silic. ombr. et hum.
+ Lophocolea heterophylla, Isothecium myosuroides, Aulacomnium androgynum.
Eur. tempérée, surt mont. et subalp. en Fr., A. C. ; N-Am.

79 *Tritomaria exsectiformis* (Breidl.) Schiffn. (Sphenolobus exsectiformis (Breidl.) Steph.)

3B. Membranes du limbe très épaissies aux angles ; propagules rares, jaune-brun ; rhizoïdes de 10-15 μ de large ; plante de 10-50 mm, atteignant 3 mm de large ; pédicelle de l'anthéridie formé de 2 files de cellules (caractère de *Barbilophozia*) (Fig. 25 ; Photo Planche XII).

Rochers et terre silic. ou calc.
+ Leiocolea Mülleri, Didymodon rubellus, Pseudoleskea atrovirens (calc.) ; Blepharostoma trichophyllum, Philonotis caespitosa (silic.).
Holarct. ttes altit. (en Fr. : R. en pl. ; A. C. en mont.).

80 *Tritomaria quinquedentata* (Huds.) Buch (Barbilophozia quinquedentata (Huds.) Loeske)

2B. Lobes foliaires peu inégaux. Membranes du limbe très fortement épaissies aux angles ; propagules fréquentes, brun-rouge ; capsule très rare ; tige atteignant 1 cm.

Humus des rochers calc. ou silic.
+ Barbilophozia lycopodioides, Saccobasis polita.
Holarct. ; en Eur. orophyte alp. (Alpes, Jura, R.).

80*b* *Tritomaria scitula* (Tayl.) Jörg. (Sphenolobus exsectiformis var. aequiloba (Culm.) K. Müll.)

SACCOBASIS. Genre monospécifique antérieurement uni à *Sphenolobus*.

Extrémité du limbe pliée-ondulée, à 3 dents quelquefois très courtes ; plante jaune-brun ou rougeâtre, de 1-3 cm (Fig. 25 ; Photo Planche XII).

Terre graveleuse ou tourb., éboulis ombr.
+ Barbilophozia Floerkei, Bazzania tricrenata.
Holarct. euram. arct. et orophyte (en Fr. : Savoie, R.).

81 *Saccobasis polita* (Nees) Buch (Sphenolobus politus (Nees) Steph., Tritomaria polita (Nees) Schiffn.)

SPHENOLOBUS. Genre actuellement démembré (voir les précédents et suivants).

Feuilles demi-embrassantes, bilobées, le lobe inférieur un peu plus petit ; cellules du milieu du limbe de 18-20 μ. Périanthe plissé en haut ; propagules brun-rouge, au bord des feuilles supérieures. Tige de 15-20 mm (Fig. 25 ; Photo Planche XII).

Roch. ou terre non calc., éboulis ombr.
+ Barbilophozia lycopodioides.
Holarct. arct. et orophyte (en Fr. : Massif Cent., Bret., Normandie, A. R.).

82 *Sphenolobus minutus* (Crantz) Steph.

CROSSOCALYX. Genre monospécifique détaché de *Sphenolobus*.

Insertion des feuilles très peu oblique. Ouverture du périanthe portant quelques longs cils. Tige de 2-6 mm (Fig. 25 ; Photo Planche XII).

Bois pourri.
+ Riccardia palmata, Calypogeia succica, Nowellia curvifolia, Dolichotheca Seligeri.
Holarct. surt orophyte (en Fr. : Massif Cent., Pyr., R.).

83 *Crossocalyx hellerianus* (Nees) Meyl.
(Sphenolobus hellerianus (Nees) Steph.)

EREMONOTUS. Genre monospécifique proche de *Sphenolobus*.

Feuilles à 2 lobes égaux, pliées, insérées transversalement. Périanthe arrondi au sommet, à 3 plis principaux. Tige de 6-12 mm (Fig. 25).

Rochers silic. près des cascades.
Eur. arct. et orophyte subalp. et alp. (A. R. en Fr.).

84 *Eremonotus myriocarpus* (Carr.) Pears.

LEIOCOLEA. Feuilles insérées très obliquement ; périanthe sans plis, sauf tout à fait au sommet (différence avec *Lophozia*). Paroi de la capsule à 3-4 couches de cellules. *L. rutheana* (Limpr.) K. Müll. est une espèce d'assez grande taille qui s'écarte de *L. bantriensis* par de plus grands amphigastres et les cellules du limbe très épaissies aux angles ; elle ne se trouve que dans le N. de la région holarct.

1A. Tiges stériles portant des amphigastres.

2A. Extrémités des tiges dressées et portant des feuilles nettement plus petites que les autres, avec des propagules brunes bicellulaires ; membranes du limbe très épaissies aux angles (Fig. 25).

Humus sur rochers surt calcaires. + Preissia quadrata, Metzgeria pubescens. Holarct. arct. et orophyte (en Fr., C. dans le Jura, R. ailleurs) ; orophyte Calif. ; Him.

85 *Leiocolea heterocolpa* (Thed.) Buch
(Lophozia heterocolpa (Thed.) Howe)

2B. Pas de propagules ; membranes du limbe peu épaissies aux angles.

3A. Tige feuillée de 3-4 mm de large, atteignant 4 cm de long ; plante vivant dans l'eau ou sur les rochers mouillés, en touffes ordinairement d'un brun-rouge, dioïque. Feuilles souvent longuement décurrentes.

Sources tourb., pierres inond., eau un peu alcal. + Solenostoma triste, Cratoneurum filicinum, commutatum, Platyhypnidium rusciforme. Holarct. euram., arct. et orophyte, A. R.

86 *Leiocolea bantriensis* (Hook.) Jörg.
(Lophozia bantriensis (Hook.) Steph., Lophozia hornschuchiana Macoun)

3B. Tige feuillée ne dépassant pas 2 mm de large, en général, et 3 cm de long. Feuilles peu ou pas décurrentes.

4A. Plante paroïque ; cellules marginales du limbe de 25-32 μ.

Terre un peu alcal. hum. + Preissia quadrata, Scapania æquiloba. Holarct. arct. et orophyte (en Fr.: Savoie, R.).

87 *Leiocolea Gillmanii* (Aust.) Evans
(Lophozia Kaurinii (Limpr.) Steph., Lophozia Mülleri, var. paroica Bern.)

4B. Plante dioïque ; cellules marginales du limbe de 20-26 μ. (Fig. 25 ; Photo Planche XIII).

Rochers calc. très hum., terre calc. + Conocephalum conicum, Plagiopus Œderi, Gymnostomum rupestre, Bryum fallax. Holarct. arct. et orophyte ttes altit., C.

88 *Leiocolea Mülleri* (Nees) Jörg.
(Lophozia Mülleri (Nees) Dum.)

1B. Tiges stériles dépourvues d'amphigastres. Plantes dioïques ayant la tige translucide, au moins à sa périphérie, comme celle des *Cephalozia* (p. 272).

5A. Feuilles un peu décurrentes ; membranes du limbe souvent un peu épaissies aux angles ; cellules superficielles de la tige larges de 20-25 μ et 3-4 fois plus longues (considérer la partie moyenne de la tige).

Rochers ou terre calc.
+ Metzgeria pubescens, Porella laevigata.
Holarct. ttes altit. (A. R. en Fr.).

89 *Leiocolea badensis* (Gott.) Jörg. (Lophozia badensis (Gott) Schiffn.)

5B. Feuilles non décurrentes souvent un peu rétrécies à leur base ; membranes du limbe sans épaississements aux angles ; cellules superficielles de la tige larges de 30-40 μ et moins de 2 fois plus longues (considérer la partie moyenne de la tige).

Rochers ou terre calc.
+ Anisothecium varium, Tortella inclinata, Didymodon tophaceus.
Submédit.-subatlant., A. R.

90 *Leiocolea turbinata* (Raddi) Buch
(Lophozia turbinata (Raddi) Steph.)

ANASTREPTA.

Tiges de 2-10 cm en touffes d'un vert noir ; dioïque, propagulifère (Fig. 11).

Rochers silic., éboulis.
+ Barbilophozia lycopodioides, Diplophyllum albicans.
N-Atlant., Cent-Eur. (en Fr. : Vosges, T. R.) ; Chine, Jap. ; Alaska.

91 *Anastrepta orcadensis* (Hook.) Schiffn.

GYMNOCOLEA. Paroi de la capsule à 2 épaisseurs de cellules (différence avec *Leiocolea*).

Cellules du milieu des feuilles de 20 μ sur 30 env. ; plante dioïque, sans propagules (Fig. 25).

Tourbières acides.
+ Ptilidium ciliare, Cephalozia connivens, Calypogeia sphagnicola, Sphagnum sspp.
Holarct. ttes altit. (A. R. en Fr.).

92 *Gymnocolea inflata* (Huds.) Dum.

LOPHOZIA. Les espèces peuvent être rangées en 2 sous-genres :

Dilophozia : dans la partie ventrale de la tige existent de petites cellules où sont pelotonnés des filaments de Champignon. Plusieurs

espèces se rencontrent, en Europe, dans le N. seulement, ainsi *L. Perssonii* Buch, proche de *L. Wenzelii*, mais avec des propagules rouges ; d'autres sont en outre orophytes en Europe centrale, ainsi *L. longiflora* (Nees) Schiffn., proche de *L. longidens*, mais avec les feuilles concaves et imbriquées.

Massula : pas de petites cellules à filaments fongiques dans la tige. En Europe quelques espèces arcto-alpines, voisines de *L. obtusa*, mais avec l'aréolation plus grande au milieu des feuilles (40 µ sur 50 env.) : *L. marchica* (Nees) Steph., plante d'un vert jaunâtre, *L. grandiretis* (Lindb.) Schiffn., plante vert-bleu.

Les feuilles de certaines *Massula* sont tri- ou quadrilobées.

Clé des séries

1A. Lobes des feuilles obtus-arrondis, ou feuilles très peu incisées (considérer le milieu des tiges). Plantes dioïques, orophytes seulement. SÉRIE I

1B. Feuilles incisées au moins jusqu'au 1/5 en lobes plus ou moins aigus.

2A. Feuilles souvent serrées au sommet des tiges et pliées-crispées, formant une sorte de capitule ou de « tête de salade ». Tiges de 5-10 mm. SÉRIE II

2B. Feuilles du sommet des tiges non serrées en têtes larges. Tiges de 1-4 cm en général ; plantes dioïques (*Dilophozia*). SÉRIE III

SÉRIE I

Lobes arrondis ou feuilles très peu incisées

1A. Lobes foliaires obtus-arrondis. Cellules du milieu du limbe mesurant 25-30 µ ; insertion des feuilles très oblique ; tige de 2-6 cm, à section arrondie (*Massula*) (Fig. 25 ; Photo Planche XII).

Humus, rochers en forêt, hylocomietum.
Holarct. euram. arct. et orophyte, surt subalp. (A. R. en Fr.).

93 *Lophozia obtusa* (Lindb.) Evans

1B. Feuilles très peu incisées. Propagules fréquentes (*Dilophozia*).

2A. Membranes cellulaires du limbe jaune-brun ; propagules brun-rouge. Tige de 1-3 cm, plante en touffes brun-rouge (Fig. 25).

Rochers et terre non calc., éboulis. + Barbilophozia Floerkei, Bazzania tricrenata. Holarct. arct. et orophyte ttes altit. (A. R. en Fr.) ; orophyte W-Médit.

94 *Lophozia alpestris* (Schleich.) Evans

2B. Membranes cellulaires du limbe incolores ; propagules vert pâle. Tige de 1-3,5 cm, touffes jaune verdâtre ou brunâtre (Photo Planche XIII).

Terre hum. ou tourbeuse. Holarct. arct. et orophyte ttes altit. (A. R. en Fr.).

95 *Lophozia Wenzelii* (Nees) Steph.

SÉRIE II

Feuilles en tête au sommet des tiges

1A. Lobes des feuilles très peu ou pas dentés ; plante paroïque ; propagules pourpres. Petites touffes en général vert pâle (*Dilophozia*) (Fig. 25).

Terre sabl. ou tourb., rochers silic. + Barbilophozia sspp., Blepharostoma trichophyllum, Marsupella ustulata. Holarct. (en Fr., A. R. en pl., A. C. en mont. et Bretagne).

96 *Lophozia excisa* (Dicks.) Dum.

1B. Lobes des feuilles dentés ; plante dioïque ; propagules vert jaunâtre. Touffes compactes, vert bleuâtre (*Massula*) (Photo Planche XIII).

Terre sabl. ou tourb., bois pourri, rochers silic. verticaux. Cephalozia media, Lepidozia reptans, Tetraphis pellucida, Dicranum fuscescens. Holarct. arct. et orophyte ttes, altit. (en Fr., R. en pl., C. en mont.) ; Him. : Chine.

97 *Lophozia incisa* (Schrad.) Dum.

SÉRIE III

Sommet des tiges non capituliforme

1A. Feuilles squarreuses, souvent convexes en-dessus ; propagules toujours présentes, rouge-brun. Petites touffes vert sombre.

Rochers silic., écorces, bois mort. Holarct. arct. et orophyte ttes altit. (A. R. en Fr.) ; Chine. — 98 *Lophozia longidens* (Lindb.) Mac.

1B. Feuilles non squarreuses, planes ou concaves en dessus ; propagules vertes, lorsqu'elles existent. Tiges feuillées de 1-2 mm de large.

2A. Membranes du limbe peu épaissies aux angles ; ouverture du périanthe bordée de dents courtes (1 cellule) ; propagules constantes ; touffes vert franc ou jaunâtre (Fig. 11 et 25 ; Photo Planche XIII).

Rochers silic. frais, humus des talus. + Diplophyllum albicans, Dicranella heteromalla. Holarct. plutôt tempéré, ttes altit., C. — 99 *Lophozia ventricosa* (Dicks.) Dum.

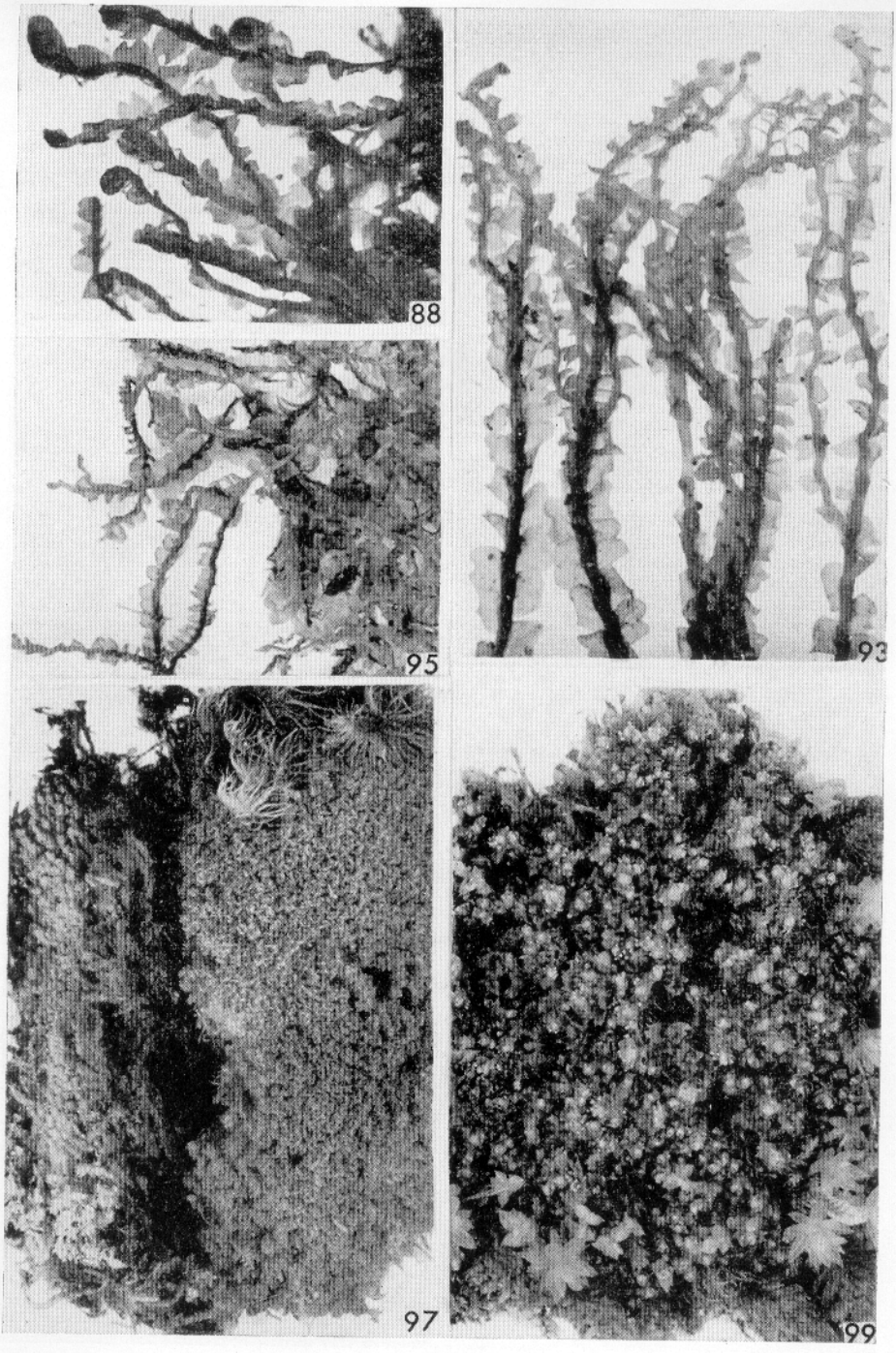
2B. Membranes du limbe fortement épaissies aux angles ; ouverture du périanthe bordée de dents allongées en cils (2-4 cellules) ; propagules rares ; touffes vert blanchâtre teintées de rouge.

Troncs pourris, humus. + Lophocolea heterophylla, Nowellia curvifolia, Mnium hornum. Holarct. arct. et orophyte. — 100 *Lophozia porphyroleuca* (Nees) Schiffn.

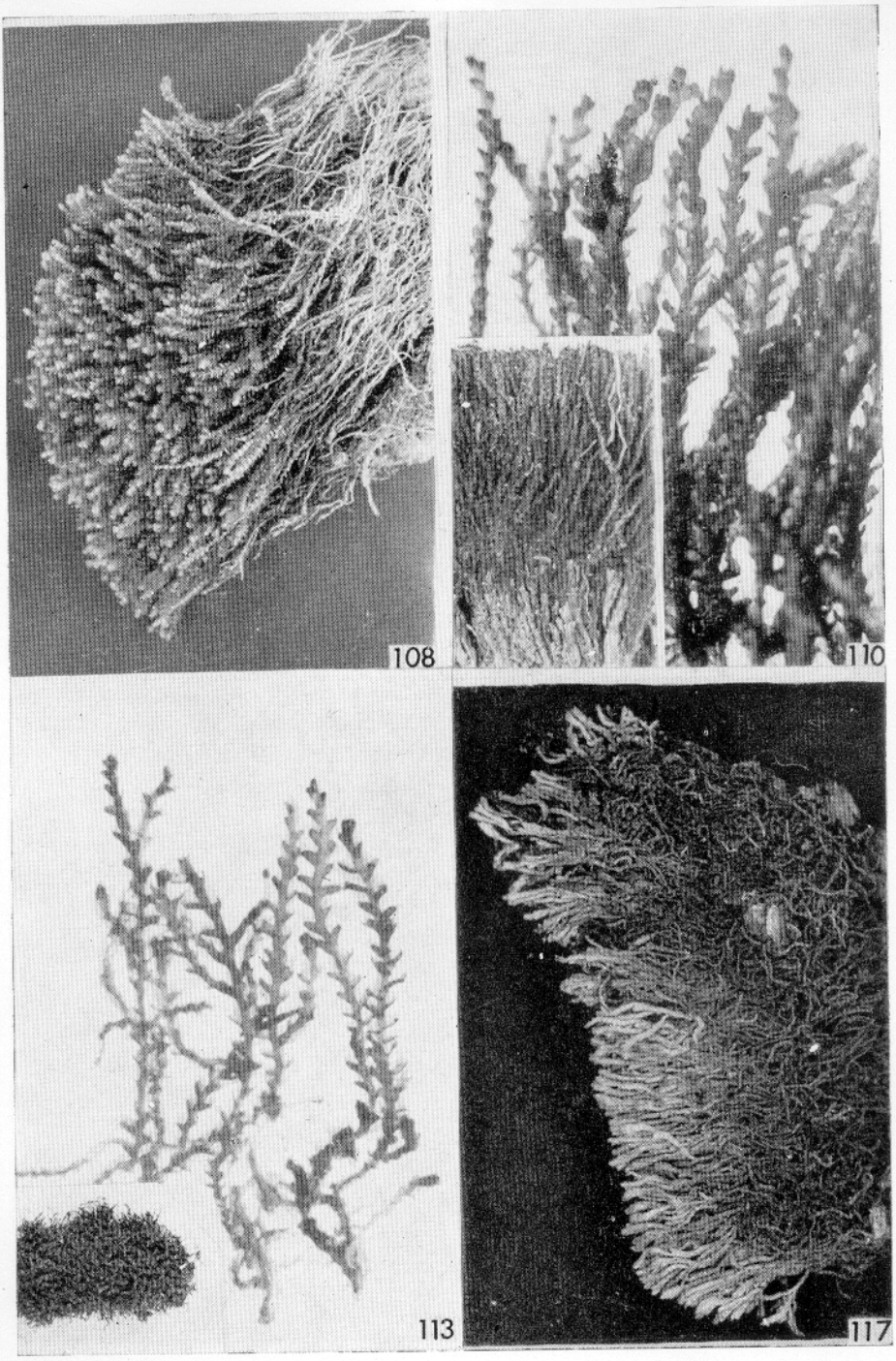
ISOPACHES. Genre voisin de *Lophozia*, dont le sépare notamment l'épaisseur des membranes du limbe. 2 espèces ; *I. decolorans* (Limpr.) Buch est une plante d'aspect argenté qui vit en Norvège et dans les Alpes centrales.

Petite plante brunâtre ou rougeâtre atteignant 6 mm ; feuilles étroitement imbriquées presque dressées. Ouverture du périanthe bordée de dents allongées en cils ; plante paroïque. Propagules jaune-rouge à la pointe des feuilles supérieures (Fig. 25).

Terre argilo sabl. landes, chemins, fossés. + Diplophyllum albicans, Nardia scalaris, Ceratodon purpureus. Holarct. et W-Médit., pl. et bas. mont., C. — 101 *Isopaches bicrenatus* (Schmid.) Buch. (Lophozia bicrenata (Schmid.) Dum.)



Lophoziacées 3. 88 *Leiocolea Mülleri* (× 12), 93 *Lophozia obtusa* (× 3,6), 95 *Lophozia Wenzelii* (× 3), 97 *Lophozia incisa* (un peu grossi), 99 *Lophozia ventricosa* (× 3).



MARSUPELLACÉES. 108 *Marsupella aquatica*, 110 *Marsupella alpina* (× 2 et × 10), 113 *Marsupella Funckii* (× 1,5 et × 12), 117 *Gymnomitrium concinnatum* (× 2,6).

MARSUPELLACÉES

Plantes formant habituellement des gazons ou des coussins denses. Feuilles insérées à peu près transversalement, à 2 lobes égaux, pliés en gouttière ou concaves, souvent serrés ; pas d'amphigastres. Oléocorps volumineux, 2-3 par cellule. Extrémité de la tige accrescente autour des archégones en une enveloppe ou marsupium, qui porte extérieurement les bractées ♀ et le périanthe, lorsqu'il existe ; ce dernier se développe seulement chez un certain nombre de *Marsupella*, et il est plus court que les bractées. Capsule sphérique dont la paroi est faite de 2-3 couches de cellules. Pas de propagules.

2 genres, 60 espèces env., calcifuges et humifuges, vivant presque uniquement sur les rochers siliceux et leurs débris ; se trouvent en grande majorité dans l'hémisphère boréal et principalement en Europe.

Affinités avec la famille des Lophoziacées, en particulier par le genre *Saccobasis*, en raison de l'insertion et de la forme des feuilles.

1A. Feuilles plus ou moins écartées de la tige en 2 rangées bien nettes, sans marge hyaline ou peu colorée. MARSUPELLA, p. 233.

1B. Tiges feuillées julacées-vermiformes, feuilles imbriquées-serrées ayant souvent une marge peu colorée ou hyaline. GYMNOMITRIUM, p. 237.

MARSUPELLA. Bractées ♀ plus ou moins soudées à leur base entre elles et avec le périanthe ; périanthe bien développé dans la moitié env. des espèces européennes.

M. revoluta (Nees) Lindb., orophyte Alp. Cent- et N-euras., est facile à reconnaître par ses feuilles révolutées sur tout leur pourtour ; l'aspect rappelle, en plus grand (2-5 cm), celui de *Andreaea*. *M. ramosa* K. Müll., orophyte des Alpes centrales, ressemble à *M. sphacelata*, mais les lobes foliaires sont pointus et le sinus large, formant un angle droit.

Clé des séries

1A. Cellules du limbe souvent carrées et simulant un damier ; bord des feuilles fortement révoluté ; plante dioïque, individus ♀ seuls connus : *Marsupella commutata*, p. 236.

1B. Aréolation polygonale.

2A. Plantes paroïques, quelquefois autoïques, les tiges fertiles très souvent courtes (2-5 mm), rarement de 1-3 cm. SÉRIE I

2B. Plantes dioïques, les tiges fertiles mesurant souvent 1 cm au moins.

3A. Feuilles arrondies, peu profondément incisées (1/8-1/4 de leur longueur). Périanthe présent. SÉRIE II

3B. Feuilles ovales, incisées à plus du quart de leur longueur.

4A. Cellules du milieu du limbe mesurant 8-9/12-14 μ. SÉRIE III

4B. Cellules du milieu du limbe plus grandes. Périanthe présent. SÉRIE IV

SÉRIE I

Plantes monoïques, souvent petites

1A. Tiges fertiles de 1-3 cm. Feuilles divisées jusqu'au tiers env. ; périanthe présent ; élatères à 2 spires.

Rochers silic.
Orophyte holarct. euram. (R. en Fr. : Alpes, Pyr. Cantal).

102 *Marsupella sparsifolia* (Lindb) Dum.

1B. Tiges fertiles ordinairement très petites.

2A. Feuilles divisées seulement jusqu'à 1/10-1/8 de leur longueur. Pas de périanthe ; élatères à 4 spires.

Terre et rochers.
Orophyte eur. subalp. et alp. (en Fr. Cantal, Mont-Dore).

103 *Marsupella adusta* (Nees). Spruce (Gymnomitrium adustum Nees)

2B. Feuilles divisées plus profondément (1/5-1/3 de leur longueur).

3A. Bractées ♀ très larges à leur base, en cœur, avec les lobes souvent très émoussés ; cellules du milieu des feuilles de 10/15 μ. Périanthe présent ; élatères à 2 spires.

Rochers silic. hum.
+ Lophozia excisa, Gymnomitrium corallioides.
Orophyte holarct. euram. subalp., R. (en Fr. : Pyr., Cantal, Mont-Dore).

104 *Marsupella ustulata* (Hüb.) Spruce

3B. Bractées ♀ un peu amincies et non en cœur à leur base, avec les lobes souvent pointus ; cellules du milieu des feuilles plus grandes.

4A. Membranes cellulaires jaunâtres dans le limbe ; pas de périanthe ; élatères à 4 spires ; plante parfois autoïque.

Terre silic. hum., moraines.
Holarct. euram. arct. et orophyte subalp. et alp. (en Fr. : Alpes, Cantal, Mont-Dore).

105 *Marsupella varians* (Lindb.) K. Müll.
(Gymnomitrium varians (Lindb.) Schiffn.)

4B. Membranes cellulaires incolores dans le limbe ; périanthe présent ; élatères à 2 spires.

Rochers silic.
+ Gymnomitrium concinnatum, Brachydontium trichodes.
Cent. et W-Eur. (en Fr. : Vosges, Massif Cent., Bretagne, R.).

106 *Marsupella Sprucei* (Limpr.) Bern.
(Sarcoscyphus Sprucei Limpr.)

SÉRIE II

Plantes dioïques à feuilles arrondies peu incisées

1A. Cellules du milieu de la feuille mesurant env. 12/18-20 μ ; feuilles souvent incisées jusqu'à 1/5-1/4 ; plante de 1-4 cm.

Rochers silic., terre argil.
+ Andreaea rupestris, Rhacomitrium fasciculare.
Holarct., surt orophyte mont. et subalp., C., R. en pl. (Bretagne : C.) ; orophyte Médit.

107 *Marsupella emarginata* (Ehrh.) Dum.
(Sarcoscyphus emarginatus Hartman)

1B. Cellules du milieu de la feuille mesurant 20 à 30 μ, beaucoup plus longues à la base du limbe (60 μ) ; feuilles très peu incisées (1/8) ; plante de 3-10 cm (Souvent considérée comme une sous-espèce de la précédente) (Fig. 11 ; Photo Planche XIV).

Rochers silic. mouillés dans ruisseaux.
+ Scapania undulata, Grimmia alpina, var. rivularis, Fontinalis squamosa.
Holarct. euram., arct. et orophyte ; orophyte W-Médit. (A. R. en Fr.).

108 *Marsupella aquatica* (Schrad.) Schiffn.
(Sarcoscyphus Ehrhartii var. robustus de Not.)

SÉRIE III

Plantes dioïques ; lobes bien marqués ; aréolation petite

1A. Cellules du limbe souvent carrées et simulant un damier ; feuilles non engainantes. Tige de 1-2 cm. Presque toujours stérile.

Fentes des rochers silic., débris rocheux.
Orophyte eur. subalp. et alp. (en Fr. Alpes de Savoie, Cantal, Mont-Dore, R.).

109 *Marsupella commutata* (Limpr.) Bern.

1B. Cellules du limbe polygonales, les membranes présentant aux angles des épaississements triangulaires ; feuilles engainantes. Tige de 2-4 cm ; périanthe développé (Photo Planche XIV).

Rochers silic.
+ Lophozia alpestris, Solenostoma sphaerocarpum.
Holarct., arct. et orophyte subalp. et alp. (en Fr. : Savoie, Massif Cent., Pyr., R.).

110 *Marsupella alpina* (Limpr.) Bern.

SÉRIE IV

Plantes dioïques ; lobes bien marqués ; aréolation moyenne

1A. Sinus foliaire en forme de croissant. Feuilles fortement dressées, rameaux filiformes de 5-30 mm.

Terre silic., moraines.
Orophyte alp. eur. (en Fr. Massif Cent. T. R.), Groënland.

111 *Marsupella condensata* (Aongstr.) Kaal.

1B. Sinus foliaire aigu.

2A. Feuilles pas beaucoup plus larges que la tige, très espacées. Plante de 5-20 mm, à stolons nombreux.

Rochers et éboulis silic.
Orophyte alp. eur. (T. R. en Fr.), Groënland.

112 *Marsupella Boeckii* (Aust.) Lindb.
(Marsupella nevicensis (Carr.) Kaal.)

2B. Feuilles bien plus larges que la tige.

3A. Feuilles incisées souvent jusqu'à la moitié de leur longueur. Tige de 5-15 mm ; cellules du milieu de la feuille de 12-14/15-20 μ (Photo Planche XIV).

Terre argilo-sableuse.
+ Barbilophozia barbata, Marsupella emarginata.
Cent. et W-Eur. (en Fr. : Alpes, Pyr., Cévennes, A. R.).

113 *Marsupella Funckii* (Web. & Mohr) Dum.
(Sarcoscyphus Funckii Nees)

3B. Feuilles rarement incisées au-delà du tiers de leur longueur.

4A. Cellules du milieu de la feuille de 15-20/20-25 μ ; nombreux stolons ; tige de 1-5 cm.

Terre et rochers silic., parfois immergé.
Orophyte holarct. et W-Médit. (A. R. en Fr.).

114 *Marsupella sphacelata* (Gies.) Dum.

4B. Cellules du milieu de la feuille de 10/18 μ env. ; pas de stolons ; tige de 1-2 cm.

Fentes des rochers silic.
Orophyte eur. (T. R. en Fr.).

115 *Marsupella badensis* Schiffn.

GYMNOMITRIUM.

Une seule espèce, *G. apiculatum* (Schiffn.) K. Müll. présente un périanthe, et ordinairement réduit (sous-genre *Nardiocalyx*) ; c'est une plante arcto-alpine dont les lobes foliaires sont terminés par un cil, mais sans autre dent. *G. crenulatum* Gottsche a les lobes à la fois ciliés et dentés, c'est une plante atlant. avec une curieuse disjonction (Irlande, Portugal, Géorgie du S.).

1A. Tiges stériles très comprimées. Feuilles très étroitement imbriquées, difficiles à séparer, légèrement incisées au sommet (regarder les feuilles jeunes). Plante de 1-4 cm, en touffes denses.

Rochers silic. découverts.
+ Andreaea rupestris, Marsupella alpina.
Holarct. arct. et orophyte subalp. et alp., jusqu'à très hte altit. (en Fr. : Alpes, Pyr., Mssif Cent., R.).

116 *Gymnomitrium corallioides* Nees.

1B. Tiges stériles cylindriques. Feuilles incisées jusqu'à 1/6-1/3 de leur longueur.

2A. Feuilles peu ou pas hyalines au bord, lobes plus ou moins aigus, très peu crénelés. Plante atteignant 2,5 cm (Photo Planche XIV).

Rochers et éboulis silic.
+ Andreaea rupestris, Marsupella sspp.
Holarct. arct. et orophyte subalp. et alp. (en Fr. : Vosges, Alpes Pyr. Mssif Cent. A. C.) ; Am. antarct.

117 *Gymnomitrium concinnatum* (Lightf.) Corda

2B. Feuilles hyalines au bord, lobes très obtus, nettement crénelés. Plante atteignant 2 cm.

Rochers et éboulis silic.
+ Gymnomitrium concinnatum.
Holarct. arct. et orophyte (en Fr. : Savoie, Vosges, T. R.).

118 *Gymnomitrium obtusum* (Lindb.) Pears.

LOPHOCOLEACÉES

Feuilles insérées presque longitudinalement, entières ou bilobées ; amphigastres toujours présents, très souvent bilobés ; rhizoïdes naissant seulement à la base des amphigastres ; 2-6 gros oléocorps par cellule. Cellules de la soie de taille uniforme ; paroi de la capsule comportant 4-5 couches cellulaires.

2 genres, 580 espèces env. (*Lophocolea* 380, *Chiloscyphus* 200) ; surtout sous les tropiques et dans les régions tempérées australes.

1A. Feuilles entières, même à la base des tiges, ou tout au plus légèrement sinuées ; gynécies terminant des rameaux courts ; périanthe en clochette, longuement dépassé par la coiffe ; plantes rarement fertiles, autoïques.

CHILOSCYPHUS, p. 239.

1B. Feuilles divisées en 2-3 lobes, au moins à la base des tiges ; gynécies à l'extrémité des tiges principales ou de rameaux longs ; périanthe épigonanthé, non dépassé par la coiffe.

LOPHOCOLEA, p. 239.

CHILOSCYPHUS. Bractées ♀ plus petites que les feuilles. Par la place des gynécies, ce genre se relie au groupe précédent.

1A. Plante vert foncé ; aréolation de 25-35 μ au milieu du limbe. Tige de 2-6 cm, large de 2-3 mm.

Terre et pierres surt silic., au bord eau.
+ Calypogeia Trichomanis, Pellia epiphylla ; — Calliergonella cuspidata, Campylium stellatum.
Holarct., pl. A. C. et ét. mont. C. ; Médit. ; Him.

119 *Chiloscyphus polyanthus* (L.) Corda

var. *rivularis* (Schrad.) Nees feuilles espacées, amphigastres très petits, cellules de 20-25 μ au milieu du limbe. Immergé dans les ruisseaux. (Photo Planche XV).

+ Cinclidotus fontinaloides, Fontinalis antipyretica ; Scapania undulata; Rhacomitrium aciculare (eaux acides) ; Fissidens crassipes, Brachythecium rivulare (eaux alc.).

1B. Plante vert clair ; aréolation de 35-50 μ ou davantage au milieu du limbe. Tige de 2-6 cm, large de 2-3 mm dans le type (Photo Planche XV).

Terre hum., acide ou alcal. ; bois mort.
Holarct. mérid. ttes altit. sauf ét. alp., A. C.

120 *Chiloscyphus pallescens* (Ehrh.) Dum.

var. *fragilis* (Roth) K. Müll. Tiges feuillées de 5-12 cm, larges de 2-3 mm. Aspect de *Plagiochila* (p. 263), plante ordinairement dressée, dans les trous des tourbières.

var. *fontana* K. Müll. Tiges feuillées de 8-10 cm, larges de 4 mm, très ramifiées. Dans les eaux courantes claires, calc.

LOPHOCOLEA. Bractées ♀ de même taille ou plus grandes que les feuilles.

1A. Feuilles dentées assez irrégulièrement, souvent trilobées ; cellules médianes du limbe mesurant 15-20 μ. Tige feuillée dépassant peu 1 mm de large, longue de 5-15 mm, plante autoïque.

Rochers silic. hum., vx bois.
Médit-atlant. T. R. (en Fr. : Norm., Bretagne, Corse).

121 *Lophocolea fragrans* Moris & de Not.

1B. Feuilles supérieures entières ou sinuées, les inférieures bilobées ; cellules médianes du limbe mesurant 25-30 μ. Tige feuillée de 1-2,5 mm de large, atteignant 2 cm de long, plante paroïque ; rarement autoïque (Photo Planche XV).

Bois pourri, terre, rochers silic. + Blepharostoma trichophyllum, Lepidozia reptans, Bazzania trilobata, Isothecium myosuroides. Holarct. pl. et mont., A. C. ; W-Médit., R.

122 *Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dum.

1C. Feuilles toutes régulièrement bilobées ; cellules médianes du limbe mesurant 25 μ ou davantage.

2A. Tiges feuillées ne dépassant pas 1,5 mm de large, et 1 cm de long env., lobes foliaires obtus. Plante paroïque, reproduction sexuée rare, propagules très fréquentes, formées sur le bord des feuilles.

Terre, roch. calc. ou un peu alcal., ruines. + Porella platyphylla, Rhynchostegium murale, Brachythecium velutinum. Holarct. pl. et bas. mont., A. R. ; Médit. ; Him. ; Chili.

123 *Lophocolea minor* Nees (Lophocolea bidentata var. minor Moris & de Not.)

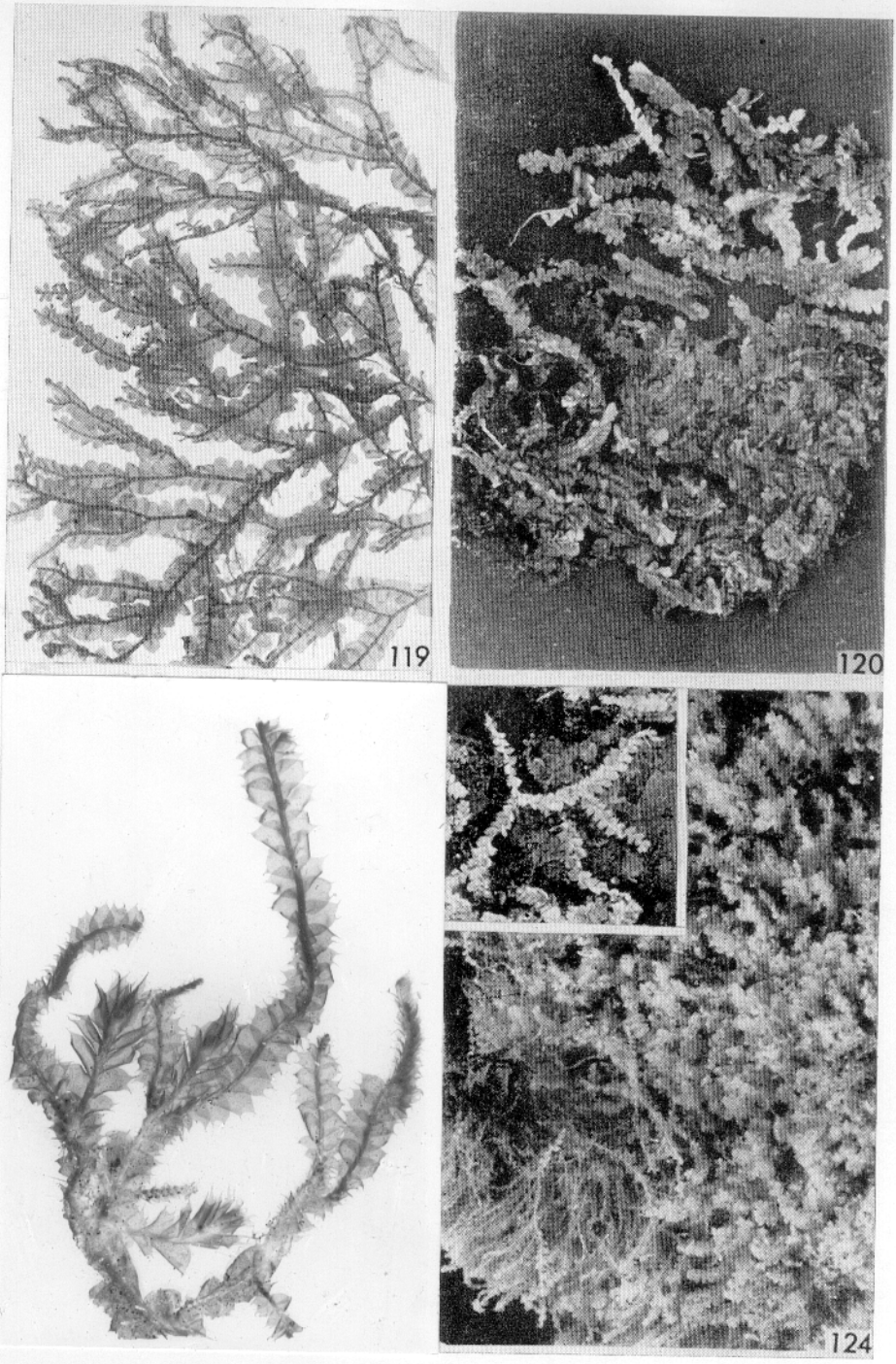
2B. Tiges feuillées mesurant 2-3 mm de large, dépassant 1 cm de long en général, lobes foliaires aigus.

3A. Plante dioïque, gynécies rares. Cellules médianes des feuilles mesurant 25-30 μ ; tige de 2-4 cm (Fig. 11 ; Photo Planche XV).

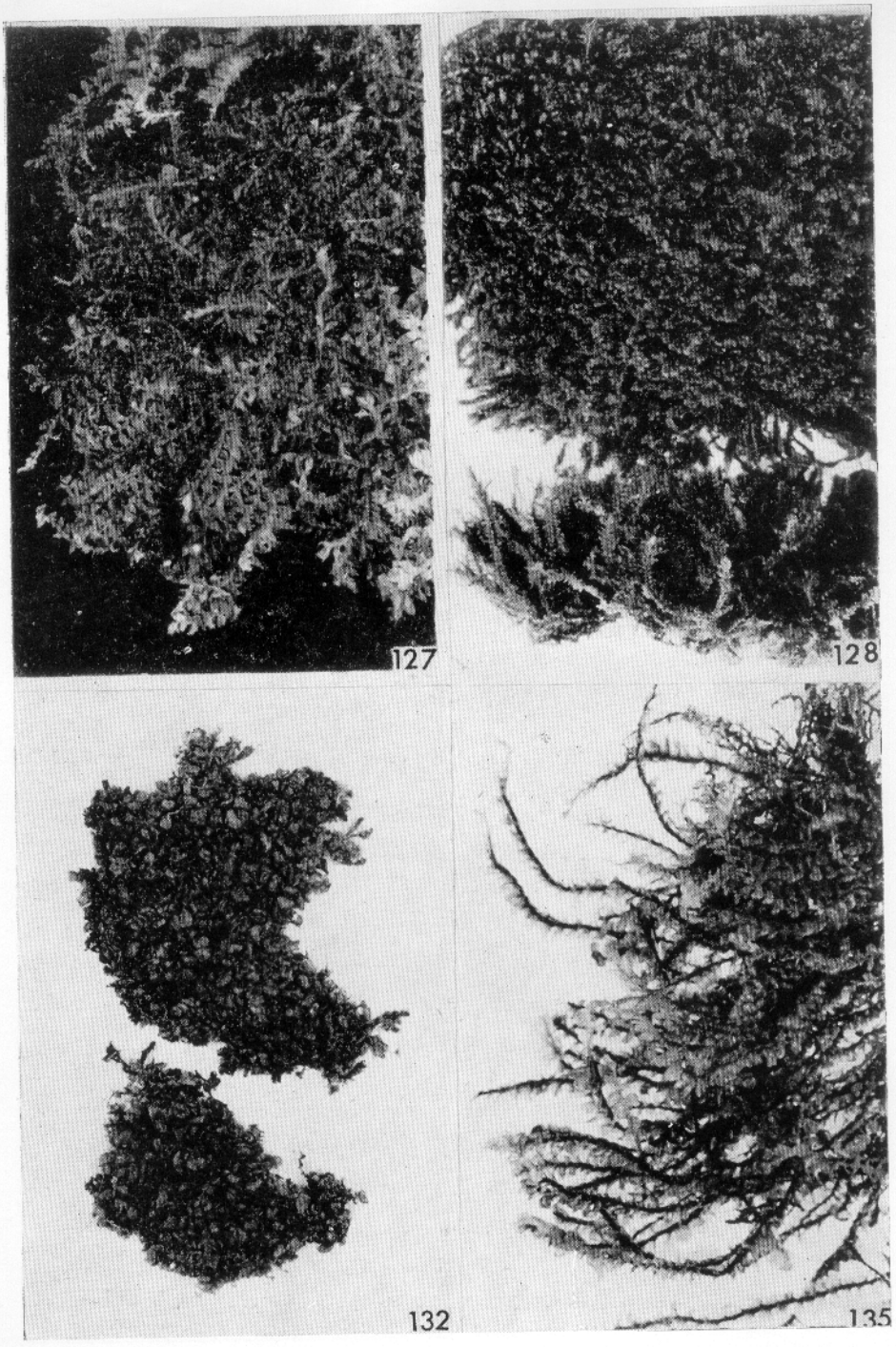
Terre hum., parmi les mousses ; rochers silic., dunes. + Diplophyllum albicans, Lepidozia reptans, Dicranum scoparium, Thuidium tamariscifolium. Holarct. tempéré, pl. et ét. mont., T. C. ; W-médit., A. R. ; Him.

124 *Lophocolea bidentata* (L.) Dum.

3B. Plantes autoïques, gynécies fréquentes. Cellules médianes des feuilles de 30 μ ou davantage ; tige de 1-3 cm.



LOPHOCOLÉACÉES. 119 *Chiloscyphus polyanthus*, var. *rivularis*, 120 *Chiloscyphus pallescens*, 122 *Lophocolea heterophylla*, 124 *Lophocolea bidentata*.



Scapaniacées 1. 127 *Douinia ovata* (× 4), 128 *Diplophyllum albicans* (un peu grossi), 132 *Scapania compacta* (× 1,5), 135 *Scapania aspera* (× 2).

4A. Plante d'un vert jaunâtre clair, aréolation de 30-35 μ au milieu du limbe ; périanthe peu ou pas ailé aux angles.

Parois roch., terre en pente, plutôt silic.
Eur. et N-Am., bas. mont., W- ; Médit., A. C. ; S-Afr. ; Madag.

125 *Lophocolea cuspidata* (Nees) Limpr.

4B. Plante d'un vert jaunâtre foncé, aréolation grande de 40-50 μ au milieu du limbe ; un des angles au moins du périanthe se prolonge en aile large et crénelée.

Terre et roch. silic. hum.
Subatlant. (T. R. en Fr.), N-E-Am. ; W-Him.

126 *Lophocolea alata* Mitt. (Lophocolea cuspidata var. alata K. Müll.)

GROUPE SCAPANIA

SCAPANIACÉES (Fig. 26, p. 243)

Feuilles à 2 lobes ramenés l'un vers l'autre par un pli et généralement inégaux, le lobe ventral plus grand et plat, succubes ; dans une partie au moins de son étendue, le pli de chaque feuille forme une carène, dont les cellules sont souvent particulières, sur 2 ou plusieurs épaisseurs, pouvant même former une aile. Amphigastres absents. Plantes acrocarpes, le plus souvent dioïques.

Relations probables avec les Lophoziacées (*Sphenolobus*) par le genre *Douinia*.

6 genres, 100 espèces env., poussant sur les rochers (principalement siliceux), la terre, quelquefois sur le bois mort ; la plupart vivant dans les régions tempérées des 2 hémisphères, quelques-unes sont paléotropicales.

→ Remarque préliminaire.

Lobes foliaires présentant une bande de cellules allongées : *Diplophyllum*, p. 242.

Clé des genres

1A. Lobes des feuilles du milieu de la tige presque égaux entre eux, entiers ou denticulés [132, 134]. SCAPANIA, p. 244.

1B. Lobe ventral des feuilles nettement plus grand que le lobe dorsal.

2A. Lobes foliaires (surtout le lobe dorsal) en forme de triangle isocèle allongé [127]. Pli de la feuille plus ou moins nette-

ment en forme de carène ; périanthe plissé, un peu comprimé, ayant un large orifice lacinié. DOUINIA, p. 242.

2B. Lobes foliaires ovales ou arrondis dans leur contour général.

3A. Feuilles carénées seulement à quelque distance de leur insertion sur la tige (où leur section est semi-cylindrique) ; lobe ventral allongé (3-4 sur 1), en forme de lame de couteau ; orifice du périanthe rétréci, plissé.
DIPLOPHYLLUM, p. 242.

3B. Feuilles carénées au niveau de leur insertion sur la tige ; lobe ventral ovale ou réniforme (ordinairement moins de 3 sur 1) ; orifice du périanthe très généralement large et aplati, non plissé.
SCAPANIA (II-IV), p. 244.

DOUINIA. Diffère des *Diplophyllum*, où la carène foliaire est très nettement marquée, et se rapproche des *Sphenolobus*, où le pli foliaire n'est pas caréné.

Feuilles imbriquées dans le haut des tiges, secondes à l'état sec, lobe dorsal dressé et lobe ventral plus ou moins étalé à l'état humide ; plante de 5-15 mm, vert olive ou jaunâtre (Fig. 26 ; Photo Planche XVI).

Fissures rochers silic., terre ombr., troncs surt feuillus.
+ Frullania Tamarisci, Lophozia ventricosa, Barbilophozia barbata.
Subatlant. (R. en Fr.), Jap. ; N-W-Am.

127 *Douinia ovata* (Dicks.) Buch
(Diplophyllum ovatum (Dicks Steph., Sphenolobus ovatus (Dicks.) Schiffn., Jungermannia ovata Dicks.)

DIPLOPHYLLUM.

1A. Lobes foliaires presque lisses ayant une bande médiane de cellules allongées peu colorées. Plante atteignant 2 cm, à base souvent blanchissante ; dioïque (Fig. 3 ; Photo Planche XVI).

Terre et rochers silic.
+ Cephalozia bicuspidata, Nardia scalaris, Lepidozia reptans, Fissidens taxifolius.
Eur. C. (manque ét. alp.), Jap., N-Am., Canar.

128 *Diplophyllum albicans* (L.) Dum.
(Jungermannia albicans L.)

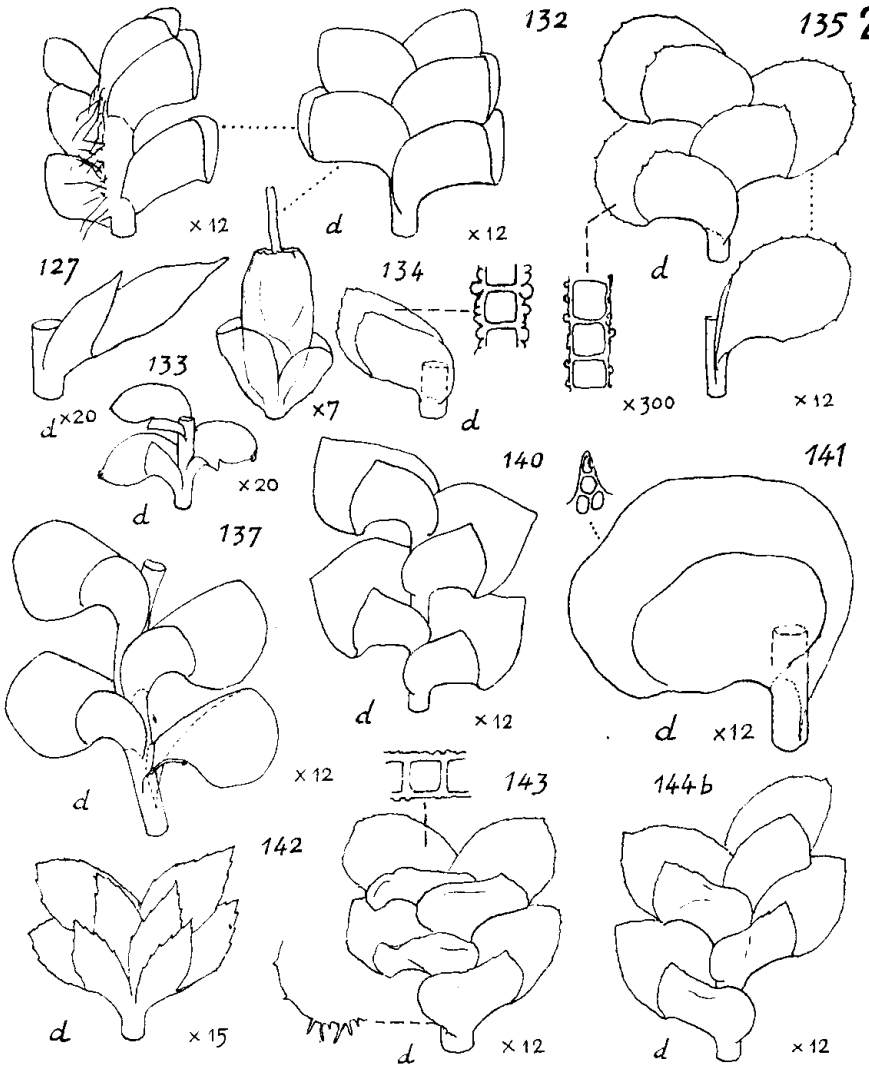


FIG. 26. Scapaniacées.

127 *Douinia ovata*, 132 *Scapania compacta*, vue sur les deux faces et périanthe ; 133 *Scapania gymnostomophila*, 134 *Scapania aequiloba*, 135 *Scapania aspera*, feuilles sur les 2 faces et section transversale du limbe ; 137 *Scapania uliginosa* ; dans la feuille du bas, on a enlevé le lobe dorsal, le bord ventral et l'insertion du lobe restant sont en pointillé ; 140 *Scapania irrigua*, 141 *Scapania undulata*, avec une dent du bord de la feuille, dans une variété qui en comporte ; 142 *Scapania umbrosa*, 143 *Scapania gracilis*, avec la base dentée-ciliée du lobe dorsal ; 144 b *Scapania subalpina*.

d signifie : face dorsale.

1B. Lobes foliaires très papilleux, sans bande médiane nette de cellules allongées.

2A. Plante dioïque, poussant sur les rochers en montagne, au-dessus de la limite des forêts, en général. Feuilles d'ordinaire finement crénelées ; tiges de 10-25 mm.

Rochers silic. hum. ou terre nue. Orophyte alp. holarct. — 129 *Diplophyllum taxifolium* (Wg.) Dum.

2B. Bractées à anthéridies en général présentes immédiatement en dessous du périanthe (parfois andrécie sur une branche séparée) ; plante poussant sur la terre, surtout en montagne, à toutes altitudes. Feuilles souvent entières, tige de 5-12 mm.

Terre ombr. silic. dans fossés, chemins creux. Eur., surt orophyte (A. R. en Fr.), Jap., N-Am. ; Nlle Zél. — 130 *Diplophyllum obtusifolium* (Hook.) Dum.

SCAPANIA. La plupart des espèces sont dioïques. Multiplication très fréquente par des propagules formées au bout des feuilles, surtout vers le haut de la plante.

Dans le sous-genre *Kaalaasia* (*S. gymnostomophila* seulement) les cellules des feuilles renferment presque toutes un seul gros oléocorps ; il y en a plusieurs par cellule dans les autres sous-genres. Dans *Kaalaasia* et dans le sous-genre *Euscapania* (ce dernier divisé en plusieurs sections), les feuilles sont carénées depuis leur base. Les *Plicaticalyx* (2 espèces en Angleterre et en Asie) ayant les lobes foliaires séparés complètement (ou presque), la carène se trouve forcément très réduite ou nulle. Dans le sous-genre *Buchiella* (avec la seule *S. cuspiduligera*), les feuilles ne sont carénées qu'à une certaine distance de la base, comme dans les *Diplophyllum* ; c'est encore le cas dans le sous-genre *Scapaniella* (que plusieurs auteurs élèvent au rang de genre), plantes très petites, surtout arctiques ou arcto-alpines vivant sur le bois pourri. Enfin les feuilles ne sont pas du tout carénées, mais simplement concaves dans le sous-genre *Jensenia* (*Scapania lapponica* (Arn. & Jens.) Steph., plante de Scandinavie.

Clé des séries (Fig. 26, p. 243)

Pour étudier les caractères des feuilles, considérer celles qui se trouvent vers le milieu de la tige

1A. Lobes des feuilles à peu près égaux entre eux [132, 134].

2A. Feuilles lisses ou un peu papilleuses (coupe transversale du limbe obligatoire).

3A. Limbe ordinairement entier ou à quelques dents très petites. Propagules en général bicellulaires, jaune-brun ou rouge-brun. SÉRIE I

3B. Limbe ordinairement denticulé, au moins le lobe ventral : voir *Scapania subalpina* p. 249.

2B. Feuilles couvertes de fortes verrues bien visibles sur une coupe transversale [134, 135] (Pratiquer plusieurs coupes) : voir SÉRIE II.

1B. Lobe ventral nettement plus grand que le lobe dorsal.

4A. Feuilles verruqueuses (pratiquer des coupes transversales 134, 135). SÉRIE II

4B. Feuilles lisses ou rugueuses ou un peu papilleuses.

5A. Feuilles entières, au moins vers le milieu de la tige. SÉRIE III

5B. Feuilles dentées. SÉRIE IV

SÉRIE I

Lobes foliaires égaux, très peu ou pas papilleux

1A. Lobes foliaires écartés l'un de l'autre, obtus et quelquefois terminés par un mucron propagulifère ; membranes voisines du bord du limbe uniformément épaissies, alors que celles du milieu sont épaissies surtout aux angles ; feuille embrassant la tige par une partie semi-cylindrique non carénée. Plante dioïque en touffes vert jaunâtre atteignant 15 mm.

Rochers ou terre, calcic. Orophyte holarct. subalp. et alp. R. — 131 *Scapania cuspiduligera* (Nees) K. Müll.

1B. Lobes foliaires rapprochés l'un de l'autre, obtus, peu ou pas denticulés ; membranes épaissies aux angles dans tout le limbe ; pli de la feuille caréné à sa base et presque perpendiculaire à la tige. Plante paroïque-autoïque en touffes brun jaunâtre ou rougeâtre, de 1-2 cm (Fig. 26 ; Photo Planche XVI).

Terre graveleuse, rochers silic. Submédit-subatlant. A. C. — 132 *Scapania compacta* (Roth) Dum.

SÉRIE II

Feuilles verruqueuses

1A. Lobe ventral allongé (2 sur 1), entier, 3-4 fois plus grand que le lobe dorsal ; membranes cellulaires du limbe uniformément épaissies ; cellules contenant chacune un seul gros oléocorps persistant ; feuilles faiblement papilleuses ; périanthe fortement plissé dans le haut. Plante de 1-2 cm, rappelant les *Diplophyllum* (Fig. 26).

Rochers calc. hum., sur mousses.
+ Gymnostomum rupestre, Amphidium Mougeotii, Myurella julacea, Metzgeria pubescens.
Orophyte holarct. subalp. et alp. (en Fr. : Pyr., Jura, T. R.).

133 *Scapania gymnostomophila* Kaal.
(Diplophyllum gymnostomophilum Kaal.)

1B. Lobe ventral ovale-arrondi, souvent denté, moins de 2 fois plus grand que le lobe dorsal ; membranes cellulaires épaissies surtout aux angles, sauf le plus souvent au bord du limbe, où l'épaississement est uniforme ; cellules contenant souvent plusieurs oléocorps fugaces ; feuilles en général fortement papilleuses ; périanthe peu ou pas plissé dans le haut.

2A. Lobes foliaires ordinairement presque égaux, le dorsal non décurrent, arrondi à la base [134], le ventral d'ordinaire denté vers le sommet seulement. Tige de 2-4 cm. Plante très voisine de la suivante (Fig. 26).

Rochers et terre calc.
+ Scapania aspera, Porella laevigata.
Cent. et W-Eur. (en Fr. mont. et subalp. A. R.), N-Am.

134 *Scapania aequiloba* (Schwaegr.) Dum.

2B. Lobe dorsal d'ordinaire nettement plus petit et légèrement décurrent [135] ; lobe ventral plus ou moins denté.

3A. Cellules du bord des feuilles mesurant 12-18 μ ; propagules ovoïdes ; plante calcicole. Tige de 3-10 cm (Fig. 26 ; Photo Planche XVI).

Rochers calc., quelquefois dunes.
+ Tortella tortuosa, Encalypta streptocarpa.
Cent. et S-Eur. (en Fr. orophyte mont. A. R.) ; Asie min.

135 *Scapania aspera* Bern.

3B. Cellules du bord des feuilles mesurant 9-12 μ ; propagules anguleuses étoilées ; plante calcifuge. Tige de 2-5 cm.

Rochers silic.
Orophyte euras. mont. et subalp. (T. R. en Fr.).

136 *Scapania verrucosa* Heeg

SÉRIE III

Feuilles lisses à lobes inégaux et entiers

1A. Lobe dorsal des feuilles en forme de rein [137]. Plantes constituant des touffes souvent grandes (jusqu'à 10 ou même 20 cm).

2A. Lobe dorsal égal au tiers env. du lobe ventral vers le milieu des tiges ; touffes d'un brun-rouge (Fig. 26).

Cours d'eau, maréc., sur fond rocheux non calc.
+ Scapania paludosa, Nardia compressa.
Arct. et orophyte euram. mont. et subalp. (T. R. en Fr. : Vosges).

137 *Scapania uliginosa* (Swartz) Dum.

2B. Lobe dorsal égal à la moitié env. du lobe ventral vers le milieu des tiges ; touffes d'un vert jaunâtre. Les feuilles peuvent parfois présenter des dents très fines.

Torr., cascades, maréc. un peu acides.
+ Chiloscyphus polyanthus, Solenostoma sphaerocarpum.
Holarct. arct., mont. et subalp. (A. R. en Fr.).

138 *Scapania paludosa* K. Müll. (Scapania undulata var. paludosa K. Müll.)

1B. Lobe dorsal des feuilles non en forme de rein.

3A. Plantes de 1-2 cm, souvent très peu ramifiées.

4A. Lobes foliaires tous deux allongés (2 sur 1 env.) ; un seul gros oléocorps dans les cellules du limbe ; plante calcicole : *Scapania gymnostomophila*, p. 246.

4B. Lobes foliaires tous deux courts (moins de 2 sur 1) ; 2-4 petits oléocorps dans les cellules du limbe ; plante calcifuge.

Terre silic. hum., « cicendietum ».
+ Pellia epiphylla, Atrichum undulatum.
Holarct. ttes altit. (A. R. en Fr.).

139 *Scapania curta* (Mart.) Dum.

3B. Plantes de 2-5 cm, souvent plus ou moins ramifiées.

5A. Lobe dorsal pointu, lobe ventral peu ou pas décurrent ; membranes des cellules du limbe épaissies aux angles ; tige (de 2-5 cm) pourvue de rhizoïdes jusque dans le haut. Touffes ordinairement d'un vert jaunâtre (Fig. 26).

Terre argil. dans maréc., tourbières.
+ Sphagnum, Calliergon sspp., Aulacomnium palustre.
Holarct., en Fr. pl., R., ét. mont., A. C.

140 *Scapania irrigua* (Nees) Dum.

5B. Lobe dorsal arrondi, lobe ventral longuement décurrent ; membranes des cellules du limbe non épaissies aux angles ; tige (de 2-8 cm) sans rhizoïdes dans le haut. Touffes vert franc, quelquefois rougeâtres (Fig. 26 ; Photo Planche XVII).

Pierres silic. dans ruiss., rochers suintants.
+ Marsupella aquatica, Rhacomitrium aciculare, Philonotis fontana, Brachythecium plumosum.
Eur. ttes altit. (A. C. en Fr.), N-Am. ; Canar.

141 *Scapania undulata* (L.) Dum.

SÉRIE IV

Feuilles lisses à lobes inégaux et dentés

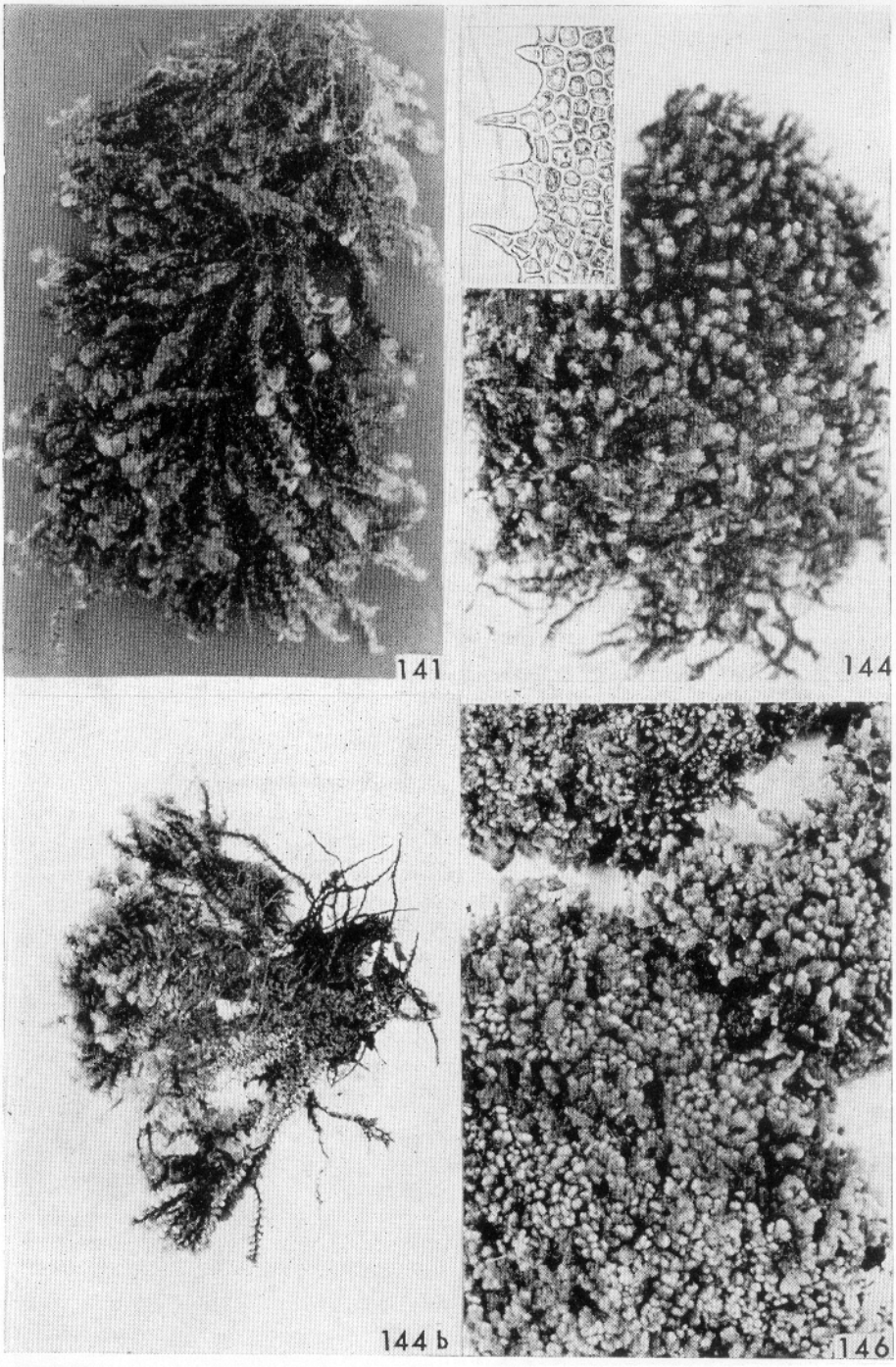
1A. Les 2 lobes foliaires aigus et fortement dentés, non décurrents, le dorsal presque parallèle à la tige. Cellules très épaissies aux angles ; plante petite (5-20 mm) vert pâle ou rosé (Fig. 26).

Bois mort, terre et rochers silic. ombr.
Orophyte holarct. (en Fr. mont. A. C. ; Bret. T. R.).

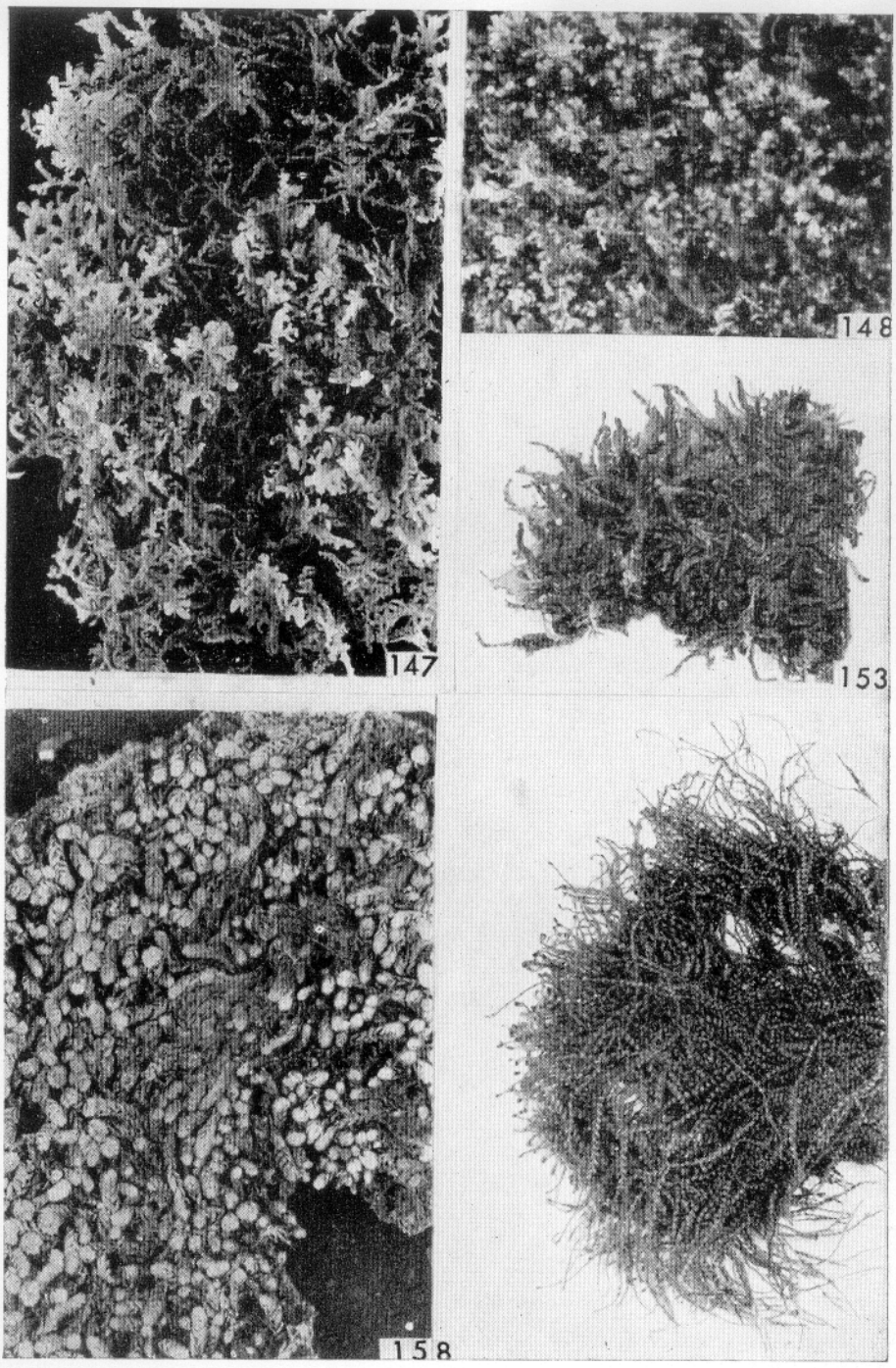
142 *Scapania umbrosa* (Schrad.) Dum.

1B. Un lobe foliaire au moins obtus.

2A. Lobe dorsal souvent cilié ou fortement denté à sa base. Lobe ventral marqué de fortes dents assez distantes les unes des autres ; tige de 3-6 cm en général ; plante jaunâtre ou brune (Fig. 26).



Scapaniacées 2 ; Groupe Ptilidium 1. 141 *Scapania undulata*, 144 *Scapania nemorosa*, avec bord du lobe inf. × 200 ; 144b *Scapania subalpina*, 146 *Ptilidium pulcherrimum* (× 2).



Groupe Ptilidium 2 ; Jungermanniacées 1. 147 *Trichocolea tomentella*, 148 *Blepharostoma trichophyllum* (× 3), 153 *Jamesoniella autumnalis*, 158 *Nardia scalaris*, forme terrestre à gauche (× 2,5), et var. aquatique (peu gr.).

Rochers silic.
+ Frullania Tamarisci, Rhacomitrium lanuginosum. Plagiochila spinulosa, Dicranum scottianum.
SubW-Médit-subatlant. (en Fr. Bretagne, Vendée, C., ailleurs A. R.) ; Antilles.

143 *Scapania gracilis* (Lindb.) Kaal.
(Scapania resupinata Dum.)

2B. Lobe dorsal dépourvu à sa base de dents très accusées.

3A. Dents du lobe ventral étroites comme des cils, formées d'une file de 2-3 cellules allongées (2-3 sur 1) au-delà des cellules basales plus courtes ; propagules brun-rouge, unicellulaires. Tige de 3-6 cm (Fig. 11 ; Photo Planche XVII).

Terre argil. ombr., roch. silic. frais.
+ Diplophyllum albicans, Isothecium myosuroides.
Pl. et ét. mont. holarct., T. C.

144 *Scapania nemorosa* Dum.

3B. Dents du lobe ventral courtes, formées de 1-2 cellules peu allongées (1-2 sur 1) au-delà des cellules basales [141].

4A. Lobe dorsal en forme de rein, égal à la moitié env. du lobe ventral ; pas de propagules : *Scapania paludosa*, p. 247.

4B. Lobe dorsal non en forme de rein ; souvent propagules verdâtres ou vert-jaune, d'ordinaire bicellulaires.

5A. Tige ayant en surface une couche différenciée faite de 1 ou 2 assises cellulaires (examiner une coupe transversale mince). Lobes foliaires généralement peu inégaux ; plante de 3-7 cm (Fig. 26 ; Photo Planche XVII).

Terre sur rochers hum., plutôt silic.
Holarct. arct. et subalp. (en Fr. : Alpes, Pyr., Mssif Cent.).

144*b* *Scapania subalpina* (Nees) Dum.

5B. Tige ayant en surface une couche différenciée faite de 3 à 5 assises cellulaires : *Scapania undulata* (espèce assez polymorphe), p. 248.

GROUPE PTILIDIUM

Feuilles insérées presque transversalement, profondément divisées en 3-4 lobes ou davantage, quelquefois en 2 lobes seulement, non pliées ; amphigastres grands, rappelant les feuilles par la forme et la taille (leur ligne d'insertion s'étend souvent sur le tiers du tour de la tige ou plus largement encore). Généralement acrocarpes.

Les limites naturelles des familles qui doivent composer ce groupe sont encore l'objet de discussions. Des affinités l'unissent avec les Céphaloziacées (par le genre *Pleuroclada*, p. 253), avec les Lophoziacées (par le genre *Chandonanthus*, p. 222), etc.

PTILIDIACÉES

Feuilles divisées, jusqu'à moitié au moins, en 2-3 lobes assez larges, bordés de grandes dents ou de longs cils. Périanthe ovoïde-allongé, marqué de plis. Pas de propagules. Paroi de la capsule à 4 assises de cellules. Oléocorps présents.

5 genres, 100 espèces env., répandues surtout dans les régions tropicales et australes. Le genre *Mastigophora* (Asie trop., Australie, Magellan) compte une espèce qui s'étend au domaine atlantique européen, *M. Woodsii* (Hook.) Nees (Irlande, Ecosse). L'aréolation comporte des angles très épaissis, comme dans les *Ptilidium*, mais le bord des feuilles est denté et non cilié, et la plante est cladocarpe.

PTILIDIUM.

1A. Feuilles divisées jusqu'à la moitié env. ; cils des lobes peu incurvés. Tige de 2-6 cm ; touffes lâches, brunes ou vertes.

Terre acide dans landes, forêts, tourbières.
+ Gymnocolea inflata, Diplophyllum obtusifolium, Dicranum scoparium, Plagiothecium denticulatum.
Holarct., arct. et orophyte (en Fr., T. R. en pl., A. C. en mont.) ; Patag. ; Nlle Zél.

145 *Ptilidium ciliare* (L.) Hampe

1B. Feuilles divisées jusqu'aux 2/4-3/4 ; cils des lobes très incurvés. Tige de 2-6 cm ; touffes denses, vert jaunâtre ou brunes (Fig. 11 ; Photo Planche XVII).

Troncs, surt de résineux ; plus rart rochers.
+ Frullania Tamarisci, Dicranum scoparium.
Orophyte holarct. mont. et subalp. (A. C. en Fr.).

146 *Ptilidium pulcherrimum* (Web.) Hampe

TRICHOCOLEACÉES

Feuilles divisées presque jusqu'à la base en 4-5 lobes étroits, dont le bord est découpé en longs cils, simples ou ramifiés ; la tige porte aussi des paraphylles, divisées ou non. Coelocaulie (voir p. 53) ; pas de périanthe. Oléocorps présents.

Le seul genre bien connu est *Trichocolea* (50) surtout tropical.

TRICHOCOLEA.

Plante d'un vert pâle, ressemblant à du feutre ; tige de 5-12 cm, parfois davantage, plusieurs fois pennée ; amphigastres 2 fois plus petits que les feuilles ; dioïque, fructification rare ; soie très allongée (Fig. 11 ; Photo Planche XVIII).

Terre hum. neutre, aulnaies ; roch. ombr. ; maréc. acides.
+ Plagiochila asplenioides, Mnium undulatum ; Sphagnum squarrosum.
Holarct., surt mont. ; en Fr., R. en pl., sauf en Bretagne.

147 *Trichocolea tomentella* (Ehrh.) Dum.

BLEPHAROSTOMACÉES

On peut constituer cette famille pour le seul genre *Blepharostoma* (12), cosmopolite. Plantes très petites et très grêles. Feuilles divisées jusqu'à la base en 3-4 lobes formés d'une seule file de cellules. Périanthe cylindrique-allongé, plissé dans le haut. Coupe transversale de la soie montrant 8 grandes cellules externes et 4 internes plus petites (comme dans *Cephalozia*). Paroi de la capsule à 2 assises cellulaires (différence avec les Ptilidiacées). Oléocorps présents (différence avec les Céphaloziacées).

Affinités avec les Lepidoziacées, mais celles-ci sont cladocarpes.

BLEPHAROSTOMA.

Petite plante vert pâle ; tige flexueuse de 1-2 cm, irrégulièrement ramifiée ; feuilles raides, étalées-dressées. Paroïque ou autoïque ; ouverture du périanthe longuement ciliée ; soie très courte (Fig. 11 ; Photo Planche XVIII).

Rochers silic. ombr., qqf bois pourri.
+ Lophozia ventricosa, Tetraphis pellucida, Dicranella heteromalla.
Holarct., surt arct. et orophyte (en Fr., C. en mont., R. en pl.).

148 *Blepharostoma trichophyllum* (L.) Dum. (Jungermannia trichophylla L.)

HYGROBIELLACÉES

Feuilles divisées, au plus jusqu'aux 3/4, en 2 lobes seulement, larges, non ciliés, entiers ou finement dentés (différence avec les familles précédentes). Archégones terminant la tige principale ou les rameaux ; périanthe à 3 angles au sommet. Paroi de la capsule épaisse de 2 assises cellulaires seulement. Oléocorps absents ou très petits.

3 genres, 4 espèces, arctiques ou orophytes boréales, vivant sur les rochers, les moraines.

Le genre *Herberta*, quoique voisin de cette famille, en est souvent séparé (Herbertacées). Les feuilles présentent une sorte de fausse nervure très large, faite de cellules allongées, particularité exceptionnelle chez les Hépatiques. La paroi de la capsule est épaisse (5-7 assises). Ce genre compte 80-90 espèces vivant surtout dans l'hémisphère austral et l'Asie chaude ; 4 espèces se trouvent en Europe, 3 atlantiques (Irlande, Ecosse), une des Alpes autrichiennes.

Les Hygrobiellacées semblent alliées aux Céphaloziacées par les feuilles bilobées, la petite taille des plantes, la soie qui présente souvent un petit nombre de cellules périphériques.

1A. Plante d'un vert sombre, pourvue de rameaux flagellés ; cellules du limbe longues de 37-70 μ. Amphigastres à 2 lobes courts et entiers. HYGROBIELLA, p. 253.

1B. Plantes glauques ou grisâtres, pourvues de rameaux julacés, non flagellés ; cellules du limbe longues de 20-30 μ.

2A. Feuilles faiblement concaves, divisées souvent jusqu'aux 3/4 ; amphigastres bilobés. ANTHELIA, p. 253.

2B. Feuilles très concaves, divisées jusqu'à moitié au plus ; amphigastres entiers. PLEUROCLADA, p. 253.

HYGROBIELLA. Genre monospécifique.

Plante très fine en touffes gazonnantes ; tige ordinairement de 1-2 cm ; feuilles souvent lobées jusqu'au tiers seulement, molles, plus grandes vers le haut des tiges ; dioïque (ne pas confondre avec *Cephalozia bicuspidata*, p. 273, sans amphigastres).

Roch., sable au bord torrents ; calcif.
+ Lophozia alpestris, Marsupella alpina.
Holarct. arct. et orophyte subalp. et alp. (en Fr., T. R., Pyr.).

149 *Hygrobiella laxifolia* (Hook.) Spruce

ANTHELIA. Périanthe très plissé, soudé à sa base aux grandes bractées ♀ ; tige accrescente autour de la base du sporophyte.

1A. Plante de 1-4 cm, dioïque ; membranes du limbe épaisses (Fig. 8).

Rochers hum., terre tourb., sentiers.
+ Scapania undulata, Philonotis fontana.
Holarct., arct., subalp. et alp. (R. en Fr.).

150 *Anthelia julacea* (L.) Dum.

1B. Plante de 2-4 mm, paroïque, produisant des capsules nombreuses ; membranes du limbe minces (Fig. 11).

Moraines, combes à neige.
+ Fimbriaria lindenbergiana, Cephalozia ambigua.
Holarct. arct. et orophyte alp., A. C.

151 *Anthelia juratzkana* (Limpr.) Trev.

PLEUROCLADA. Genre monospécifique.

Tige flexueuse, couchée ou dressée, ordinairement de 1-2 cm ; dioecie.

Moraines, fentes des rochers.
+ Anthelia juratzkana, Nardia Breidleri.
Holarct. arct. et alp. (R. en Fr.).

152 *Pleuroclada albescens* (Hook.) Spruce
(Cephalozia albescens Dum.)

GROUPE JUNGERMANNIA

Feuilles entières ou dentées, non lobées, succubes ou insérées transversalement ; amphigastres peu développés ou absents. Acrocarpes.

JUNGERMANNIACÉES (Fig. 27)

Feuilles entières ou presque entières, nettement alternes, amphigastres petits ou manquants. Enveloppes des gynécies variées, formant une série morphologique depuis le périanthe bien développé, saillant entre les bractées, jusqu'au périanthe réduit, soudé aux bractées au sommet d'un profond marsupium. Pied de l'anthéridie formé de 2 rangées de cellules. Paroi de la capsule généralement bistratifiée.

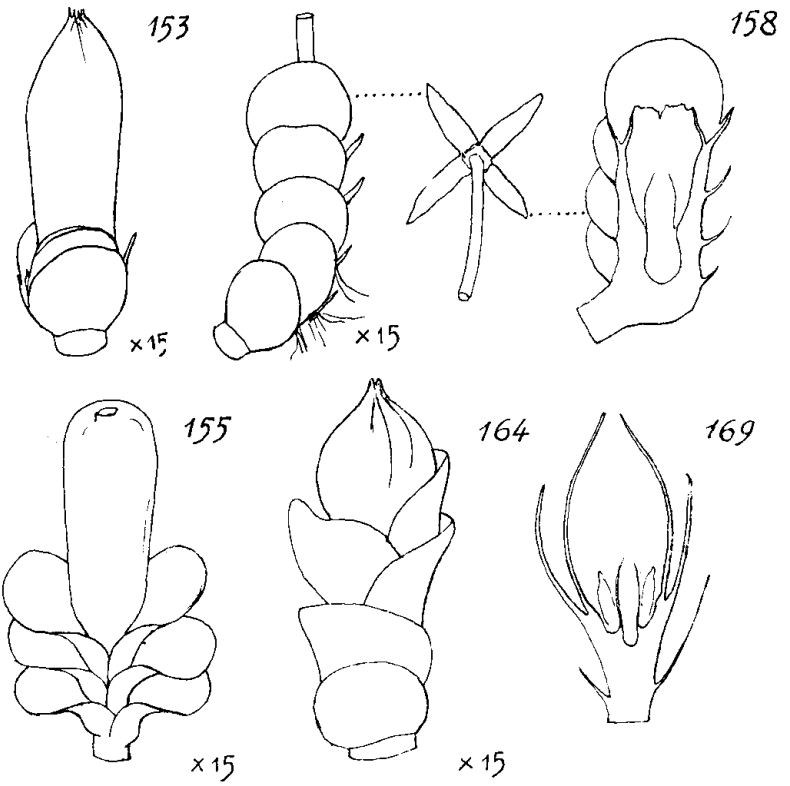


FIG. 27. Périanthe des Jungermanniacées.

153 *Jamesoniella autumnalis*, 155 *Jungermannia lanceolaca* (remarquer les bractées ♂ au-dessous des bractées ♀, plante paroïque) ; 158 *Nardia scalaris*, périanthe, vue latérale externe et coupe demi-schématique ; capsule ouverte ; 164 *Solenostoma sphaerocarpum*, 169 *Plectocolea hyalina*, coupe demi-schématique.

12 genres, 145 espèces env., famille largement répandue sur divers substrats.

Affinités avec les Lophoziacées (avec lesquelles on peut les unir en une seule famille, celle des Epigonianthacées) par les plantes à périanthe bien développé ; affinités avec les Marsupellacées par le genre *Prasanthus*, très rare en France, qui ressemble à un *Gymnomitrium* par son aspect vermiforme et son marsupium.

—> Remarque préliminaire.

Feuilles (quelques-unes au moins) marginées par des cellules bien plus grandes que les adjacentes : *Solenostoma crenulatum*, p. 258.

1A. Amphigastres généralement présents, même sur les tiges stériles, en forme de lancette étroite ; feuilles arrondies ou réniformes.

2A. Périanthe bien visible, saillant au-dessus des bractées, pas de marsupium [153] 7-10 oléocorps par cellule dans le limbe. Tiges de 2-4 cm. JAMESONIELLA, p. 256.

2B. Périanthe plus court que les bractées et caché par elles, au sommet d'un marsupium [158] ; 2-5 oléocorps par cellule dans le limbe. NARDIA, p. 257.

1B. Amphigastres absents sur les tiges stériles.

3A. Périanthe cylindrique non plissé dans le haut, rétréci toutefois brusquement en un orifice étroit [155] ; feuilles lingulées. Tige de 1-3 cm. JUNGERMANNIA, p. 256.

3B. Périanthe ovoïde ou conique, plissé dans le haut et rétréci ; feuilles arrondies, elliptiques ou réniformes.

4A. Périanthe s'insérant sur la tige autour de l'archégone fécondé, indépendamment des bractées internes, avec lesquelles il n'est pas concrescent. SOLENOSTOMA, p. 258.

4B. Périanthe concrescent à sa base avec les bractées internes (éventuellement aussi les externes), formant une cavité marsupiale plus ou moins profonde [169, et Fig. ϕ, 4].

5A. Marsupium aussi long ou plus long que la partie libre du périanthe (Fig. ϕ,4) ; feuilles vertes ayant la cuticule striée ou papilleuse. PLECTOCOLEA, p. 260.

5B. Marsupium bien plus court que la partie libre du périanthe [169] ; feuilles vertes lisses.

6A. Plante dioïque ; cellules marginales du limbe de même taille ou un peu plus petites que les adjacentes : *Plectocolea hyalina*, p. 260.

6B. Plantes paroïques ; ou bien plante dioïque, mais ayant les cellules marginales du limbe nettement plus grandes que les adjacentes.

SOLENOSTOMA, p. 258.

JAMESONIELLA. Bractées ♀ pourvues de quelques dents à la base. Paroi de la capsule formée de 4 couches de cellules. Plantes dioïques.

1A. Plante raide, ordinairement brun-rouge ; orifice du périanthe longuement cilié (Fig. 27 ; Photo Planche XVIII).

Rochers silic., humus, bois pourri. + Sphenolobus minutus, Mylia anomala. Holarct. ; en Fr., ét. mont., A. R. ; Bretagne, T. R.

153 *Jamesoniella autumnalis* (D. C.) Steph. (Jungermannia Schraderi var. Mart.)

1B. Plante molle, verte ; orifice du périanthe denté ; plante vivant dans les tourbières.

Tourbières acides, parmi autres Bryophytes. + Gymnocolea inflata, Odontoschisma Sphagni. Eur., surt bas. mont. (T. R. en Fr.).

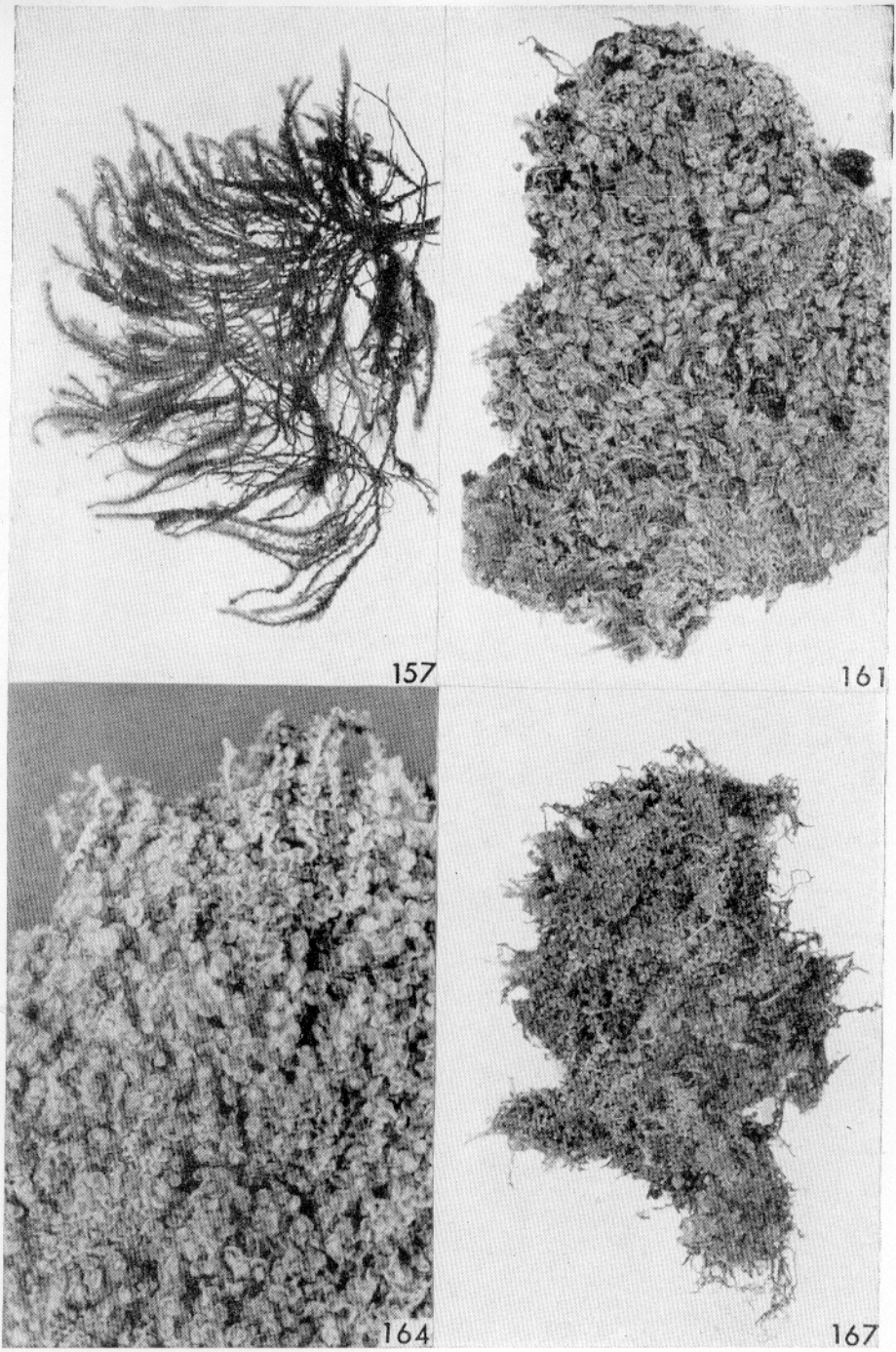
154 *Jamesoniella undulifolia* (Nees) K. Müll. (Jungermannia Schraderi var. undulifolia Nees)

JUNGERMANNIA. Genre autrefois vaste et mal défini, réduit aujourd'hui à un petit nombre d'espèces.

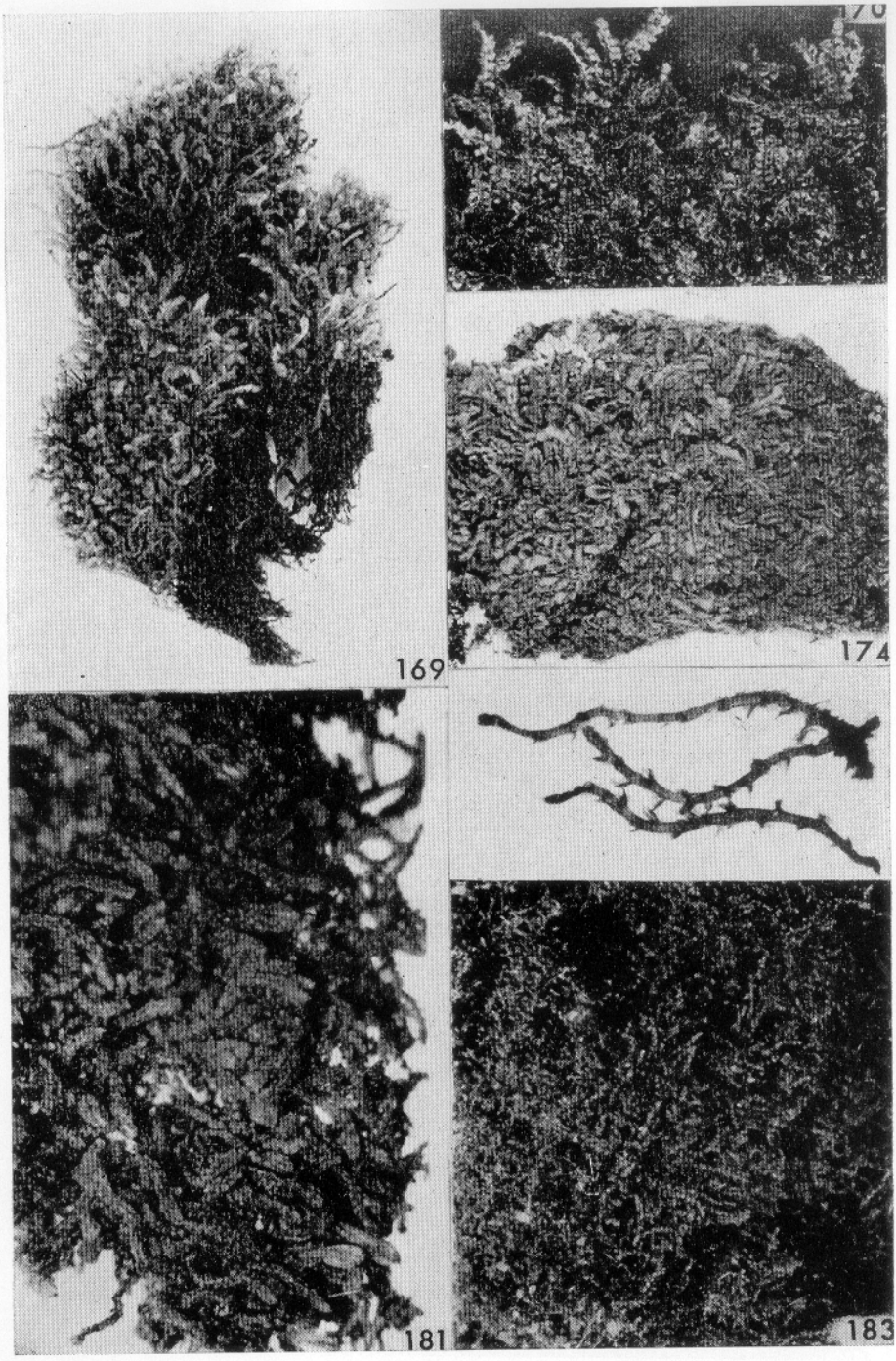
Plante couchée ; feuilles imbriquées, cellules médianes du limbe mesurant 35-45 μ, avec les membranes très épaissies aux angles ; paroïque ou autoïque (Fig. 27).

Terre hum., roch., bois pourri, près ruiss. Euram. tempéré, surt orophyte et ét. mont. (en Fr., A. R. en mont., T. R. en pl.), Jap. ; W-Médit. ; Him.

155 *Jungermannia lanceolata* L. (Liochlaena lanceolata Nees)



JUNGERMANNIACÉES 2. 157 *Nardia compressa*, 161 *Solenostoma crenulatum* (× 2), 164 *Solenostoma sphaerocarpum* (× 2,5), 167 *Solenostoma pumilum* (× 2,3 env.).



JUNGERMANNIACÉES 3, SOUTHBYACÉES, CÉPHALOZIELLACÉES. 169 *Plectocolea hyalina* (× 1,5), *Plectocolea obovata* (peu gr.), 174 *Gongylanthus ericetorum* (× 2,3), 181 *Cephaloziella Turneri* (× 5), 183 *Cephaloziella divaricata* (× 2 et × 20 env.).

NARDIA.

1A. Plante de 2-3 mm ; cellules du milieu des feuilles atteignant à peine 20 μ. Plante formant de petits tapis brun-rouge, dioïque.

Moraines, combes à neige.
+ Anthelia juratzkana, Marsupella varians.
Holarct. arct. et orophyte alp. (en Fr. : Massif du Mt Blanc).

156 *Nardia Breidleri* (Limpr.) Lindb.
(Alicularia Breidleri Limpr.)

1B. Plantes de 1-10 cm en général ; cellules du milieu des feuilles de 30 μ au moins.

2A. Feuilles plus larges que longues, dressées contre la tige ; plante aquatique non cassante, de 4-10 cm, habituellement teintée de pourpre, dioïque (Photo Planche XIX).

Pierres silic. dans ruisseaux.
+ Scapania undulata, Rhacomitrium aciculare.
Holarct. et W-Médit., surt orophyte mont. et subalp. (R. en Fr. ; en pl. : Finistère, R.).

157 *Nardia compressa* (Hook.) Gray
(Alicularia compressa (Hook.) Nees)

2B. Feuilles aussi longues que larges en général ; plantes terrestres de moins de 4 cm, ou plantes aquatiques et souvent plus grandes.

3A. Feuilles régulièrement arrondies, sans dents ni lobes, et dont les cellules renferment ordinairement 2 oléocorps bien translucides ; plante dioïque, de 1-3 cm, ou plus allongée, lorsqu'elle pousse dans l'eau (Photo, Planche XVIII montrant une forme terrestre et une aquatique).

Terre silic., pentes hum., rochers.
+ Diplophyllum albicans, Cephalozia bicuspidata, Lepidozia reptans, Mnium hornum.
Holarct. tempéré, sauf ét. alp., C. ; W-Médit.

158 *Nardia scalaris* (Schrad.) Gray
(Alicularia scalaris (Schrad.) Corda)

3B. Feuilles souvent sinuées, incisées ou lobées, et dont les cellules renferment 2-5 oléocorps, peu translucides parce que formés de gouttelettes juxtaposées ; plantes paroïques ne dépassant pas 1 cm.

4A. Cellules marginales des feuilles mesurant 20-25 μ.

Terre silic., moraines.
+ Lophozia alpestris, Cephaloziella divaricata.
Holarct. euram., surt orophyte subalp. et alp. (R. en Fr.).

159 *Nardia geoscyphus* (de Not.) Lindb.
(Alicularia geoscyphus de Not., Alicularia minor Limpr.)

4B. Cellules marginales des feuilles mesurant 30-40 μ.

Terre silic.
+ Nardia geoscyphus.
Eur. arct. et orophyte (en Fr. Puy de Dôme).

160 *Nardia insecta* Lindb.

SOLENOSTOMA. Ce genre compte env. 45 espèces, surtout des régions tempérées de l'hémisphère N. ; on les touve souvent décrites sous des appellations synonymes : Jungermannia, Aplozia (ou Haplozia).

Sur les sols argilosableux, dans le N. de l'Europe, on rencontre *S. caespititium* (Lindenb.) Steph., petite plante voisine de *S. sphaerocarpum*, mais ayant les cellules du limbe pourvues d'un gros oléocorps unique, et de membranes uniformément minces ; cette espèce est dioïque.

1A. Feuilles adultes rondes bordées par une rangée de cellules nettement plus grandes (30 μ) que les cellules immédiatement adjacentes (18-20 μ). Epaisseur des membranes à peu près uniforme dans le limbe ; tige atteignant 12 mm ; plante dioïque (Photo Planche XIX).

Pentes argileuses ombr., chemins creux.
+ Diplophyllum albicans, Nardia scalaris, Atrichum undulatum, Pogonatum sspp.
Holarct. tempéré, pl., C., mont., R. ; W-Médit. ; Jap. ; Him.

161 *Solenostoma crenulatum* (Sm). Mitt.
(Jungermannia crenulata Sm., Plectocolea crenulata (Sm.) Evans)

1B. Feuilles adultes bordées de cellules de même taille ou un peu plus petites que les cellules adjacentes.

2A. Feuilles en cœur à la base, plus longues que larges ; plante de 3-12 cm, atteignant 3 mm de large, poussant dans les eaux acides. Plante dioïque, en touffes molles, vert foncé ; membranes du limbe d'épaisseur à peu près uniforme.

Pierres ou bois dans torrents, sur silice.
+ Scapania uliginosa, Grimmia mollis, Rhacomitrium aciculare, Hygrohypnum molle.
Orophyte holarct., parfois entraîné à basse altit. (R. en Fr.) Chine ; Inde.

162 *Solenostoma cordifolium* (Hook.) Steph.
(Jungermannia cordifolia Hook., Aplozia cordifolia (Hook.) Dum.)

2B. Feuilles ovales ou arrondies ; plante de 0,2 à 4 cm (sauf les formes aquatiques, plus grandes).

3A. Feuilles plus larges que longues. Membranes du limbe un peu épaissies aux angles ; 3 à 6 oléocorps par cellule ; plantes des terrains siliceux ou argileux, paroïques.

4A. Tige de 1-3 cm ; plante d'un vert sombre, sans innovations très étroites ; bractées ♀ généralement peu soudées à la base du périanthe (Fig. 27 ; Photo Planche XIX).

Terre hum., rochers mouillés, moraines.
+ Scapania undulata, Nardia compressa, Rhacomitrium aciculare.
Orophyte holarct. C. dans mont. silic.

163 *Solenostoma sphaerocarpum* (Hook.) Steph.
(Jungermannia sphaerocarpa Hook.)

4B. Tige de 2-3 mm ; plante d'un vert clair (ou rougeâtre), avec des innovations portant des feuilles de petite taille ; bractées ♀ nettement soudées à la base du périanthe en sorte qu'il existe un petit marsupium.

Terre argileuse, bord des chemins.
+ Solenostoma crenulatum, Plectocolea hyalina.
Eur. arct. et orophyte ét. mont. (en Fr. : Alpes, Pyr., R.).

164 *Solenostoma pusillum* (Jens.) Steph.
(Jungermannia pusilla Bush)

3B. Feuilles plus longues que larges. Membranes du limbe peu épaissies aux angles.

5A. Plantes dioïques calcicoles ; surface des feuilles bien lisse.

6A. Plante dépassant ordinairement 1 cm, feuilles de 0,8-1,5 mm.

Roch., terre hum., eaux courantes neutres.
Leiocolea bantriensis, Chiloscyphus polyanthus, var. rivularis, Cinclidotus aquaticus, Cratoneurum filicinum, Platyhypnidium rusciforme.
Orophyte holarct. (C. en Fr. dans mont. calc.) ; Chine.

165 *Solenostoma triste* (Nees)K. Müll.
(Jungermannia riparia Tayl.)

6B. Plante de moins de 1 cm, feuilles ne dépassant pas 0,5 mm.

Rochers calc. humides.
+ Leiocolea Mülleri, Mnium longirostre.
Orophyte holarct., surt ét. mont. (A. C. en Fr. dans mont. calc.).

166 *Solenostoma atrovirens* (Schl.) K. Müll.
(Jungermannia atrovirens (Schl.) Dum.)

5B. Plantes paroïques silicicoles, ou vivant sur la terre des rochers siliceux, quelquefois sur schistes calcarifères ; surface des feuilles striée ou rude.

7A. Périanthe pointu au sommet ; plante de 5-20 mm de long., vert sombre (Photo Planche XIX).

Rochers granit. ou gréseux.
Orophyte holarct. (bas. mont., A. C., ét. subalp., R.) et W-Médit.

167 *Solenostoma pumilum* (With.) K. Müll.
(Jungermannia pumila With.)

7B. Périanthe brusquement rétréci au sommet ; plante de 2-5 mm, vert sombre.

Humus dans les fentes des rochers
Orophyte holarct. surt subalp. et alp. (T. R. en Fr.).

168 *Solenostoma Schiffneri* (Loitl.) K. Müll.
(Aplozia Schiffneri Loitl.)

PLECTOCOLEA. Les limites sont imprécises entre ce genre et le précédent.

1A. Périanthe soudé aux bractées vers sa base seulement, et donc assez saillant ; feuilles lisses ; plante dioïque. Tige atteignent 15 mm (Fig. 27 ; Photo Planche XX).

Rochers sil. hum. éclairés, terre argileuse.
+ Lophocolea bidentata, Nardia scalaris, Rhacomitrium aquaticum, Bryum alpinum.
Holarct. tempéré euram. surt mont. et subalp. (en Fr. : mont. et Bretagne, A. R.) ; Médit.

169 *Plectocolea hyalina* (Lyell) Mitt.
(Eucalyx hyalinus (Lyell) Breidl.)

1B. Périanthe soudé aux bractées jusqu'à la moitié et au-delà, et donc très peu saillant ; feuilles striées ou papilleuses ; plantes paroïques.

2A. Plante de 2-5 cm, sentant la carotte à l'état frais ; feuilles marquées de fines stries (Fig. 27 ; Photo Planche XX).

Rochers silic. hum., terre acide et tourb.
+ Scapania paludosa, Calypogeia Trichomanis.
Orophyte holarctique euram. ttes altit. (A. C. en Fr.).

170 *Plectocolea obovata* (Nees) Mitt.
(Eucalyx obovatus (Nees) Breid.)

2B. Plante de 5-10 mm, sans odeur ; feuilles papilleuses.

Terre et rochers silic.
Orophyte holarct. euram ttes altit. (R. en Fr.).

171 *Plectocolea subelliptica* (Lindb.) Evans
(Eucalyx subellipticus (Lindb.) Breid.)

SOUTHBYACÉES

Feuilles insérées transversalement ou un peu obliquement, opposées, demi-embrassantes, entières, se rejoignant 2 à 2 par leur bord dorsal ; amphigastres absents (petits et lancéolés dans le genre *Arnellia*). Marsupium développé ; paroi de la capsule à 2 assises de cellules.

3 genres, 15 espèces, des régions chaudes ou tempérées-chaudes, sauf *Arnellia*, genre monospécifique arcto-alpin.

1A. Plantes calcicoles ; périanthe développé et marsupium peu profond, terminant la tige dressée ; capsule sphérique. Plantes de 3-5 mm, rarement plus. SOUTHBYA, p. 261.

1B. Plante calcifuge ; périanthe absent, marsupium très accrescent à sa base en un long sac cylindrique ; capsule allongée. Plante de 1-2 cm. GONGYLANTHUS, p. 262.

SOUTHBYA. Bractées ♀ denticulées.

1A. Plante d'un vert-jaune, dioïque ; feuilles rugueuses.

Tufs, rochers et murs calc. suintants.
+ Eucladium verticillatum, Gymnostomum calcareum.
Submédit-subatlant. R.

172 *Southbya tophacea* Spruce
(Jungermannia stillicidiorum De Not.)

1B. Plante d'un vert-brun ou noirâtre, paroïque ; feuilles habituellement lisses, et portant, sur la face externe du limbe, une petite excroissance pointue.

Parois calc. fraîches, terre calc. + Southbya tophacea, Cephaloziella Baumgartneri, Tortula marginata.
Submédit.-subatlant., A. R. (en Fr., jusque dans le Bassin parisien).

173 *Southbya nigrella* (de Not.) Spruce
(Mesophylla nigrella de Not.)

GONGYLANTHUS.

Plante d'un vert jaunâtre, dioïque ; feuilles très papilleuses, limbe formé à la base et du côté ventral par de grandes cellules allongées, de 20-25/70-200 μ (Fig. 11 ; Photo Planche XX).

Terre sabl. fraîche dans les landes. + Archidium alternifolium, Polytrichum piliferum, Entosthodon obtusus.
Submédit-subatlant. (A. C. en Fr.) ; S-Afr.

174 *Gongylanthus ericetorum* (Raddi) Nees
(Calypogeia ericetorum Raddi)

PLAGIOCHILACÉES

Feuilles entières ou dentées, amphigastres petits et lancéolés, plus souvent absents ; oléocorps visiblement formés par des agrégats de nombreuses gouttelettes. Périanthe cylindrique ou triquètre dans le bas comprimé dans un plan vers le haut ; pas de marsupium, sauf dans le genre *Tylunanthus* (60 espèces surtout australes). Capsule ovoïde, dont la paroi comporte plusieurs épaisseurs de cellules.

9 genres, 1 350 espèces env. *Plagiochila* est le genre d'Hépatiques le plus riche en espèces, env. 1 200, surtout tropicales et subtropicales, certaines atteignant une grande taille, et curieusement ramifiées en éventail.

1A. Amphigastres bien développés, facilement visibles ; oléocorps mesurant 10 μ ou davantage. Feuilles ovales, symétriques ; plante de 2-4 cm, dioïque. MYLIA, p. 263.

1B. Amphigastres très petits, parfois cachés par les rhizoïdes, ou absents ; oléocorps ne dépassant pas 8 μ en général.

2A. Feuilles rectangulaires-arrondies, peu dissymétriques, planes, ordinairement entières ; plante autoïque.
PEDINOPHYLLUM, p. 263.

2B. Feuilles dissymétriques, à bord supérieur à peu près droit, concaves vers le sol, le plus souvent dentées ; plantes dioïques. PLAGIOCHILA, p. 263.

MYLIA.

Plante poussant presque toujours parmi les Sphaignes, d'un vert-jaune ou brun ; feuilles lisses, ovales ou parfois rondes, les supérieures propagulifères à leur sommet, cellules du bord mesurant 50 μ env. (ne pas confondre avec *Odontoschisma Sphagni*, qui porte des rameaux flagelliformes, ni avec *Jamesoniella undulifolia*, dont les cellules sont plus petites (25 μ) et les membranes moins épaissies aux angles) (Photo Planche XXI).

Tourbières acides.
+ Odontoschisma Sphagni, Jamesoniella undulifolia, Cephalozia connivens, Leucobryum glaucum.
Holarct. ttes altit. (R. en Fr.).

175 *Mylia anomala* (Hook.) Gray (Leptoscyphus anomalus (Hook.) Mitt.)

PEDINOPHYLLUM.

Tige couchée, de 1,5-4 cm, pourvue de rhizoïdes nombreux jusque vers le sommet ; bord supérieur des feuilles peu décurrent ; périanthe peu saillant (ne pas confondre avec *Chiloscyphus*, p. 239, dont les amphigastres sont bien développés) (Photo Planche XXI)

Rochers et terre calc.
+ Lophocolea minor, Porella platyphylla, Rhynchostegium murale, Homomallium incurvatum.
Orophyte holarct. tempéré, ttes altit., A. C.

176 *Pedinophyllum interruptum* (Nees) Lindb.

PLAGIOCHILA.

1A. Plante ayant à la fois les membranes du limbe assez peu épaissies aux angles (Pl. XXI, 177), et le contour des feuilles entaillé de nombreuses petites dents, ou quelquefois entier. Bord supérieur des feuilles décurrent ; tige de 4-10 cm (Fig. 11 ; Photo Planche XXI). Plante polymorphe.

Terre, rochers, base des arbres, surt en forêt (notamment hêtraie), hum. ou non.
+ Scapania nemorosa, Thuidium tamariscifolium ; Philonotis seriata ; Ctenidium molluscum.
Holarct. et Médit., C., sauf au-dessus ét. subalp. sup.

177 *Plagiochila asplenioides* (L.) Dum. (Jungermannia asplenioides L.)

1B. Plantes n'ayant pas à la fois les caractères précédents ; en général membranes du limbe fortement épaissies aux angles (Pl. XXI, 178), parfois jusqu'à y former des masses triangulaires-arrondies.

2A. Bord supérieur des feuilles fortement décurrent. Bord inférieur diversement denté, d'ordinaire à dents grandes et aiguës, rarement entier. Tige de 3-15 cm (Photo Planche XXI).

Rochers et terre silic., bois pourri. + Dicranum majus, Rhytidiadelphus loreus. Subatlant. et W-Médit. (en Fr. : Norm., Bret., A. C. ; Ardenne, Vosges, Savoie) ; Jap. — 178 *Plagiochila spinulosa* (Dicks.) Dum.

2B. Bord supérieur des feuilles peu ou pas décurrent. Innovations nombreuses portant des feuilles caduques ; plantes de 20-25 mm, atlantiques.

3A. Feuilles très souvent aussi larges que longues, ayant ordinairement plus de 3 fortes dents.

Rochers et terre silic. très hum. Atlant., R. (en Fr. : dépt Manche ; Bret. ; B-Pyr.). — 179 *Plagiochila punctata* Tayl.

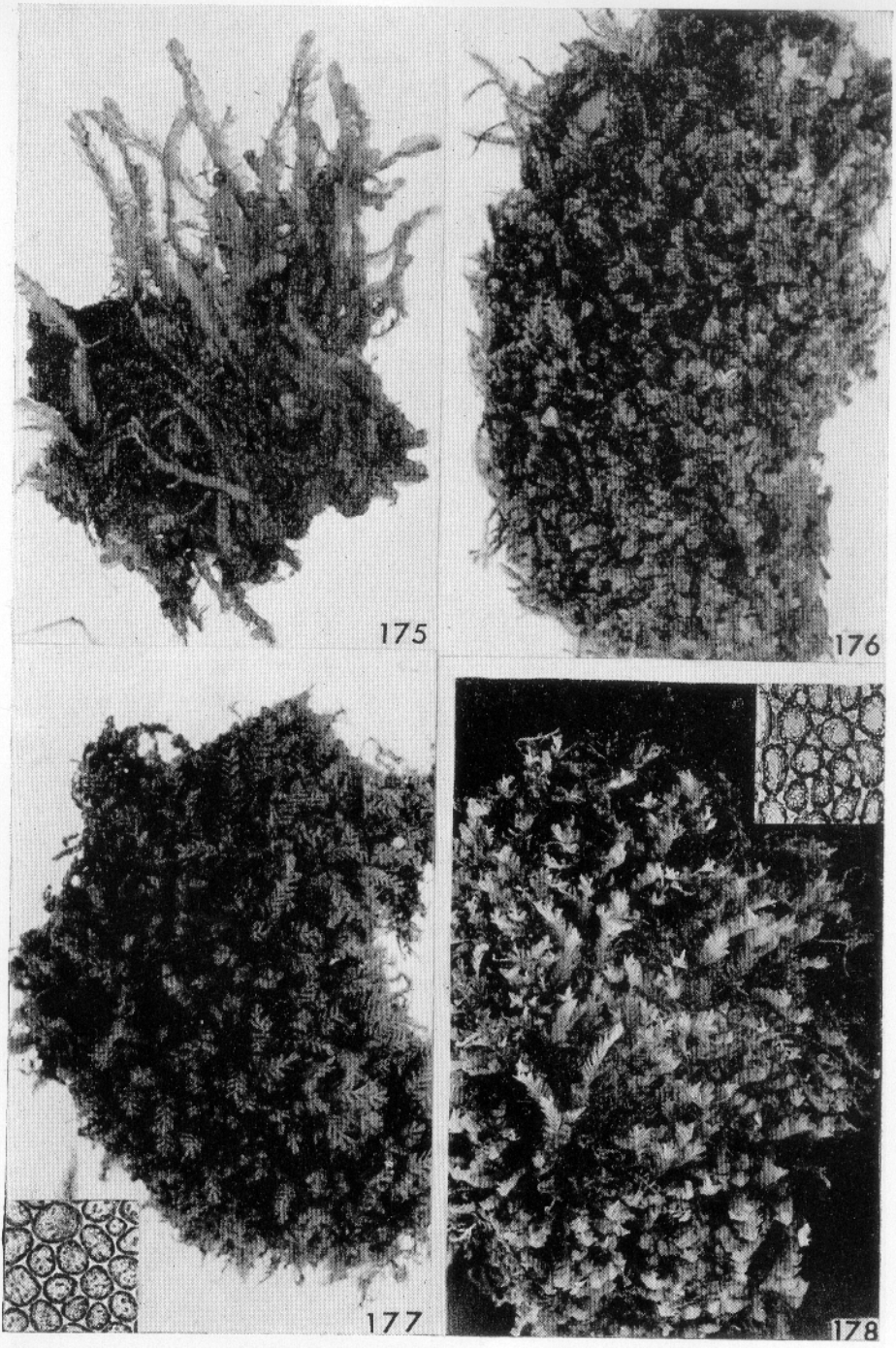
var. *Oweni* (Steph.) Macv. Feuilles non dentées.

3B. Feuilles plus longues que larges, ayant 2-3 grandes dents. (Fig. 11, p. 118).

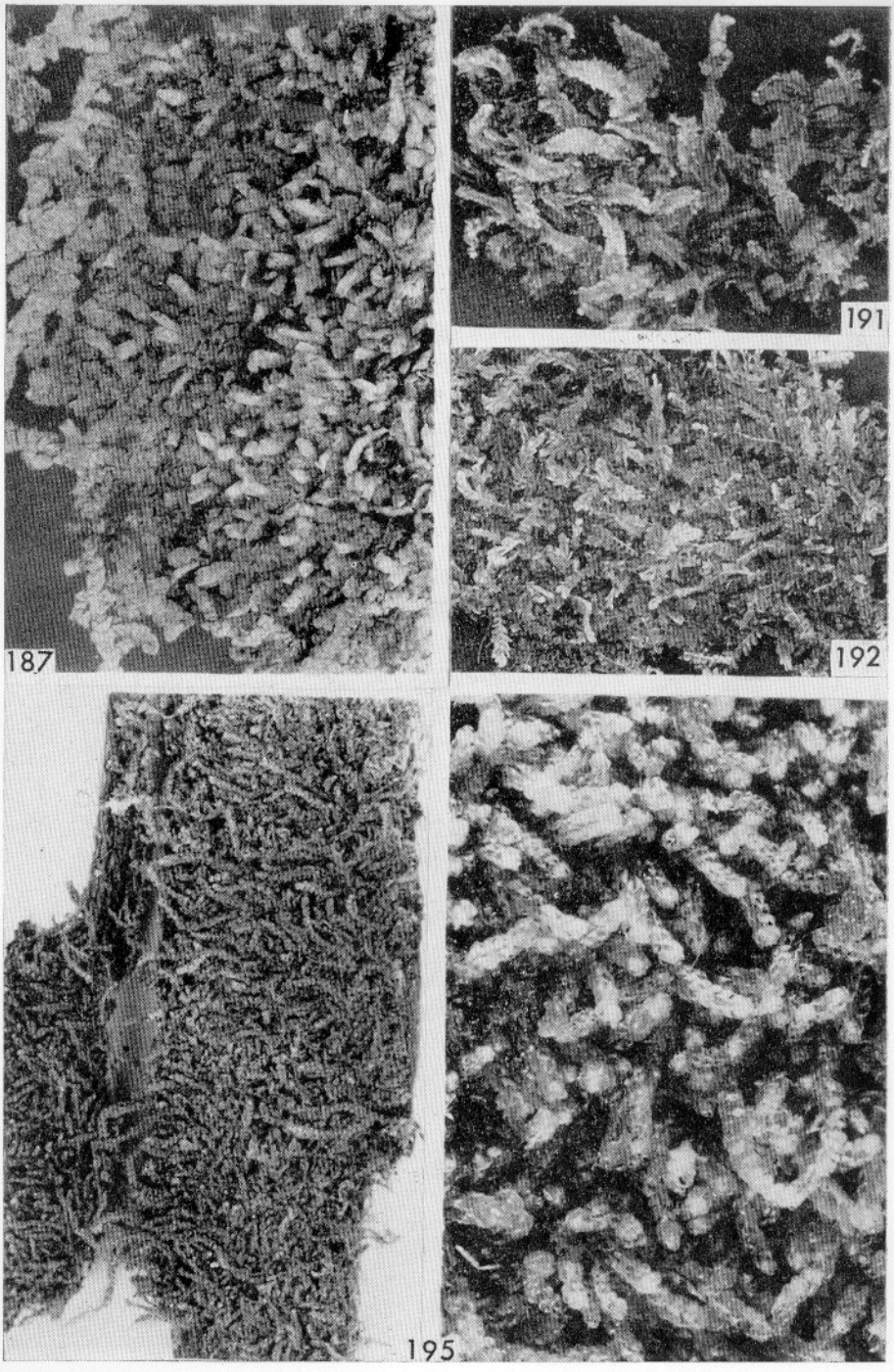
Rochers silic. très hum. Atlant., R. (en Fr. ; dépt Manche, Bret., B-Pyr.), N-E-Am. — 180 *Plagiochila tridenticulata* Tayl.

GROUPE CEPHALOZIELLA
CEPHALOZIELLACÉES

Plantes très petites (tige de quelques mm, rarement 1 cm) ; tige opaque, grêle mais sans rameaux flagelliformes, ramifiée à l'aisselle des feuilles, rarement à l'aisselle des amphigastres ; feuilles insérées transversalement, distantes, divisées en 2 lobes, planes ou en gouttière ; petits amphigastres habituellement présents, au moins dans le voisinage des organes sexués ou des propagules. Gynécies terminant la tige ou de longues branches ; bractées ♀ plus grandes que les feuilles et imbriquées ; périanthe



PLAGIOCHILACÉES. 175 *Mylia anomala* (× 2), 176 *Pedinophyllum interruptum*, 177 *Plagiochila asplenioides*, 178 *Plagiochila spinulosa*, avec l'aréolation × 200.



RADULACÉES, HARPANTHACÉES, CÉPHALOZIACÉES I. 187 *Radula complanata* (× 1,75 env. avec nombreux périanthes), 191 *Geocalyx graveolens* (× 3), 192 *Saccogyna viticulosa* (× 1,5), 195 *Nowellia curvifolia* (× 3 et × 7).

ovoïde allongé, rétréci et portant 3-6 plis dans le haut. Une coupe transversale de la soie comprend seulement (au moins dans la partie moyenne) 4 grandes cellules externes et 4 très petites cellules internes. Propagules fréquentes, bicellulaires, généralement arrondies, en petites masses à l'extrémité des tiges.

1 genre divisé en 6 sous-genres, 80 espèces env., sur divers substrats, en particulier dans les touffes de Mousses, surtout dans les régions tempérées, boréales ou australes.

CEPHALOZIELLA. Plantes très difficiles à étudier en raison de leur petitesse. Rechercher des échantillons en parfait état de développement.

Plusieurs sous-genres ont été établis en considération :

de la tige dont la ramification est régulièrement dichotome dans *Cephaloziopsis* (*Cephaloziella Pearsoni* (Spruce) Douin, N-Atl.) ;

de la séparation des lobes foliaires, qui est très profonde (les 3/4 de la feuille au moins) dans *Schizophyllum*, pourvu d'amphigastres (3 espèces des tourbières acides, N- et Cent-Eur.) et dans *Prionolobus* sans amphigastres ;

de la forme des propagules (presque toujours bicellulaires), qui peuvent être sphéroïdales avec de grosses papilles arrondies (sous-genre *Evansia*), ou bien cubiques-anguleuses (*Evansia*, *Dichiton*), ou le plus souvent allongées et rappelant la forme des téleutospores de Puccinia (sous-genre *Eucephaloziella*) ;

de la structure des bractées ♀, qui se soudent entre elles dans le sous-genre *Dichiton* (*C. integerrima* (Lindb.) Warnst., N- et Cent-Eur. ; *C. calyculata* (Montagne et Durieu) K. Müll., submédit-subatlant., R. en Fr.).

La clé ci-dessous est très abrégée.

1A. Dos des feuilles portant de grandes papilles coniques, et, en général, des papilles plus petites ; feuilles entières ou à peine denticulées ; amphigastres présents sur les tiges stériles ; plante dioïque rarement fertile : *Cephaloziella divaricata*, var. *scabra* Howe.

1B. Dos des feuilles sans grandes papilles coniques.

2A. Feuilles fortement dentées sur tout leur contour.

3A. Pas d'amphigastres sur les tiges stériles. Tige plusieurs fois divisée, feuilles pliées ; plante autoïque, à propagules rares (*Prionolobus*) (Photo Planche XX).

Terre argilosabl. ombr.
+ Lepidozia reptans, Dicranella heteromalla.
SubW-Médit-subatlant., A. R. N-Am.

181 *Cephaloziella Turneri* (Hook.) K. Müll.

3B. Amphigastres bien développés sur les tiges stériles.

4A. Tige indivise ; feuilles fortement concaves ; plante sans reproduction sexuée, mais portant au sommet de la tige des propagules vert clair, sphériques, papilleuses (*Evansia*).

Bord chemins en forêt, sur terre silic.
+ Riccia sspp.
SubW-Médit-subatlant., A. R.

182 *Cephaloziella dentata* (Raddi) K. Müll.

4B. Tige portant des branches latérales ; feuilles presque planes ; plante autoïque, propagules brunes, ovales (*Eucephaloziella*). Cellules moyennes du limbe ne dépassant pas 10 μ.

Humus des roch. acides ; sols cuprifères.
+ Douinia ovata, Isopterygium elegans.
Orophyte Eur. (en Fr., T. R. : B-Pyr., Corse).

182*b* *Cephaloziella Massalongoi* (Spruce) K. Müll.

2B. Feuilles ~~entières~~ à lobes entiers ou à peine dentées (ne pas tenir compte des feuilles qui se découpent vers leur extrémité en formant des propagules) ; bractées ♀ denticulées (*Eucephaloziella*).

5A. Plante dioïque souvent stérile mais portant des propagules. Amphigastres presque toujours développés. Touffes larges d'un vert foncé ; très polymorphe. (Planche XX)

Roch., terre silic. éclairés.
+ Diplophyllum albicans, Mnium hornum.
Cosmop. boréal, A. C. en Fr. ttes altit.

183 *Cephaloziella divaricata* (Franc) Schiffn.
(Cephaloziella Starkei (Funck) Schiffn., Cephaloziella byssacea (Roth) Warnst.)

5B. Plantes paroïques ou autoïques.

6A. Amphigastres bien développés sur les tiges stériles au moins à l'extrémité. Feuilles distantes, à peine plus larges que la tige, avec des cellules de 10-15 μ ; touffes basses de teintes très diverses.

Terre argilosabl.
Pl. et bas. mont. Eur. (N-W. et S. de la Fr., Corse), N-Afr.

184 *Cephaloziella stellulifera* (Tayl.) Schiffn.

6B. Amphigastres absents, ou développés seulement au voisinage des organes sexués ou au sommet des tiges propagulifères. Plantes ordinairement autoïques.

7A. Plante calcicole ; lobes foliaires très aigus, terminés ordinairement par une pointe formée d'une file de 2 cellules ; cellules de l'orifice du périanthe 2 fois plus longues que larges.

Parois calc. fraîches, terre calc. hum.
+ Southbya nigrella, Gyroweisia tenuis, Gymnostomum calcareum.
Submédit-subatlant. (R. en Fr.).

184*b* *Cephaloziella Baumgartneri* Schiffn.

7B. Plantes poussant sur le sable, l'argile, l'humus ; lobes foliaires souvent obtus ; cellules de l'orifice du périanthe env. 3 fois plus longues que larges.

8A. Lobes foliaires larges à leur base de 4-6 cellules souvent alignées transversalement ; parois cellulaires épaisses ; plante autoïque ou paroïque.

Terre sabl., humus.
Holarct. (N- et Cent-Eur., C.).

185 *Cephaloziella rubella* (Nees) Douin

8B. Lobes foliaires larges à leur base de 6 cellules au moins ; parois cellulaires minces ; plante toujours autoïque.

Terre hum. ou tourb., landes.
Submédit. et holarct euram. méridional ; pl. et ét. mont. (R. en Fr.).

186 *Cephaloziella hampeana* (Nees) Schiffn.

GROUPE RADULA

RADULACÉES

Plantes le plus souvent entièrement rampantes, en tapis très plats. Feuilles incubes bilobées, les 2 lobes entiers, plats ou peu concaves, amenés l'un contre l'autre par un pli caréné ; le lobe dorsal, arrondi ou ovale, est 3-4 fois plus grand que le lobe ventral ; celui-ci est rectangulaire ou carré, en général, et possède la curieuse propriété de donner naissance aux rhizoïdes ; amphigastres absents. Les branches naissent à la base des feuilles, non à leur aisselle, mais extérieurement, à la base de la carène et un peu ventralement. Oléocorps volumineux, 1-3 par cellule.

Gynécies à l'extrémité des tiges principales ou des rameaux ; périanthe très aplati dans le plan dorsiventral, avec l'ouverture large, le bord presque rectiligne et légèrement bilabié. Propagules fréquentes, discoïdes, se formant à la marge des feuilles, sur le grand lobe surtout.

1 genre, 270 espèces env., surtout tropicales, quelquefois saxicoles, mais surtout corticicoles et épiphylles.

RADULA.

1A. Plante monoïque (en général paroïque, rarement autoïque), à périanthes très fréquents ; en dessous du périanthe et des 2 bractées ♀ se trouvent 3-4 paires de bractées ♂ ventrues portant à leur aisselle une anthéridie sphérique (caduque : observer de jeunes individus). Plante de 2-5 cm, souvent jaunâtre (Fig. 11 ; Photo Planche XXII).

Troncs et branches (surt feuillus), plus rart rochers ou terre silic.
+ Metzgeria furcata, Orthotrichum affine, Hypnum cupressiforme, Cryphaea heteromalla.
Holarct. C. (manque arct. et alp.); Médit.

187 *Radula complanata* (L.) Dum.

1B. Plante dioïque, à périanthes assez rares ; andrécies généralement terminales, allongées, à 10-20 paires de bractées fertiles. Plante dépassant rarement 3 cm, souvent d'un vert sombre ou brun.

Rochers silic., troncs et branches de feuillus.
+ Radula complanata, Gymnostomum aeruginosum.
Orophyte paléoholarct. et Médit. ttes altit.

188 *Radula lindbergiana* Gott.

GROUPE HARPANTHUS

HARPANTHACÉES

Feuilles succubes, ordinairement bilobées, plus rarement entières ; les rameaux prennent naissance à l'aisselle des amphigastres, qui sont bien développés ; pas de rameaux flagelliformes. Certaines branches restent courtes et portent les gynécies ou les andrécies. Marsupium toujours développé et périanthe le plus souvent absent.

La section transversale de la soie montre de nombreuses cellules périphériques entourant un parenchyme irrégulier.

4 genres, 20 espèces env., calcifuges, dans les régions tempérées des 2 hémisphères.

Le genre *Saccogyna* montre des affinités avec les Southbyacées par ses feuilles presque opposées, et avec certaines Jongermanniacées (*Gongylanthus*) qui présentent à la fois des feuilles entières et un marsupium.

1A. Feuilles entières, ovales, presque opposées ; amphigastres dentés, soudés aux feuilles des 2 côtés, parfois d'un seul.
SACCOGYNA, p. 270

1B. Feuilles bidentées ou bilobées, alternes ; amphigastres entiers ou bifides, non soudés aux feuilles, ou soudés à une seule feuille.

2A. Amphigastres du milieu des tiges entiers ou ayant 2 courtes dents ; plantes dioïques, avec ou sans odeur aromatique.
HARPANTHUS, p. 269

2B. Amphigastres du milieu des tiges profondément divisés en 2 parties lancéolées ; plante autoïque dégageant (sur le vivant) une odeur aromatique. GEOCALYX, p. 270

HARPANTHUS. Périanthe présent, conique, soudé à la coiffe ; marsupium réduit (Fig. 6,5) ; capsule ovoïde.

1A. Tiges feuillées longues de 2-4 cm, larges de 2-3 mm, aromatiques à l'état frais ; feuilles faiblement dentées ; amphigastres du milieu de la tige entiers ou sinués.

Terre au bord eau, rochers silic. hum.
+ Scapania paludosa, Solenostoma sphaerocarpum.
Orophyte holarct., surt mont. et subalp. (T. R. en Fr. : Alpes, Vosges, Cantal).

189 *Harpanthus flotovianus* Nees

1B. Tiges feuillées ne dépassant pas 15 mm, larges de 1 mm, non aromatiques ; feuilles bilobées jusqu'au tiers env. ; amphigastres entiers ou très peu dentés, soudés par la base à une feuille.

Terre et roch. silic., bois pourri. + Scapania umbrosa, Nowellia curvifolia, Orthodicranum montanum, Dolichotheca Seligeri. Orophyte holarct. mont. et subalp., R. (en Fr. : Alpes, Pyr., Cév.).

190 *Harpanthus scutatus* (Web. & Mohr) Spruce

GEOCALYX. Périanthe absent ; grand marsupium ; capsule cylindrique allongée.

Tige couchée, peu rameuse, de 1-2 cm ; feuilles insérées très obliquement, plates (Ne pas confondre avec *Lophocolea heterophylla*, p. 240, qui diffère en particulier par la forme des amphigastres, ni avec *Lophocolea minor*, petite et propagulifère) (Photo Planche XXII).

Terre et rochers silic. ombr. + Cephalozia media, Calypogeia neesiana. Holarct., en Fr. orophyte seult, mont. et subalp., R. (Vosges, Alpes, Massif Cent.).

191 *Geocalyx graveolens* (Schrad.) Nees

SACCOGYNA. Périanthe absent ; grand marsupium ; capsule cylindrique-allongée.

Tige de 2-5 cm ; feuilles insérées très obliquement, avec le bord supérieur longuement décurrent ; rappelle l'aspect de *Chiloscyphus* p. 239 mais en diffère notamment par la forme des amphigastres (Photo Planche XXII).

Rochers silic. hum., bois pourri. + Scapania nemorosa, Plagiochila spinulosa, Fissidens adiantoides, Dicranum majus. SubW-Médit.-subatlant., A. C.

192 *Saccogyna viticulosa* (Mich.) Dum.

GROUPE CEPHALOZIA

Feuilles succubes (plus rarement insérées transversalement), bilobées, ou entières ou dentées, amphigastres ordinairement très petits ou nuls ; ramification ventrale, rarement latérale ; rameaux flagelliformes fré-

quents. Pleurocarpes. Section transversale de la soie montrant un petit nombre de cellules, 8 externes et 4 internes.

Relations possibles avec les Hygrobiellacées par *Cladopodiella.*

CEPHALOZIACÉES

Feuilles bilobées et dont les membranes sont dépourvues d'épaississements particuliers aux angles ; oléocorps absents ou très petits. Anatomie de la tige souvent caractéristique des genres ou des espèces (nombre, forme, dimension des cellules superficielles et des cellules profondes).

9 genres, 120 espèces env., sur divers substrats, dans les régions tempérées des 2 hémisphères et dans les régions tropicales et subtropicales.

1A. Amphigastres développés sur toute la longueur de la tige ou presque. CLADOPODIELLA, p. 271

1B. Amphigastres nuls ou très petits, sauf sur les rameaux ♀ en général.

2A. Bord inférieur des feuilles formant un large sac gonflé (Fig. 11, 195), pointe des lobes effilée et arquée. Feuilles insérées presque transversalement. NOWELLIA, p. 272

2B. Feuilles n'ayant pas cette forme, plates ou peu concaves, non pliées. Feuilles insérées obliquement, parfois presque transversales. CEPHALOZIA, p. 272

CLADOPODIELLA. Cellules superficielles de la tige de même taille que les cellules internes, en coupe transversale, et non translucides ; feuilles lobées peu profondément (1/4 au plus en général). Plantes dioïques.

1A. Tige de 3-5 cm, quelquefois davantage ; cellules du milieu du limbe dépassant souvent 30 et 40 μ de large. Touffes gonflées vert foncé (Ne pas confondre avec *Gymnocolea inflata,* p. 229 où les rameaux naissent presque toujours latéralement, et les cellules du limbe sont plus petites).

Tourb. acides, parmi les Sphaignes et souvent immergé.
Holarct. pl. et ét. mont. (R. en Fr. : Bretagne).

193 *Cladopodiella fluitans* (Nees) Buch
(Cephalozia fluitans (Nees) Spruce)

1B. Tige de 5-8 mm ; cellules du milieu du limbe presque isodiamétriques dépassant rarement 20 à 25 μ. Touffes rougeâtres ou vertes ; tige rampante et sans feuilles dans le bas.

Terre tourb. des fossés et landes. Cent- et W-Eur., surt en mont., R. (en Fr. : Pyr., Mssif Cent., Bretagne), N-Am.

194 *Cladopodiella Francisci* (Hook.) Buch (Cephalozia Francisci (Hook.) Dum.)

NOWELLIA.

Tige de 1-2 cm, très peu rameuse, montrant en coupe transversale des cellules périphériques larges à paroi épaisse et des cellules internes étroites à paroi mince ; plante dioïque ou quelquefois autoïque, verte ou plus ou moins pourprée (Fig. 11 ; Photo Planche XXII).

Bois pourri (surt. Conif.), rart roch. silic.
+ Lophocolea heterophylla, Harpanthus scutatus, Tetraphis pellucida, Dolichotheca Seligeri.
Eur., surt W., ét. mont., (R. en pl.), Madère, Açores ; N-Am. ; Jap. ; Ceylan.

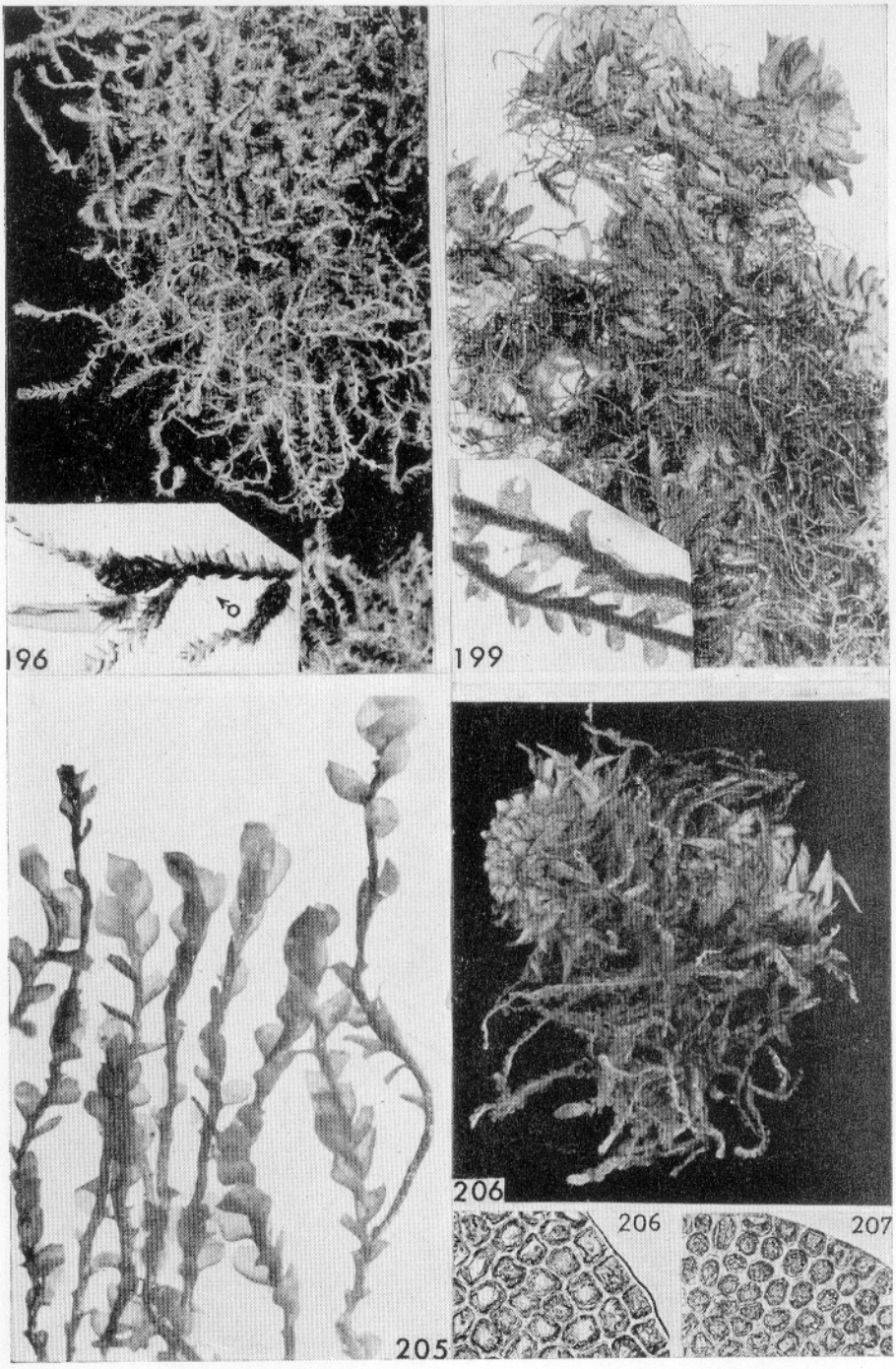
195 *Nowellia curvifolia* (Dicks.) Mitt. (Jungermannia curvifolia Dicks., Cephalozia curvifolia Dum.)

CEPHALOZIA. Cellules superficielles de la tige plus grandes que les cellules profondes, qui ont leurs membranes plus épaisses ; le nombre et la forme des cellules de la tige examinée en coupe transversale permet de caractériser facilement plusieurs espèces. Le genre compte 80 espèces env.

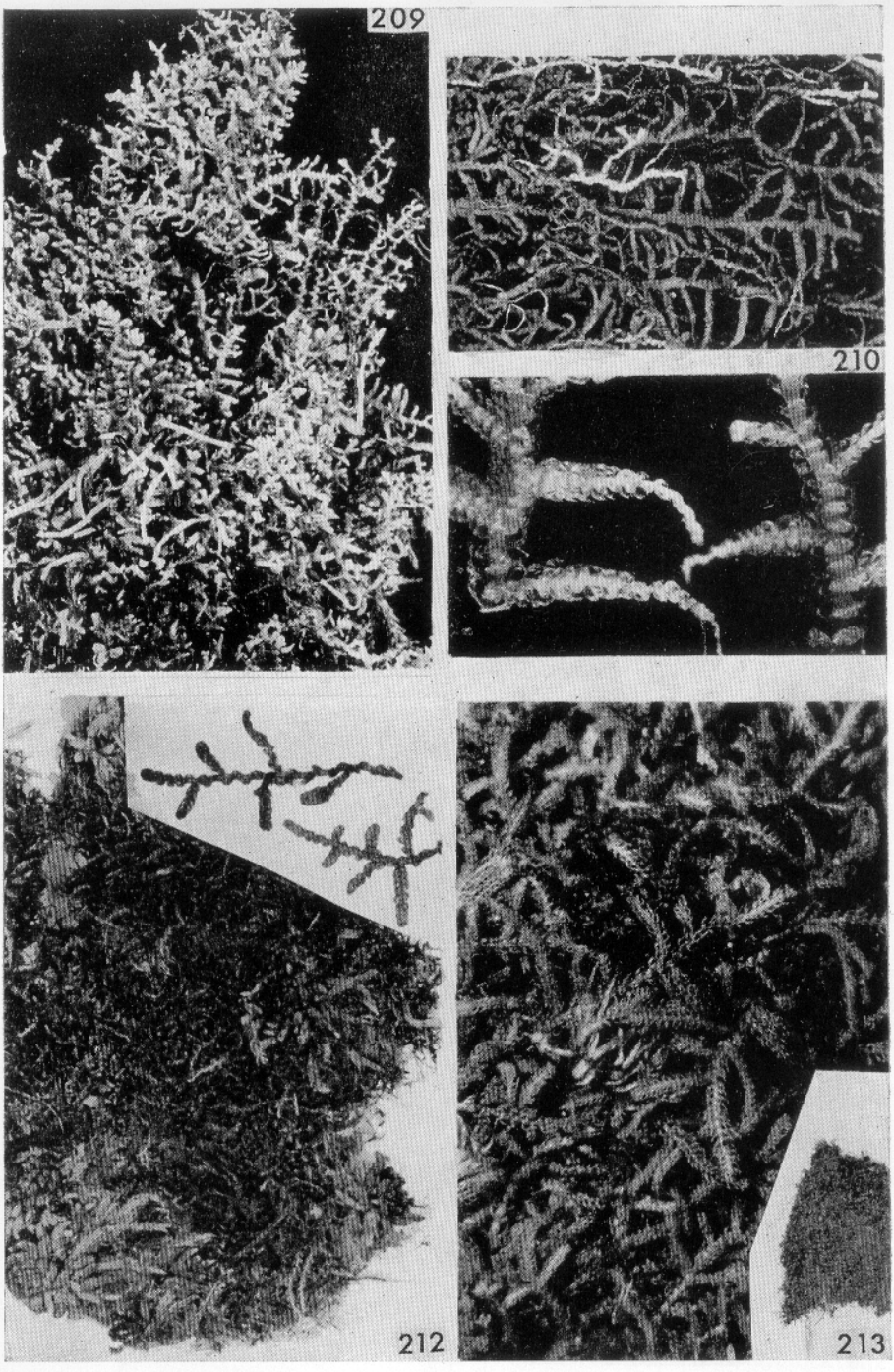
Clé des séries

1A. Cellules mesurant 20-50/30-70 μ env. (quelquefois davantage) au milieu des feuilles bien développées (examiner plusieurs feuilles et négliger celles qui se trouveraient sur des rameaux flagelliformes) ; cellules superficielles de la tige, à sa face supérieure, longues de 70 μ au moins (examiner une tige de profil). Plantes autoïques (produisant parfois des boutures unisexuées). SÉRIE I

1B. Cellules mesurant seulement 10-25/15-35 μ env. (quelquefois moins) au milieu des feuilles bien développées ; cellules superficielles de la tige, à sa face supérieure, longues de 20 à 60 μ. Plantes le plus souvent dioïques. SÉRIE II



CÉPHALOZIACÉES 2, ODONTOSCHISMACÉES. 196 *Cephalozia biscuspidata* × 4, branche fertile × 8 ; 199 *Cephalozia connivens* (× 2 et × 20), 205 *Adelanthus decipiens* (× 7,5), 206 *Odontoschisma Sphagni* × 2, aréolation × 150, 207 *O. denudatum.*



Lépidoziacées 1. 209 *Lepidozia reptans* (× 2), 210 *Lepidozia pinnata* (× 2 et × 9), 212 *Telaranea setacea*, mélangé aux Sphaignes, × 2 et × 7 ; 213 *Telaranea silvatica* × 15 et très peu gr.

SÉRIE I.

Limbe formé de grandes cellules

1A. Feuilles plus longues que larges, divisées jusqu'à moitié env. Ouverture du périanthe dentée mais non ciliée.

2A. Plante pourvue de rameaux flagelliformes ; lobes foliaires à peu près égaux entr'eux. Tige de 5-20 mm ou davantage. Variétés nombreuses (Fig. 11 ; Photo Planche XXIII).

Terre argilosabl. hum., rochers, bois pourri.
+ Diplophyllum albicans, Lepidozia reptans, Dicranum scoparium, Weisia viridula.
Holarct. et W-Médit., pl. et ét. mont., T. C.

196 *Cephalozia bicuspidata* (L.) Dum.
(Jungermannia bicuspidata L.

2B. Rameaux flagelliformes absents ou rares ; lobe dorsal des feuilles nettement plus petit que le lobe ventral. Tige de 15-30 mm

Terre hum. tourb., bois pourri.
Cent- et W-Eur. (R. en Fr.), N-Am. ; Him.

197 *Cephalozia lammersiana* (Hüb.) Spruce

1B. Feuilles aussi larges que longues, divisées au plus jusqu'au tiers. Tiges de 5-15 mm.

3A. Plante pourvue de rameaux flagelliformes ; ouverture du périanthe dentée ; pointes des lobes foliaires un peu courbées l'une vers l'autre.

Roch. silic. hum., terre tourb., bois pourri.
+ Gymnocolea inflata, Ptilidium ciliare.
Holarct. (Eur. moyenne, C. ; en Fr., orophyte seult. Pyr., Mssif Cent., R.).

198 *Cephalozia pleniceps* (Aust.) Lindb.

3B. Plante sans rameaux flagelliformes ; ouverture du périanthe pourvue de longs cils ; pointes des lobes foliaires très incurvées en forme de pince (Photo Planche XXIII).

Tourbières acides.
+ Odontoschisma Sphagni, Telaranea setacea.
Eur. subatlant. (en Fr. : pl. et bas. mont., A. C.), Corse, Açores, N-Am.

199 *Cephalozia connivens* (Dicks.) Lindb.

SÉRIE II

Limbe formé de petites cellules.

1A. Feuilles à peine plus larges que la tige, espacées, insérées presque transversalement ; cellules du limbe de 10-15 μ, à membrane épaisse. Tige sans rameaux flagelliformes, atteignant 10 mm, les cellules internes nombreuses, petites, à membrane plus épaisse que celle des grandes cellules périphériques ; plante blanchâtre, dioïque.

Bois pourri, qqf roch. silic., terre tourb.
+ Scapania umbrosa, Calypogeia suecica.
Holarct. (N-Eur., A. C. ; Eur. moyenne : Orophyte, R., en Fr., T. R. : Pyr.).

200 *Cephalozia leucantha* Spruce

1B. Feuilles beaucoup plus larges que la tige ; cellules du limbe dépassant souvent 15 μ de large.

2A. Feuilles insérées très peu obliquement ; plante pourvue de rameaux flagelliformes, autoïque ; tige de 4-7 mm, ayant les cellules peu différentes les unes des autres en coupe transversale.

Combes à neige, et plus bas le long chemins.
+ Anthelia juratzkana, Nardia Breidleri.
Holarct. orophyte alp. et subalp. (R. en Fr.).

201 *Cephalozia ambigua* Mass.

2B. Feuilles insérées obliquement ; plantes sans rameaux flagelliformes, dioïques, cellules internes de la tige petites, à membrane épaissie.

3A. Cellules des feuilles mesurant 16-21 μ ; tige de 4-8 mm. Lobes des bractées ♀ dentés ; ouverture du périanthe pourvue de dents ciliées.

Bois pourri en forêt, rart roch. silic.
+ Riccardia palmata, Crossocalyx hellerianus, Buxbaumia viridis, Orthodicranum strictum.
Orophyte holarct. euram. et Médit. (en Fr. mont., A. R., Bretagne, T. R.).

202 *Cephalozia catenulata* (Hüb.) Spruce

3B. Cellules des feuilles mesurant 21-30 μ ou davantage ; tige de 10-20 mm.

4A. Feuilles ayant un contour ovale et les pointes de lobes peu incurvées ; ouverture du périanthe dentée-ciliée ; andrécies ordinairement de grande taille, pourvues d'amphigastres ; plante rarement fertile.

Terre tourb., parmi les Sphaignes. Euram. (en Fr. : Bretagne, Norm., T. R.). 203 *Cephalozia macrostachya* Kaal.

4B. Feuilles ayant un contour arrondi et les pointes de lobes incurvées : ouverture du périanthe entaillée de petites dents non ciliées, lobes des bractées ♀ très peu ou pas dentés.

Terre tourb., bois pourri, roch. silic.
+ Lophozia incisa, Blepharostoma trichophyllum.
Holarct. (en Fr. : ét. mont., A. C., pl., R., sauf Bretagne, A. C.). 204 *Cephalozia media* Lindb.

ODONTOSCHISMACÉES

Cette famille diffère des Céphaloziacées surtout par la forme des feuilles, ici entières ou un peu dentées ; les membranes du limbe sont épaissies aux angles, et il existe des oléocorps très volumineux. Bractées ♀ bilobées ; périanthe présent ; un marsupium dans le genre austral *Marsupidium*.

4 genres, 140 espèces env.

1A. Feuilles à 1-3 dents aiguës et peu profondes, bord dorsal décurrent. ADELANTHUS, p. 275

1B. Feuilles entières, non décurrentes. ODONTOSCHISMA, p. 276

ADELANTHUS. Ce genre renferme plusieurs espèces dans les régions tempérées-chaudes de l'hémisphère austral (Amérique, Afrique, Australie). Une répartition analogue existe pour un assez grand nombre d'Hépatiques (voir p. ex. *Acrobolbus*, p. 218) et de Mousses (p. ex. *Bartramidula*, p. 520).

Tige stoloniforme émettant des rameaux flagelliformes et des rameaux feuillés dressés de 2-4 cm qui ressemblent à *Plagiochila*. Membranes marginales du limbe spécialement épaisses. Touffes vert foncé, noircissant par dessiccation. Dioïque ; pas de capsules en Europe (Photo Planche XXIII).

Fissures des rochers siliceux.
+ Scapania gracilis, Plagiochila spinulosa, Rhacomitrium lanuginosum.
Atlant. (T. R. en Fr. : Finistère), orophyte Cent-Am. et Cent-Afr., S-Am. et S-Afr.

205 *Adelanthus decipiens* (Hook.) Mitt.

ODONTOSCHISMA. Plantes dioïques.

1A. Limbe nettement marginé par 1-2 rangées de cellules ayant les membranes plus uniformément épaisses. Feuilles un peu rugueuses ; pas d'amphigastres sur la tige adulte ; pas de propagules ; tige de 2-5 cm, peu ramifiée. Ne pas confondre avec *Mylia anomala* ni avec *Jamesoniella undulifolia*, qui n'ont pas de rameaux flagelliformes (Photo Planche XXIII).

Tourbières, parmi les Sphaignes.
+ Jamesoniella undulifolia, Mylia anomala, Cephalozia connivens.
SubW-Médit.-subatlant., pl. et ét. mont. (en Fr. : Bretagne, C. et fruct.) ; N-Am.

206 *Odontoschima Sphagni* (Dicks.) Dum.
(Sphagnoecetis communis var. vegetior Nees)

1B. Cellules du bord du limbe peu différentes des autres ; amphigastres visibles.

2A. Branches propagulifères fréquentes, dressées. Tiges de 1-2 cm.

Bois pourri, roch. silic., terre tourb.
+ Lophocolea heterophylla, Nowellia curvifolia, Campylopus flexuosus.
Holarct. pl., R. et orophyte (Alpes, Pyr.).

207 *Odontoschisma denudatum* (Nees) Dum.
(Sphagnoecetis communis var macrior Nees)

2B. Branches propagulifères très rares. Tiges de 1,5-3 cm.

Terre tourbeuse.
Holarct. arct. et orophyte euram. mont. et subalp.

208 *Odontoschisma elongatum* (Lindb.) Evans

GROUPE LEPIDOZIA

Feuilles non pliées, incubes ou insérées presque transversalement, à 2-4 lobes, ou dentées, ou entières ; amphigastres larges (leur ligne d'insertion s'étend sur le tiers de la tige environ). Pleurocarpes. Section transversale de la soie montrant d'ordinaire au moins 12 cellules périphériques et 15 cellules internes.

Relations possibles avec le groupe Ptilidium (par la largeur des amphigastres et la forme des feuilles) ;

avec le groupe Cephalozia par *Telaranea*.

LEPIDOZIACÉES

Feuilles insérées presque transversalement, ou plus obliques et incombantes, plus ou moins profondément divisées en 3-4 lobes entiers ; amphigastres écartés de la tige, assez semblables aux feuilles, ou plus ou moins différents de celles-ci ; rameaux flagelliformes fréquents, porteurs de petites feuilles. Andrécies et gynécies terminant de petites branches qui naissent à l'aisselle des amphigastres ; périanthe grand et fusiforme, ayant 3 angles au sommet, un angle tourné vers le sol (type hypogonianthé). Propagules manquant habituellement.

11 genres, 800 espèces env. (*Lepidozia* 300, *Bazzania* 450).

La plupart de ces Hépatiques vivent sur l'humus dans les forêts ; certaines se rencontrent aussi sur les rochers siliceux ou dans les tourbières.

Plantes appartenant en grande majorité aux régions chaudes.

1A. Tige pennée, les rameaux s'écartant à angle très ouvert ; amphigastres ressemblant beaucoup aux feuilles, mais plus petits. Plantes grêles (1 mm de large au plus).

2A. Feuilles divisées jusqu'à 1/2-3/4 au plus, en 3-4 lobes, insérées un peu obliquement (elles sont souvent incubes) ; oléocorps présents. LEPIDOZIA, p. 278.

2B. Feuilles divisées jusqu'à la base en 3 lobes très étroits, insérées presque transversalement ; pas d'oléocorps. TELARANEA, p. 278.

1B. Tige paraissant dichotome ; amphigastres notablement différents des feuilles par la forme et aussi bien plus petits. Tige feuillée large de 1,5-4 mm, à rameaux flagelliformes ventraux et bien visibles, ressemblant à des racines porteuses ; feuilles incubes ; oléocorps présents ; plantes dioïques.

BAZZANIA, p. 278.

LEPIDOZIA. Soie montrant en section transversale 12-14 cellules superficielles assez larges.

1A. Feuilles assez distantes les unes des autres, lâchement imbriquées, ayant des membranes cellulaires peu épaisses ; plante monoïque ; tige de 1-3 cm (Fig. 11 ; Photo Planche XXIV).

Bois pourri, terre, roch. silic., rart calc.
+ Tritomaria exsectiformis, Blepharostoma trichophyllum, Tetraphis pellucida, Dicranella heteromalla.
Holarct., C. (R. à l'ét. alp.).

209 *Lepidozia reptans* (L.) Dum.

1B. Feuilles étroitement imbriquées, ayant des membranes cellulaires épaisses ; plante dioïque ; tige de 2-4 cm (Photo Planche XXIV)

Rochers silic. ombr., terre, écorces.
+ Scapania gracilis, Bazzania trilobata, Dicranum scoparium, Pleurozium Schreberi.
Subatlant. (T. R. en Fr. : Bret., Norm., Bassin paris.) ; Madère, Açores, Am. trop. ; Chine.

210 *Lepidozia pinnata* (Hook.) Dum.

TELARANEA. Soie montrant en section transversale 8 cellules superficielles beaucoup plus larges que les cellules internes.

1A. Cellules des feuilles mesurant 25-30/45-65 μ, presque toujours sur une seule rangée jusqu'à la base des lobes ; pas de rameaux flagelliformes ; plante autoïque, de 1 cm au plus.

Rochers, terre silic. ombr., bois pourri.
+ Calypogeia arguta, Hookeria lucens.
Atlant. (en Fr. : T. R. Pays basque) ; Am. trop. ; S-Afr.

211 *Telaranea nematodes* (Aust.) Howe
(Lepidozia chaetophylla Spruce)

1B. Cellules des feuilles ne dépassant pas 20-30 μ, en 2-3 rangées à la base des lobes ; rameaux flagelliformes plus ou moins nombreux ; plantes dioïques, de 1-2 cm.

2A. Bractées ♀ divisées en 3-4 lobes ; feuilles rugueuses (Fig. 11 ; Photo Planche XXIV).

Tourbières acides.
+ Mylia anomala, Cephalozia connivens, Odontoschisma Sphagni, Polytrichum commune.
Subatlant. et Cent-Eur. (en Fr., A. R. en pl., C. : Vosges, Jura), N-Am. ; Jap.

212 *Telaranea setacea* (Web.) K. Müll.
(Lepidozia setacea (Web.) Mitt.)

2B. Bractées ♀ divisées en 2 lobes ; feuilles lisses. Plante ayant une forte odeur, vivant à basse altitude (Photo Planche XXIV).

Terre sabl., grès, bois pourri, en forêt.
+ Saccogyna viticulosa, Plagiochila spinulosa.
Subatlant. pl. et coll. (A. R. en Fr. : Norm., Bassin paris.) ; N-E-Am., C.

213 *Telaranea silvatica* (Evans) K. Müll.
(Lepidozia silvatica Evans)

BAZZANIA.

Les 2 espèces communes sont des plantes d'assez grande taille (tige de 3-10 cm). On trouve encore en France (Vosges, Massif Cent., Pyr.) mais plus rarement *B. denudata* (Torrey) Trev. plus petit et plus grêle que *B. tricrenata*, avec des feuilles souvent bidentées.

1A. Tige feuillée de 3-4 mm de large ; feuilles à 3 dents peu inégales en général ; plante vert jaunâtre (Fig. 11 ; Photo Planche XXV).

Terre et roch. silic. en forêt, bois pourri.
+ Lepidozia reptans, Dicranum majus, Plagiothecium undulatum, Rhytidiadelphus loreus.
Holarct., subatlant. en Eur., A. R. en pl., C. en mont. silic. (en Fr. manque dans le Mssif Cent.).

214 *Bazzania trilobata* (L.) Gray
(Mastigobryum trilobatum Nees, Pleuroschisma trilobatum Dum.)

1B. Tige feuillée de 1,5 mm au plus de large ; feuilles à 3 dents inégales ; plante brun rougeâtre (Photo Planche XXV).

Rochers silic. ombr.
+ Ptilidium ciliare, Oncophorus virens.
Orophyte holarct., surt ét. mont. (A. R. en Fr.).

215 *Bazzania tricrenata* (Wg.) Trev.

CALYPOGEIACÉES (Fig. 28)

Plantes souvent d'un vert bleuâtre ; tige peu rameuse, entièrement rampante, ou dressée vers son extrémité ; feuilles insérées obliquement, souvent décurrentes du côté ventral, incombantes, entières, ou pourvues de 2 dents généralement faibles à l'extrémité ; amphigastres nettement différents des feuilles par leur forme, et toujours bien plus petits. Andrécies et gynécies terminant de courts rameaux qui naissent à l'aisselle des amphigastres ; rameau ♀ creusé en forme de poche dans laquelle se développe l'archégone fertile (marsupium), pas de périanthe. Valves de la capsule dressées et contournées en spirale. Propagules fréquentes, en têtes au sommet des tiges.

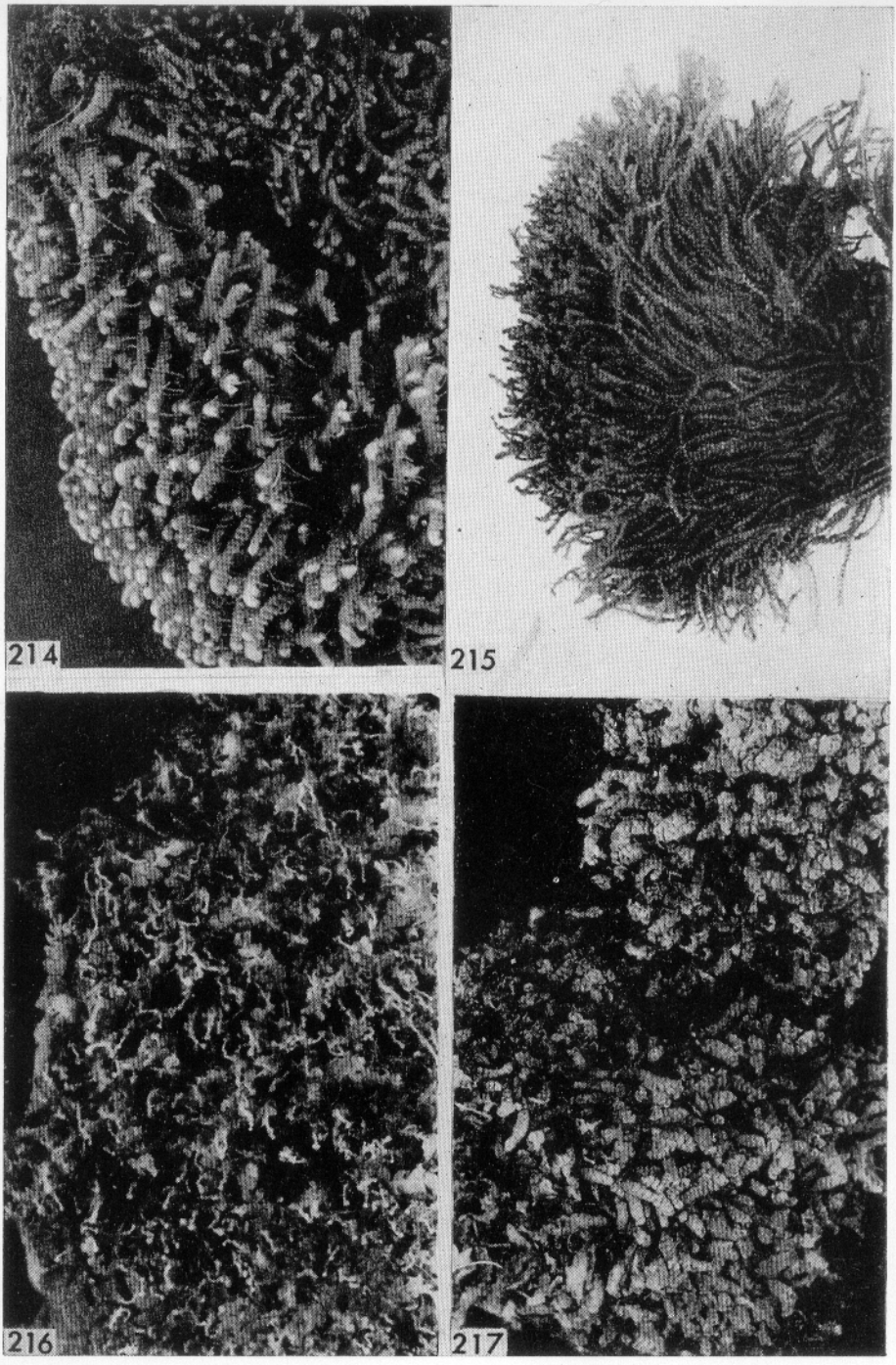
1 genre, 80 espèces env., calcifuges et végétant en climats tempérés (latitudes moyennes et montagnes sous les basses latitudes).

CALYPOGEIA. Les caractères utilisés pour la détermination des espèces se rapportent à des rameaux bien développés et de taille normale ; on négligera les parties jeunes ou les branches très effilées. Plusieurs espèces (*C. sphagnicola*, *C. Trichomanis*...) peuvent présenter des formes immergées dont l'identification est délicate ; l'existence de *C. submersa* (Arn.) Warnst. en tant qu'espèce distincte n'est pas pleinement démontrée.

1A. Amphigastres terminés par 4 pointes étroites (une seule rangée de cellules vers l'extrémité [216]) ; feuilles à 2 dents aiguës généralement divergentes. Cellules du limbe ayant la membrane rugueuse ; plante très propagulifère, à l'extrémité de tiges plus ou moins dénudées ; dioïque ; 10-25 mm (Fig. 28 ; Photo Planche XXV).

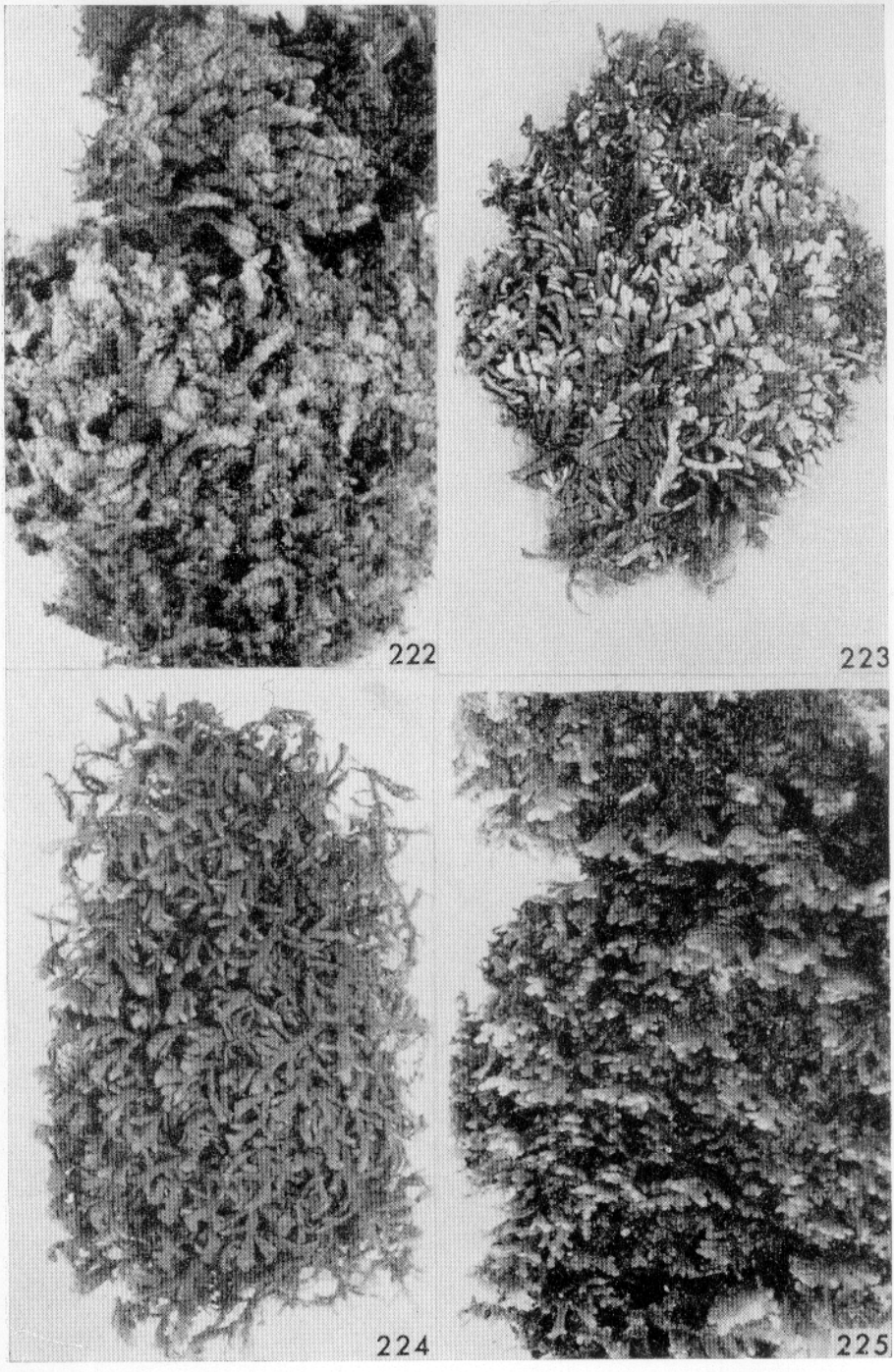
Talus, terre ombr. sabl., argil. ou tourb.
+ Calypogeia fissa, Pleuridium acuminatum, Isopterygium elegans.
Sub-W-Médit.-subatlant., pl. et ét. coll., A. C., N-E-Am.

216 *Calypogeia arguta* Nees & Mont.



Lépidoziacées 2, Calypogéiacées 1. 214 *Bazzania trilobata*, 215 *Bazzania tricrenata*, 216 *Calypogeia arguta* (propagules), 217 *Calypogeia Meylanii*.

XXVI



CALYPOGÉIACÉES 2, PORELLACÉES 1. 222 *Calypogeia Trichomanis*, 223 *Porella Thuya*, 224 *Porella laevigata*, 225 *Porella platyphylla*.

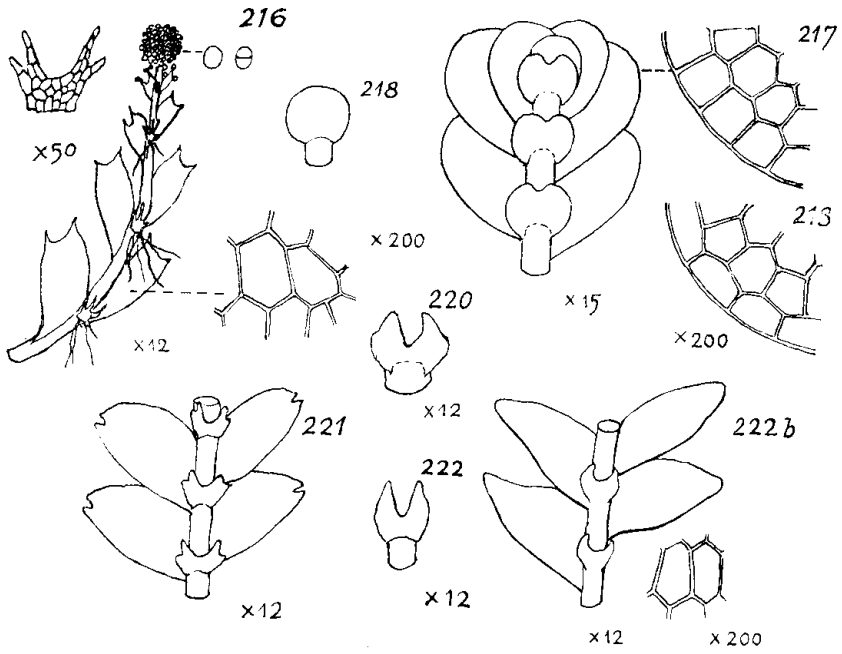


FIG. 28. Calypogeiacées : *Calypogeia*.

216 *C. arguta*, extrémité propagulifère, amphigastre et aréolation des feuilles ; 217 *C. Meylanii*, sommité et aréolation de la feuille (sommet) ; 218 *C. neesiana* amphigastre entier, et d'autre part aréolation de la feuille (sommet) ; 220 *C. sphagnicola* amphigastre, 221 *C. fissa*, 222 *C. Trichomanis* amphigastre, 222 b *C. submersa* avec aréolation de la feuille, cette dernière d'après MACVICAR.

1B. Amphigastres quelquefois entiers, plus souvent divisés, mais non terminés par des pointes très étroites-subulées [218, 220, 221, 222] ; feuilles entières ou ayant au sommet deux dents généralement rapprochées l'une de l'autre.

2A. Amphigastres 2-3 fois plus larges que la tige, arrondis dans leur contour général, entiers ou un peu échancrés (jusqu'au quart env.). Cellules du milieu des amphigastres mesurant 25-30/40-50 μ ; tiges de 2-4 cm env.

3A. Extrémité des feuilles arrondie, avec les cellules marginales presque toutes semblables aux autres cellules du limbe. Plante autoïque ou paroïque ; très voisine de la suivante (Fig. 28 ; Photo Planche XXV).

Humus des roch. silic., bois pourri, Sphaignes.
Orophyte holaret., A. C.

217 *Calypogeia Meylanii* Buch (Calypogeia neesiana var. laxa Meyl.)

3B. Extrémité des feuilles tronquée, avec les cellules marginales pour la plupart allongées. Plante paroïque (Fig. 28).

Humus des roch. silic., bois pourri, Sphaignes.
+ Cephalozia media, Lepidozia reptans.
Orophyte holarct., A. C.

218 *Calypogeia neesiana* (Mass. & Carest) K. Müll.

2B. Amphigastres larges comme 2 fois la tige ou moins larges, divisés au moins jusqu'au tiers.

4A. Amphigastres divisés en 2 lobes principaux, l'un ou l'autre souvent pourvu, sur le côté externe, d'une dent obtuse chaque lobe principal peut même paraître bilobé (examiner plusieurs amphigastres, vers le milieu de la tige) [220, 221].

5A. Plante de petite taille (5-8 mm), dioïque, poussant seulement dans les montagnes, sur le bois pourri ; cellules du milieu des feuilles mesurant 25-30 μ env.

Bois pourri.
+ Riccardia palmata, Cephalozia catenulata, Buxbaumia viridis, Orthodicranum strictum.
Holarct. euram. arct. et orophyte surt ét. mont. (en Fr. : Vosges, Alpes, Pyr., R.).

219 *Calypogeia suecica* (Arn. & Persson) K. Müll.

5B. Plantes de plus grande taille (1-5 cm), monoïques ; cellules du milieu des feuilles mesurant 30-40 μ au moins en général.

6A. Echancrure médiane des amphigastres ordinairement étroite au fond, où elle forme un angle aigu ; plante poussant seulement parmi les Sphaignes dans les tourbières de montagne, autoïque (Fig. 28).

Tourbières.
+ Sphagnum fuscum, S. magellanicum.
N. W. et Cent. Eur., surt orophyte (R. en Fr. : M. Cent., Vosges) : N-Am. : Jap.

220 *Calypogeia sphagnicola* (Arn. & Persson) Warnst. & Loeske

6B. Echancrure médiane des amphigastres ordinairement large-arrondie au fond ; plante poussant sur la terre humide ; sommet des feuilles très souvent bidenté (Fig. 28 ; ~~Photo Planche XXV~~).

Terre dans fossés, bois pourri.
+ Calypogeia Trichomanis, Cephalozia bicuspidata, Buxbaumia viridis.
Pl. et ét. mont. W-Eur. C. ; N-Afr., Canar., Açores ; N-Am., Jap.

221 *Calypogeia fissa* (L.) Raddi

4B. Amphigastres divisés en 2 lobes, chaque lobe ne présentant que rarement une dent du côté externe [222, 222*b*].

7A. Echancrure médiane des amphigastres formant un angle aigu ; amphigastres aussi larges que longs, ou seulement un peu plus larges ; plante paroïque, exceptionnellement aquatique (Fig. 11 et 28 ; Photo Planche XXVI).

Terre silic. ombr. ; tourbières.
+ Diplophyllum albicans, Cephalozia bicuspidata ; Sphagnum ssp., Cephalozia connivens.
Holarct. et W-Médit., C. en Fr.

222 *Calypogeia Trichomanis* (L.) Corda

7B. Echancrure médiane des amphigastres dessinant un large croissant (Fig. 28) ; amphigastres très larges ; plante stérile (propagules seulement), immergée dans les tourbières : espèce incomplètement connue : 222*b* *Calypogeia submersa* (Arn.) Warnst.

PORELLACÉES

Plantes plutôt grandes, d'ordinaire assez régulièrement pennées. Feuilles bilobées incombantes, les 2 lobes plats ou plus ou moins concaves, presque entièrement séparés, parallèles, le ventral beaucoup plus petit ; amphigastres bien développés, ressemblant au lobe ventral, portant des rhizoïdes à leur base. Branches naissant à l'aisselle des feuilles. Dioecie constante ; andrécies et gynécies à l'extrémité de courts rameaux latéraux ; périanthe trigone et comprimé vers l'orifice, qui est bilabié, avec des bractées presque toujours dentées ou ciliées. Soie courte, valves

de la capsule souvent irrégulières et ne se séparant pas jusqu'à la base. Pas de propagules.

1 genre, 180 espèces env., surtout tropicales et épiphytes, certaines longuement pendantes (en mélange avec des *Frullania*).

PORELLA. Examiner jusqu'à leur base les lobes ventraux et amphigastres les mieux développés.

1A. Lobes ventraux des feuilles plus larges que la tige, obtus ou dentés au sommet ; plantes non immergées. Lobes dorsaux imbriqués le long de la tige.

2A. Plantes brillantes à l'état sec ; contenu cellulaire des limbes ne se colorant pas par la liqueur iodo-iodurée (placer une feuille sur une lame de verre). Lobes dorsaux très concaves et étroitement imbriqués, même à sec.

3A. Plante sans saveur poivrée quand on la broie entre les dents ; lobes foliaires peu ou pas dentés, le dorsal arrondi au sommet ; tiges atteignant d'ordinaire 5 cm, serrées en touffes olivâtres brunes (Photo Planche XXVI).

Rochers (surt sur le littoral), rart troncs.
+ Frullania Tamarisci, Scorpiurium circinatum.
Submédit-subatlant. (A. R. en Fr.) ; Chine.

223 *Porella Thuja* (Dicks.) C. Jens. (Madotheca Thuja (Dicks.) Dum., Jungermannia Thuja Dicks.)

3B. Plante ayant une saveur poivrée quand on la broie entre les dents ; lobes foliaires en général plus ou moins dentés-ciliés (regarder en particulier les extrémités de rameaux), le dorsal ayant presque toujours une dent au sommet ; tiges mesurant jusqu'à 10 cm, en touffes assez lâches d'un vert-jaune ou d'un vert sombre. Variétés nombreuses (Photo Planche XXVI).

Rochers ombr. (silice ou calc.), rart arbres.
+ Porella platyphylla, Plagiochila asplenioides, Scapania aspera.
W- et S-Eur., pl. R. et ét. mont. A. R., W-Médit.

224 *Porella laevigata* (Schrad.) Lindb. (Madotheca laevigata (Schrad.) Dum.)

2B. Plantes ternes à l'état sec ; contenu cellulaire des limbes se colorant par la liqueur iodo-iodurée (parfois de façon incons-

tante). Lobes dorsaux peu concaves ou presque plats, sauf à l'extrémité, et souvent plus ou moins écartés les unes des autres. Tiges de 3-8 cm.

4A. Amphigastres 1,7 à 2 fois plus larges que les lobes ventraux des feuilles. Cellules du milieu du limbe mesurant 20-25 μ (si ces cellules sont plus grandes : 30-40 μ, il s'agit de *P. Baueri* (Schiffn,) C. Jens., plante plutôt médio-européenne, souvent considérée comme une espèce particulière) ; élatères à 2-3 spires (Fig. 11 ; Photo Planche XXVI).

Troncs et rochers ombr., indiff.
+ Metzgeria furcata, Frullania Tamarisci, Leucodon sciuroides, Bryum capillare, Neckera complanata.
Subatlant. pl. et ét. mont. C. ; N-Am. ; W-Médit.

225 *Porella platyphylla* (L.) Lindb. (Madotheca platyphylla (L.) Dum.)

4B. Amphigastres seulement un peu plus larges que les lobes ventraux des feuilles. Lobe dorsal presque aussi large que long ; cellules du milieu mesurant env. 25 μ ; élatères presque toujours à 1 spire.

Troncs, rochers.
Orophyte médio-eur. (T. R. en Fr.) ; N-Am.

226 *Porella platyphylloidea* (Schweinitz) Evans (Madotheca Jackii Schiffn.)

1B. Lobes ventraux des feuilles plus étroits que la tige en général. Plantes aquatiques, ou bien poussant sur les parois ou les troncs humides.

5A. Amphigastres non décurrents ; lobes ventraux en forme de languette plate appliquée contre la tige, non décurrente ; lobes dorsaux faiblement imbriqués ou même seulement contigus. Feuilles ne se colorant pas par la liqueur iodo-iodurée ; tiges atteignant 10 cm, en touffes qui rappellent celles de *Fontinalis* (Photo Planche XXVII).

Rochers mouillés ou submergés dans lit des ruisseaux sur silice.
+ Cinclidotus fontinaloides, Dialytrichia mucronata, Rhacomitrium aciculare, Homalia trichomanoides, Scorpiurium deflexifolium.
Subatlant. (A. R. en Fr.), N-E-Am.

227 *Porella pinnata* Lindb. (Madotheca Porella (Dicks.) Nees)

5B. Amphigastres plus ou moins décurrents ; lobes ventraux plus ou moins révolutés et décurrents ; lobes dorsaux imbriqués.

6A. Lobes ventraux longuement décurrents, leur base ayant ordinairement plusieurs dents. Base des amphigastres souvent dentée ; cellules du milieu des feuilles mesurant 30-33 μ ; iode colorant les feuilles, mais de façon inconstante. Tiges atteignant 7-8 cm, en touffes lâches et plates.

Pierres surt silic. dans torrents ; parois et troncs hum.
+ Marsupella aquatica, Rhacomitrium aciculare (torrents) ; Metzgeria furcata, Orthotrichum rupestre (roch.).
Orophyte holarct. et médit. ttes altit., surt. mont. et subalp. ; Bretagne, T. R.).

228 *Porella cordeana* (Hüb.) Evans
(Madotheca rivularis Nees)

6B. Lobes ventraux peu décurrents, par un bord qui atteint au plus la moitié de la longueur du lobe, et présente souvent une seule dent. Base des amphigastres peu ou pas dentée ; feuilles vivement colorables par l'iode : voir *Porella platyphylla*, p. 285.

JUBULINEALES

Capsule ne s'ouvrant qu'en partie, par 4 valves qui restent unies dans leur tiers inférieur ; élatères pourvues chacune d'une seule bande hélicoïdale et restant adhérentes à la pointe de chaque valve. Feuilles incombantes, bilobées ; à la base du lobe ventral existe assez souvent un processus filiforme appelé « style ». 2 familles.

LEJEUNÉACÉES

Plantes souvent bien vertes. Les 2 lobes des feuilles, assez longuement réunis, sont ramenés l'un contre l'autre, le ventral plus petit ; il se forme ainsi une sorte de poche ; amphigastres presque toujours présents. Branches naissant à la base des feuilles, mais extérieurement, non à leur aiselle. Périanthe généralement plié et comprimé, resserré dans le haut ; un seul archégone par gynécium.

70 genres env., plus de 2 000 espèces. (*Lejeunea*, 200 env.).

Plantes de tailles très diverses, vivant sur les rochers et les écorces, plus généralement épiphytes et même épiphylles dans les régions chaudes.

Grande famille essentiellement pantropicale.

1A. Tige portant des amphigastres entiers, arrondis. Plante vert olive ou noirâtre quelquefois rougeâtre, de 15-20 mm. MARCHESINIA p. 288.

1B. Tige portant des amphigastres divisés en 2 lobes plus ou moins profonds, aigus ou obtus.

2A. Tige portant le nombre d'amphigastres habituel aux Hépatiques, c'est-à-dire un amphigastre pour 2 feuilles alternes ; feuilles insérées sur la tige par une large surface, lobe dorsal aplati ou plus ou moins concave.

3A. Lobes des amphigastres écartés-divergents. Plantes de 4-12 mm.

4A. Amphigastres profondément divisés en lobes aigus ; plante monoïque. DREPANOLEJEUNEA p. 288.

4B. Amphigastres divisés peu profondément, en lobes obtus ; plante dioïque. HARPALEJEUNEA p. 288.

3B. Lobes des amphigastres paraissant plus ou moins incurvés l'un vers l'autre.

5A. Lobes de la feuille à peu près égaux ; plante dioïque de 4-8 mm. MICROLEJEUNEA p. 289.

5B. Lobe dorsal beaucoup plus grand que le lobe ventral ; plantes monoïques souvent plus grandes (jusqu'à 2 cm). LEJEUNEA p. 289.

2B. Un amphigastre bifide à côté de chaque feuille (donc 2 fois plus d'amphigastres que dans le cas général) ; base des feuilles très étroite, un des lobes en forme de sac renflé, terminé par un long bec, l'autre lobe incurvé. Plante de 2-4 mm (fig. 11, 235). COLURA p. 289.

1C. Tige dépourvue d'amphigastres. Feuilles étroites à leur base, souvent pourvues d'une expansion filiforme ou style ; plantes petites, de 3-8 mm, autoïques. COLOLEJEUNEA p. 290.

LEJEUNEOIDÉES. Un amphigastre pour 2 feuilles

a) Amphigastres entiers

MARCHESINIA. Genre exclusivement tropical. Périanthe très aplati, en forme de cœur.

Feuilles imbriquées ; lobe dorsal arrondi ; lobe ventral denté au bord, plus petit que l'amphigastre, ce dernier env. 3 fois plus large que la tige. Plante autoïque.

Rochers hum., calc. ou silic., troncs. + Plagiochila spinulosa, Porella Thuya, Cololejeunea minutissima, Zygodon viridissimus.
Submédit-subatlant., T. R. en Fr. (Alp. marit., Pays basq., Char. marit., Finistère).

229 *Marchesinia Mackaii* (Hook.) Gray.
(Phragmicoma Mackaii Dum.)

b) Amphigastres bilobés

DREPANOLEJEUNEA.

Feuilles distantes ; lobe dorsal pointu et incurvé, incisé de quelques dents larges ; lobe ventral involuté, avec une dent ; périanthe à 5 angles formant des ailes laciniées (Fig. 11 ; Photo Planche XXVII).

Rochers silic., troncs hum. et ombr. + Metzgeria furcata, Frullania Tamarisci.
Atlant. (en Fr. Bretagne, Bsses Pyr., R.).

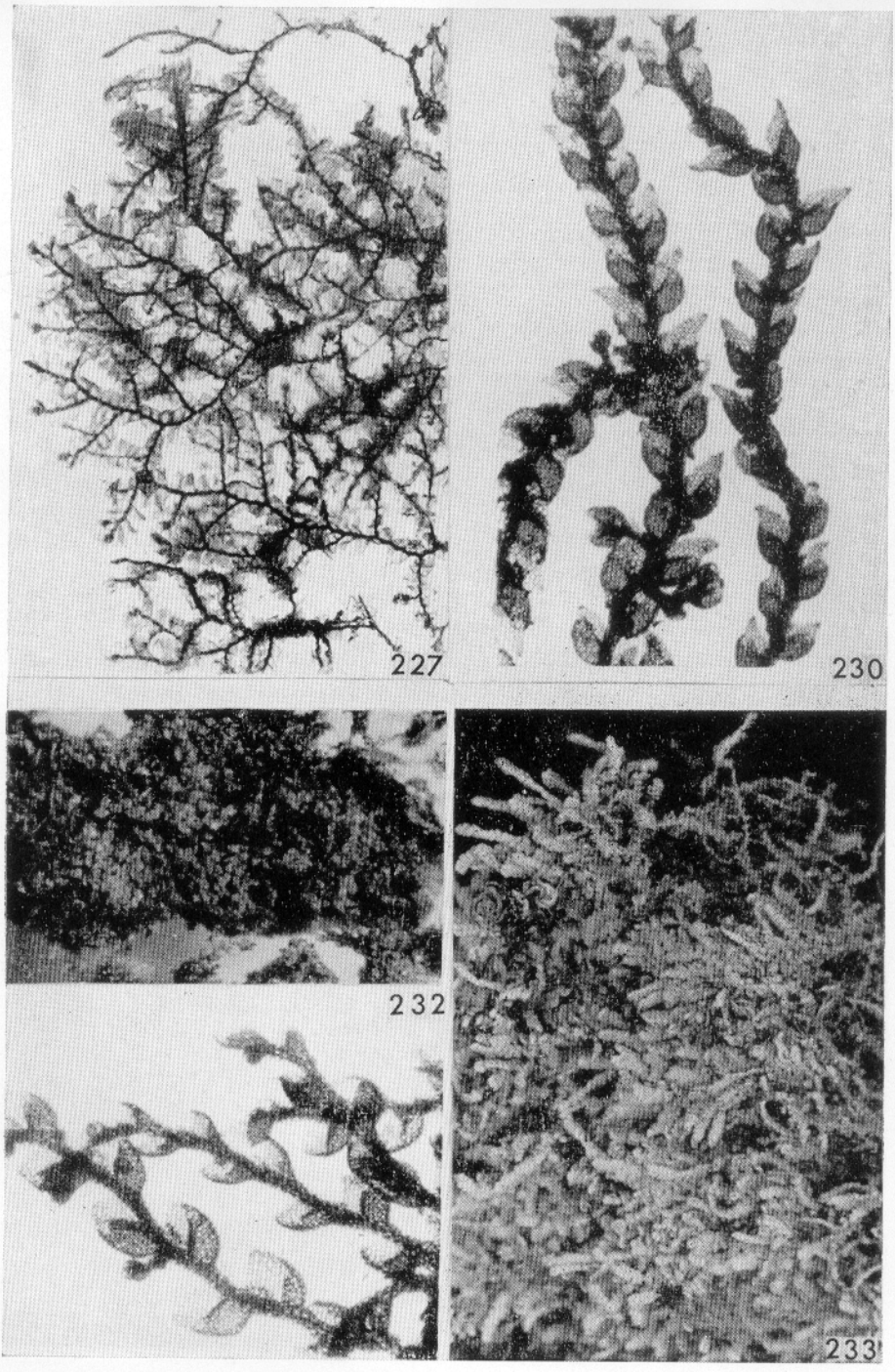
230 *Drepanolejeunea hamatifolia* (Hook.) Schiffn.
(Lejeunea hamatifolia Dum.).

HARPALEJEUNEA.

Lobe dorsal entier, terminé en pointe obtuse ou acuminée, infléchie ; lobe ventral ovoïde très renflé, avec la marge involutée et pourvue d'une dent obtuse ; périanthe à 5 angles aigus, non dentés en général.

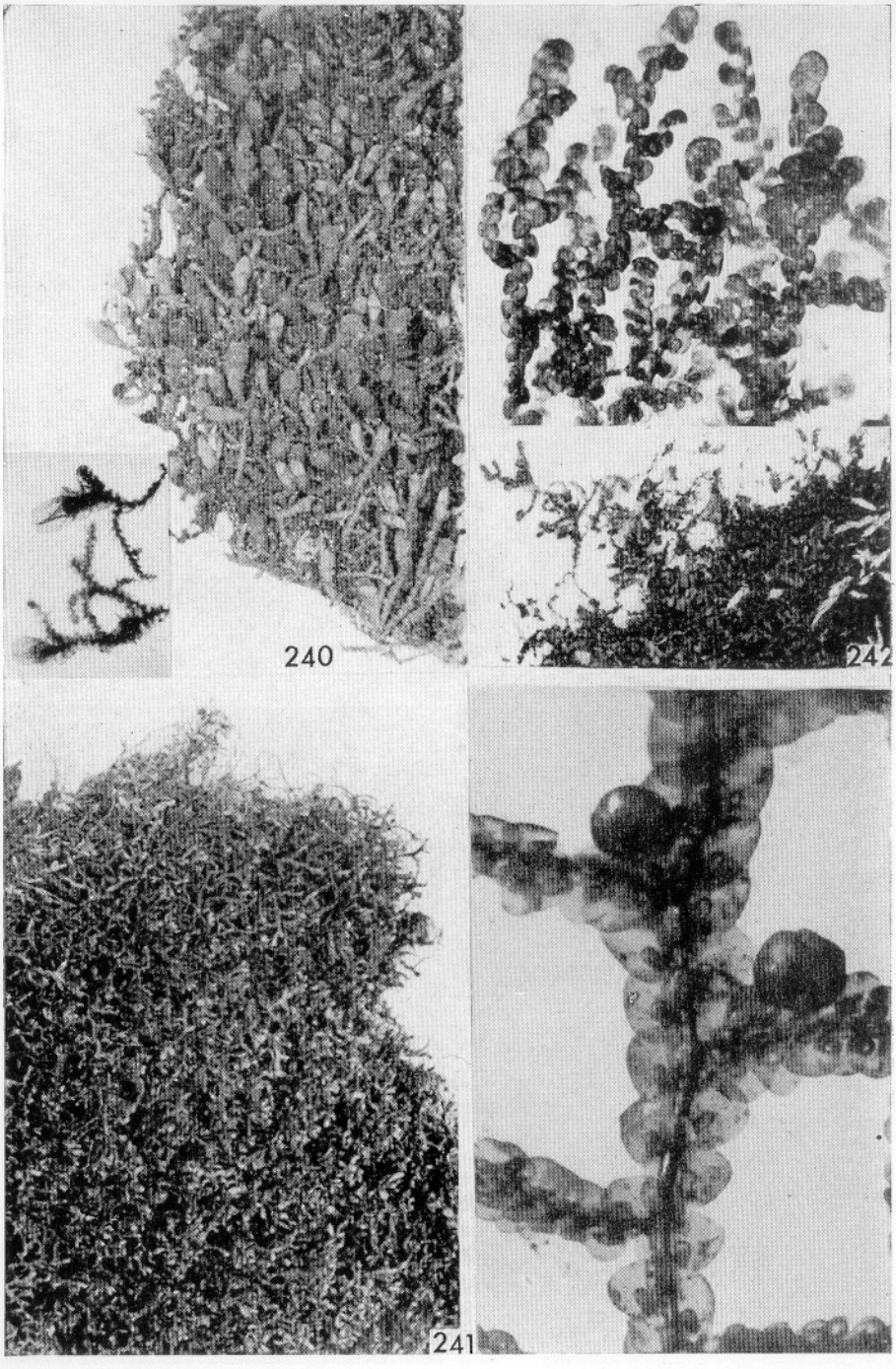
Rochers et troncs ombr. + Cololejeunea minutissima, Drepanolejeunea hamatifolia, Plagiochila spinulosa.
Médit-atlant. (en Fr. Bretagne, Bsses Pyr., R.), N-Am.

231 *Harpalejeunea ovata* (Hook.) Schiffn.
(Lejeunea ovata Tayl.)



Porellacées 2, Lejeunéacées. 227 *Porella pinnata*, 230 *Drepanolejeunea hamatifolia* (× 35), 232 *Microlejeunea ulicina* (× 6 et × 50), 233 *Lejeunea cavifolia* (× 3).

XXVIII



FRULLIANIACÉES. 240 *Frullania dilatata* (× 3 et × 8), 241 *Frullania Tamarisci* (gr. nat. et × 20), 242 *Frullania fragilifolia*, un peu gr. et × 10.

MICROLEJEUNEA.

Lobe dorsal arrondi-ovale, entier ou sinué ; lobe ventral renflé, avec la marge involutée et pourvue d'une dent (Photo Planche XXVII).

Troncs hum., plus rart rochers. + Frullania ssp., Lejeunea cavifolia, Metzgeria furcata, Zygodon viridissimus, Leucodon sciuroides, Orthotrichum ssp. W- et Cent. Eur., pl. et ét. mont. (A. R. en Fr.), sub-W-Médit. ; Tristan da C.

232 *Microlejeunea ulicina* (Tayl.) Evans. (Lejeunea ulicina Tayl).

LEJEUNEA. Feuilles habituellement contiguës, lobe dorsal étalé, obtus, non denté ; périanthe à 5 côtes ou ailes lisses ou presque lisses.

En Irlande, en Ecosse, dans la péninsule ibérique existent quelques espèces atlantiques qui n'ont pas été trouvées en France.

1A. Amphigastres plus grands que le lobe inférieur, celui-ci fortement renflé, avec une dent sur le bord. Tiges de 12-20 mm (Fig. 11 ; Photo Planche XXVII).

Rochers silic. hum. et ombr., troncs. + Metzgeria furcata. Radula complanata, Neckera complanata Holarct. ttes altit. (A. C. en Fr.) ; Médit. R.

233 *Lejeunea cavifolia* (Ehrh). Lindb. (Jungermannia cavifolia Ehrh., Lejeunea serpyllifolia Lib.)

1B. Amphigastres de même taille que le lobe inférieur, ou plus petits ; lobe inférieur fortement renflé, avec une dent obtuse sur le bord. Tiges de 7-12 mm.

Rochers silic. hum. et ombr., troncs. W-Médit-atlant. (R. en Fr.), N-E-Am.

234 *Lejeunea patens* Lindb.

COLOLEJEUNEOIDÉES. Un amphigastre à la base de chaque feuille (ou bien, à sa place, un faisceau de rhizoïdes).

a) Amphigastres développés, bilobés

COLURA. Feuille comportant un sac renflé pourvu d'une ouverture dirigée vers la tige, avec un clapet qui peut s'ouvrir vers le dedans, ou se fermer selon l'état hygrométrique de l'atmosphère. 50 espèces env., surtout dans les régions chaudes.

Feuilles de 0,5-1 mm, à cellules lisses ; bec terminal étroit, mesurant 1/3-1/4 de la longueur de la feuille ; périanthe à 5 cornes étalées ou dressées. (Fig. 11).

Sur les feuilles et rameaux (Ulex, Calluna..), les Bryophytes, les rochers.
Atlant. (Angl., Bretagne, T. R.) ; S-Am. (Bolivie, Chili, Patag.).

235 *Colura calyptrifolia* (Hook.) Dum.
(Jungermannia calyptrifolia Hook.)

b) Amphigastres absents

COLOLEJEUNEA.

1A. Feuilles lisses et dont les lobes sont sensiblement égaux. Lobe dorsal arrondi et lobe ventral irrégulièrement incisé au sommet ; style très petit ou absent.

Troncs, rart rochers.
+ Porella Thuya, Radula complanata, Ulota crispa, Leucodon sciuroides.
Médit-atlant. (en Fr. : Pays basque, Bretagne, Norm.), N-Am. ; Jap.

236 *Cololejeunea minutissima* (Sm.) Schiffn.
(Lejeunea inconspicua de Not.).

1B. Feuilles en partie au moins papilleuses-mamilleuses, et dont les lobes sont nettement inégaux.

2A. Lobe inférieur lisse extérieurement, involuté ; style nettement visible, comme un filament unisérié de 2-4 cellules ; périanthe lisse sur une partie étendue de sa moitié inférieure.

Sur mousses des rochers calc. ombr.
Orophyte surt mont. Eur. et W-Médit. (A. R. en Fr.).

237 *Cololejeunea calcarea* (Lib.) Schiffn.
(Lejeunea calcarea Lib.).

2B. Lobe inférieur papilleux-mamilleux, plat au bord et fortement denté-épineux ; style très petit ou nul ; périanthe presque entièrement couvert de longues papilles (Fig. 11).

Rochers calc. hum. et ombr.
+ Porella platyphylla ; Plasteurhynchium striatulum, Anomodon viticulosus.
Submédit.-subatlant. pl. et ét. mont. (A. R. en Fr.).

238 *Cololejeunea rosettiana* (Mass.) Schiffn.
(Lejeunea rosettiana Mass.)

FRULLANIACÉES

Plantes souvent colorées en brun rougeâtre, et d'assez grande taille. Lobe ventral des feuilles en forme de sac ou de casque, attaché au lobe dorsal tout près de sa base ; amphigastres constamment présents. Branches naissant à l'aisselle des feuilles. Périanthe à 3 ou 5 angles souvent crénelés ; ordinairement 2-4 archégones par gynécium.

2 genres dont le principal est *Frullania* (plus de 700 espèces).

Plantes le plus souvent corticicoles, surtout tropicales et subtropicales.

1A. Lobe dorsal des feuilles végétatives profondément denté ; membranes cellulaires du limbe non épaissies aux angles ; plante monoïque. JUBULA p. 291.

1B. Lobe dorsal des feuilles végétatives non denté ; membranes cellulaires du limbe généralement épaissies aux angles ; plantes dioïques. FRULLANIA p. 291.

JUBULA.

Lobe ventral en forme de casque, et ayant souvent un éperon pointu à sa base externe ; amphigastres bilobés et souvent dentés. Périanthe trigone, lisse. Plante de 2-4 cm.

239 *Jubula Hutchinsiae* (Hook.) Dum.

Rochers hum. très ombr.
+ Pellia fabbroniana, Fissidens rivularis, Hookeria lucens, Mnium punctatum.
Subatlant. (T. R. en Fr. : Pays basque, Bretagne), N-E- et Cent-Am. ; Asie trop.

FRULLANIA. Le lobe foliaire dorsal comporte, dans certaines espèces, des cellules grandes et colorées appelées « ocelles ». De petits animaux, notamment des Rotifères, s'installent quelquefois dans la poche formée par le lobe foliaire ventral, qui constitue ainsi une « domatie ». 10 espèces en Europe.

1A. Lobe foliaire ventral régulièrement en forme de casque ou de sac ; par exception, dans certaines feuilles, ce lobe peut être déroulé, prenant la forme de lancette ou de cuiller.

2A. Lobe ventral à peu près aussi large que long, en forme de casque (sous-genre *Trachycolea*). Lobe dorsal arrondi au sommet, sans ocelles ; membranes cellulaires fortement épaissies aux angles ; dioecie.

3A. Amphigastres divisés en 2 lobes par un sinus ordinairement large et obtus ; chaque lobe porte en général une dent obtuse sur son bord externe ; périanthe facile à trouver, couvert de tubercules dans le bas. Plante de 2-4 cm (Photo Planche XXVIII).

Troncs hum., plus rart rochers.
+ Radula complanata, Frullania Tamarisci, Lophocolea ssp., Zygodon viridissimus, Cryphaea heteromalla.
Euras., surt médit-atlant., pl. et ét. mont. (T. C. en Fr.).

240 *Frullania dilatata* Dum.

3B. Amphigastres divisés en 2 lobes par un sinus ordinairement étroit ; chaque lobe est en général arrondi sur son bord externe ; pas de périanthe : voir *Frullania riparia*, p. 293.

2B. Lobe ventral à peu près 2 fois plus long que large, en forme de sac (sous-genre *Thyopsiella*).

4A. Plante ayant à la fois des feuilles sans ocelles et des amphigastres arrondis dans leur contour, généralement plats au bord. Lobe supérieur terminé par une petite pointe.

Rochers silic. ou calc., écorces.
Eur. atlant. (en Fr. : T. R. Fontainebleau) ; Madère, Canar.

240*b* *Frullania germana* Tayl.

4B. Plantes différentes, à amphigastres plus longs que larges.

5A. Lobe dorsal terminé en pointe recourbée. Ordinairement ocelles présents et amphigastres enroulés sur les bords. Plante en grandes touffes brunes ou cuivrées, dioïque. (Fig. 11 ; Photo Planche XXVIII).

Roch. surt silic., troncs, même secs et ensoleillés.
+ Isothecium myosuroides ; Hedwigia albicans ; Radula complanata.
Holarct. et médit. (T. C. en Fr., surt ét. mont.).

241 *Frullania Tamarisci* Dum.

Var. cornubica Carr. Ocelles diversement repartis ou manquants dans certaines feuilles, lobes inf. souvent déroulés, amphigastres à bords presque plats. atl.

5B. Lobe dorsal arrondi, portant des ocelles ; amphigastres plats au bord.

6A. Lobe dorsal fragile, souvent brisé ; ocelles dispersés ou en file courte ; membranes du limbe très épaissies aux angles (Photo Planche XXVIII).

Rochers silic. et troncs, même assez secs et sensoleillés.
+ Porella Thuya, Frullania Tamarisci, Zygodon viridissimus, Orthotrichum Lyellii.
Eur. surt subatlant. et ét. mont. (A. R. en Fr.) ; Canar. ; Jap.

242 *Frullania fragilifolia* Tayl.

6B. Lobe dorsal non fragile ; ocelles disposés en ligne médiane s'élargissant à l'extrémité ; membranes du limbe peu épaissies aux angles.

Rochers hum., écorces.
Eur. atlant. (en Fr. : Pays basque, Finistère), Canar., Açores.

242*b* *Frullania microphylla* (Gott.) Pears.

1B. Lobe foliaire ventral presque toujours en forme de lancette. exceptionnellement en forme de casque. Lobe dorsal arrondi et dépourvu d'ocelles ; plante stérile (*Trachycolea*).

Ecorces, roch. silic. ou calc. ensoleillés.
Boréal tempéré, R. en Fr.

242*c* *Frullania riparia* Hampe

LES SPHAIGNES (SPHAGNOBRYA)

Cette sous-classe est formée par les quelque 320 espèces du seul genre *Sphagnum*, dont la plus commune a été décrite p. 17 ; les caractères généraux sont résumés p. 47 ; la biologie des Sphaignes est exposée p. 89-91.

Deux groupes naturels d'espèces sont bien reconnaissables, désignés sous les noms de *Sphagna inophloea* et *Sphagna litophloea* ; dans le second, 9 sections ont été proposées, et de nombreuses sous-sections. Il n'est pas rare qu'un dégradé de transitions relie les formes connues, au point d'en rendre la systématique très délicate, sinon arbitraire. Les caractères spécifiques concernent presque toujours les détails des tiges, rameaux, feuilles, plus accessibles que ceux des organes reproducteurs, d'ailleurs beaucoup plus uniformes.

Les coupes transversales des feuilles raméales peuvent être pratiquées tout le long des rameaux — toujours les rameaux étalés, non les rameaux pendants — mais pour observer les pores, il faut prélever les feuilles dans le tiers inférieur des rameaux. Les pores sont plus nets quand les membranes sont colorées par le vert de méthyle ou la fuchsine (ou autres colorants, voir p. 19) ; les coupes colorées sont souvent plus intéressantes après dessiccation.

Les Sphaignes forment des tourbières, dans la toundra circumpolaire ; sous les moyennes latitudes, elles existent depuis la plaine jusque dans l'étage alpin, mais en plus grande abondance dans les étages forestiers des montagnes ; sous les tropiques, elles sont absentes des régions basses, et s'élèvent jusqu'à très haute altitude (4 200 m dans les Andes, d'après H. PAUL).

→ Remarques préliminaires.

Feuilles raméales très concaves, cucullées : *Sphagnum palustre*, p. 297.

Feuilles raméales squarreuses à pointe droite et raide, voir Pl. XXIX, 248 : *Sphagnum squarrosum*, p. 299.

Feuilles raméales subulées (6-7 sur 1) : *Sphagnum cuspidatum* p. 305.

Feuilles raméales nettement courbées d'un même côté : *Sphagnum subsecundum*, p. 302.

Plante courte en masses denses vert pâle : *Sphagnum compactum*, p. 300.

Rameaux très courts, peu nombreux ou même nuls ; pas de couronne formée par les rameaux au sommet de la tige : *Sphagnum Pylaiei*, p. 300.

CLÉ DES SÉRIES (Fig. 29, p. 296)

1A. Membranes des hyalocystes des rameaux pourvues d'épaississements hélicoïdaux (regarder un rameau en long entre lame et lamelle (Planche VI, p. 24) (*Sphagna inophloea*) ; feuilles raméales très concaves, à sommet cucullé, rugueux sur la face externe. Feuilles caulinaires lingulées-spatulées ; plantes dioïques. SÉRIE I

1B. Membranes des hyalocystes des rameaux dépourvues d'épaississements hélicoïdaux (*Sphagna litophloea*) ; sommet des feuilles raméales non cucullé ni rugueux en dehors.

2A. Feuilles caulinaires ayant à la fois leur sommet lacinié-frangé plus ou moins largement, et leur contour lingulé ou spatulé (c'est-à-dire que le milieu ou le haut des feuilles est aussi large ou plus large que leur base, 246 à 249). SÉRIE II

2B. Feuilles caulinaires ayant leur sommet entier ou denticulé ; s'il paraît quelquefois lacinié-frangé, le contour des feuilles n'est pas alors lingulé ni spatulé (aplatir les feuilles et négliger les déchirures accidentelles).

3A. Chlorocystes également bien visibles sur les 2 faces des feuilles raméales (feuille à plat) ; en section (coupe transversale nécessaire) ils sont rectangulaires ou ovalaires, pas beaucoup plus proches d'une surface foliaire que de l'autre [*cr* 250, 255]. SÉRIE III

3B. Chlorocystes plus nettement visibles à la face interne des ↓ feuilles raméales ; en section, ils sont triangulaires ou trapézoïdes, le côté large tourné vers la face interne de la feuille [*cr* 266]. SÉRIE IV

3C. Chlorocystes plus nettement visibles à la face externe des feuilles raméales ; en section, ils sont triangulaires ou trapézoïdes, le côté large tourné vers la face externe de la feuille [*cr* 267, 268]. SÉRIE V

SÉRIE I (Fig. 29 en haut)

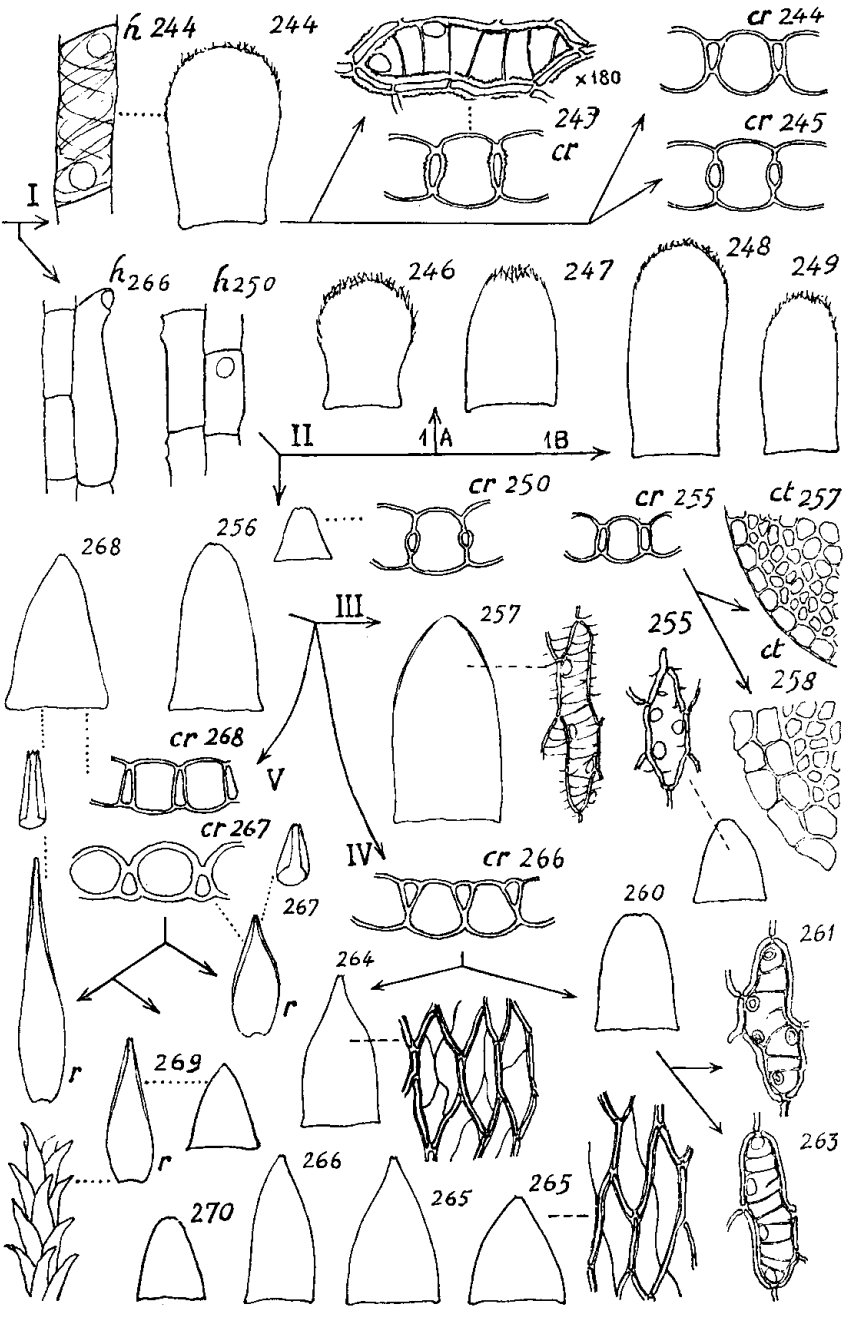
Hyaloderme caulinaire à épaississements hélicoïdes ; feuilles « en bateau » (*Sphagna cymbifolia*) ; dioïques

1A. Parois mitoyennes chlorocystes-hyalocystes garnies de papilles ou de crêtes (observer la feuille raméale à plat). Chlorocystes rapprochés de la face interne des feuilles raméales.

2A. Section des chlorocystes ovoïde ; papilles mitoyennes petites. Plantes jamais rouges.

Maréc. tourb., souvt dans l'eau. Holaret. euram. (A. R. en Fr.) et Jap. ; Nlle Zél. ; orophyte Asie trop. — 243 *Sphagnum papillosum* Lindb.

29


h 244
244
×180
cr 244
243
cr
cr 245
I
h 266
h 250
246
247
248
249
II
1A
1B
cr 250
cr 255
ct 257
256
268
III
257
255
ct
258
cr 268
V
cr 267
IV
cr 266
260
261
267
264
r
269
263
266
265
270

2B. Section des chlorocystes triangulaire ; papilles mitoyennes en forme de hautes crêtes.

Tourb. acidité moyenne. Holarct. (R. en Fr.). — 243*b* *Sphagnum imbricatum* Hornsch.

1B. Parois mitoyennes lisses entre chlorocystes et hyalocystes dans les feuilles raméales.

3A. Chlorocystes des feuilles raméales rapprochés de la face interne (constater leur visibilité différente sur les 2 faces, ou couper transversalement).

4A. Section des chlorocystes elliptique-allongée : voir formes peu papilleuses de *Sphagnum papillosum.*

4B. Section des chlorocystes triangulaire.

5A. Feuilles caulinaires atteignant souvent 2 ou même 3 mm. Plante verte, jaune, brune, ou couleur chair (Photo Planche IV).

Tourb., parties const. hum. et un peu acides dans landes, platières, bois clairs. + Sphagnum tenellum, papillosum, Calliergon stramineum, Scapania irrigua. Subcosmop., T. C. (manque en Afr.). — 244 *Sphagnum palustre* Jensen (Sphagnum cymbifolium Ehrh.).

FIG. 29. Sphagnacées.

Les limbes, tous grossis 15 fois, sont ceux de feuilles caulinaires, sauf ceux de 3 feuilles raméales marquées *r*.

h hyalocystes des rameaux ; *cr* coupes transversales dans le limbe de feuilles raméales ; *ct* coupes transversales de tiges principales.

243 *S. papillosum*, cellules d'une feuille raméale, pour montrer les papilles ; 244 *S. palustre*, 245 *S. magellanicum*, 246 *S. fimbriatum*, 247 *S. Girgensohnii*, 248 *S. squarrosum*, 249 *S. teres*.

250 *S. compactum*, 255 *S. subsecundum*, 256 *S. inundatum*, 257 *S. auriculatum*, 258 *S. contortum*.

260 *S. robustum*, 261 *S. Warnstorfii* et 263 *S. rubellum*, cellules de la moitié supérieure des feuilles raméales, face externe ; 264 *S. plumulosum*, 265 *S. quinquefarium*, formes diverses de feuilles caulinaires et aréolation ; 266 *S. acutifolium*, 267 *S. tenellum*, feuille raméale avec son sommet grossi ; 268 *S. cuspidatum*, le sommet de la feuille raméale est grossi ; 269 *S. recurvum*, un rameau représenté avec ses feuilles courbées en dehors ; 270 *S. amblyphyllum*.

5B. Feuilles caulinaires dépassant peu 1,5 mm, section des chlorocystes formant triangle équilatéral : voir formes peu papilleuses de *Sphagnum imbricatum*.

3B. Chlorocystes des feuilles raméales situés à peu près au milieu de l'épaisseur de la feuille.

6A. Chlorocystes peu allongés et complètement inclus entre les hyalocystes ; plante presque toujours rouge, surtout en haut.

Tourb. acidité moyenne. Holarct. (A. R. en Fr.) ; E-Austr. — 245 *Sphagnum magellanicum* Brid. (Sphagnum medium Limpr.)

6B. Chlorocystes affleurant presque à la surface de la feuille ; plante jamais rouge.

Tourb. acidité plutôt faible. Holarct. (T. R. en Fr.) ; Açores ; Jap. ; Austr., Nlle Zél. — 245*b* *Sphagnum subbicolor* Hampe

SÉRIE II (Fig. 29 en haut)

Hyaloderme caulinaire lisse, feuilles caulinaires laciniées

1A. Feuilles caulinaires échancrées-bifides. Chlorocystes des feuilles raméales rapprochés de la face externe ; hyaloderme de la tige formé de 2-3 assises cellulaires.

Tourb. acidité moyenne, souvt dans l'eau. Holarct. (T. R. en Fr. : Vosges, Jura). — 245*c* *Sphagnum riparium* Aongstr.

1B. Feuilles caulinaires ayant au sommet un contour général plus ou moins arrondi.

2A. Chlorocystes des feuilles raméales plus larges sur la face interne et plus rapprochés de cette face (coupe transversale comme 266) (*Sphagna acutifolia*). Feuilles caulinaires courtes (1 à 1,5 sur 1) ; hyaloderme de la tige en 2-3 couches (coupe transversale), les cellules externes s'ouvrant au dehors par 1 ou 2 pores (regarder latéralement une tige entière) ; stéréome caulinaire vert ou jaune pâle.

3A. Feuilles caulinaires largement frangées jusque sur les côtés, élargies vers le haut. Plante vert pâle, autoïque (Photo Planche XXIX).

Tourb. assez fort. acides.
Subcosmop. (en Fr., A. R. en pl., T. R. en altit.) ; manque en Afr. et en Austral.

246 *Sphagnum fimbriatum* Wils.

3B. Feuilles caulinaires frangées au sommet seulement, un peu plus étroites vers le haut. Plante verte ou jaunâtre, souvent dioïque (Photo Planche XXIX).

Endroits très hum.
Orophyte holarct. (A. C. en Fr., sauf en pl.).

247 *Sphagnum Girgensohnii* Russ.

2B. Chlorocystes des feuilles raméales plus larges sur la face externe et plus rapprochés de cette face, ou bien ovales allongés et sensiblement équidistants des deux faces (*Sphagna squarrosa*). Feuilles caulinaires plus ou moins allongées (comme 248, 249, ou plus courtes) ; hyaloderme de la tige en 2-4 couches, sans pores externes en général.

4A. Plante robuste (large de 2,5-3 cm), verte, avec les feuilles raméales de 2-3 mm, imbriquées à leur base et presque toujours fortement squarreuses dans leur tiers supérieur (Pl. XXIX) ; hyaloderme caulinaire ordinairement formé de 2 couches de cellules ; plante autoïque.

Marécages et sources acides, roch. ombr.
+ Sphagnum quinquefarium, fimbriatum.
Holarct. (C. en Fr., surt mont. et subalp.) ; Açores.

248 *Sphagnum squarrosum* Crome

4B. Plante grêle (large de 1,5 cm par ex.), jaune clair, rarement verte, feuilles raméales de 1-2 mm, peu ou pas squarreuses ; hyaloderme caulinaire ordinairement formé de 3-4 couches de cellules ; plante dioïque.

Maréc., sources, surt faiblement acides.
Holarct. (en Fr. mont. et subalp. seult, A. R.) ; Him.

249 *Sphagnum teres* Aongstr.

SÉRIE III (Fig. 29 au milieu)

Hyaloderme caulinaire lisse, feuilles caulinaires non laciniées, feuilles raméales à structure symétrique.

1A. Chlorocystes des feuilles raméales complètement entourés par les hyalocystes, et un peu plus rapprochés de la face externe. Feuilles raméales fortement involutées ; plante ne dépassant pas 8 cm, en masses denses, d'un vert pâle (Photo Planche XXIX).

Landes hum., périphérie des tourb. acides.
+ Sphagnum acutifolium, Aulacomnium palustre, Odontoschisma Sphagni, Telaranea setacea.
Holarct. (A. C. en Fr., surt mont. et subalp.) ; Madère, Açores.

250 *Sphagnum compactum* D. C. (Sphagnum rigidum Schimp.)

1B. Chlorocystes et hyalocystes des feuilles raméales simplement adjacents (*Sphagna subsecunda*) ; la lumière cellulaire des chlorocystes peut atteindre presque la surface de la feuille [255], ou en être séparée par une membrane très épaisse, voir Planche XXIX, 257.

2A. Hyaloderme de la tige principale formé d'une seule couche de cellules.

3A. Feuilles caulinaires de même forme que les feuilles raméales et bien plus grandes (par ex. 3 fois plus longues), les unes et les autres dépourvues de pores ; rameaux très courts isolés ou par 2. Plante d'un rouge-brun, dioïque.

Tourb., dans les cuvettes.
W.-Eur (en Fr. : Finistère), N-E-Am. (Eucyatl.)

250*b* *Sphagnum Pylaiei* Brid.

var. *sedoides* Lindb. Rameaux rares et très courts. Finistère, C.

3B. Feuilles caulinaires généralement plus petites que les feuilles raméales.

4A. Hyalocystes des feuilles raméales à peu près dépourvus de pores. Grande plante (jusqu'à 30 cm) vert foncé ou brune quelquefois roussâtre, à grandes feuilles (caulinaires 2,5-2 mm, raméales 3 mm).

Maréc. peu acides, souvt dans l'eau.
Eur. (A. R. en Fr.), N-Am.

251 *Sphagnum obesum* Warnst.

4B. Hyalocystes des feuilles raméales pourvus de pores au moins sur une face.

5A. Pores nombreux sur les 2 faces. Plantes vertes, jaunâtres ou ocracées.

6A. Feuilles caulinaires ne dépassant pas 1 mm, et dont les hyalocystes n'ont pas d'épaississements, sinon en haut de la feuille.

Tourb.
Eur. (R. en Fr.), N-Am.

252 *Sphagnum bavaricum* Warnst. (Sphagnum subcontortum Röll).

6B. Feuilles caulinaires de 1 à 2,5 mm et dont les hyalocystes sont pourvus d'épaississements, au moins jusqu'au milieu de la feuille.

7A. Pores des feuilles raméales disposés le long des membranes en rangée continue.

Tourb.
Eur. (en Fr., ét. mont., C.), N-Am. C., Jap., R.

253 *Sphagnum rufescens* Limpr. (Sphagnum Gravetii Russ. p. p.).

7B. Pores des feuilles raméales disposés le long des membranes en rangée discontinue.

Tourb. plutôt peu acides et dans l'eau.
+ Sphagnum turgidum, amblyphyllum, cuspidatum.
Eur. (R. en Fr.), N-Am.

253*b* *Sphagnum turgidulum* Warnst.

5B. Pores nombreux à la face interne, rares à la face externe. Plante verdâtre très allongée, avec des feuilles raméales grandes (2,5-3 mm sur 1,5).

Tourb. plutôt peu acides et dans l'eau.
+ Campylium stellatum, Drepanocladus fluitans, Gymnocolea inflata, Cladopodiella fluitans.
Eur. (A. C. en Fr., pl. et ét. mont.), N-Am.

254 *Sphagnum turgidum* Röll. (Sphagnum crassicladum Warnst., Sphagnum Gravetii Russ. p. p.).

5C. Pores nombreux à la face externe, rares à la face interne.

8A. Hyalocystes des feuilles caulinaires sans épaississements, sauf au sommet des feuilles, où ils sont peu nombreux et incomplets. Plante jaunâtre ou vert brunâtre ; stéréome caulinaire brun ; feuilles caulinaires de 0,5-1 mm.

Tourb. acidité faible ou moyenne, landes hum.
Eur. (A. C. en Fr.), Asie, N-Am.

255 *Sphagnum subsecundum* (Nees) Limpr.

8B. Hyalocystes des feuilles caulinaires pourvus d'épaississements, dans la moitié terminale de la feuille ou jusqu'à sa base.

9A. Feuilles caulinaires de 1-1,5 mm ; stéréome caulinaire brun foncé.

Landes hum., tourbières faiblement acides.
France (A. C.), Danemark, Saxe.

256 *Sphagnum inundatum* Warnst.

9B. Feuilles caulinaires de 1,5-2 mm ; stéréome caulinaire gris clair ou jaunâtre. Rameaux souvent julacés et crochus.

Landes hum., tourbières.
Eur. (A. C. en Fr.), N-Am.

257 *Sphagnum auriculatum* Schimp.
(Sphagnum Gravetii Russ. p. p.).

2B. Hyaloderme de la tige principale formé de 2-3 couches de cellules. Dioecie.

10A. Feuilles caulinaires ne dépassant pas 1 mm, avec des hyalocystes à épaississements incomplets ou nuls. Plante vert foncé ou brunâtre.

Maréc. tourb.
Eur. (A. C.), N-Am. (R.).

258 *Sphagnum contortum* Schultz
(Sphagnum laricinum Spruce).

10B. Feuilles caulinaires mesurant 1,5-2 mm, avec des hyalocystes à épaississements bien développés ; feuilles raméales différant peu morphologiquement des caulinaires. Plante vert pâle, ou jaunâtre ou brunâtre.

Prairies tourbeuses faiblement acides.
Holarct. (R. en Fr.).

259 *Sphagnum platyphyllum* Warnst.
(Sphagnum isophyllum Russ.).

SÉRIE IV (Fig. 29 en bas à droite)

Hyaloderme caulinaire lisse, feuilles caulinaires non laciniées, feuilles raméales à chlorocystes internes
(*Sphagna acutifolia*, p. p.)

1A. Feuilles caulinaires arrondies au sommet (bien les aplatir). Plantes dioïques.

2A. Hyalocystes de la tige souvent à 1 ou 2 pores sur leur paroi externe. Plante presque toujours teintée de rouge ; stéréome caulinaire rouge.

Endroits très hum., acidité moyenne.
Holarct. (A. C. en Fr., sauf pl.).

260 *Sphagnum robustum* Röll
(Sphagnum Russowii Warnst.)

2B. Hyalocystes de la tige toujours sans pores.

3A. Hyalocystes de la moitié supérieure des feuilles raméales, face externe, pourvus de pores très étroits bordés par un anneau très épais. Plante de couleur variable.

Tourb., roch. hum., acidité assez faible.
Eur. ttes altit. (T. R. en Fr.), N-Am.

261 *Sphagnum Warnstorfii* Russ.

3B. Hyalocystes de la moitié supérieure des feuilles raméales, face externe, pourvus de pores larges bordés par un anneau mince.

4A. Plante de couleur fauve, stéréome brun.

Tourb. très acides.
Eur. (en Fr. orophyte mont. et subalp., R.), N-Am., Jap.

262 *Sphagnum fuscum* Klingg.

4B. Plante le plus souvent teintée de rouge, frêle ; stéréome caulinaire pâle ou rougeâtre, jamais brun.

Tourb. très acides.
Eur. (en Fr., C. en mont., R. en pl.), N-Am. ; Açores.

263 *Sphagnum rubellum* Wils.
(Sphagnum tenellum (Schimp.) Klingg).

1B. Feuilles caulinaires pointues ou ogivales au sommet, qui est ↓ plus ou moins involuté, non élargies vers leur milieu. Plantes autoïques ou dioïques.

5A. Hyalocystes des feuilles caulinaires ordinairement subdivisés en plusieurs cellules ; feuilles caulinaires brusquement rétrécies au sommet. Coloration de la plante variable, verte, brune, violacée, stéréome presque toujours rouge ; plante brillante ou iridescente à l'état sec.

Tourb. très acides, bord étangs acides.
Eur. bor. (en Fr., T. C. en mont.), N-Am., R., Jap. ; orophyte E-As. (Yunnan) ; Chili, Patag.

264 *Sphagnum plumulosum* Röll (Sphagnum acutifolium Ehrh. var. subnitens (Russ. et Warnst.), Dix).

5B. Hyalocystes des feuilles caulinaires non divisés ou à une seule cloison en général.

6A. Feuilles caulinaires en forme de triangle isocèle peu allongé (jusqu'à 1,5 sur 1) ; rameaux étalés ayant leurs feuilles disposées en 5 rangées bien nettes ; stéréome caulinaire presque toujours vert ou jaune pâle. Plante souvent teintée de rose ou de violacé en haut, brillante à l'état sec.

Rochers silic. suintants.
Eur. et N-Am., C. arct. et mont., R. en pl., Jap., R.

265 *Sphagnum quinquefarium* (Lindb.) Warnst.

6B. Feuilles caulinaires allongées (souvent plus de 2 sur 1), leur base ayant ses bords parallèles ; rameaux étalés ayant leurs feuilles peu régulièrement alignées ; stéréome caulinaire ordinairement rouge. Plante très variable, souvent teintée de rouge, terne à l'état sec (Photo Planche XXX).

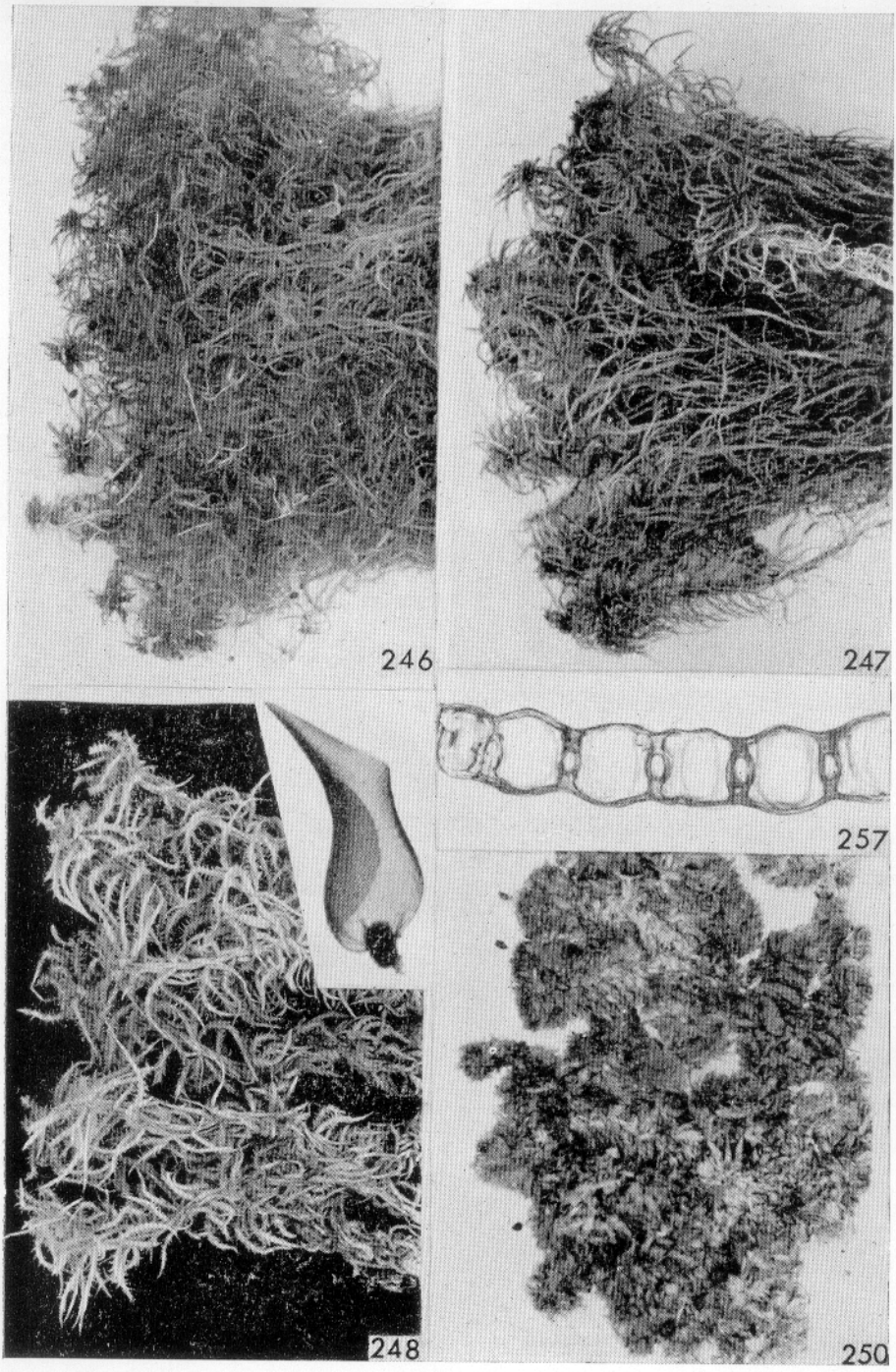
Périphérie très acide des tourb. + Sphagnum compactum, molle.
Eur. (en Fr., A. C. en pl., T. C. en mont.), N-Am., Him., Jap.

Sphagnum nemoreum Scop.
266 *Sphagnum acutifolium* Warnst.

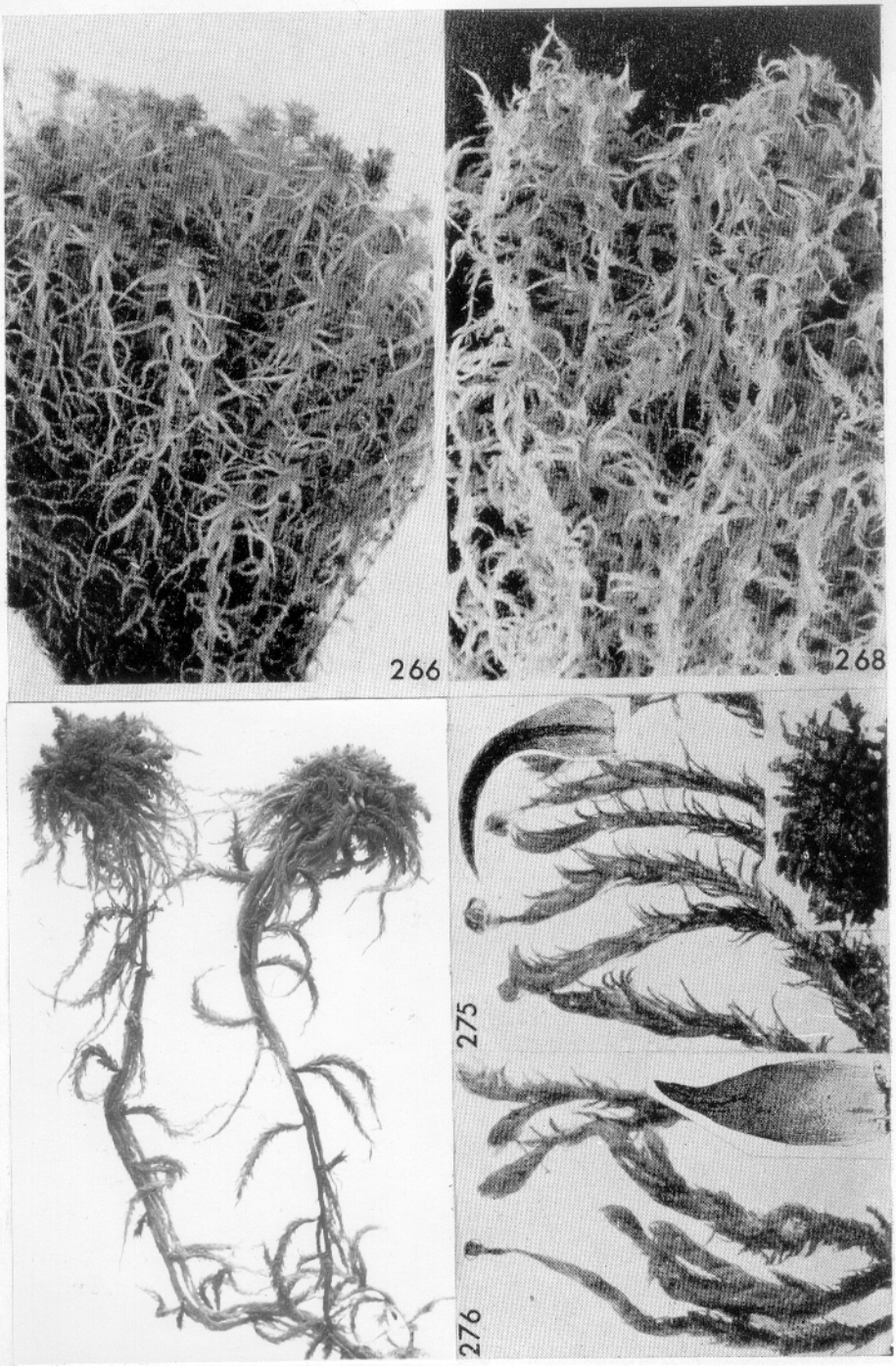
1C. Feuilles caulinaires en forme de spatule, c'est-à-dire élargies vers le milieu, tronquées et dentées au sommet. Feuilles raméales denticulées en haut ; plante assez petite (10 cm au plus), pâle, autoïque.

Périphérie très acide des tourb.
Eur. (R. en Fr.), N-Am.

266*b* *Sphagnum molle* Sull.



SPHAGNACÉES 1. 246 *Sphagnum fimbriatum*, 247 *S. Girgensohnii*, 248 *S. squarrosum* et feuille raméale × 12 ; 250 *S. compactum*, 257 *S. auriculatum*, coupe de feuille raméale.



Sphagnacées 2, Andreaeacées. 266 *Sphagnum acutifolium*, 268 *S. cuspidatum*, 269 *S. recurvum* ; 275 *Andreaea Rothii*, un peu gr. et × 7,5 ; feuille × 25 ; 276 *Andreaea rupestris* × 7 ; feuille × 30.

SÉRIE V (Fig. 29 en bas à gauche)

Hyaloderme caulinaire lisse, feuilles caulinaires non laciniées, feuilles raméales à chlorocystes externes

(*Sphagna cuspidata* p. p.)

1A. Feuilles raméales ovales-obtuses, 2 sur 1 env., très concaves dès la base. Hyaloderme de la tige à 2-3 couches de cellules, hyaloderme des rameaux ayant de très grandes cellules lagéniformes (Photo Planche VI) ; plante petite (10 cm au plus), jaunâtre, quelquefois vert clair ou rougeâtre.

Tourb. très acides.
Eur. (A. C. en Fr., surt mont.), N-Am., Jap.

267 *Sphagnum tenellum* Lindb. (Sphagnum molluscum Bruch)

1B. Feuilles raméales plus allongées (ordinairement 3 sur 1 au moins), peu concaves à la base.

2A. Feuilles raméales subulées (6-7 sur 1), de 2 mm au moins ; hyalocystes des feuilles caulinaires pourvus de fibres assez nombreuses, au moins dans le haut de la feuille. Hyaloderme de la tige en général très nettement distinct des stéréides sous-jacents (Photo Planche VI). Plante souvent rigide, grande (Photo Planche XXX).

Tourb., surt dans eau très acide.
Eur. et N-Am., C., Jap. ; Austr., Nlle Zél.

268 *Sphagnum cuspidatum* Ehrh.

2B. Feuilles raméales ne dépassant pas d'ordinaire 4 sur 1 ; hyalocystes des feuilles caulinaires pourvus tout au plus de quelques fibres, dans le haut de la feuille.

3A. Sommet des feuilles caulinaires pointu, souvent un peu denticulé. Tige d'ordinaire étroitement entourée par des rameaux pendants, au moins dans le haut, et ayant un hyaloderme très peu distinct (Photo Planche VI) ; pointe des feuilles souvent recourbée en dehors dans les tout jeunes rameaux et dans les rameaux sous-jacents à la couronne terminale (Photo Planche XXX).

Tourb.
Holarct., C.

269 *Sphagnum recurvum* P. Beauv. (Sphagnum intermedium Hoffm.)

3B. Sommet des feuilles caulinaires obtus, ou arrondi, ou tronqué, denticulé.

4A. Feuilles raméales présentant sur la face externe des pores bien visibles, mais peu nombreux et dispersés ; hyaloderme de la tige très peu distinct. Rameaux pendants d'ordinaire peu nombreux autour de la tige ; feuilles ayant souvent la pointe courbée en dehors et les bords ondulés.

Tourb. plutôt dans l'eau d'acidité moyenne.
Holarct., T. C.

270 *Sphagnum amblyphyllum* Russ.
(Sphagnum recurvum P. Beauv. var. amblyphyllum Russ.)

4B. Feuilles raméales présentant sur la face externe des pores bien visibles et nombreux, sur 1 ou 2 rangs par hyalocyste ; hyaloderme assez net, à 2-3 assises cellulaires.

Tourb.
Eur. (en Fr. : Vosges, Jura, Hte-Savoie, T. R.), N-Am.

270 *b* *Sphagnum Dusenii* Jens.

4C. Feuilles raméales présentant sur la face externe des pores très petits visibles seulement après coloration (Fuchsine, etc) ; hyaloderme à 2-3 assises peu différenciées.

Tourb.
Eur. (en Fr. : Jura, Cantal, T. R.), N-Am.

270 *c* *Sphagnum obtusum* Warnst.

LES ANDRÉAEACÉES (ANDREAEOBRYA)

Les *Andreaea* rappellent les *Grimmia* par le port et par la forme et l'aréolation des feuilles ; c'est le sporophyte surtout qui, du point de vue morphologique, les écarte des Eubrya, et les fait élever au rang d'une sous-classe, dont les caractères sont résumés p. 46.

Les espèces sont nombreuses et se ressemblent beaucoup. Leur substrat essentiel est constitué par les rochers siliceux (quelques-unes colonisent aussi les amas de fins débris rocheux), et ordinairement en pleine lumière ; certaines exigent une constante aspersion d'eau, comme il arrive au bord des torrents.

Les *Andreaea* affectionnent les régions froides aussi bien arctiques qu'antarctiques (où les espèces sont presque toutes spéciales), et les hautes montagnes sous les basses latitudes.

On distingue 3 sous-genres, dont les 2 principaux, seuls riches en espèces, sont représentés en France :

a) *Chasmocalyx*, où les feuilles périchétiales diffèrent peu des feuilles végétatives ordinaires ; la nervure est plus ou moins développée ;

b) *Euandreaea*, où les feuilles périchétiales, très grandes et engainantes, sont enroulées ensemble à la base du pseudopode ; les feuilles sont souvent dépourvues de nervure, plus rarement nerviées.

1A. Feuilles nerviées.

2A. Feuilles périchétiales ressemblant aux feuilles ordinaires par la taille et par la forme ; limbe très papilleux ; plante dioïque. Tige molle, de grande taille (3-8 cm de long), feuilles homotropes ; touffes vert jaunâtre ou brun (*Chasmocalyx*).

Rochers silic. mouillés par eau de fonte des glaciers.
+ Lophozia alpestris, Blepharostoma trichophyllum.
Orophyte alp. Eur. (en Fr., Pyr. cent., massif du Mt Blanc) et N-W-Am.

271 *Andreaea nivalis* Hook.

2B. Feuilles périchétiales très différentes des feuilles ordinaires, engainantes ; limbe non papilleux, rugueux seulement ou lisse ; plantes monoïques. (*Euandreaea*).

3A. Plante de 2-5 cm ; feuilles peu ou pas homotropes, à nervure non excurrente.

Rochers silic. mouillés et éclairés.
Orophyte alp. Pyr. R. et Alpes centr. et orient.

272 *Andreaea frigida* Hüb. (Andreaea Rothii var. grimsulana Schimp.).

3B. Plantes dépassant rarement 2 cm.

4A. Feuilles fortement falciformes, homotropes, ayant d'ordinaire vers le haut quelques dents peu marquées et grossières. Limbe brusquement rétréci vers le tiers de sa longueur au-dessus de la base ; nervure non excurrente.

Rochers silic. mouillés et éclairés.
Eur., surt orophyte (en Fr. : Pyr. Bretagne, R.)

273 *Andreaea falcata* B. e. (Andreaea Rothii var. falcata Lindb.)

4B. Feuilles faiblement falciformes ou seulement courbées ; limbe entier vers le haut en général (ne pas tenir compte des déchirures accidentelles).

5A. Feuilles rétrécies assez brusquement vers le haut en pointe très fine dont la longueur est comprise entre le tiers et la moitié de la longueur totale ; le sommet de la pointe, granuleux, est formé par la nervure seule un peu excurrente.

Rochers silic. mouillés et éclairés. + Andreaea frigida, Gymnocolea inflata.
Orophyte alp. N-W-Eur., Pyr. (T. R. en Fr.), Alpes cent. et orient.

274 *Andreaea crassinervia* Bruch

5B. Feuilles rétrécies progressivement vers le haut, seule l'extrémité constituant une pointe très fine où la nervure est bordée jusqu'au sommet par le limbe, d'ailleurs souvent difficile à discerner (Photo Planche XXX).

Rochers silic. plutôt secs, éclairés. + Grimmia decipiens, Rhacomitrium lanuginosum, Hedwigia ciliata ; Tortella fragilis, Plagiopus Œderi.
Holarct. euram., C. en mont. ; en Fr. T. R. en pl. sauf Bretagne.

275 *Andreaea Rothii* Web. et Mohr.
(Andreaea rupestris Roth)

1B. Feuilles sans nervure. Les feuilles périchétiales sont très différentes des feuilles ordinaires, engainantes ; plantes autoïques. (*Euandreaea*).

6A. Tige ordinairement de 1-2 cm, feuilles très fortement papilleuses sur le dos, surtout dans le haut. Plante très variable. (Fig. 8 ; Photo Planche XXX).

Rochers silic.
+ Andreaea Rothii.
Orophyte holarct. euram. (C. en Fr.) ; Tasm., Nlle Zél.

276 *Andreaea rupestris* Hedw.
(Andreaea petrophila Ehrh.)

6B. Tige de 2-4 cm, feuilles faiblement papilleuses, souvent plus claires sur le bord.

Rochers silic. hum. et éclairés.
Orophyte alp. holarct. euram. (T. R. en Fr. Pyr., Mont Dore).

277 *Andreaea alpestris* (Thed.) Schimp.
(Andreaea petrophila. var. alpestris Thed.)

TABLE DES MATIÈRES

Les Bryophytes dans le Règne Végétal. Objet du présent ouvrage

2. DÉTERMINATION DES GENRES ET DES ESPÈCES.

3. EUBRYA.

Polytrichinales 309
Tétraphidales 319
Schistostegales 320
Buxbaumiales 321
Fissidentales 322
Dicranales 336
Pottiales 378
Grimmiales 427
Encalyptales 444
Funariales 449
Orthotrichales 460
Eubryales 476
Isobryales 529
Hookeriales 545
Hypnobryales 546

POLYTRICHINALES

Tige dressée, raide, rhizomateuse à sa base, pourvue d'un faisceau axial très complexe (sténocystes, eurycystes, stéréides) et de traces foliaires. Feuilles généralement différenciées en gaine et limbe, pourvues de lamelles assimilatrices dressées sur la face interne de la nervure, et, éventuellement, sur une partie du limbe. Dioecie habituelle ; gamétanges au sommet des tiges. Péristome nématodonte à nombreuses dents ou soies ; coiffe cucullée.

Ce groupe compte parmi les plus évolués des Eubrya.

2 familles. Celle des DAWSONIACÉES est la plus différenciée, du point de vue de la capsule, qui est zygomorphe ; elle est faite du seul genre *Dawsonia*, avec 15 espèces d'Australie et de Malaisie.

POLYTRICHACÉES

Péristome formé d'une seule rangée de 32 ou 64 dents épaisses, composées chacune de nombreuses cellules ; columelle élargie à son sommet en une membrane discoïde (épiphragme), qui adhère à la pointe des dents du péristome.

14 genres, 350 espèces. Les caractères systématiques les plus importants concernent : la différenciation plus ou moins marquée de la feuille (gaine-limbe), le nombre et la forme de ses lamelles ; la pilosité de la coiffe ; la forme et l'anatomie de la capsule.

Plantes vivaces poussant sur la terre plus ou moins acide (le sol forestier lui-même, ou bien l'humus qui recouvre les rochers ou naît des troncs pourris, etc).

Famille cosmopolite, constituant des populations très étendues sous les climats tempérés et froids.

Le genre *Psilopilum* doit être ajouté aux genres européens décrits ci-dessous, mais on ne le rencontre que dans les parties les plus septentrionales du continent. Ce genre arctique (*P. laevigatum* Lindb. et *P. cavifolium* (Wils.) Hag.) et antarctique est caractérisé par les feuilles sans gaine nette, à lamelles peu nombreuses et ondulées, la coiffe sans poils, le péristome fait de dents inégales ; par exception dans cette famille, le faisceau axial caulinaire est peu différencié.

Clé des genres (Fig. 30)

1A. Limbe marginé par des cellules allongées ; nervure portant 2-7 lamelles dressées (regarder la feuille à plat, ou pratiquer une coupe transversale vers le milieu de la région lamellifère [278, 279]. Feuille sans gaine différenciée ; coiffe pourvue, au sommet seulement, de quelques poils courts et rudes ; capsule cylindrique, avec le col peu distinct, sans stomates ; péristome à 32 dents. ATRICHUM p. 312.

1B. Limbe non marginé ; feuille portant 10-50 lamelles dressées [281, 282].

2A. Gaine foliaire incomplètement différenciée d'avec le limbe ; feuille portant 10-15 lamelles [281] ; coiffe n'ayant que quelques poils épars. Capsule cylindrique à col peu distinct, stomatifère ; dents du péristome inégales, en nombre variable (40-50). OLIGOTRICHUM p. 313.

2B. Gaine foliaire bien différenciée ; feuille portant 10-50 lamelles [282] ; coiffe masquée par une enveloppe de longs poils enchevêtrés.

3A. Limbe non denté, même dans le haut (mais la nervure peut être excurrente et denticulée). Capsule prismatique. POLYTRICHUM (II) p. 318.

3B. Limbe denté, au moins dans le haut.

4A. Tiges feuillées n'atteignant pas 3 cm en général. Capsule cylindrique à col indistinct et sans stomates ; péristome à 32 dents. POGONATUM p. 314.

4B. Tiges feuillées dépassant 3 cm en général. Les échantillons poussant en stations très exposées (pelouses de haute altitude par ex.) sont souvent rabougris ; on les reconnaîtra cependant d'après les descriptions des espèces de *Polytrichum* et *Pogonatum* ; examiner en particulier des coupes de feuilles.

5A. Lamelles des feuilles ayant leur bord supérieur lisse ou peu papilleux (examiner une coupe bien transversale pratiquée vers le milieu de la région lamellifère) ; capsule prismatique. POLYTRICHUM (I) p. 315.

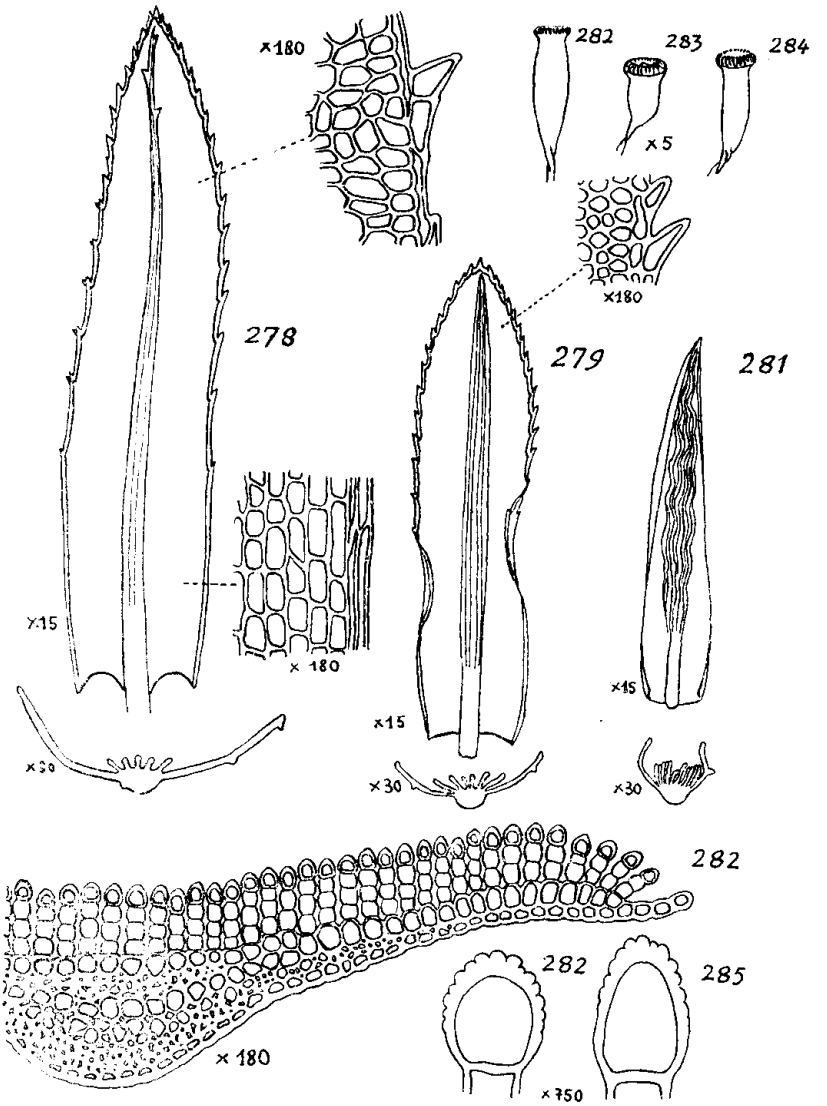


FIG. 30. Polytrichacées. Au centre, limbes foliaires avec aréolations et sections transversales schématiques dans la partie moyenne (278 *Atrichum undulatum*, 279 *Atrichum angustatum*, 281 *Oligotrichum hercynicum*).

En bas, coupe transversale détaillée de la feuille de 282 *Pogonatum urnigerum*, montrant les lamelles assimilatrices et une cellule bordante ; cellule correspondante dans 285 *Polytrichum alpinum*.

En haut à droite, capsules des divers *Pogonatum* (282 *P. urnigerum*, 283 *P. nanum*, 284 *P. aloides*).

5B. Lamelles ayant leur bord supérieur couvert de grosses papilles contiguës ; capsule cylindrique arrondie.

6A. Cellules du bord des lamelles presque isodiamétriques [282] ; feuilles d'un vert glauque, souvent terminées par une petite pointe rouge, et portant 50 lamelles env. ; capsule dressée, cylindrique-allongée, sans col distinct ni stomates ; péristome à 32 dents : *Pogonatum urnigerum*, p. 314.

6B. Cellules du bord des lamelles allongées [285] ; feuilles d'un vert sombre, portant 35 lamelles env. ; capsule inclinée ou arquée, cylindrique-ovoïde, à col distinct, stomatifère ; péristome ayant typiquement 64 dents, mais souvent irrégulier : *Polytrichum alpinum*, p. 310.

ATRICHUM. Feuilles lingulées ayant une nervure assez étroite et un limbe plus ou moins ondulé, vert jusqu'à la base. Capsule cylindroïde courbée, opercule à long bec ; sac sporifère directement adjacent à la paroi externe de l'urne et à la columelle.

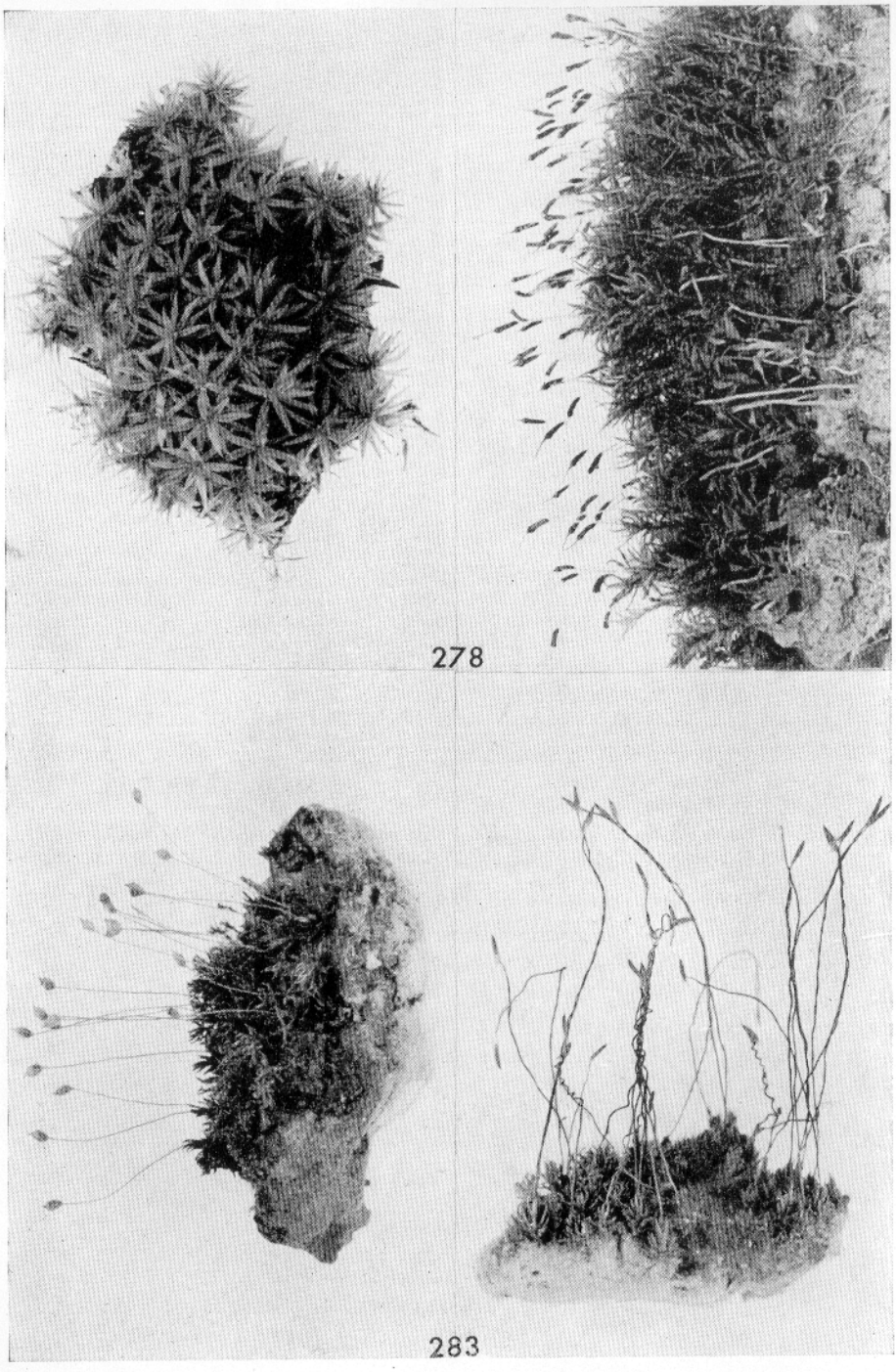
A. crispum (James) Sull. est une espèce N-E-Am., qui atteint l'Angleterre, mais n'y fructifie pas ; parmi les espèces dioïques, elle se singularise par les feuilles lisses sur le dos et les cellules du limbe relativement grandes (25-45 μ).

1A. Feuilles dentées dans les 2/3 supérieurs env., fortement ondulées, atteignant 1 cm, plante monoïque, capsule en général fortement courbée. Cellules du limbe de 18-22 μ ; plante formant gazon lâche de 2-5 cm de haut. La tige portant une andrécie à son sommet continue souvent sa croissance terminale et se termine l'année suivante par une gynécie (Fig. 30 ; Photo Planche XXXI).

Terre argil. ou sabl. dans bois et landes.
+ Fissidens taxifolius, Mnium undulatum.
Holarct. tempéré, T. C. ; Médit. orophyte.

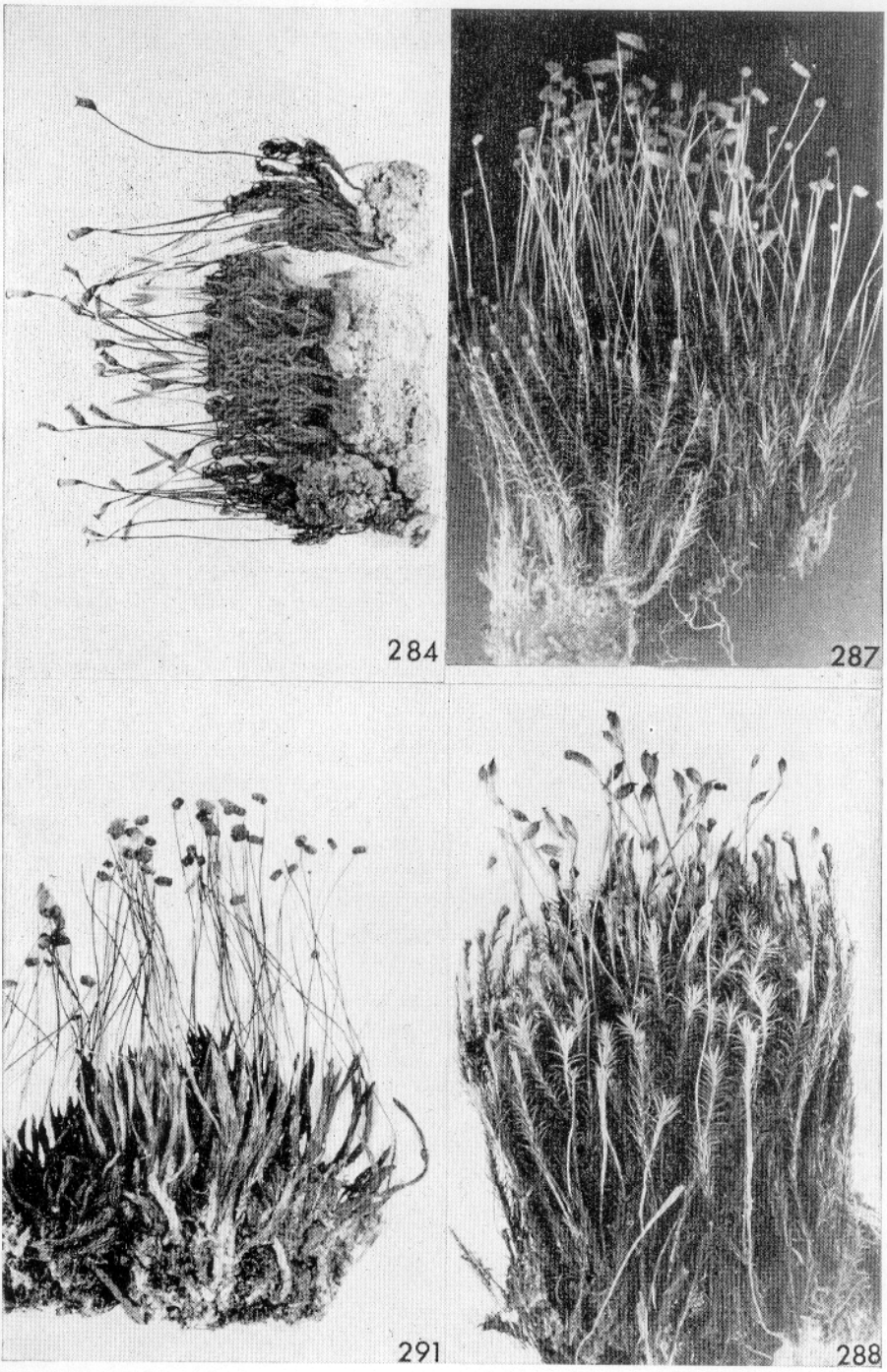
278 *Atrichum undulatum* P. Beauv. (Catharinea undulata Web. et Mohr)

var. *Hausknechtii* (Jur. et Milde) Frye : 2 ou plusieurs capsules à l'intérieur d'un périchétium ; les gamétanges



Polytrichacées 1. 278 *Atrichum undulatum*, remarquer à droite, les jeunes tiges dressées (turions) ; 283 *Pogonatum nanum*, à droite var. *longisetum*.

XXXII



POLYTRICHACÉES 2. 284 *Pogonatum aloides* (× 1,5), 287 *Polytrichum formosum* (× 0,5), 288 *Polytrichum commune* (× 0,5), 291 *Polytrichum strictum*.

des deux sexes étant réunis à l'extrémité d'une tige, anthéridies au centre, il s'ensuit que la croissance ultérieure de la tige rejette les fructifications latéralement. — Terre hum., holarct (çà et là en Fr.).

1B. Feuilles dentées dans la moitié supérieure seulement, peu ondulées, ne dépassant pas 5 mm, plantes dioïques, capsule très peu courbée.

2A. Nervure portant 5-7 lamelles hautes (1/8-1/6 de la largeur du limbe en son milieu), cellules du limbe de 12-15 μ, tige feuillée de 1-2 cm.

Terre argil. ou sabl. des landes, clairières.
Eur. holarct. et médit., R. ; N-Am., A. C.

279 *Atrichum angustatum* (Brid.) B. e.

2B. Nervure portant 2-5 lamelles basses (1/10 env. de la largeur du limbe en son milieu), cellules du limbe de 18-27 μ, tige feuillée de 5-15 mm.

Vase nue des étangs desséchés.
N- et Cent-Eur., pl. et ét. mont. (T. R. en Fr. : Massif Cent., Vosges, Ardenne), Sib.

280 *Atrichum tenellum* (Röhl.) B. e.

OLIGOTRICHUM. Genre intermédiaire entre *Atrichum* et *Pogonatum*. Feuilles lancéolées à nervure large (par ex. 1/3 de la feuille dans la partie moyenne), limbe involuté, vert dans toute son étendue, mais beaucoup moins riche en chlorophylle dans sa partie basilaire. Capsule ordinairement droite, bec de l'opercule de forme variable ; sac sporifère suspendu par des filaments à la paroi de l'urne et à la columelle.

Tige feuillée de 1-3 cm. Nervure portant sur le dos, vers sa pointe, quelques petites crêtes dentées ; lamelles assimilatrices hautes, ondulées ; capsule habituellement inclinée (Fig. 30).

Terre granitique dénudée, combes à neige.
+ Pohlia gracilis, Anthelia juratzkana.
Holarct. arct. et orophyte subalp. et alp. Euram., A. R.

281 *Oligotrichum hercynicum* (Hedw.) Lam. et D. C. (Oligotrichum incurvum Lindb.).

POGONATUM. Feuille différenciée en une gaine large, hyaline, et un limbe lancéolé ordinairement bistratifié ; nervure très large. Sac sporifère sans plis externes et à 4 plis longitudinaux internes, suspendu par des filaments à la paroi de l'urne et, le plus souvent aussi, à la columelle. Protonéma persistant.

Genre le plus vaste (158), cosmopolite. *P. capillare* Brid. est une plante arctique voisine de *P. urnigerum*, avec les feuilles et la soie plus courtes, et les lamelles foliaires très élargies à leur bord.

1A. Limbe aigu dépassé par la nervure, qui forme une petite pointe rouge ; lamelles (au nombre de 50 env.) papilleuses sur leur bord (voir coupe bien transversale) ; tige feuillée de 2-10 cm en général. Soie de 3-5 cm, capsule de 3 mm env., très papilleuse (Fig. 30).

Terre acide dans landes, bois clairs.
+ Dicranum scoparium, Bartramia ithyphylla, Hylocomium splendens.
Holarct., A. C. en mont. seult., manque ét. alp.

282 *Pogonatum urnigerum* (Hedw.) P. Beauv.
(Polytrichum urnigerum Hedw.).

1B. Limbe un peu obtus, non dépassé par la nervure ; lamelles lisses sur leur bord ; tige feuillée de 0,5-2 cm.

2A. Soie flexueuse, mesurant 3-5 cm. Capsule très finement papilleuse, ovale : *Pogonatum nanum*, var. *longisetum* Hampe — Clairières, bord des chemins argilosableux dans les bois (Photo Planche XXXI).

2B. Soie presque droite, mesurant 1-3 cm env.

3A. Capsule courte, ovoïde ou subsphérique, lisse ou très finement papilleuse ; feuilles ne dépassant guère 4 mm en général, obtuses, à dents faibles et émoussées, 30-40 lamelles (Fig. 30 ; Photo Planche XXXI).

Terre argilosabl. acide dans landes bois clairs, chemins creux.
+ Pogonatum aloides, Leucobryum glaucum, Pleurozium Schreberi, Diplophyllum albicans, Calypogeia Trichomanis.
Cent- et W-Eur. sauf ét. alp., A. C. ; orophyte W-Médit.

283 *Pogonatum nanum* (Hedw.) P. Beauv.
(Pogonatum subrotundum (Huds.) Lindb.).

3B. Capsule allongée, couverte de grosses papilles ; feuilles dépassant généralement 4 mm, fortement dentées, 40-60 lamelles (Fig. 30 ; Photo Planche XXXII).

Terre argilosabl. acide dans landes, bois clairs, chemins creux. + Pogonatum nanum. Europe temp., sauf ét. alp., C. ; orophyte W-Médit., Afr. et As. trop.

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

POLYTRICHUM. Diffère essentiellement de *Pogonatum* par le col de la capsule, qui est nettement distinct et même séparé de l'urne par une constriction, on l'appelle souvent apophyse ; l'urne est généralement prismatique, à 4-6 angles ; péristome à 64 dents. Sac sporifère plissé intérieurement et extérieurement, et suspendu des deux côtés par des filaments.

Genre nombreux (92), répandu surtout dans les régions tempérées et froides.

P. ohioense Ren. et Card., N-Am., N- et Cent-Eur., est voisin de *P. formosum*, mais la tige n'est pas tomenteuse à la base et les cellules bordantes des lamelles foliaires sont plus grosses.

P. Jensenii Hag. et *P. Swartzii* Hartm. se trouvent dans les endroits marécageux dans les régions arctiques seulement ; ils sont voisins de *P. commune.*

Clé des séries (Fig. 31, p. 317)

1A. Bord du limbe fortement denté [287], étalé ou dressé à l'état humide ; dans une coupe transversale de la feuille, les cellules bordant la nervure en dessous sont semblables aux cellules du limbe (comme dans 289). SÉRIE I

1B. Bord du limbe non denté, involuté même à l'état humide [292]. SÉRIE II

SÉRIE I

Bord du limbe fortement denté

1A. Bord des lamelles entier, non sillonné-échancré [comme 289, par ex.] (examiner une coupe bien transversale) ; dans la capsule mûre et sèche, l'apophyse est séparée de l'urne par une constriction peu profonde, le fond de cette constriction étant nettement visible du dehors [287] (Section 1 : *Polytricha alpina*).

2A. Bord des lamelles couvert de grosses papilles contiguës (Fig. 30, 285) ; capsule cylindrique-ovoïde, rétrécie à l'orifice, un peu penchée (Fig. 31, 285) (voisin de *Pogonatum*).

Humus frais, fentes entre les rochers silic., endroits tourbeux.
+ Dicranum fuscescens, Rhytidiadelphus loreus.
Holarct. orophyte subalp. et alp. Antarct.

285 *Polytrichum alpinum* Hedw. (Pogonatum alpinum Röhl.)

2B. Bord des lamelles peu papilleux ou lisse ; capsule prismatique (5 ou 6 angles, plus rarement 4, vifs ou arrondis), horizontale ou penchée à maturité.

3A. Gaine des feuilles ayant à sa partie inférieure des cellules courtes (3-4 sur 1) [286] ; feuilles longues de 8-10 mm ; urne de la capsule nettement renflée vers la base (Fig. 31).

Tourbières acides.
Holarct. ttes altit., R.

286 *Polytrichum gracile* Dicks.

3B. Gaine des feuilles ayant à sa partie inférieure des cellules allongées (6-10 sur 1) [287] ; feuilles longues de 10-14 mm ; urne de la capsule non renflée vers sa base (Fig. 31 ; Photo Planche XXXII).

Terre un peu acide dans bois, landes.
+ Dicranum scoparium, Hypnum cupressiforme var. uncinatum, Thuidium tamariscifolium, Eurhynchium striatum.
Eur. sauf ét. alp., T. C., Jap. ; N-Am. T. R. ; orophyte Médit. T. R.

287 *Polytrichum formosum* Hedw. (Polytrichum attenuatum Menz.).

1B. Bord des lamelles sillonné-échancré [288] ; dans la capsule mûre et sèche, l'apophyse est séparée de l'urne par une constriction profonde dont les bords, en se touchant, empêchent de voir le fond [288] (Section 2 : *Polytricha communia*). Tige de 10-40 cm, feuilles de 8-12 mm, ayant des dents aiguës, fortes, toutes égales ; 50-70 lamelles hautes de 4-6 rangées de cellules (Fig. 31 ; Photo Planche XXXII).

Humus très acide, platières et mares dans forêts et landes, tourbières.
+ Aulacomnium palustre, Drepanocladus fluitans, revolvens, exannulatus, Sphagnum spp.
Cosmop., en Fr. C., manque à l'ét. alp. Nombreuses var. régionales.

288 *Polytrichum commune* Hedw.

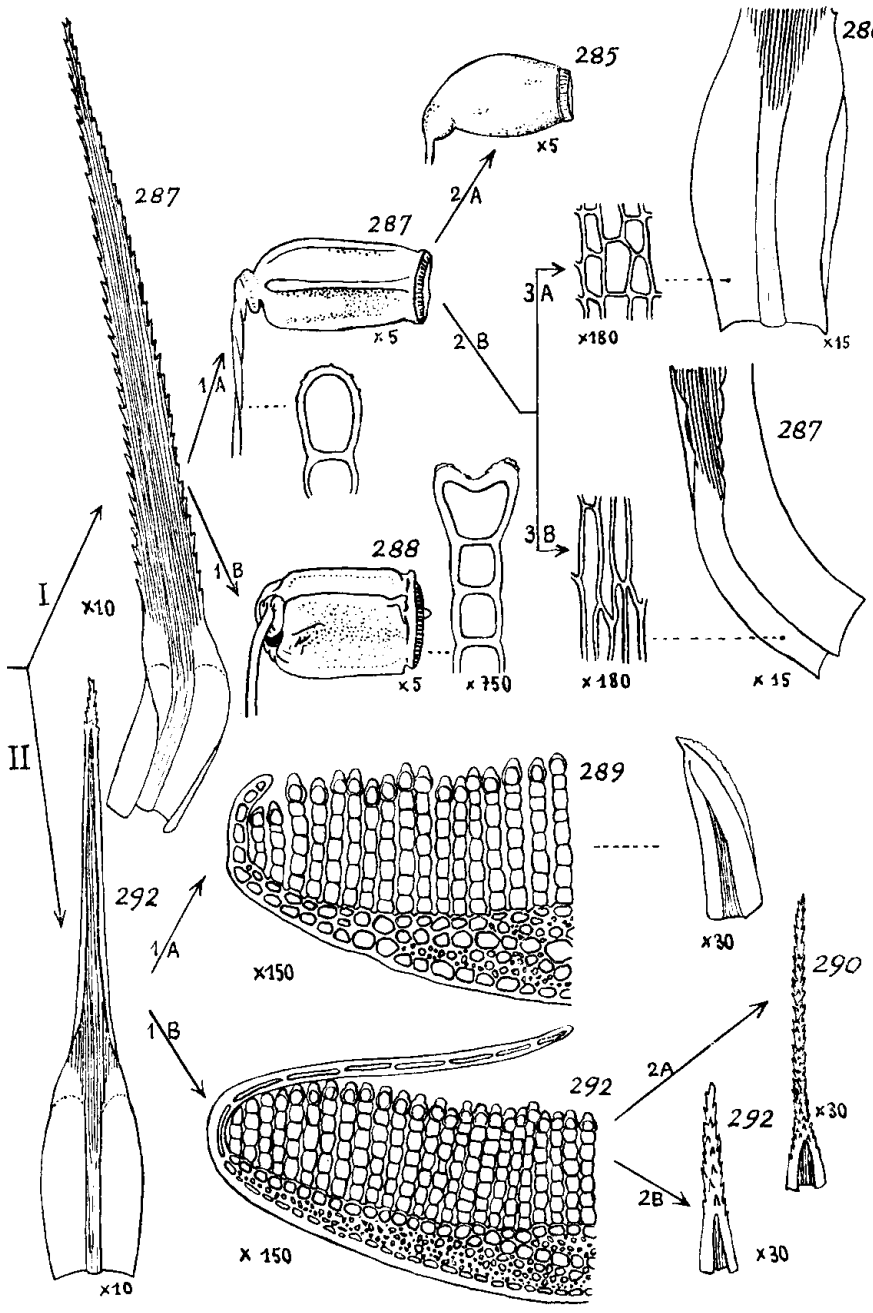


FIG. 31. Principales espèces du genre *Polytrichum*.

SÉRIE I : Capsule de 285 *P. alpinum* ; feuille et aréolation de 286 *P. gracile* ; feuille et aréolation, bord des lamelles et capsule de 287 *P. formosum* et 288 *P. commune*.

SÉRIE II : Feuille de 289 *P. sexangulare* ; poil terminant le limbe de 290 *P. piliferum* feuille de 292 *P. juniperinum*.

SÉRIE II

Bord du limbe entier

1A. Dans la feuille coupée transversalement, les cellules des bords unistratifiés sont semblables aux cellules épidermiques inférieures de la partie pluristratifiée [289] Sect. 3 : *Polytricha sexangularia* (1 seule espèce). Pointe de la feuille émoussée et cucullée (les bords involutés forment au sommet comme un capuchon) ; capsule à 6 angles ; plante dressée ou couchée, de 1-6 cm (Fig. 31).

Combes à neige, silic.
+ Kiaeria Starkei, Anthelia juratzkana.
Holarct. arct. et orophyte alp. (Alpes, Pyr.).

289 *Polytrichum norvegicum* Hedw.
(Polytrichum sexangulare Floerke).

1B. Dans la feuille coupée transversalement, les cellules des bords unistratifiés sont nettement différentes des cellules épidermiques inférieures de la partie pluristratifiée [292]. Feuilles très pointues ou pilifères. Sect. 4 : *Polytricha juniperina.*

2A. Feuilles terminées par un long poil hyalin, très net sur le sec [290]. Capsule à 4 angles vifs (Fig. 31).

Terre assez sèche dans landes, corynephoretum.
+ Polytrichum juniperinum, Rhacomitrium canescens, Tortula ruraliformis, Ceratodon purpureus, Brachythecium albicans.
Cosmop. ttes altit., C.

290 *Polytrichum piliferum* Schreb.
(Polytrichum pilosum Neck.)

2B. Feuilles terminées par une pointe non hyaline [292].

3A. Tiges en touffes serrées, atteignant 12 cm, entourées d'une enveloppe de poils blanchâtres (tomentum) (Photo Planche XXXII).

Tourbières très acides.
+ Sphagnum acutifolium, Climacium dendroides.
Holarct. et antarct. ttes altit., C.

291 *Polytrichum strictum* Banks

3B. Tiges en touffes lâches, sans tomentum, de 2-6 cm (Fig. 31).

Terre assez sèche ou riche en sels minéraux dans bois clairs, landes, etc.
+ Polytrichum piliferum, Pleurozium Schreberi, Hypnum cupressiforme...
Cosmop. ttes altit., T. C. Très polymorphe, nombreuses var. locales.

292 *Polytrichum juniperinum* Willd.

TÉTRAPHIDALES

Cet ordre est formé de la seule famille des Tétraphidacées (on dit aussi Georgiacées).

TÉTRAPHIDACÉES

Protonéma filamenteux développant des lames foliacées (feuilles protonémiques), à la base desquelles prennent naissance les tiges feuillées vivaces. Celles-ci, dressées, portent des feuilles ternes dont l'aréolation est parenchymateuse courte et lisse. Plantes autoïques et acrocarpes ; capsule dressée, actinomorphe ; péristome formé par la plus grande partie du tissu apical de la capsule qui se fend en 4 dents non hygroscopiques (rarement jusqu'à 6), seul l'épiderme formant un opercule très mince ; coiffe campanulée souvent frangée.

2 genres, 5 espèces, sur divers substrats acides (humus, bois pourri, rochers siliceux), dans l'empire holarctique.

1A. Feuilles nerviées, sur une tige allongée (1 cm env.) ; capsule cylindrique (facile à trouver en montagne) ; multiplication végétative constante au moyen de propagules en forme de petites lentilles, groupées au sommet des tiges et entourées de feuilles arrondies. TETRAPHIS p. 319.

1B. Feuilles sans nervure, ou n'ayant qu'une nervure peu différenciée, sur une tige très courte (2-4 mm) ; capsule ovale ; pas de propagules. TETRODONTIUM p. 320.

TETRAPHIS. Tige pourvue d'un faisceau axial différencié ; coiffe dentée aux angles dans le haut, couvrant 1/3-1/2 de la capsule.

Soie droite, lisse, de 10-12 mm, dents du péristome allongées (3 sur 1 env.). (Fig. 15, Photo Planche XXXIII).

Troncs pourris, racines, terre acide, rochers silic. en forêt.
+ Plagiothecium denticulatum, Dolichotheca Seligeri, Lophocolea heterophylla...
Holarct. pl. A. C. (mais capsules R.), ét. mont. et subalp. (C., avec caps.).

293 *Tetraphis pellucida* Hedw. (Georgia pellucida Rabenh.)

TETRODONTIUM. Tige sans faisceau axial ; coiffe non dentée aux angles, couvrant toute la capsule. Genre monospécifique.

Soie droite, lisse, de 4-6 mm., dents du péristome assez courtes (2 sur 1 env.) (Fig. 12).

Parois ombr. et hum. des rochers silic.
Orophyte Eur. mont. et subalp. (T. R. en Fr. Pyr., Vosges, Massif Cent.).

294 *Tetrodontium brownianum* (Dicks.) Schwaegr. (Tetraphis browniana Grev.)

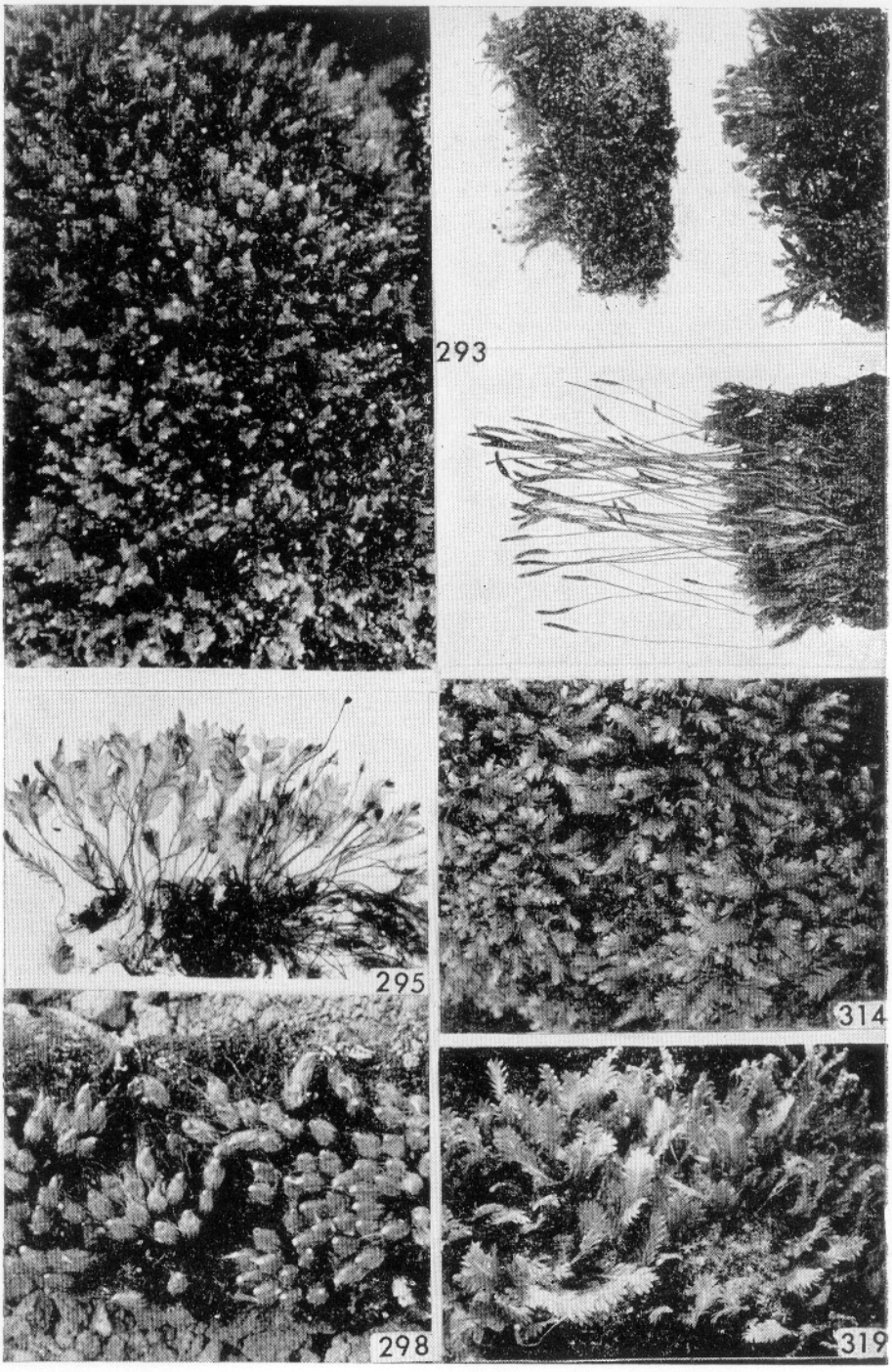
SCHISTOSTÉGALES

Cet ordre a été établi pour une seule espèce, dont il est difficile de préciser les affinités, vu l'absence de péristome et la morphologie très particulière du gamétophyte.

SCHISTOSTÉGACÉES

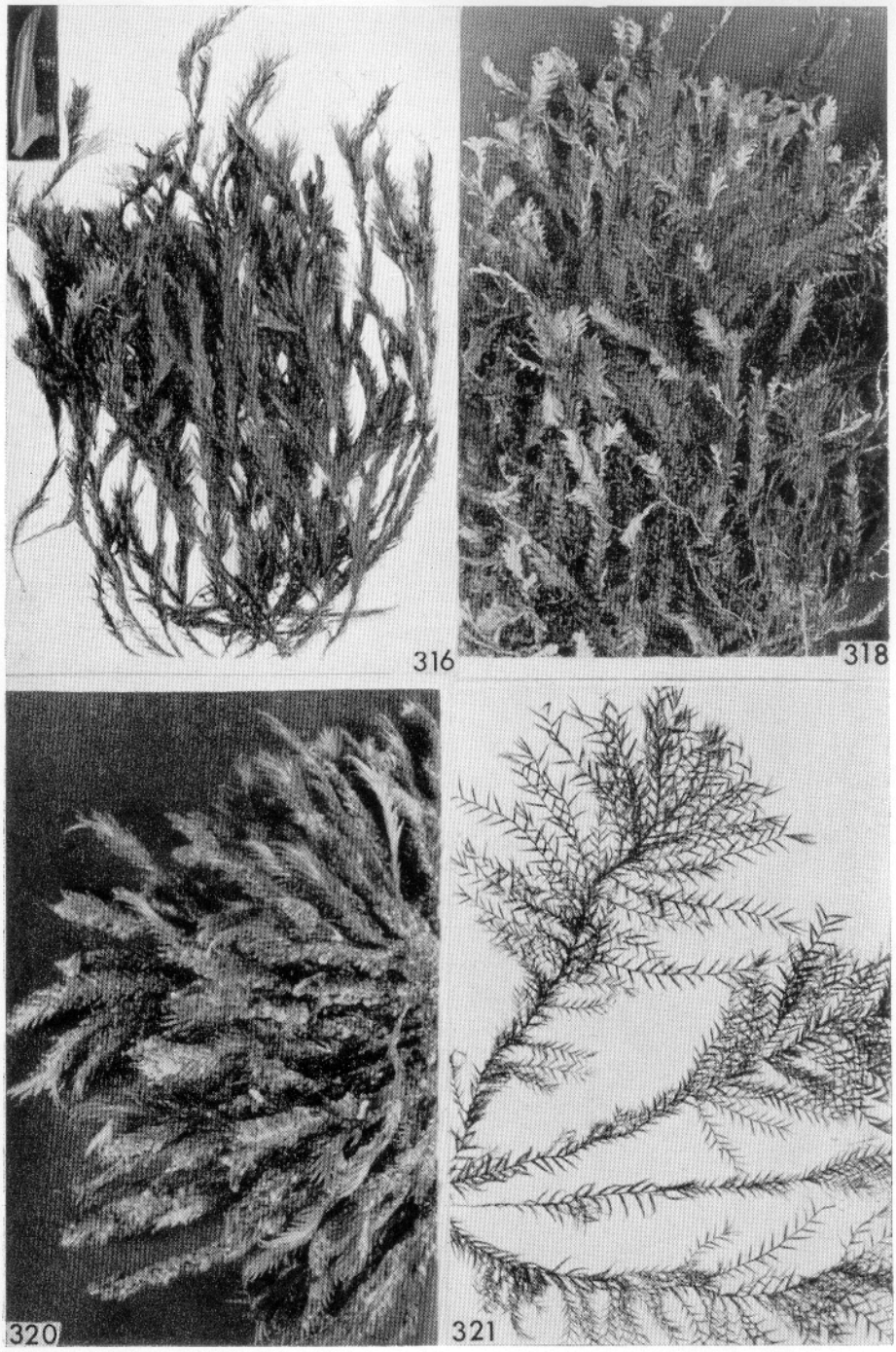
Protonéma longtemps persistant à la surface du sol ; les cellules de certains de ses rameaux courts ont un contenu réfléchissant la lumière, ce qui produit un éclat verdâtre caractéristique. Plante feuillée très délicate ; tige dressée dépourvue de faisceau axial et soutenue par un stéréome périphérique à membranes peu épaisses ; feuilles distiques et décurrentes dans les parties stériles, et en 5 rangées au voisinage des gamétanges, dépourvues de nervure ; aréolation prosenchymateuse courte et lâche, chloroplastes gros, peu nombreux. Plantes dioïques et acrocarpes ; capsule dressée, sphéroïdale, sans péristome ; coiffe campanulée, très petite et fugace.

1 genre monospécifique.



293 *Tetraphis pellucida*, plante propagulifère vue de face et de profil, plante sporifère profil, × 2 env. ; 295 *Schistostega pennata* (× 3), 298 *Diphyscium foliosum* (un peu gr.), 314 *Fissidens taxifolius*, 319 *Fissidens cristatus*.

XXXIV



FISSIDENTACÉES 2. 316 *Fissidens polyphyllus*, et feuille × 7 ; 318 *Fissidens adiantoides*, 320 *Pachyfissidens grandifrons*, incrusté de calcaire ; 321 *Octodiceras fontanum*.

SCHISTOSTEGA.

Tige feuillée de 6 mm env., large de moins de 100 μ ; feuilles atteignant 1 mm, cellules moyennes du limbe de 20-30/70-120 μ ; soie hyaline de 3 mm, capsule de 1/3 de mm env. (Fig. 8, Photo Planche XXXIII).

Terre et rochers très peu éclairés, grottes ; calcif.
N- et Cent. Eur. (en Fr. Bretagne et bas. mont. silic., A. R.), N-Am.

295 *Schistostega pennata* (Hedw.) Hook. et Tayl. (Schistostega osmundacea (Dicks.) Mohr).

BUXBAUMIALES

Protonéma de longue durée ; plante feuillée de petite taille, nulle en certains cas, ou éphémère, acrocarpe. Capsule relativement grosse, zygomorphe ; péristome double, l'exostome formé de 1-4 rangées de dents courtes marquées de faibles articulations transversales, l'endostome constitué par une haute membrane plissée, en forme de tronc de pyramide ; coiffe très réduite, campanulée ; spores très petites.

L'ordre comprend 2 familles ; son extension géographique est très vaste.

BUXBAUMIACÉES

Mousses annuelles, dioïques ; plante mâle réduite à une anthéridie, que protège une lame en forme de coquille, plante femelle formée d'une tige de 1 mm env., non ramifiée, avec des feuilles lobées, sans nervure, vertes seulement à la base. Soie atteignant 1 cm renflée inférieurement ; col de la capsule dressé, et urne inclinée, aplatie.

1 genre, 6 espèces, sur la terre ou sur le bois pourri, dans l'empire holarctique, à Java, en Tasmanie.

BUXBAUMIA. Le genre comprend 2 sections :

Eubuxbaumia, où la capsule présente des stomates enfoncés, unicellulaires, et les dents de l'exostome sur 1 rang ;

Polyodon, où les stomates sont superficiels, bicellulaires, et l'exostome est ordinairement formé de 4 rangs de dents.

1A. Capsule rouge, plan-convexe, *Eubuxbaumia*.

Terre argilosabl., chemins en forêt ; calcif.
Holarct. tempéré, pl. et ét. mont. R.

296 *Buxbaumia aphylla* Hedw.

1B. Capsule jaune verdâtre, peu aplatie, *Polyodon* (Fig. 8).

Bois pourri ; rart terre argil. ; calcif.
+ Orthodicranum strictum, Riccardia palmata, Calypogeia suecica ; Tetraphis pellucida, Tayloria serrata.
W- et Cent. Eur. (en Fr. mont. seult, A. R.), Cent. Chine, Colombie brit.

297 *Buxbaumia viridis* (Moug.) Brid.
(Buxbaumia indusiata Brid.)

DIPHYSCIACÉES

Mousses vivaces, devenant brunes ; tige courte, sans faisceau axial ; limbe foliaire formé de 2-3 couches de cellules, nervure forte, plus ou moins différenciée anatomiquement ; plantes autoïques ou dioïques, acrocarpes, feuilles périchétiales laciniées au sommet. Capsule subsessile, oblique, à paroi mince, sans col, pourvue à sa base de stomates superficiels ; exostome formé de 16 dents sur un seul rang.

2 genres, 16 espèces, terricoles et rupicoles ; le genre *Diphyscium* est largement répandu dans le monde, l'Afrique exceptée ; le genre monospécifique *Theriotia* est coréen.

DIPHYSCIUM. Feuilles inférieures en forme de languette étroite, nervure amincie au sommet ; feuilles supérieures et périchétiales beaucoup plus grandes et larges, laciniées, avec une nervure excurrente.

Feuilles inférieures entières, mamilleuses-papilleuses ; dioecie. (Fig. 12, Photo Planche XXXIII).

Terre silic. en forêt.
+ Polytrichum piliferum, Pogonatum nanum, Leucobryum glaucum, Diplophyllum albicans.
Holarct. pl. et ét. mont. A. C. ; orophyte Mexique.

298 *Diphyscium foliosum* Mohr.
(Diphyscium sessile (Schmid.) Lindb.).

FISSIDENTALES

Plantes de taille très variée ; tige ovalaire en section, s'allongeant par la division d'une cellule initiale dans 2 directions seulement ; feuilles distiques, ayant un limbe de forme différente de part et d'autre de la nervure. Acrocarpes ou pleurocarpes ; capsule sans stries ; péristome haplolépidé simple ; à 16 dents, chaque dent formée de 2 couches

de plaques, la couche externe (ou dorsale) plus mince que la couche interne ; saillies transverses bien marquées surtout du côté interne.

Cet ordre comprend 2 familles, celle des ARCHIFISSIDENTACÉES, créée pour le genre monospécifique africain *Nanobryum*, où les feuilles sont moins complexes que dans les *Fissidens*, et la famille des FISSIDENTACÉES.

FISSIDENTACÉES

Tige dressée ou en partie couchée, ordinairement pourvue d'un faisceau axial. Morphologie des feuilles très particulière. On peut considérer qu'une des moitiés du limbe (la moitié droite dans la Fig. 32, 1) est coupée par une fente *f*, séparant une partie distale *d* d'une partie basale *b* ; la partie basale se rabat, autour de la nervure comme charnière, contre la moitié du limbe demeurée entière ; la gouttière ainsi formée se ferme d'ordinaire en avant, elle embrasse plus ou moins la tige en arrière, comme une feuille équitante ; on la désigne sous le nom de « lame vraie » (lamina vera) ou de « gaine ». Le reste de la feuille prend l'appellation de « lame apicale » ; la moitié *d* de cette lame s'accroît en devenant décurrente le long de la nervure, en direction de la tige, ce qui forme la « lame dorsale ». L'ensemble de la lame apicale et de la lame dorsale peut être appelé l' « aile » de la feuille. A la base des tiges, la surface de l'aile est d'ordinaire très réduite par rapport à celle de la gaine ; elle est souvent plus grande au contraire dans les feuilles bien développées, surtout les périchétiales, qui réalisent la complexité maxima. Aérolation généralement parenchymateuse et lisse ; gaine et aile souvent marginées.

Dents du péristome fendues en long, jusqu'à moitié au moins, en 2 parties dans *Fissidens*, en 2 ou 3 dans *Fissidentella*, indivises dans les autres genres.

6 genres, plus de 700 espèces, appartenant pour la plupart au genre *Fissidens*. Les représentants de la famille se rencontrent sur toutes sortes de substrats, ils sont surtout nombreux dans les régions chaudes.

1A. Tiges mesurant au moins 2 cm en général, sans faisceau axial. Plantes aquatiques.

2A. Lame apicale au moins 2 fois plus longue que la gaine.
OCTODICERAS p. 336.

2B. Lame apicale plus courte que la gaine.
PACHYFISSIDENS p. 335.

1B. Tiges de taille variée ; lorsqu'elles atteignent une dimension suffisante, soit 1-2 cm, on y voit toujours un faisceau axial. Plantes aquatiques ou aériennes ; dents du péristome divisées en 2 jusqu'à moitié ou plus profondément.
FISSIDENS p. 324.

FISSIDENS. Toutes les espèces européennes appartiennent au sous-genre *Eufissidens*, de beaucoup le plus nombreux ; le sous-genre *Polypodiopsis*, exclusivement tropical, en diffère par les feuilles sans nervure et l'absence de faisceau axial. Certaines espèces, très voisines les unes des autres, sont difficiles à distinguer, notamment les formes très petites de la section *Bryoidium*.

→ Remarques préliminaires.

Plante de 1-2 cm, sur la terre argileuse, pleurocarpe, feuilles denticulées, sans marge : voir *Fissidens taxifolius*, p. 333.

Plante de 5-10 mm, sur la terre argileuse, acrocarpe, feuilles entières, marginées, nervure excurrente : voir *Fissidens bryoides*, p. 327.

Plante de 15-30 mm, vert-jaune, sur le sable, pleurocarpe, feuilles dentées, translucides au bord : voir *Fissidens cristatus*, p. 335.

Clé des séries

Dans la clé, lorsqu'il est question de feuilles, il faut examiner les feuilles de la région moyenne de la tige, à l'exclusion des inférieures et des feuilles périchétiales ; on aura recours à ces dernières dans les très petits individus où elles sont seules bien développées.

1A. Gaine des feuilles marginée, en partie au moins, par des cellules étroites, allongées, à membrane plus ou moins épaissie (limbidium, Fig. 32, 299), aile au contraire sans limbidium. Plantes très petites, la tige feuillée mesurant 1 à 5 mm. SÉRIE I

1B. Gaine et aile marginées, en partie au moins, par un limbidium (Fig. 32, 300, 299*c* et 33, 302, 304). Plantes très généralement acrocarpes.

2A. Plantes très petites, la tige feuillée ne dépassant pas 1 cm en général (rarement la tige fertile courte porte des rameaux stériles de 10-15 mm) (Section *Bryoidium*, sauf indication différente). SÉRIE II

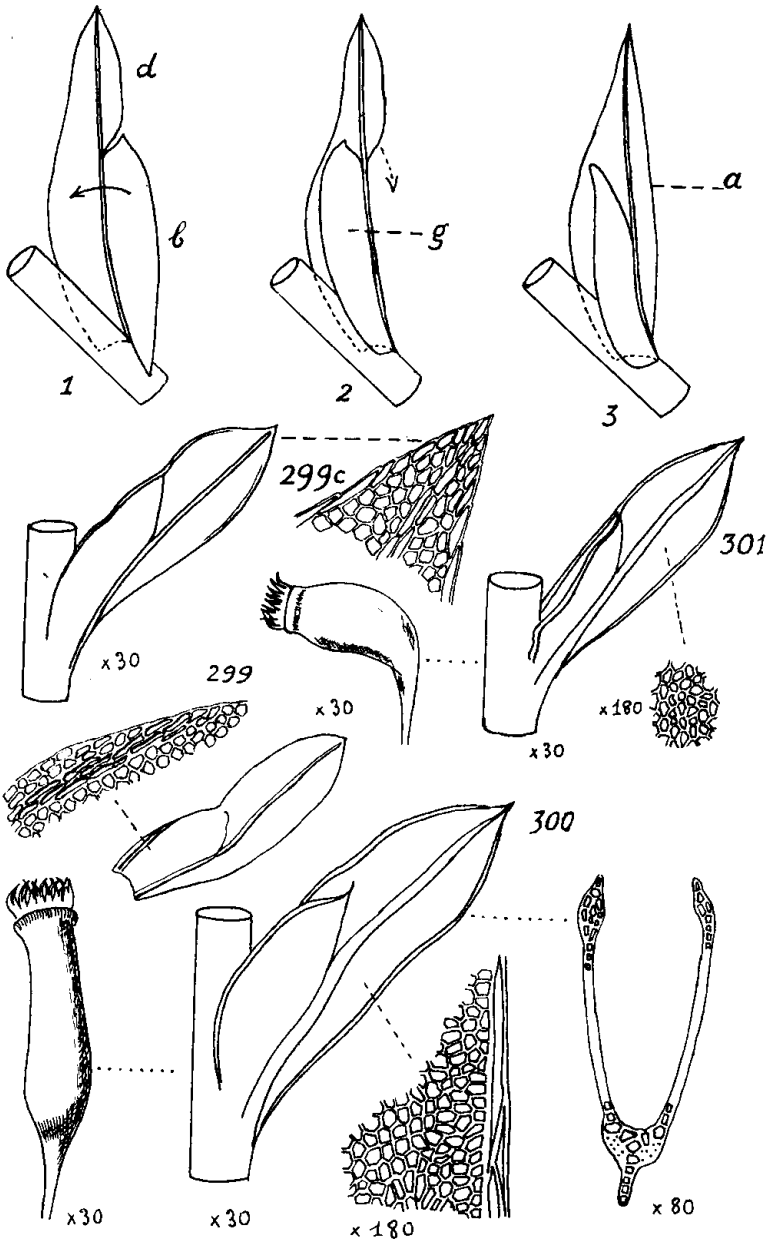


FIG. 32. Principales espèces du genre *Fissidens* — 1.

En haut, schémas expliquant la constitution de la feuille : *b* partie basale, *d* partie distale, *g* gaine, *a* aile. 299 *F. subimmarginatus*, feuille et limbidium de la gaine ; 299 c *F. Bambergeri* feuille et aréolation ; 300 *F. bryoides*, feuille avec aréolation et section transversale, capsule ; 301 *F. incurvus*, feuille, avec aérolation capsule.

2B. Tige feuillée de 1-5 cm en général. Plantes vivant dans l'eau ou tout près de l'eau (Section *Pachylomidium*). SÉRIE III

1C. Limbe entièrement dépourvu de limbidium, sur la gaine comme sur l'aile ; la feuille peut être marginée par des cellules plus claires ou plus sombres que les autres, mais sensiblement de même forme.

3A. Aile entière ou faiblement denticulée, marge peu nette en général. SÉRIE IV

3B. Aile assez fortement dentée vers son sommet, avec des dents de 2 tailles différentes en général ; marge ordinairement bien nette (Section *Serridium*). Nervure non excurrente, souvent un peu incomplète. SÉRIE V

SÉRIE I

Gaine limbidiée, aile sans limbidium

1A. Marge de la gaine faite de 1 rangée, rarement 2, de cellules peu différenciées, dont la membrane est très peu épaissie ; aile plus longue que la gaine ; nervure presque toujours incomplète : voir SÉRIE IV (Section *Aloma*).

1B. Marge de la gaine faite de 2 ou plusieurs rangées de cellules bien différenciées, souvent écartées du bord de la gaine au voisinage de la tige ; aile égale à la gaine ou moins longue. Acrocarpes autoïques.

2A. Aréolation lisse (cf. Section *Aloma*). Nervure percurrente.

3A. Aile entière, obtuse ; 2-3 paires de feuilles (Fig. 32).

Berges calc.
Submédit. (en Fr. : Provence, Gap.).

299. *Fissidens subimmarginatus* Philib.

3B. Aile denticulée, assez aiguë ; 4-6 paires de feuilles ;

Talus argilocalc.
+ Southbya tophacea.
Médit.-atlant. (en Fr. : Basses-Pyr.).

299*b*. *Fissidens intralimbatus* Ruthe

2B. Aréolation finement papilleuse (Section *Semilimbidium*) ; 10-12 paires de feuilles sur les tiges ; nervure incomplète.

Fiss. roch. calc.
Médit.-atl. (en Fr. : Char.-marit.).

299*c*. (*Fissidens Valiae* P. de la V.)
Fissidens Kosaninii Latz.

SÉRIE II

Taille très petite ; feuilles limbidiées

1A. Plantes souvent synoïques, avec la tige fertile terminée par une androgynécie.

2A. Aile souvent marginée très incomplètement ; pas d'andrécies. à l'aisselle des feuilles (Fig. 32).

Terre sabl. plutôt calc.
Submédit.-subatlant., A. R., S-des U. S.

299*c* *Fissidens Bambergeri* Schimp.
(Fissidens cyprius Jur.)
voir Bryol. R. Br. 34, 705, 1966

2B. Aile souvent marginée entièrement ; les feuilles sous-jacentes à l'androgynécie ont à leur aisselle des anthéridies nues ou entourées de périgone rudimentaire.

Berges hum. des torrents.
Médit. (T. R. en Fr.).

299*d* *Fissidens cyprius* Jur.

1B. Tige fertile terminée par une gynécie, au-dessous de laquelle les feuilles portent à leur aisselle des andrécies (réduites en certains cas à des anthéridies sans périgone). Tiges de 5-10 mm ou un peu plus grandes, sur la terre ombragée non calcaire (Fig. 32).

Terre ombr. non calc.
+ Atrichum undulatum, Mnium hornum, Oxyrrhynchium praelongum, Plagiothecium denticulatum.
Holarct. pl. et bas. mont., C., Him.

300 *Fissidens bryoides* Hedw.

1C. Tige fertile terminée par une gynécie ; andrécies au sommet de rameaux nés en bas des tiges fertiles, ou terminant des tiges indépendantes (en ce cas, plantes dioïques ou paraissant telles).

3A. Capsule arquée, inclinée ou horizontale. Cellules du limbe inégales, les plus grandes atteignant 8-10 μ dans leur dimension maxima (Fig. 32).

Terre ombr. argilocalc. ou argilosabl.
+ Atrichum undulatum, Weisia viridula.
Pl. et bas. mont. Eur. (A. C. en Fr.), N-Am. ; Médit.

301 *Fissidens incurvus* Starke
(Fissidens bryoides sous esp. incurvus (Starke) Podp.)

var. *tamarindifolius* Braithwaite : tige fertile portant des rameaux stériles assez longs (1 cm env.) Euram.

var. *inconstans* (Schimp.) Ruthe : gynécies latérales (parfois en même temps terminales) et plante pleurocarpe ; limbidium large et doré. Eur.

3B. Capsule actinomorphe ou presque actinomorphe, ayant son axe dans le prolongement de la soie.

4A. Parties basilaires des gaines ayant leurs cellules rectangulaires allongées et nettement plus grandes que les autres cellules du limbe ; limbe rendu plus ou moins opaque par des papilles très fines ; aile largement marginée jusqu'à l'extrémité et terminée en longue pointe aiguë (Section *Pycnothallia*) (Fig. 33).

Talus argil., bord des chemins. + Barbula vinealis. Médit. atlant. (en Fr. Norm., Bretagne, Provence).

302 *Fissidens algarvicus* Solms

4B. Gaines sans cellules basilaires de grande taille et allongées ; limbe lisse ; aile terminée en pointe courte (Fig. 32, 301 ou Fig. 33, 304), ou en pointe très allongée, mais non atteinte par la marge (Fig. 33, 305).

5A. Plantes poussant sur la terre argileuse.

6A. Pointe des feuilles occupée par un groupe de cellules 2 fois plus larges que les autres cellules du limbe (12 μ au lieu de 6 env.), distinctes des cellules du limbidium (examiner surtout les feuilles des rejets stériles). Gynécies terminales ou latérales (Fig. 33).

Terre hum. ombr. Médit. (T. R. en Fr. : Maures, Estérel) ; Açores, Ténérife.

302*b* *Fissidens obductus* (Vent.) Giacomini (Fissidens ovatifolius Ruthe)

6B. Pointe des feuilles n'ayant pas ce caractère. Gynécies terminales.

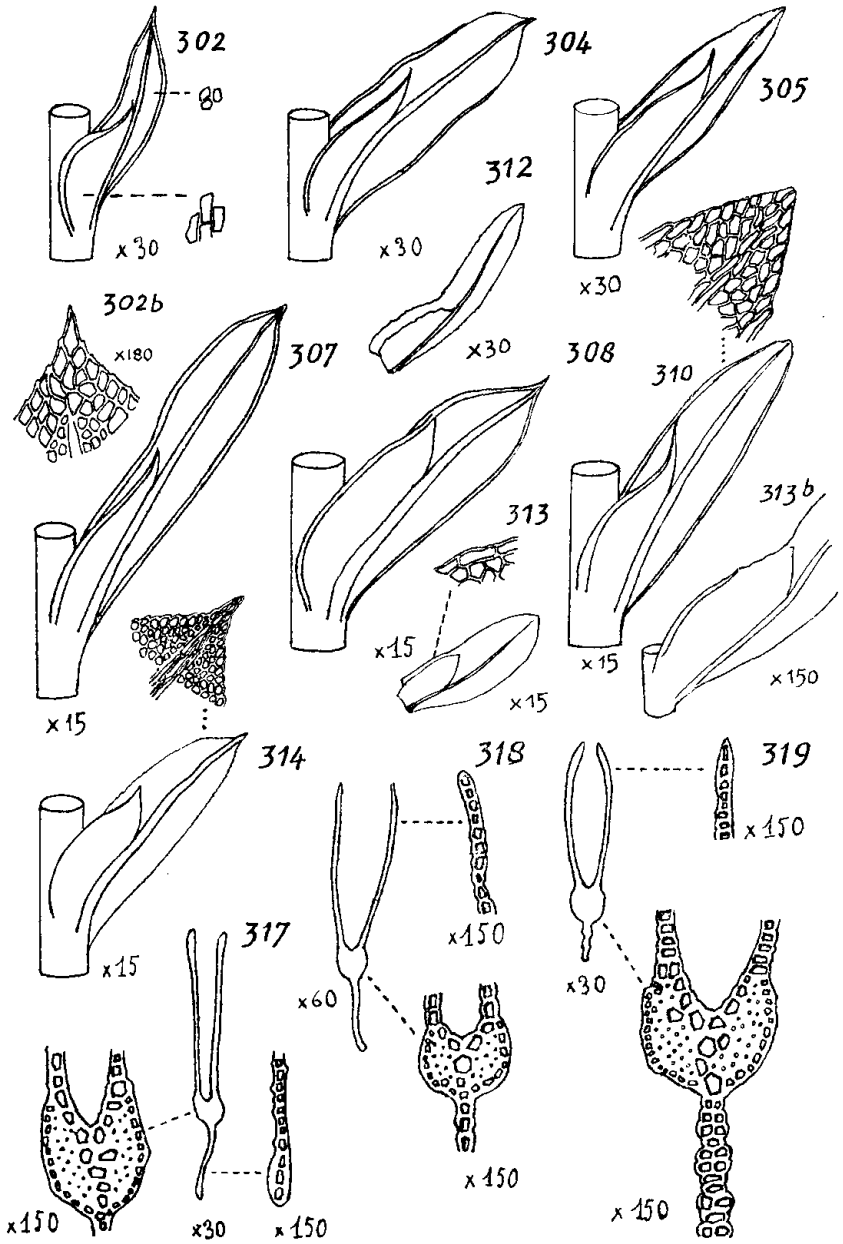


FIG. 33. Principales espèces du genre *Fissidens* — 2.

302 *F. algarvicus*, feuille et aréolation ; 302 b *F. obductus*, pointe de la feuille ; 304 *F. pusillus*, 305 *F. minutulus*, 307 *F. Monguilloni*, feuille périchétiale ; 308 *F. rivularis* (d'après DIXON), 310 *F. crassipes*, feuilles et aréolation ; 312 *F. exilis*. 313 *F. Arnoldi*, feuille et aréolation de la gaine ; 313 b *F. exiguus*, gaine ; 314 *F. taxifolius*, feuille et aréolation ; 317 *F. serrulatus*, section transversale de la feuille, nervure et marge ; 318 *F. adiantoides*, section transversale de la feuille, nervure et marge ; 319 *F. cristatus*, section transversale de la feuille, nervure et marge.

7A. Cellules du limbe ayant en moyenne 10-12 μ de large ; soie genouillée à sa base, sensiblement droite plus haut.

Terre argil. ombr.
Holarct. et Médit.

303 *Fissidens viridulus* (Web. et Mohr) Wg.
(Fissidens impar Mitt., Fissidens bryoides var. viridulus Broth.).

7B. Cellules du limbe ayant en moyenne 7 μ de large env. ; soie genouillée à sa base, très souvent courbée plus haut.

Talus ombr.
+ Lejeunea cavifolia.
Médit. ; Açores, Macar.

303*b* *Fissidens Herzogii* Ruthe
(Fissidens bryoides sous esp. Herzogii (Ruthe) Podp.)

5B. Plantes poussant sur les rochers plus ou moins mouillés.

8A. Sommet de l'aile assez obtus ou apiculé ; feuille 5-7 fois plus longue que large, formant avec la tige un angle de 40° env. ; opercule mesurant moins de la moitié de la longueur de la capsule. Plante presque toujours dioïque (Fig. 33).

Roch. silic. dans ruiss. ; murs hum.
Holarct. euram. pl. et ét. mont., A. R. ; Algér., Madère.

304 *Fissidens pusillus* Wils.

8B. Sommet de l'aile insensiblement rétréci en pointe aiguë ; feuille 8 fois plus longue que large env., formant avec la tige un angle voisin de 30° ; opercule mesurant plus de la moitié de la longueur de la capsule (Fig. 33).

Roch. calc. ombr., lit ruisseaux.
+ Encalypta streptocarpa, Mnium longirostre, Rhynchostegium murale, Rhynchostegiella tenella.
N-W-Eur., R. (en Fr. : C. dans Jura) ; Cauc. ; N-Am.

305 *Fissidens minutulus* Sull.
(Fissidens pusillus var. madidus Spruce).

SÉRIE III

Gaine et aile pourvues d'un limbidium épais

1A. Andrécies à l'aisselle des feuilles sur la tige fertile (on trouve quelquefois en même temps, des andrécies au sommet de courts rameaux).

2A. Tige portant des rhizoïdes nombreux et rouges jusqu'à une assez grande hauteur ; feuilles des tiges stériles 3-4 fois plus longues que larges, avec la partie dorsale de l'aile atteignant la tige. Plante vert glauque, molle, de 2-5 cm.

Roch. silic. suintants ou hum. + Pohlia nutans, Cephaloziella divaricata. Atlant. (en Fr. : Bret., Mgne de la Serre).

306 *Fissidens Curnowii* Mitt. (Fissidens bryoides var. caespitans Schimp.)

2B. Plantes n'ayant pas à la fois ces caractères, mesurant d'ordinaire 1-2 cm.

3A. Feuilles des tiges stériles 3-4 fois plus longues que larges, avec la partie dorsale de l'aile n'atteignant pas la tige. Feuilles périchétiales très longues (6 sur 1 ou davantage) ; capsule courte et arquée (Fig. 33).

Berges argil., roch. silic. dans lit ruiss. Subatlant., T. R. (Bretagne, Bsses-Pyr., marais de Saône).

307 *Fissidens Monguilloni* Thér.

3B. Feuilles des tiges stériles 4-6 fois plus longues que larges, avec la partie dorsale de l'aile atteignant la tige. Capsule actinomorphe dressée ou plus ou moins inclinée. (Fig. 33).

Pierres dans torrents, indiff. W-Eur., R. (en Fr. : Bret., Pyr.) ; Canar.

308 *Fissidens rivularis* (Spruce) B. e.

1B. Andrécies au sommet des tiges ou des rameaux, non à l'aisselle des feuilles.

4A. Tiges terminées les unes par des androgynécies, les autres par des gynécies, d'autres enfin par des andrécies ; aile plus courte que la gaine ; poils ressemblant à des paraphyses à l'aisselle des feuilles supérieures.

5A. Limbidium différencié sur toute l'étendue de la feuille, et apparaissant en relief lorsqu'on examine la feuille à plat.

Rochers calc. dans torrents. Cent. et S-Eur. (en Fr., çà et là dans l'E : Jura, Côte d'Or.).

309 *Fissidens mildeanus* Schimp.

5B. Limbidium différencié sur la gaine et sur une partie seulement de l'aile (cette partie est surtout minime pour les feuilles des tiges stériles), et en très faible relief lorsqu'on examine la feuille à plat. Tiges fertiles de 7-8 mm, tiges stériles de 1-3 cm.

Rochers calc. dans torrents. Submédit. (R. en Fr. : midi, Côte d'Or).

309*b* *Fissidens Warnstorfii* Fleisch.

4B. Plantes autoïques ou dioïques, dépourvues d'androgynécies ; aile plus longue que la gaine ou sensiblement de même longueur ; pas de poils ressemblant à des paraphyses à l'aisselle des feuilles supérieures.

6A. Limbidium vert, nervure brunâtre. Cellules de la partie terminale de l'aile souvent grandes (12-18 μ) avec des membranes minces. Touffes vert foncé, de 1-2 cm, plante paraissant polymorphe (Fig. 33).

Rochers mouillés ou submergés. + Cinclidotus nigricans, Fontinalis antipyretica, Cratoneurum filicinum, Conocephalum conicum. Cent. et S-Eur., pl. et bas. mont., A. R. : Médit. (A. C. en Fr.).

310 *Fissidens crassipes* Wils.

6B. Limbidium et nervure jaunâtres. Touffes vert jaunâtre, de taille variable ; plante présentant des formes intermédiaires avec l'espèce précédente.

Rochers dans torrents. Cent. et S-Eur., pl. et bas. mont., R. ; N-Am.

311 *Fissidens rufulus* B. e.

SÉRIE IV

Pas de limbidium, aile entière ou peu denticulée

1A. Tige feuillée ne dépassant pas 3 mm, terminée par une gynécie et acrocarpe ; andrécies portées par des rameaux basilaires, ou par des tiges ♂ séparées, souvent naines ; rarement individus synoïques (Section *Aloma*).

2A. Feuilles finement crénelées, très peu nombreuses (2-4 paires). Aile n'atteignant pas la base de la feuille ; cellules du limbe de 10-12 μ (Fig. 33).

Terre argil. ombr.
+ Fissidens bryoides, Polytrichum formosum, Diplophyllum albicans.
Holarct. euram. pl, et bas. mont. (R. en Fr.).

312 *Fissidens exilis* Hedw. (Schistophyllum exile Lindb.)

2B. Feuilles entières, au nombre de 3-6 paires.

3A. Plante vivant sur les rochers mouillés ou submergés ; gaine sans marge, ou ayant seulement au bord quelques cellules régulièrement allongées ; aile très obtuse ou même arrondie, n'atteignant pas la base de la feuille ; nervure disparaissant souvent à une distance notable du sommet (Fig. 33).

Rochers inondés.
+ Fissidens crassipes, Brachythecium rivulare.
Eur. moyenne, dans rivières (çà et là en Fr.).

313 *Fissidens Arnoldi* Ruthe

3B. Plante vivant sur la terre ou les rochers ombragés ; gaine ordinairement pourvue, en partie au moins, d'une marge de cellules allongées ; aile en pointe obtuse, atteignant la base de la feuille ; nervure percurrente ou presque (Fig. 33).

Terre argil. et rochers ombr.
N-E-Am. et Eur-atlant. (Angl. ; Fr. ?)

313*b* *Fissidens exiguus* Sull. (Fissidens viridulus var. Lylei Wils.).

1B. Tige feuillée dépassant 5 mm, parfois très grande (jusqu'à 18 cm par ex.), acro- ou pleurocarpe (Section *Serridium*).

4A. Nervure généralement excurrente, formant une pointe courte ; plante autoïque, andrécie sur un rameau basilaire, ou dioïque. Bord de l'aile finement denticulé, la rangée de cellules bordantes habituellement translucide. Plante de 1-2 cm, pleurocarpe (Fig. 33 ; Photo Planche XXXIII).

Terre argil. hum. ombr., indiff. ou calc.
+ Fissidens bryoides, exilis, Atrichum undulatum, Thamnium alopecurum, Eurhynchium striatum.
Eur., C. sauf ét. alp., N-Am. ; E-Médit.

314 *Fissidens taxifolius* Hedw.

4B. Nervure n'atteignant pas tout à fait le sommet du limbe ; plantes dioïques, avec andrécies et gynécies terminales ou axillaires à la partie supérieure de la tige.

5A. Feuilles de 2 mm env. ou plus petites, bord de l'aile finement denticulé, la rangée de cellules bordantes souvent translucide ; acrocarpe. Plante de taille variable, souvent de 1-2 cm.

Humus dans tourbières, fontes des rochers, ruiss. ; plutôt calcif.
Holarct. arct. et orophyte ttes altit. A. R.

315 *Fissidens osmundoides* Hedw.

5B. Feuilles atteignant souvent 4-6 mm, bord de l'aile presque entier, sauf à la pointe, qui est irrégulièrement denticulée ; les cellules bordantes, sur plusieurs rangées, ont une forme particulière et sont plus petites (8-9 μ) que les autres cellules du limbe (12-16 μ) ; pleurocarpe. Plante grande (2-4 cm) ou très grande (plus de 15 cm). (Photo Planche XXXIV).

Roch. silic. ombr. hum. ou submergés.
+ Hyocomium flagellare, Scapania undulata.
Atlant. : Finistère, Bsses Pyr., R., W-Angl., N-W-Esp.

316 *Fissidens polyphyllus* Wils.

SÉRIE V

Aile fortement dentée, marge assez nette

1A. Aile papilleuse-mamilleuse et notablement épaissie au bord par le gonflement des membranes (examiner une coupe transversale) ; feuilles de 5-6 mm, plante acrocarpe. Dioïque ; andrécies terminales ou axillaires ; plante de 2-7 cm (Fig. 33).

Terre hum. ombr., rochers mouillés.
Atlant. et W-Médit. (en Fr. Bretagne, Estérel, Corse).

317 *Fissidens serrulatus* Brid.

1B. Aile non papilleuse-mamilleuse (tout au plus cellules un peu proéminentes), peu ou pas épaissie au bord, mais souvent marginée par quelques rangées de cellules pâles ; feuille dépassant rarement 3-4 mm ; plantes pleurocarpes.

2A. Cellules de la partie supérieure de la feuille de 14-20 μ ; aile unistratifiée ; tiges de 2-6 cm, dichotomes, en touffes lâches, vert foncé. Dioïque ou autoïque, andrécies à l'aisselle des feuilles (Fig. 33, Photo Planche XXXIV).

Terre hum. dans maréc. ou en forêt, bord ruiss.
+ Campylium stellatum, Climacium dendroides ; Cinclidotus fontinaloides, Brachythecium rivulare, Dichodontium pellucidum.
Eur., N-Am. (en Fr. A. R. en pl., C. ét. mont.) ; orophyte W- et Cent. Médit.

318 *Fissidens adiantoides* Hedw.

2B. Cellules de la partie supérieure de la feuille de 9-12 μ ; aile çà et là bistratifiée ; tiges de 15-30 mm, fasciculées, formant des touffes vert-jaune ou vert-brun. Plante dioïque, rarement autoïque, andrécies à l'aisselle des feuilles. Espèce très voisine de la précédente, avec formes de passage sur les substrats humides (Fig. 33 ; Photo Planche XXXIII).

Fiss. des roch., terre sabl., même sèche ; plutôt calc.
+ Anisothecium varium, Didymodon rubellus, Campylium chrysophyllum, Camptothecium lutescens.
Holarct. et Médit. ttes altit. (A. C. en Fr.) ; E-As.

319 *Fissidens cristatus* Wils.
(Fissidens decipiens de Not.)

PACHYFISSIDENS. Feuilles ayant 2 ou plusieurs épaisseurs de cellules, sauf sur les bords ; capsule sans stomates ; acrocarpes ou pleurocarpes selon les espèces.

Tiges couchées de 3-10 cm, en touffes vert foncé, souvent incrustées de calcaire ; feuilles de 3-3,5 mm, raides, étroites, sans marge ; sommet de l'aile finement dentelé au bord ; plante dioïque, à gamétanges axillaires, stérile en France. (Photo Planche XXXIV).

Rochers calc. immergés (lacs, cours d'eau).
+ Platyhypnidium rusciforme, Hygrohypnum palustre, Solenostoma triste.
Cent. et S-Eur. (en Fr. Pyr., C., Causses) ; orophyte N-Afr. et Him. ; N-Am.

320 *Pachyfissidens grandifrons* (Brid.) Limpr.
(Fissidens grandifrons Brid.)

OCTODICERAS. Plantes aquatiques molles, pleurocarpes ou cladocarpes, capsule sans stomates, sur une courte soie.

Tiges de 5-15 cm, fixées à la base et flottantes ; feuilles de 3-4 mm allongées-étroites, entières, sans marge ; plante vert foncé, autoïque, les andrécies sur de courtes branches latérales. (Photo Planche XXXIV).

Eaux tranquilles non polluées, indiff.
+ Fontinalis antipyretica, Cinclidotus aquaticus, Platyhypnidium rusciforme, Leptodictyum riparium.
Submédit-subatlant. (A. R. en Fr.), N-Am. ; Chili.

321 *Octodiceras fontanum* (La Pyl.) Lindb.
(Fissidens julianus (Savi) Schimp., Conomitrium julianum Mont.).

DICRANALES

Feuilles lancéolées, souvent subulées, généralement sans poil hyalin à l'extrémité, limbe lisse (papilleux ou mamilleux dans quelques rares cas seulement). Acrocarpes en général ; péristome haplolépidé, simple, à 16 dents ; la couche externe des dents est souvent plus mince ou de même épaisseur que l'interne.

L'ordre peut être divisé en 8 familles, 5 seulement sont représentées en France.

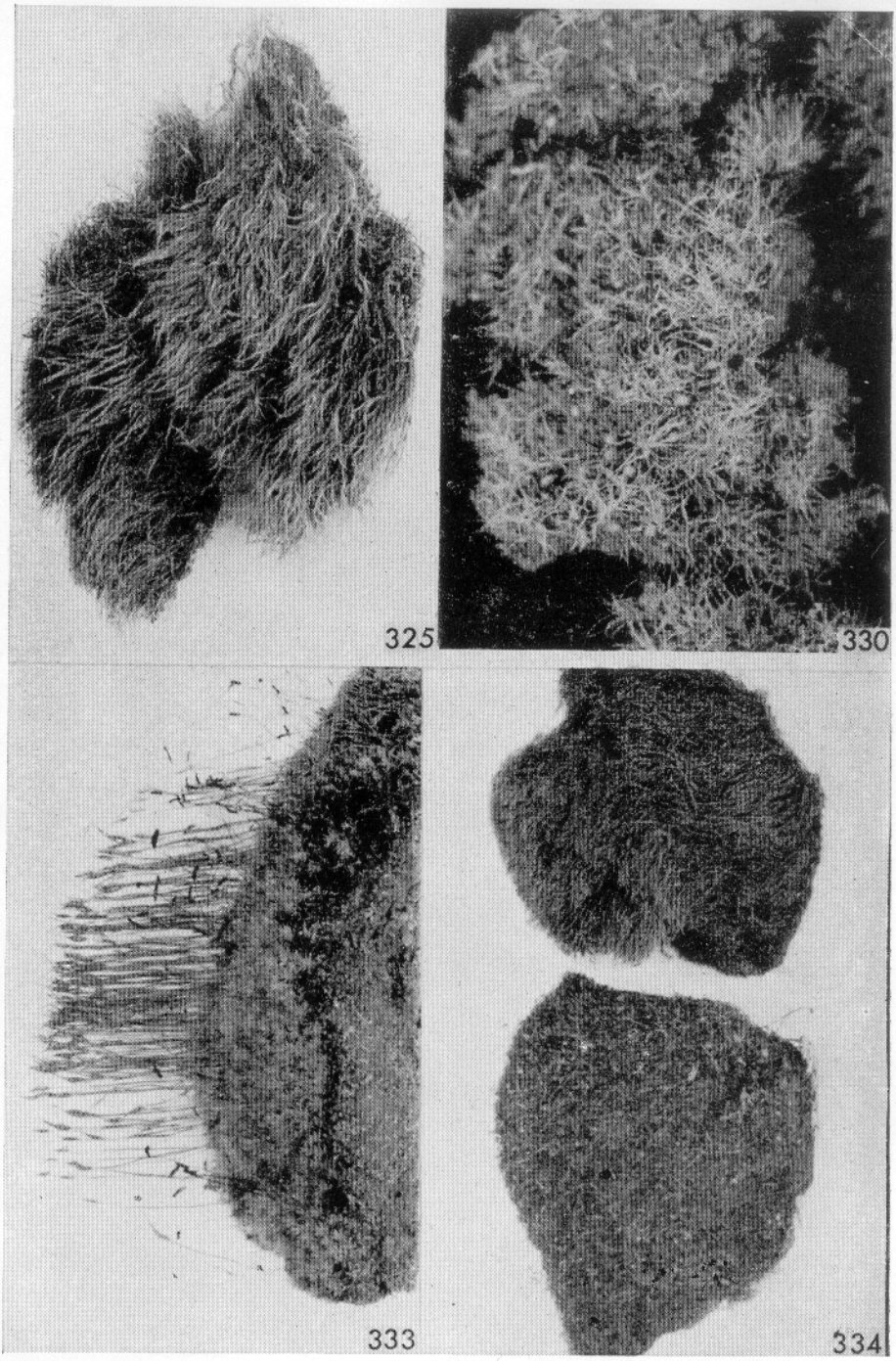
DITRICHACÉES

Mousses de taille petite ou moyenne, formant des gazons. Cellules axiales caulinaires ordinairement différenciées. Feuilles souvent plus longues vers le sommet des tiges qu'à la base ; nervure forte, comportant des eurycystes entre 2 bandes de stéréides ; limbe sans oreillettes, avec aréolation quadrangulaire dans le haut. Acrocarpes à soie droite, capsule dressée ou un peu oblique ; dents du péristome étroites, souvent fendues en 2 jusqu'à la base (noter cette différence avec les Dicranacées), souvent papilleuses et pourvues de saillies transversales externes. Coiffe presque toujours cucullée.

17 genres en 3 sous-familles, 120 espèces ; seuls les genres *Ditrichum* (48) et *Pleuridium* (28) sont assez riches en espèces.

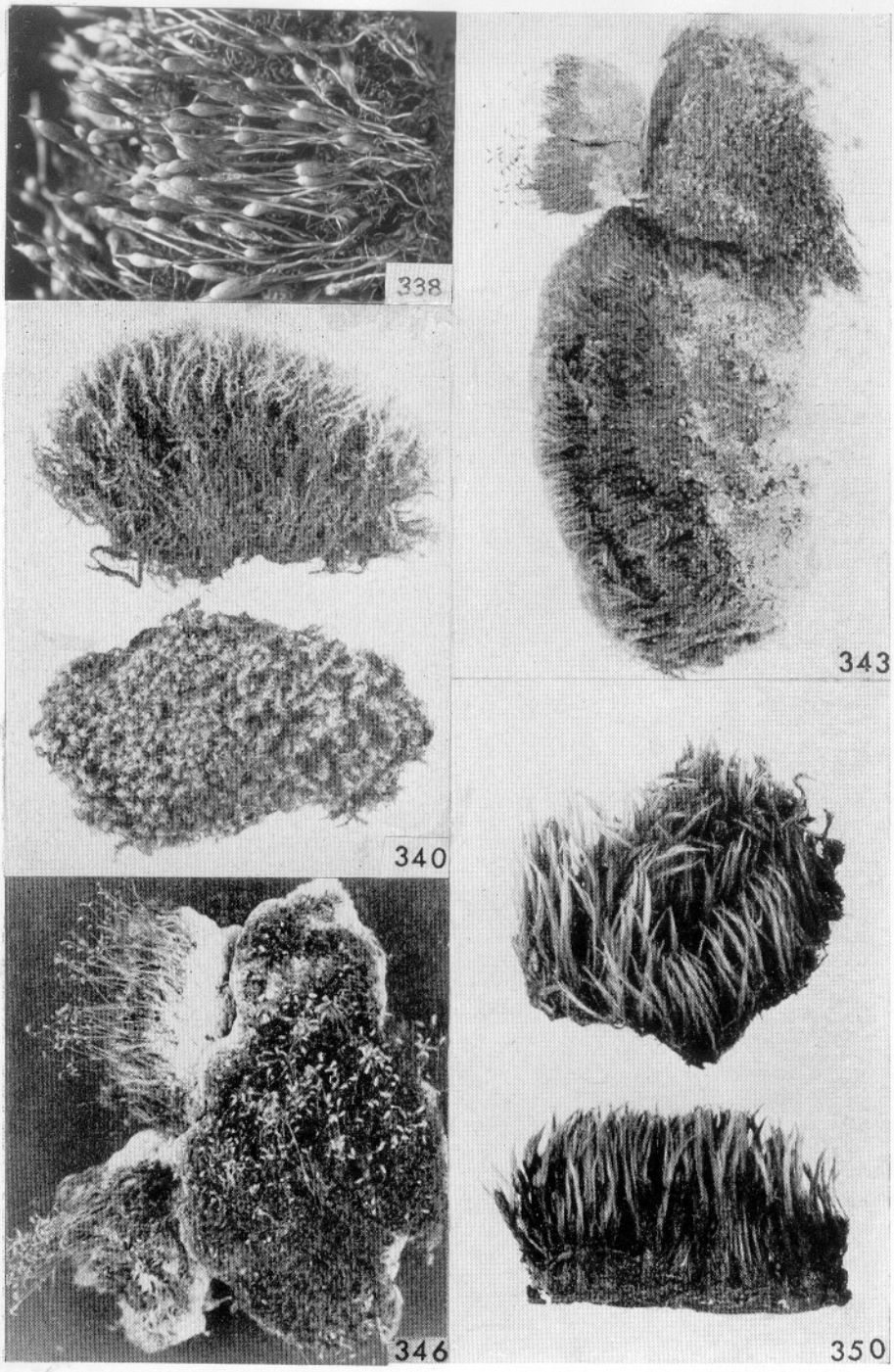
Plantes poussant sur la terre et les rochers, et préférant le voisinage de la neutralité.

Famille cosmopolite, répandue surtout dans les régions tempérées.



DITRICHACÉES. 325 *Ditrichum flexicaule*, 330 *Pleuridium acuminatum* (× 3,6), 333 *Ceratodon purpureus*, 334 *Distichium capillaceum*.

XXXVI



338 Bruchia vogesiaca (×3 env.).

DICRANACÉES 1. 340 *Anisothecium squarrosum*, 343 *Anisothecium varium*, 346 *Dicranella heteromalla*, 350 *Campylopus ~~introflexus~~* pilifer.

CLÉ DES GENRES (Fig. 34, p. 338)

1A. Feuilles exactement distiques, à base élargie-engainante ; dents du péristome non papilleuses, mais plus ou moins striées obliquement, irrégulièrement divisées ou perforées. DISTICHIUM p. 344.

1B. Feuilles insérées sur plusieurs rangées ; dents du péristome papilleuses, divisées en 2 jusqu'à la base [333], ou bien péristome non développé.

2A. Capsule presque sessile, cléistocarpe, sans opercule différencié, pointue au sommet ; tige ne dépassant pas 15 mm, parfois beaucoup plus petite, simple ou émettant quelques rameaux très effilés [329, 330, 331].

3A. Coiffe campanulée, le plus souvent lobée à sa base [329]. SPORLEDERA p. 342.

3B. Coiffe cucullée [330, 331]. PLEURIDIUM p. 342.

2B. Capsule portée par une soie allongée, stégocarpe [333].

4A. Feuilles fortement mamilleuses ; cellules souvent carrées ou un peu allongées, avec une mamille aux extrémités (donc mamilles rapprochées par 2 [333*c*]). Limbe plan au bord, nervure excurrente. Soie jaune. CHEILOTHELA p. 343.

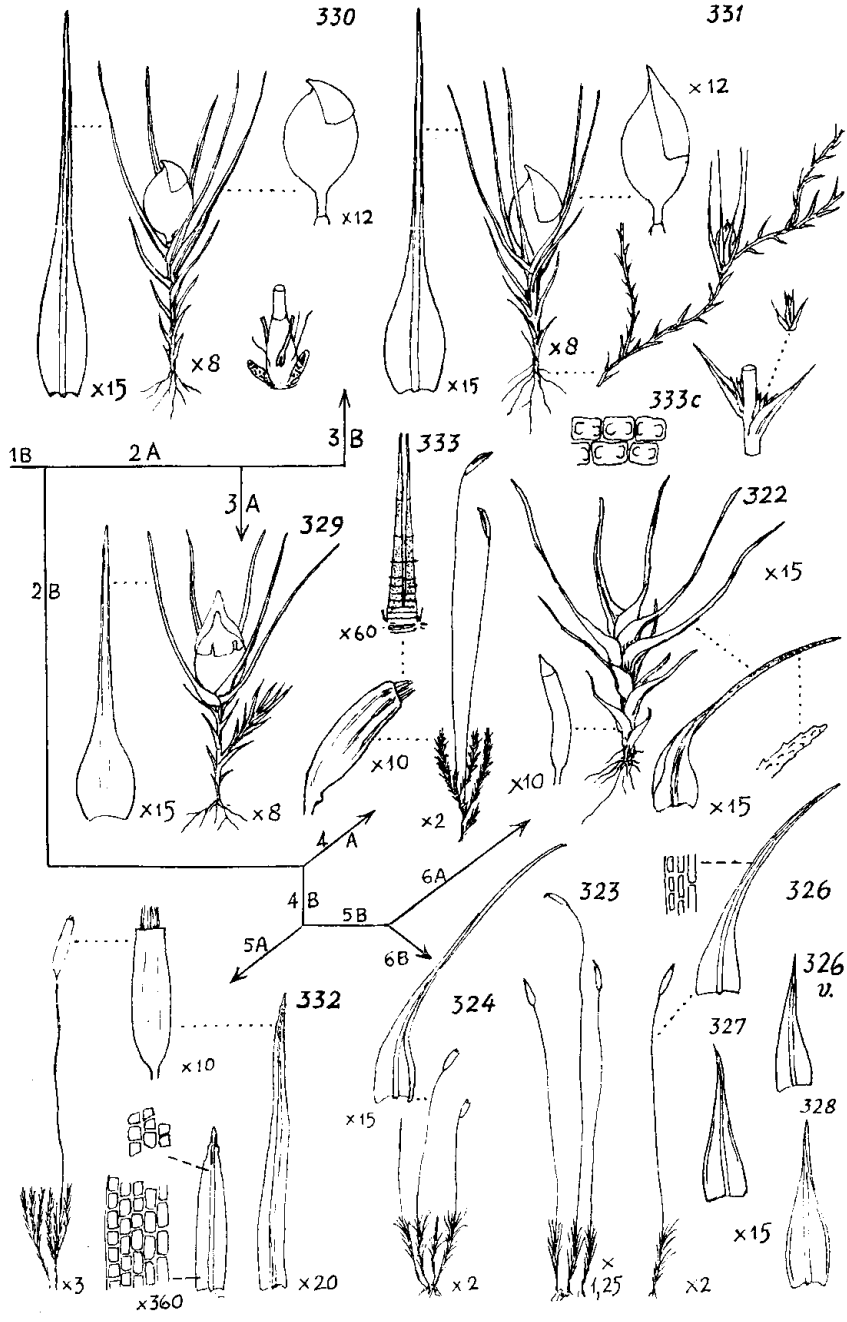
4B. Limbe lisse ou un peu rugueux, quelquefois papilleux.

5A. Cellules de la partie supérieure du limbe toutes courtes, ayant un contour carré ou presque carré (parfois un peu irrégulier) [332].

6A. Plante glauque par suite de la présence de filaments de Champignons ou d'Algues autour de la tige et de la base des feuilles ; bord du limbe plan. Mousse orophyte. SAELANIA p. 343.

6B. Plante non glauque ; bord du limbe en partie révoluté. Capsule sèche striée en long, col plus ou moins strumeux. CERATODON p. 343.

5B. Cellules de la partie supérieure du limbe souvent rectangulaires-allongées (un petit nombre seulement


330
331
×12
×12
×15
×8
×15
×8
333c
1B
2A
3B
333
3A
329
322
2B
×15
×60
×10
×10
×15
×8
×2
×15
4A
6A
4B
5B
5A
6B
323
326
326
v.
332
324
327
×10
×15
328
×15
×3
×360
×20
×2
×1,25
×2

carrées), ou quelquefois losangiques ou ovales (Fig. 34, 326 et Fig. 15, 325, p. 151).

7A. Feuilles très étalées à l'état humide [322], crispées à sec. Capsule cylindrique et un peu arquée [322]. TRICHODON p. 339.

7B. Feuilles plus ou moins dressées ou secondes à l'extrémité des tiges à l'état humide [323, 324], non crispées mais quelquefois flexueuses à sec. DITRICHUM p. 340.

DITRICHOIDÉES. Feuilles sur plusieurs rangées ; cellules supérieures du limbe allongées. Capsule lisse ; dents du péristome papilleuses, divisées en 2 parties jusqu'à la base.

a) Ditrichoïdées stégocarpes, à soie allongée

TRICHODON. Petites plantes terrestres, à feuilles demi-engainantes à la base, pour le reste formant de longues pointes étalées en tous sens. Capsule un peu penchée.

Capsule étroite et cylindrique, plus ou moins arquée. Tiges de 5-8 mm, souvent simples, en touffes lâches d'un vert jaunâtre (Fig. 34).

Terre sablonneuse minéralisée (charbonnières), friches.
Holarct. ttes altit. (probabl. A. C. en Fr., C. en Eur. Cent.).

322 *Trichodon cylindricus* (Hedw.) Schimp. (Ditrichum tenuifolium (Schrad.) Lindb. Ditrichum cylindricum (Hedw.) Grout).

FIG. 34. Ditrichacées.

En haut : 330 *Pleuridium acuminatum*, plante entière, feuille périchétiale, capsule, vaginule montrant les anthéridies en dessous des archégones ; 331 *Pleuridium subulatum*, plante entière, feuille périchétiale, capsule ; plus à droite, plante âgée ramifiée, andrécies à l'aisselle des tiges fertiles.

Au milieu : 322 *Trichodon cylindricus*, plante ♀ terminée par un gynécium, feuille périchétiale, capsule ; 329 *Sporledera palustris*, plante entière et feuille périchétiale ; 333 *Ceratodon purpureus*, plante entière, capsule et dent du péristome ; 333 c *Cheilothela chloropus*, aréolation mamilleuse.

En bas : 323 *Ditrichum pallidum*, 324 *Ditrichum subulatum*, plante entière et feuille ; 326 *Ditrichum heteromallum*, plante entière, feuille et aréolation ; *v* var. *zonatum* ; 327 *Ditrichum pusillum*, 328 *Ditrichum lineare*, 332 *Saelania glaucescens*, plante entière, feuille et aréolation (à droite, feuille périchétiale).

DITRICHUM. Ce genre comprend 2 sous-genres : *Aschistodon*, caractérisé par les dents du péristome entières, courtes, hyalines, et presque entièrement austral ; *Euditrichum*, à dents divisées, longues et colorées, répandu dans les deux hémisphères, et auquel se rattachent toutes les espèces mentionnées ici.

1A. Plantes ayant à la fois une tige très courte (5 mm au plus, sans les feuilles), et des feuilles longues (3-6 mm), à bords plans ; plantes monoïques, à soie jaune, souvent à capsule plus ou moins zygomorphe, spores papilleuses.

2A. Feuilles dentées au sommet ; plante autoïque ; soie jaune paille (Fig. 34).

Terre argilosabl. dénudée en forêt.
+ Pleuridium acuminatum, Dicranella heteromalla, Cephalozia bicuspidata, Cephaloziella divaricata.
Pl. et coll. Eur. (A. R. en Fr.), N-Am., Jap.

323 *Ditrichum pallidum* (Schrad.) Hampe

2B. Feuilles presque entières au sommet ; plante paroïque, soie jaune verdâtre (Fig. 34).

Terre dénudée des talus.
W-Médit. A. C.-Atlant. T. R.

324 *Ditrichum subulatum* (Bruch) Hampe

1B. Plantes ayant une tige dépassant 5 mm, ou bien, si elle est plus petite, portant des feuilles courtes (2 mm au plus) ; plantes dioïques, à soie rouge, au moins à la base, à capsule actinomorphe, spores lisses.

3A. Tige couverte d'un tomentum roux. Feuilles ordinairement de 4-6 mm, à bord incurvé, dentées au sommet ; plantes souvent en grandes touffes jaunâtres, avec les tiges flexueuses (Fig. 15 ; Photo Planche XXXV).

Rochers et terre calc., qqf. marécages.
+ Entodon orthocarpus, Camptothecium lutescens, Ctenidium molluscum, Scapania aspera.
Holarct. ttes altit. (C. surt. dans mont. calc.) ; W-Médit. ; Nlle Zél.

325 *Ditrichum flexicaule* (Schleich.) Hampe
(Leptotrichum flexicaule Hampe).

var. *densum* B. e. feuilles courtes (2 mm), entières ; plante en gazons serrés. Forme des lieux arides.

3B. Tige sans tomentum. Feuilles ne dépassant pas 3 mm en général ; cellules supérieures du limbe habituellement rectangulaires.

4A. Feuilles à longue pointe subulée, en tout 6 fois plus longues que larges au moins, mesurant 2-3 mm, à bord plan ; tiges de 5-15 mm, en touffes ou gazons soyeux (Fig. 34).

Terre argilosabl. peu hum. talus. + Pogonatum aloides, Dicranella heteromalla, Diplophyllum albicans.
Eur. ttes altit. (A. R. en Fr., se trouve surt aux ét. forestiers de mont.), N-Am. ; S-Am. froide.

326 *Ditrichum heteromallum* (Hedw.) Britt. (Ditrichum homomallum Hampe).

4B. Feuilles à pointe courte, en tout 4-5 fois plus longues que larges, mesurant 2 mm au plus.

5A. Feuilles à bord plan, entières ou à 1-2 petites dents au sommet : touffes vert zoné de brun, denses, atteignant 5 cm : *Ditrichum heteromallum* var. *zonatum* Lindb. (Ditrichum vaginans, var. zonatum Hag.), rochers des htes altit. W- et Cent. Eur. (R.).

5B. Feuilles révolutées vers leur milieu, touffes de 5-12 mm.

6A. Pointe des feuilles denticulée, concave ; péristome brun-rouge, très papilleux ; touffes lâches (Fig. 34).

Terre sabl. ou argilo-sabl. dénudée, parois roch. non calc.
Holarct. ttes altit., A. R.

327 *Ditrichum pusillum* (Hedw.) Britt. (Ditrichum tortile (Schrad.) Lindb.)

6B. Pointe des feuilles presque entière, canaliculée ; péristome jaune, faiblement papilleux ; touffes compactes (Fig. 34).

Terre aride sabl. ou argilo-sabl.
Orophyte N- et Cent. Eur. (en moyennes mont. à ttes altit. R. en Fr.), N-Am.

328 *Ditrichum lineare* (Sw.) Lindb. (Ditrichum vaginans (Sull.) Hampe)

b) Ditrichoïdées cléistocarpes, à soie très courte

SPORLEDERA. Tige sans faisceau axial ; capsule obtuse au sommet, pourvue de stomates vers le milieu seulement.

Feuilles périchétiales larges à la base, et brusquement rétrécies (Fig. 34) ; tige d'un an non ramifiée, de 3-6 mm, tige de 2 ans plus allongée, rameuse ; plante paroïque ; coiffe lisse ; spores de 24-30 μ. (Ne pas confondre avec *Pleuridium subulatum* Lindb. *Sporledera* a les capsules plus allongées, les tiges âgées sans longs rameaux stériles) (Fig. 34).

Terre hum., bord des étangs.
+ Atrichum tenellum, Bruchia vogesiaca.
Bas. mont. Eur. et N-Am. (R. ?)

329 *Sporledera palustris* (Bruch et Schimp.) Hampe (Phascum palustre Bruch et Schimp.).

PLEURIDIUM. Tige pourvue d'un faisceau axial ; capsule obtuse au sommet, stomatifère vers la base seulement.

1A. Feuilles périchétiales graduellement rétrécies au-delà de leur tiers inférieur (Fig. 34), portant à leur aisselle des anthéridies nues (plante paroïque) ; tige d'un an non ramifiée, de 2-7 mm, tige de 2 ans peu rameuse, encore courte ; coiffe recouvrant au plus la moitié de la capsule, souvent beaucoup plus courte. (Photo Planche XXXV).

Terre argilo-sabl. surt en lisière des forêts, clairières.
+ Ditrichum heteromallum, Polytrichum juniperinum, Hypnum cupressiforme ericetorum, Calypogeia fissa.
Pl. et bas. mont. Eur. (C.), E-Chine, N-Am. ; W-Médit.

330 *Pleuridium acuminatum* Lindb. (Pleuridium subulatum (Huds.) Rabenh., Phascum subulatum Bruch).

1B. Feuilles périchétiales assez brusquement rétrécies au-delà de leur tiers inférieur (Fig. 34), anthéridies entourées de petits périgones (andrécies) à l'aisselle des feuilles supérieures (plante autoïque) ; tige d'un an non ramifiée, de 2-7 mm, tige de 2 ans rameuse-allongée jusqu'à 15 mm ; coiffe recouvrant les 2/3 de la capsule.

Terre argilo-sabl. hum. et éclairée.
+ Archidium alternifolium, Pottia truncata, Ephemerum serratum.
Pl. et bas. mont. Eur. (C.), N-Am.

331 *Pleuridium subulatum* (Hedw.) Lindb. (Pleuridium alternifolium (Dicks., Kaulf.) Rabenh., Phascum alternifolium Kaulf.)

CERATODONTOIDÉES. Feuilles sur plusieurs rangées ; cellules supérieures du limbe à contour carré. Capsule souvent striée ; dents du péristome papilleuses, divisées en 2 parties jusqu'à la base.

SAELANIA. Genre monospécifique.

Feuilles à bord plan, fortement denté au sommet. Plante dioïque ; soie orangée, flexueuse ; capsule dressée, faiblement striée après la sporose (Fig. 34).

Fissures des rochers, pentes ombr., terre neutre ou peu acide.
+ Pohlia cruda, Philonotis fontana.
Holaret. (A. C. seult ét. subalp. Pyr., Alpes).
Variétés aux Hawaï, et australes.

332 *Saelania glaucescens* (Hedw.) Broth. (Ditrichum glaucescens Hampe, Trichostomum glaucescens Hedw.)

CERATODON. Plantes dioïques formant des gazons étendus, non brillants. Variétés nombreuses, qui peuvent être groupées en 2 espèces seulement.

1A. Capsule d'ordinaire nettement inclinée, ou même presque horizontale, fortement striée, souvent courte (par ex. 3 sur 1, sans l'opercule) ; opercule peu élevé (1 à 1,5 sur 1). Soie ordinairement pourpre. Feuilles en général : de 3-4 sur 1, denticulées au sommet et nervure percurrente (Fig. 15, 34 ; Photo Planche XXXV) (Ne pas confondre avec *Barbula fallax*, p. 422).

Terre éclairée dans landes, charbonnières, pavages, rochers.
+ Barbula fallax, Bryum argenteum, Funaria hygrometrica, Marchantia polymorpha.
Cosmop. tempéré et froid, T. C.

333 *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid.

1B. Capsule d'ordinaire dressée ou peu inclinée, striée, cylindrique-allongée (souvent 4 sur 1, sans l'opercule), opercule élevé (2 sur 1 env.). Soie rouge. Feuilles lancéolées-linéaires (par ex. 5 sur 1), avec nervure longuement excurrente.

Terre aride dénudée.
Médit. (en Fr. : Corse, Maures) ; le type cosmop. trop.

333*b* *Ceratodon stenocarpus* B. c. var. *corsicus* (Schimp.) Podp.

CHEILOTHELA.

Tige feuillée de 1-2 cm, rigide. Capsule dressée ou un peu inclinée, un peu striée, col non strumeux ; opercule élevé (2 sur 1 au moins). Plante dioïque (Fig. 34).

Terre caill. dénudée, pelouses, chemins.
Cent. et W-Médit-atlant. (en Fr. : médit., Causses, Noirmoutier, Belle Ile).

333c *Cheilothela chloropus* (Brid.) Lindb.
(Ceratodon chloropus Brid.)

DISTICHIOIDÉES. Feuilles sur 2 ou 3 rangées. Capsule lisse ; dents du péristome non papilleuses, mais portant habituellement des stries obliques ou croisées, irrégulièrement divisées, quelquefois entières.

DISTICHIUM. Cellules du limbe très allongées dans la gaine, translucides et lisses ; irrégulières et courtes dans la partie moyenne ; rectangulaires-courtes et mamilleuses dans la pointe.

1A. Capsule allongée ; spores de 17-20 μ. Touffes étendues et denses de 1-8 cm, soyeuses, à tomentum roux ; feuilles souvent réfléchies. Plante autoïque ou paroïque. (Fig. 8, Photo Planche XXXV).

Terre, fissures des rochers, calcic.
+ Tortula alpina, Timmia sspp., Ptychodium plicatum, Preissia quadrata.
Cosmop. tempéré et froid, ttes altit. (en Fr. T. R. en pl., C. en mont.) ; orophyte trop.

334 *Distichium capillaceum* (Sw.) B. e.
(Swartzia montana Lindb.)

1B. Capsule ovoïde plus ou moins inclinée ; spores de 30-45 μ. Touffes peu étendues, irrégulières, de 1-2 cm, peu soyeuses, tomenteuses seulement à la base ; feuilles souvent dressées dans le haut. Plante autoïque.

Humus, fissures hum. des rochers ; calcic.
+ Meesia uliginosa, Tortella fragilis.
Orophyte holarct. ttes altit. (en Fr. surt ét. alp., R.).

335 *Distichium inclinatum* (Ehrh.) B. e.
(Swartzia inclinata Ehrh.)

ARCHIDIACÉES

Petites Mousses vivaces par un protonéma souterrain et par des sortes de stolons. Tige à faisceau axial différencié ; feuilles un peu plus grandes vers le haut de la tige, à nervure sensiblement homogène, à limbe parenchymateux en bas, prosenchymateux en haut. Soie nulle ; capsule sphérique à paroi très mince, monostromatique, sans

opercule ni columelle ; cellules sporogènes très peu nombreuses produisant 4 à 30 spores très grosses (100-200 μ), polyédriques, libérées par destruction irrégulière des parois de la capsule ; coiffe très mince, entourant complètement la capsule, fragile, persistant par lambeaux à sa base.

1 genre, 25 espèces ; cette petite famille est habituellement rattachée à celle des Ditrichacées, par l'intermédiaire des Ditrichoïdées cléistocarpes.

Plantes poussant sur la terre humide.

Groupe cosmopolite, dans les régions tempérées et chaudes.

ARCHIDIUM. 2 sous-genres ; *Sclerarchidium*, à bourgeons et base des tiges julacés, est propre à l'hémisphère austral.

Feuilles écartées les unes des autres dans les bourgeons et à la base des tiges ; nervure atteignant le sommet du limbe, ou presque, excurrente dans les feuilles apicales ; limbe denticulé dans le haut, à cellules peu allongées, presque carrées vers le bord inférieur. Tige primaire de quelques mm, terminée par des gamétanges (paroïque ou autoïque), et portant des innovations grêles de 10-15 mm (Fig. 22).

Terre argil. ou sabl. dans landes, chemins inondés en hiver.
+ Pleuridium sspp., Pseudephemerum nitidum, Ephemerum serratum, Riccia glauca, Cephalozia bicuspidata.
Submédit-subatlant., C. (s'élève ét. mont.), Islande près sources chaudes, N-Am.

336 *Archidium alternifolium* (Dicks.) Schimp. (Phascum alternifolium Dicks.

DICRANACÉES

Mousses généralement vivaces, en gazons ou coussins. Tiges dichotomes ou peu divisées, les cellules axiales ordinairement différenciées. Feuilles souvent de même longueur tout le long de la tige, le galbe fréquent et typique étant celui d'une longue lancette, avec la pointe plus ou moins arquée ; la nervure, complète ou excurrente, est souvent bien différenciée anatomiquement, avec eurycystes médians ; le limbe, presque toujours lisse, est assez souvent auriculé.

Acrocarpes (la capsule souvent dépassée par des innovations), avec soie lisse, capsule souvent oblique. Les dents du péristome, assez larges,

sont presque toujours divisées en 2 (quelquefois 3) branches jusque vers le milieu de leur longueur (différence avec les Ditrichacées ; certains genres comme *Trematodon* ont cependant une position indécise) ; les dents sont papilleuses en haut, striées en long vers le bas et présentent souvent des saillies transversales internes bien marquées. Opercule habituellement pourvu d'un bec. Coiffe grande, cucullée.

48 genres et 1 250 espèces env., en 6 sous-familles ; sur la terre ou les rochers et souvent acidophiles. Famille cosmopolite, bien représentée surtout dans les régions tempérées ; les genres les plus nombreux sont : *Campylopus* (500), *Leucoloma* (tropical, 105), *Dicranoloma* (tropical et austral, 76).

→ Remarques préliminaires.

Cléistocarpe, soie très courte, aréolation lâche, translucide : *Pseudephemerum nitidum*, p. 354.

Cléistocarpe, soie allongée, col bien distinct, filaments de protonéma fréquents à l'aisselle des feuilles inférieures : *Bruchia vogesiaca*, p. 354.

Stégocarpe à capsule courbée et col très long : *Trematodon*, p. 353.

Tapis serré, dont les bourgeons se séparent facilement par frottement des doigts : voir *Campylopus fragilis*, p. 363.

Clé des groupes (Fig. 35)

1A. Nervure limitée sur les 2 faces par des stéréides ou des cellules épidermiques (coupes transversales nécessaires) [366, 379].

2A. Nervure étroite, occupant moins du tiers de la largeur de la feuille à sa base [379].

3A. Feuilles rectilignes ou arquées à l'état sec, non crispées, si ce n'est quelquefois à la pointe, non squarreuses [379]. GROUPE I

3B. Feuilles crispées-tordues dans toute leur longueur à l'état sec [360], ou feuilles squarreuses [340].

4A. Tige pourvue d'un faisceau axial différencié. GROUPE II

4B. Tige sans faisceau axial. Capsule dressée, actinomorphe, courte, marquée de 8 sillons longitudinaux après sa déhiscence. GROUPE III

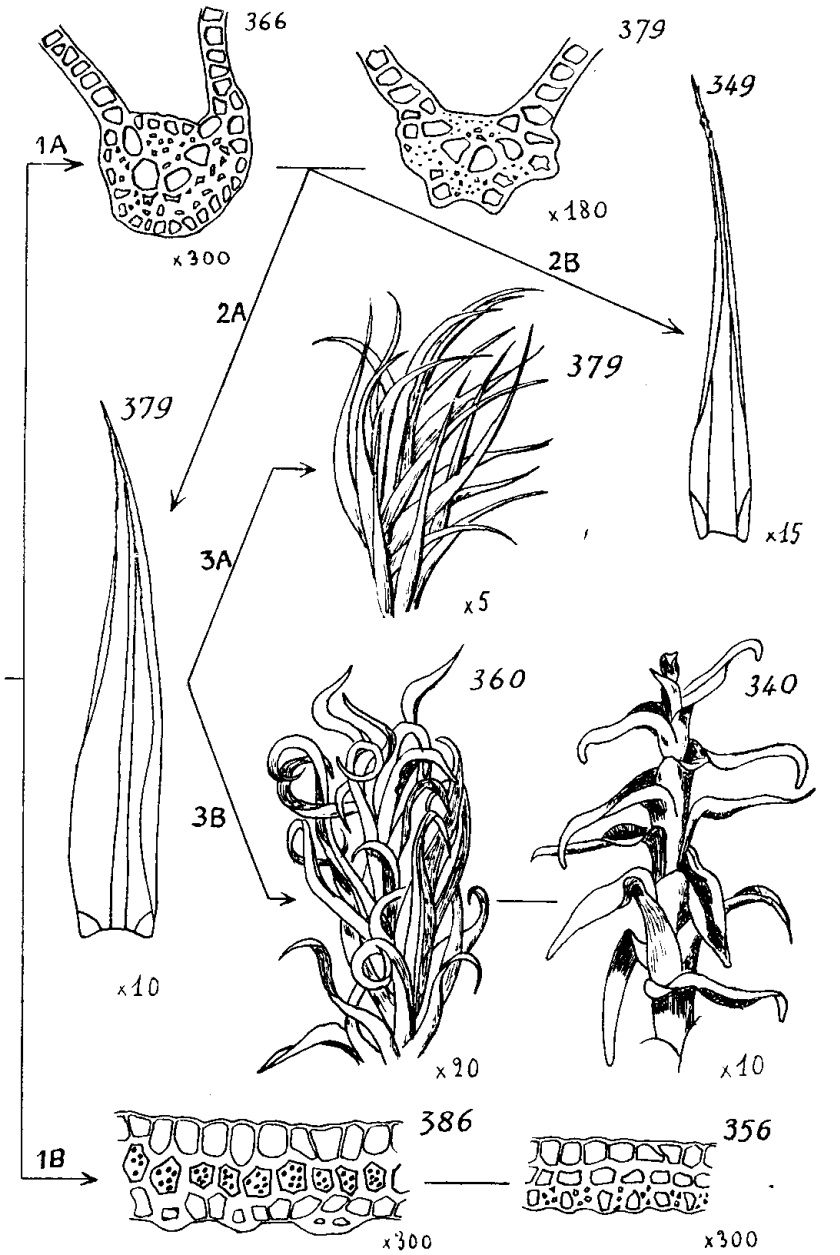


FIG. 35. Groupes des Dicranacées.

340 *Anisothecium squarrosum*, 349 *Campylopus brevipilus*, 356 *Campylopus fragilis*, section transversale de la nervure ; 360 *Dicranoweisia cirrata*, 366 *Oncophorus virens*, section transversale de la nervure, 379 *Dicranum scoparium*, rameau et feuille avec la section transversale de sa nervure ; 386 *Paraleucobryum longifolium*, section transversale de la nervure.

2B. Nervure très large, occupant le tiers au moins de la largeur de la feuille à sa base [349]. GROUPE IV

1B. Nervure limitée, sur sa face interne au moins, par une assise de grandes cellules hyalines à paroi mince (observer des coupes intéressant la base des feuilles : 386, 356). GROUPE V

GROUPE I (Fig. 36)

Nervure étroite ;
feuilles non crispées à sec ni squarreuses

1A. Limbe sans oreillettes nettement limitées, présentant seulement, à sa base, des cellules graduellement plus grandes à mesure qu'on se rapproche de la tige.

2A. Capsule cléistocarpe sans opercule différencié, tige feuillée de 2-6 mm.

3A. Soie très courte (150 µ env.), capsule sans col, coiffe cucullée, feuilles régulièrement triangulaires.
PSEUDEPHEMERUM p. 354.

3B. Soie dépassant beaucoup les feuilles, capsule avec un col bien distinct, coiffe campanulée, feuilles assez brusquement rétrécies en une longue pointe.
BRUCHIA p. 354.

2B. Capsule s'ouvrant par un opercule.

4A. Col très distinct, aussi long ou plus long que l'urne (Fig. 14), dents du péristome divisées jusqu'à la base ; pointe de la feuille bordée par des cellules dont le contour est presque carré. TREMATODON p. 353.

4B. Col court, strumeux, dents du péristome divisées jusqu'à moitié ; pointe de la feuille bordée par des cellules peu allongées : *Kiaeria falcata**, p. 367.

4C. Col court non strumeux, ou indistinct, dents du péristome divisées jusqu'à moitié ; pointe de la feuille bordée par des cellules allongées [345].

5A. Limbe mince sur toute son étendue, non spécialement épaissi au voisinage de la nervure (examiner une

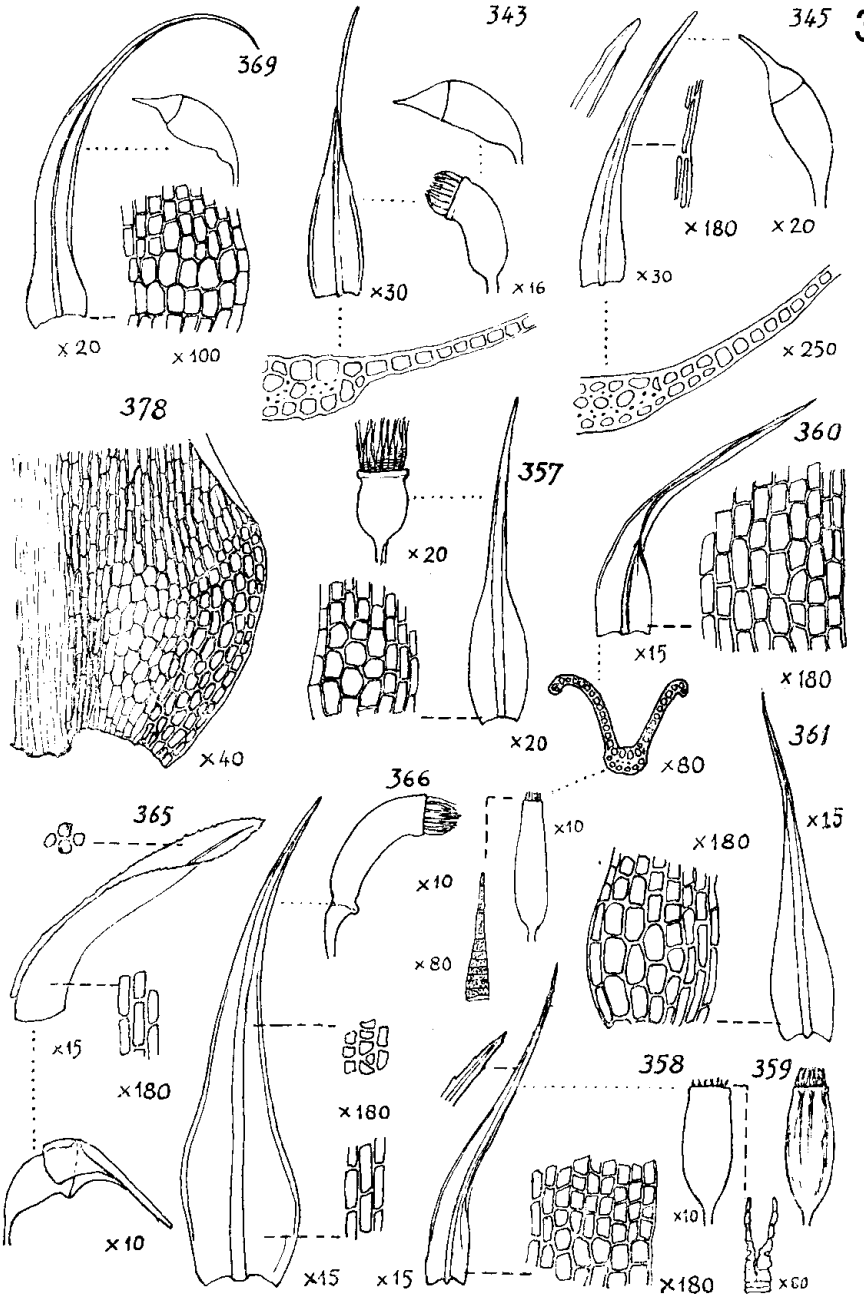


FIG. 36. Dicranacées : Groupes I et II.

En haut : GROUPE I : 343 *Anisothecium varium*, feuille avec coupe transversale, capsule jeune et capsule ouverte ; 345 *Dicranella subulata*, feuille avec aréolation et coupe transversale, capsule ; 357 *Arctoa fulvella*, feuille avec aréolation (oreillette) et capsule ; 369 *Kiaeria falcata*, feuille avec aréolation (oreillette) et capsule ; 378 *Dicranum rugosum*, base de la feuille.

Plus bas GROUPE II : 358 *Cynodontium Bruntoni*, feuille avec aréolation, capsule dent du péristome ; 359 *Cynodontium polycarpum*, capsule ; 360 *Dicranoweisia cirrata*, feuille avec aréolation et coupe transversale, capsule et dent du péristome ; 361 *Dicranoweisia crispula*, feuille et aréolation ; 365 *Dichodontium pellucidum*, feuille avec aréolation, capsule ; 366 *Oncophorus virens*, feuille avec aréolation, capsule.

feuille par transparence, ou mieux faire une coupe transversale 343).

6A. Feuilles étroitement imbriquées à sec, assez courtes (2 à 3 sur 1), obtuses ; rameaux julacés filiformes. AONGSTROEMIA p. 355.

6B. Feuilles écartées de la tige à l'état sec, avec une longue pointe aiguë ; rameaux non julacés. ANISOTHECIUM (4) p. 355.

5B. Limbe épaissi près de la nervure, s'amincissant vers le bord [345]. DICRANELLA p. 357.

1B. Limbe pourvu d'oreillettes en général nettement délimitées [357, ou Fig. 15, 368, p. 151].

7A. Nervure comportant des stéréides ; oreillettes généralement bi- ou pluristratifiées ; entre les oreillettes et la nervure se trouvent des cellules hyalines à membrane mince, fragiles [378]. DICRANUM p. 367.

7B. Nervure dépourvue de stéréides ; oreillettes unistratifiées.

8A. Feuilles fragiles, presque toutes brisées ; plante dioïque. Capsule dressée : *Orthodicranum strictum*, p. 365.

8B. Feuilles non fragiles ; plantes autoïques.

9A. Soie de 8-12 mm, capsule oblique, à col plus ou moins strumeux, et dépassant beaucoup les feuilles périchétiales. KIAERIA p. 366.

9B. Soie de 4-5 mm, capsule dressée ou très peu oblique, à col non strumeux, et dépassant peu les feuilles périchétiales. ARCTOA p. 363.

GROUPE II (Fig. 36, p. 349)

Nervure étroite ; feuilles crispées à sec ou squarreuses ; tige pourvue d'un faisceau axial différencié

1A. Feuilles différenciées, à leur base, en une partie engainante, souvent squarreuses dans leur partie libre.

2A. Cellules de la partie supérieure du limbe plus ou moins allongées, lisses. Soie rouge ; capsule inclinée ou dressée.
ANISOTHECIUM (2) p. 355.

2B. Cellules de la partie supérieure du limbe carrées. Capsule inclinée.

3A. Cellules supérieures du limbe très mamilleuses [365] ; capsule non strumeuse ; plante dioïque.
DICHODONTIUM p. 366.

3B. Cellules supérieures du limbe lisses ; capsule à col strumeux ; plantes autoïques. ONCOPHORUS p. 366.

1B. Feuilles plus ou moins élargies à leur niveau d'insertion, mais non différenciées en une partie engainante.

4A. Cellules de la base du limbe ordinairement plus grandes que les autres, plus ou moins brunes, mais ne formant pas d'oreillettes bien délimitées (examiner plusieurs feuilles en les détachant avec précaution jusqu'à la base, sous la loupe binoculaire). Limbe plus ou moins révoluté ; capsules dressées ; plantes autoïques.

5A. Feuilles lisses et entières dans le haut ; dents du péristome entières ou un peu échancrées. Capsule cylindrique-allongée (3-4 sur 1 au moins), lisse, rétrécie au niveau de l'ouverture. DICRANOWEISIA p. 364.

5B. Feuilles denticulées et papilleuses dans le haut ; dents du péristome profondément divisées, quelquefois très petites et irrégulières. Capsule courte ou bien capsule striée. CYNODONTIUM p. 363.

4B. Cellules de la base du limbe formant presque toujours des oreillettes très nettes (examiner plusieurs feuilles avec soin).

6A. Plante autoïque, souvent pourvue de capsules, avec des andrécies dans le haut des tiges fructifères ; dents du péristome entières ou échancrées seulement au sommet. Feuilles entières, plus ou moins rugueuses ou mamilleuses vers le haut ; capsule dressée, lisse.
DICRANOWEISIA p. 364.

6B. Plantes dioïques ; dents du péristome divisées au moins jusqu'à la moitié ; feuilles souvent denticulées, au moins à la pointe.

7A. Feuilles longues de 5-12 mm ; oreillettes souvent bi- ou pluristratifiées ; entre les oreillettes opaques, brunes, et la nervure, les cellules sont bien différenciées, hyalines et fragiles. Capsule dressée ou inclinée. DICRANUM p. 367.

7B. Feuilles longues de 3-4,5 mm ; oreillettes généralement unistratifiées ; entre celles-ci et la nervure, les cellules sont d'ordinaire peu différenciées, ou bien les oreillettes atteignent presque la nervure. Capsule dressée. ORTHODICRANUM p. 365.

GROUPE III

Nervure étroite ; feuilles crispées à sec ; tige sans faisceau axial.

1A. Feuilles à bords à peu près plans sur toute leur longueur, à pointe denticulée ou légèrement crénelée, lisse ou seulement un peu rugueuse ; péristome à 16 dents petites, entières. Capsules saillantes au-dessus des touffes. RHABDOWEISIA p. 372.

1B. Feuilles à bord étroitement révoluté, au moins d'un côté, dans la moitié inférieure, et à pointe entière, rugueuse ou nettement papilleuse ; péristome nul. AMPHIDIUM p. 373.

GROUPE IV

Nervure très large sans assise hyaline superficielle

1A. Limbe sans oreillettes. Soie jaune, peu courbée ; capsule plus ou moins penchée. DICRANELLA p. 357.

1B. Limbe pourvu d'oreillettes.

2A. Cellules marginales du limbe, dans sa partie supérieure, à contour rectangulaire allongé (5 sur 1 au moins) ; soie arquée ; dents du péristome divisées jusqu'à la base. DICRANODONTIUM p. 358.

p 352

GROUPE IV

Nervure très large sans assise superficielle de cellules hyalines

1A. Région basale du limbe foliaire faite de parenchyme très peu ou pas différencié, quant à la forme cellulaire et la couleur des parois [ex 346, fig 37]. Petites plantes terricoles, feuilles en lancette longuement spiculée; généralement fertiles

DICRANELLA, p. 357

1B. Région basale du limbe foliaire différenciée sur toute sa largeur, ou sur une surface limitée, où se trouve un tissu hyalin, avec parois très minces, et dont les cellules disparaissent prématurément

2A. Feuilles molles, falciformes, dentées au bord, en partie au moins; longue pointe cannelée formée par la nervure excurrente.

DICRANODONTIUM, p. 358.

2B. Feuilles raides, dures, entières, les supérieures prolongées par une pointe hyaline, dentée: Campyloques brevifolius, p. 361.

1C. Région basale du limbe différenciée en oreillette brune, épaisse et renflée, séparée de la nervure par quelques cellules peu colorées, fragiles. Feuilles habituellement crispées à l'état sec; tiges souvent arquées ou couchées à leur base: Dicranum fulvum, p. 370.

p 352

GROUPE IV

Nervure très large sans assise superficielle de cellules hyalines

1A. Région basale du limbe foliaire faite de parenchyme très peu ou pas différencié, quant à la forme cellulaire et la couleur des parois [ex 346, fig 37]. Petites plantes terricoles, feuilles en lancette longuement spiculée; généralement fertiles.

DICRANELLA, p. 357

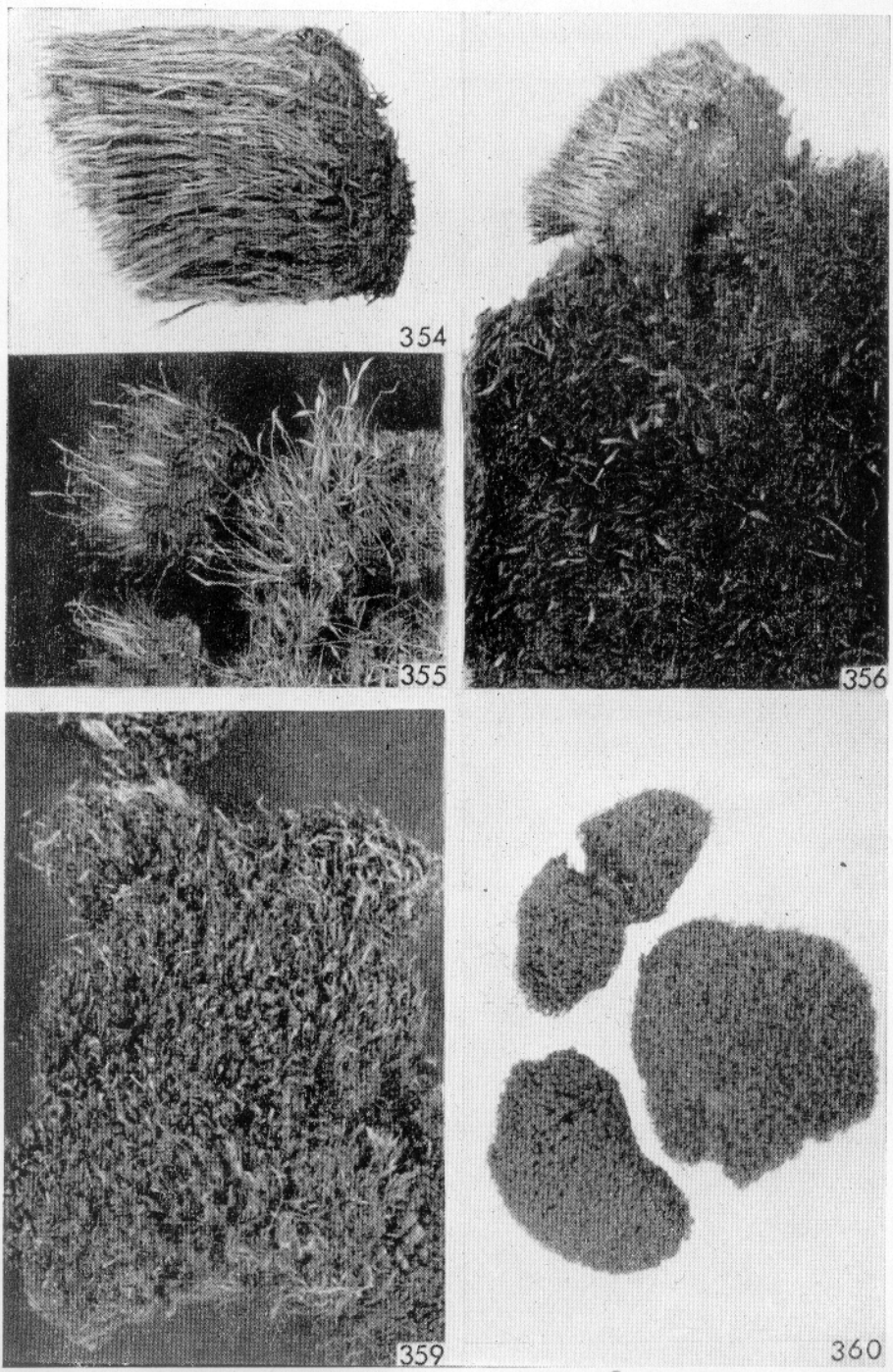
1B. Région basale du limbe foliaire différenciée sur toute sa largeur, ou sur une surface limitée, où se trouve un tissu hyalin, avec parois très minces, et dont les cellules disparaissent prématurément

2A. Feuilles molles, falciformes, dentées au bord, en partie au moins; longue pointe cannelée formée par la nervure excurrente.

DICRANODONTIUM, p. 358.

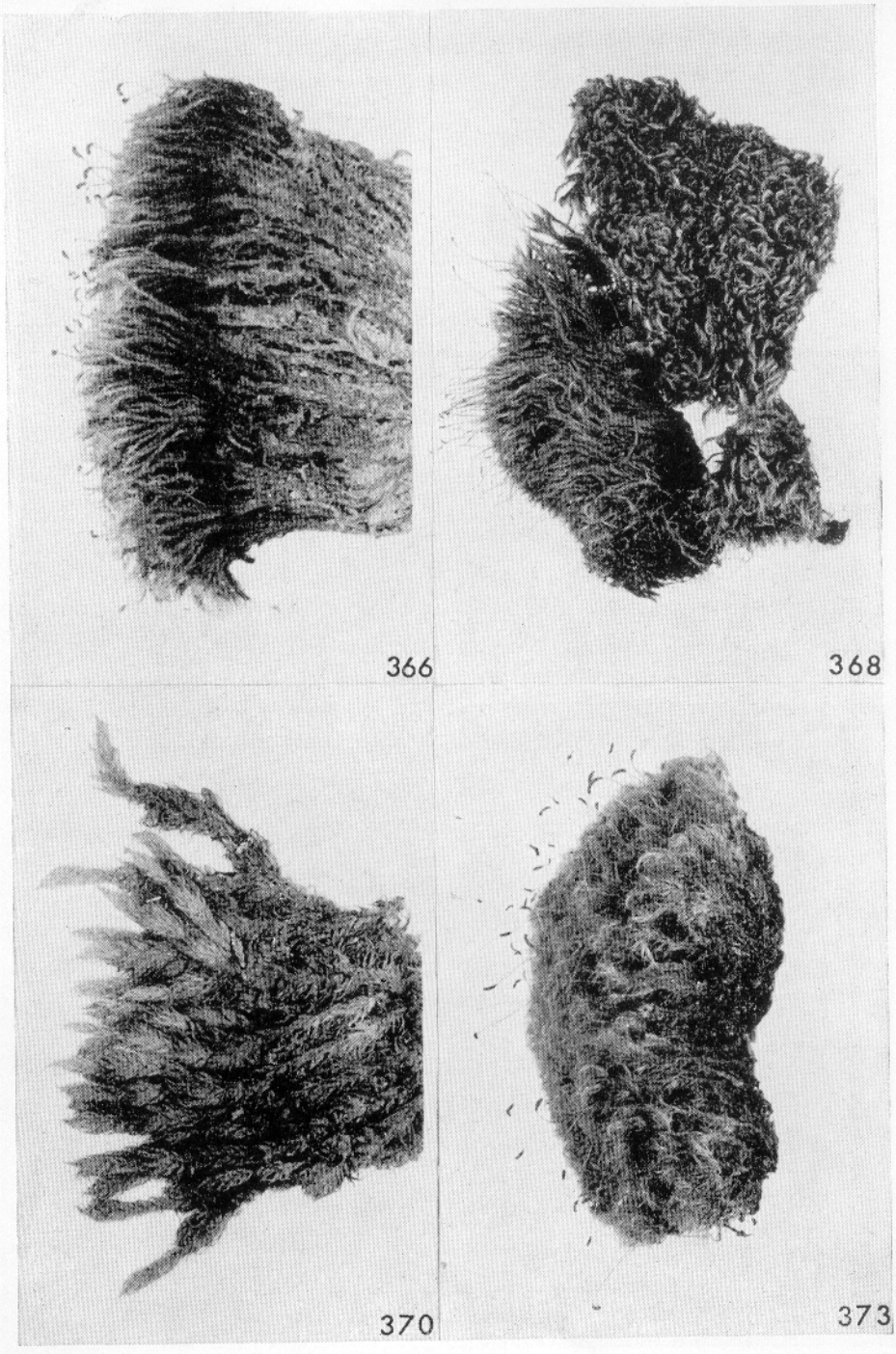
2B. Feuilles raides, dures, entières, les supérieures prolongées par une pointe hyaline, dentée: Campyloposus brevipilus, p. 361.

1C. Région basale du limbe différenciée en oreillette brune, épaisse et renflée, séparée de la nervure par quelques cellules peu colorées, fragiles. Feuilles habituellement crispées à l'état sec; tiges souvent arquées ou couchées à leur base: Dicranum fulvum, p. 370.



DICRANACÉES 2. 354 *Campylopus flexuosus*, 355 *Campylopus piriformis*, 356 *Campylopus fragilis*, 359 *Cynodontium polycarpum*, 360 *Dicranoweisia cirrata*.

XXXVIII



DICRANACÉES 3. 366 *Oncophorus virens*, 368 *Kiaeria Starkei*, 370 *Dicranum spurium*, 373 *Dicranum fuscescens*.

2B. Cellules marginales du limbe courtes dans sa partie supérieure ; mousses rarement fertiles.

3A. Feuilles habituellement crispées à l'état sec, vertes à la pointe ; tiges souvent arquées ou couchées à la base : *Dicranum fulvum*, p. 370.

3B. Feuilles dressées à l'état sec, les supérieures terminées par une pointe hyaline ; tiges raides, dressées : *Campylopus brevipilus*, p. 361.

GROUPE V

Nervure très large, limitée par une ou plusieurs assises hyalines.

1A. Nervure limitée sur sa face interne (ou supérieure) seulement par une couche régulière de grandes cellules hyalines, et comportant en général des stéréides. CAMPYLOPUS p. 360.

1B. Nervure constituée par une couche médiane de cellules chlorophylliennes recouverte des 2 côtés par une assise de cellules hyalines ; pas de stéréides. PARALEUCOBRYUM p. 374.

TREMATODONTOIDÉES. Capsule à col aussi long ou plus long que l'urne. Pas d'oreillettes. Feuilles périchétiales d'ordinaire différenciées.

Sans doute groupe de passage aux Ditrichacées.

a) Genres constamment stégocarpes

TREMATODON. Genre remarquable par le péristome, dont les dents sont fendues profondément en 2 branches inégales (*T. ambiguus*), ou bien non fendues, mais trouées dans le haut (*T. brevicollis*), ou bien ont disparu (*T. gymnostomus*, du Brésil).

1A. Feuilles très allongées, de 4-5 sur 1 env., terminées par une longue pointe souvent denticulée ; col de la capsule plus long que l'urne ; spores de 25-30 μ. Plante autoïque ; tiges feuillées de 5-10 mm, en touffes jaunâtres (Fig. 14).

Fossés ombragés, marécages, tourbières.
Orophyte N- et Cent. Eur. (en Fr. : Vosges, Jura), Jap., N-Am.

337 *Trematodon ambiguus* (Hedw.) Hornsch.

1B. Feuilles courtes, de 3 sur 1 env., terminées par une pointe courte et entière ; col de la capsule à peu près égal à l'urne ; spores de 54-60 μ. Plante autoïque ; tiges feuillées de 2-6 mm.

Humus dans fiss. roch. schist. Orophyte holarct. alp. (T. R. en Eur., en Fr. Haute Maurienne).

337*b* *Trematodon brevicollis* Hornsch.

b) Genre cléistocarpe

BRUCHIA. Dans un groupe d'espèces (*Pseudotrematodon*), l'opercule est différencié, mais ne tombe pas. Dans d'autres espèces (*B. brevifolia*), la soie est très courte.

Feuilles supérieures plus grandes que les autres, secondes. Soie longue, flexueuse ; coiffe couvrant à peu près le tiers de la capsule. Plante autoïque, tiges de 3-6 mm, en touffes vert jaunâtre (Fig. 22).

Terre hum. dénudée, vieilles bouses. + Atrichum tenellum, Sporledera palustris.
Bas. mont. Cent. et W-Eur. (R. en Fr. : Vosges, Hte Saône, Massif Central.)

338 *Bruchia vogesiaca* Schwaegr.

ANISOTHECIOIDÉES. Limbe foliaire uniformément mince et sans oreillettes. Feuilles périchétiales indifférenciées. Dioecie régulière.

a) Genre cléistocarpe, sans opercule différencié

PSEUDEPHEMERUM.

Feuilles faiblement denticulées au sommet ; aréolation lâche et translucide. Plante synoïque ; spores de 25 μ env. (Fig. 37).

Vase asséchée, sable hum., serres. + Barbula unguiculata, Ephemerum serratum, Anthoceros sspp., Riccia sspp.
Pl. et bas. mont. Eur. (en Fr. : C. dans l'W., R. rég. médit.) ; Algérie, R.

339 *Pseudephemerum nitidum* (Hedw.) C. Jens.
(Pleuridium axillare Lindb. Phascum nitidum Hedw.)

b) Stégocarpes

AONGSTROEMIA. Genre séparé de *Anisothecium* surtout par ses andrécies capituliformes (bractées périgoniales externes grandes et engainantes, comme dans *Funaria*).

Tiges de 5-10 mm, en touffes lâches. Capsule actinomorphe sur une longue soie ; dents du péristome ordinairement divisées en 2 jusqu'à mi-hauteur (Fig. 14).

Terre argilosabl. hum., berges. Holarct. arct. et orophyte (en Fr. : Hte Tarentaise, hte Maurienne). — 339*b* *Aongstroemia longipes* (Somm.) B. c.

ANISOTHECIUM. Genre très proche de *Dicranella*, s'en écartant par l'épaisseur uniforme du limbe. Dioecie presque constante. Andrécies ovales-allongées. Soie toujours rouge ; capsule lisse ou striée, assez variable dans son orientation selon les espèces, avec le col strumeux ou non.

A. rigidulum (Hedw.) C. Jens. est proche de *A. rufescens*, s'en écartant par la capsule un peu courbée et inclinée ; c'est une holarct. N-Eur.

1A. Feuilles squarreuses à l'état humide, avec une large base engainante ; ces feuilles sont en général tordues ou crispées à l'état sec.

2A. Feuilles obtuses, finement crénelées au sommet, qui n'est pas atteint par la nervure ; cellules du milieu du limbe mesurant 15-18/50-100 (à cause de cette aréolation très grande, la plante a été placée par Hampe dans un genre spécial, *Diobelon*) ; plante robuste, de 2-10 cm, poussant dans les endroits mouillés. Capsule lisse, très peu inclinée (Fig. 35 ; Photo Planche XXXVI).

Suintements, sources froides, maréc. acid. + Oncophorus virens, Bryum pseudotriquetrum, Aulacomnium palustre, Philonotis fontana, Scapania undulata. Orophyte holarct. mont. et subalp., A. C. — 340 *Anisothecium squarrosum* (Starke) Lindb. (Diobelon squarrosum Hampe Dicranella squarrosa (Starke) Schimp.)

2B. Feuilles aiguës ; cellules du milieu du limbe ne dépassant pas 10 μ de large ; tige feuillée ne dépassant pas 20 mm, souvent beaucoup plus petite.

3A. Feuilles dentées au sommet.

4A. Capsule dressée et striée à maturité ; feuilles 6-8 fois plus longues que larges, cellules supérieures du limbe toutes rectangulaires-allongées.

Terre sabl. hum., chemins creux. Holarct., pl. et ét. mont. (R. en Fr.).

341 *Anisothecium crispum* (Hedw.) Lindb.
(Anisothecium vaginale Loeske,
Dicranella crispa Schimp.)

4B. Capsule inclinée et lisse à maturité ; feuilles 4-5 fois plus longues que larges, cellules supérieures du limbe courtes, au moins près du bord.

Terre argilosabl. hum., chem. creux.
Holarct. pl. et ét. mont. (A. R. en Fr.).

342 *Anisothecium schreberianum* (Hedw.) Dix.
(Dicranella Schreberi (Hedw.) Schimp.)

3B. Feuilles entières au sommet, très largement engainantes, allongées de 4 sur 1 env. Capsule inclinée et courbée, striée finement à maturité, un peu gibbeuse à la base.

Terre argil. un peu hum., berges.
+ Blindia acuta, Marsupella aquatica.
Holarct. arct. et orophyte subalp. et alp. (en Fr. : Pyr., Alpes, T. R.).

342*b* *Anisothecium grevilleanum* (Brid.) Lindb.

1B. Feuilles étalées-dressées à l'état humide, avec une base peu ou pas engainante (Fig. 36, 343), flexueuses à l'état sec.

5A. Limbe révoluté, cellules du tiers supérieur larges de 5-6 μ ; capsule inclinée, lisse ; plante vert clair ou jaunâtre atteignant 2 cm (Fig. 36 ; Photo Planche XXXVI).

Sol graveleux remanié, plutôt calc.
+ Fissidens taxifolius, Barbula unguiculata, fallax, Mniobryum albicans.
Holarct. tempéré et mérid., pl. et ét. mont., C. ; Médit. ; Him. ; Chine.

343 *Anisothecium varium* (Hedw.) Mitt.
(Anisothecium rubrum (Huds.) Lindb.
Dicranella varia (Hedw.) Schimp.)

5B. Limbe plan au bord, cellules du tiers supérieur larges de 10-12 μ ; capsule dressée ou très peu inclinée, lisse ; plante souvent rougeâtre, de 5-10 mm.

Terre argilosabl. hum. chem., champs.
Holarct. pl. et ét. mont., A. R. en Eur.

344 *Anisothecium rufescens* (Dicks.) Lindb. (Dicranella rufescens Schimp).

CAMPYLOPODIOIDÉES. Limbe foliaire épais près de la nervure, s'amincissant peu à peu vers le bord ; oreillettes fréquentes. Feuilles périchétiales différenciées. Dioecie régulière.

a) Pas d'oreillettes

DICRANELLA.

1A. Soie rouge ; nervure assez étroite (moins du tiers de la largeur totale de la feuille à sa base ; examiner des feuilles âgées). Feuilles à pointe entière. Touffes jaunâtres de 5-12 mm (Fig. 36).

Terre sabl. ou argil. hum. dénudée
Orophyte holarct. ttes altit. (A. R.).

345 *Dicranella subulata* (Hedw.) Schimp. (Dicranella secunda (Sw.) Lindb.)

1B. Soie jaune ; nervure généralement très large (le tiers env. de la largeur totale de la feuille à sa base).

2A. Feuilles dentées au sommet, d'ordinaire graduellement rétrécies depuis la base ; cellules de la base du limbe de 2-6 sur 1 env. ; col de la capsule non strumeux ; spores de 14-15 μ ; tige de 1,5 à 3 cm env. (Fig. 37 ; Photo Planche XXXVI).

Pionnier sur terre acide dénudée ombr.
+ Campylopus flexuosus, Aulacomnium androgynum, Mnium hornum, Lepidozia reptans, Calypogeia Trichomanis.
Holarct., T. C. sauf ét. alp. ; E-Médit. ; Him. ; Andes.

346 *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp. (Dicranum heteromallum Hedw.)

2B. Feuilles entières ou à dents très faibles au sommet, d'ordinaire demi-engainantes ; cellules de la base du limbe de 6-10 sur 1 env. ; capsule à col strumeux, spores de 17-20 μ ; tige atteignant 10 mm., quelquefois beaucoup plus longue.

Fossés des tourbières acides, rochers ou terre silic.
Holarct. ttes altit. (A. R. en Fr.).

347 *Dicranella cerviculata* (Hedw.) Schimp.
(Dicranum cerviculatum Schimp.)

b) Oreillettes fréquentes ; jeune soie en col de cygne

Atractylocarpus alpinus (Schimp.) Lindb. (= Metzlerella alpina (Schimp.) Hag.) est remarquable par sa coiffe plus longue que la capsule, entière à la base. Petite plante paléoholarctique, N- et Cent. Eur. Voir monographie de Atractylocarpus Cryptog. 1985, 6 (4), 315-341

DICRANODONTIUM. La feuille rappelle beaucoup celle des *Campylopus*, mais la coiffe n'est que peu ou pas frangée à sa base et les dents du péristome sont divisées entièrement.

1A. Bord du limbe denté dans le tiers supérieur seulement, et nervure rugueuse-mamilleuse dans la même région ; reste de la feuille lisse et brillant ; les bords de la nervure, vers sa base, se fondent graduellement dans le limbe. Touffes tomenteuses vert jaunâtre, de 2-8 cm (Fig. 37).

Bois pourri, rochers silic., tourb. + Tetraphis pellucida, Bazzania trilobata.
Holarct. (en Fr. T. R. en pl., A. C. ét. mont. et subalp.).

348 *Dicranodontium denudatum* (Brid.) Hag.
(Dicranodontium longirostre B. e.)

1B. Bord du limbe denté dans toute la moitié supérieure au moins, et nervure mamilleuse dans la même région ; reste de la feuille terne ; les bords de la nervure, vers sa base, tranchent nettement sur le limbe.

2A. Feuilles dentées au-dessous du milieu et mamilleuses sur le dos presque jusqu'en bas.

Rochers silic. humides.
Holarct. arct. et orophyte subalp. et alp. (T. R. en Fr. : Tarentaise).

348*b* *Dicranodontium asperulum* Wils.

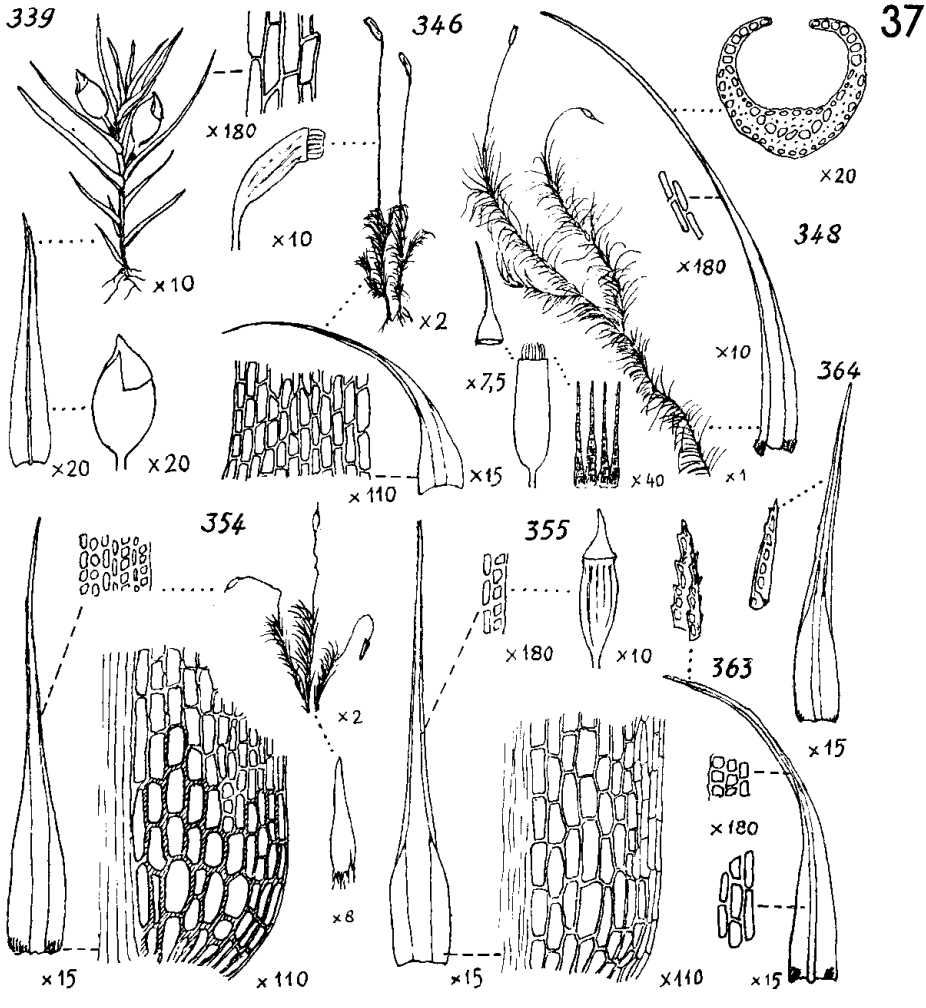


FIG. 37. Dicranacées.

339 *Pseudephemerum nitidum*, plante entière, feuille et aréolation, capsule ; 346 *Dicranella heteromalla*, plante entière, feuille et aréolation, capsule ; 348 *Dicranodontium denutatum*, plante entière, feuille avec coupe transversale (vers le sommet) et aréolation, capsule avec opercule et dents du péristome ; 354 *Campylopus flexuosus*, plante entière, feuille avec aréolation, coiffe ; 355 *Campylopus piriformis*, feuille et aréolation, capsule ; 363 *Orthodicranum montanum*, feuille et aréolation ; 364 *Orthodicranum flagellare*.

2B. Feuilles dentées à peu près jusqu'au milieu et très peu mamilleuses sur le dos dans le cinquième inférieur.

Rochers silic. humides. Paléoholarct. arct. et orophyte subalp. et alp. (T. R. en Fr. : Tarentaise). — 348*c* *Dicranodontium uncinatum* (Harv.) Jaeg.

CAMPYLOPUS. Plantes dioïques, beaucoup d'espèces fructifiant rarement, mais multiplication végétative fréquente par bourgeons fragiles. Coiffe généralement frangée à la base ; dents du péristome divisées à peu près jusqu'au milieu.

Feuilles typiques (Fig. 37, 354, 355), en longue lancette involutée ; base du limbe formée de cellules très larges au voisinage de la nervure, et étroites vers le bord.

L'anatomie de la nervure permet de distinguer 4 sous-genres, dont 3 seulement sont riches en espèces et représentés en Europe.

Palinocraspis : 2 bandes de stéréides étroits, séparées par des eurycystes ; pas d'assise superficielle de cellules hyalines. Capsule actinomorphe.

Campylopus sensu stricto : une seule bande de stéréides étroits, dorsale (c'est-à-dire externe) ; une assise superficielle de cellules hyalines, ventrale (interne) (Fig. 35, 356). Capsule actinomorphe ou un peu zygomorphe.

Pseudocampylopus : pas de stéréides étroits ; face dorsale (externe) de la nervure faite d'une masse homogène de cellules assez larges, peu différenciées en éléments de soutien ; une assise superficielle de cellules hyalines, ventrale. Capsule actinomorphe.

La détermination des *Campylopus* nécessite pratiquement l'examen d'une coupe transversale de la nervure vers sa base. La clé ci-dessous indique à quel sous-genre appartient chaque espèce.

C. (sensu stricto) *setifolius* Wils., atlant. (Irl., Ecosse ; Esp.) est voisin de *C. flexuosus*, mais les feuilles sont fortement dentées. *C.* (*Pseudocampylopus*) *Schwarzii* Schimp., N. et Cent. Eur., est très proche de *C. subulatus*, mais les feuilles ont des oreillettes bien marquées.

Clé des séries

1A. Feuilles, au moins certaines d'entre elles, terminées par une pointe hyaline (cette pointe est souvent caduque, examiner des feuilles en bon état). SÉRIE I

1B. Feuilles toutes terminées par une pointe verte. Cellules supérieures du limbe non sinueuses. SÉRIE II

SÉRIE I

Feuilles terminées par une pointe hyaline (Capsules très rares)

1A. Nervure occupant le tiers env. de la largeur de la feuille à sa base ; poil hyalin court (moins de 450 μ en général). Oreillettes indistinctes ; cellules supérieures du limbe allongées-sinueuses ; tige de 1-2 cm, rarement jusqu'à 5 (*Palinocraspis*) (Fig. 13 et 35).

Terre dans landes tourbeuses. + Polytrichum commune, Campylium stellatum. Subatlant., A. R. — 349 *Campylopus brevipilus* B. e.

1B. Nervure occupant la moitié au moins de la largeur de la feuille à sa base ; poil hyalin allongé (plus de 500 μ) (*Campylopus* sensu stricto).

2A. Cellules supérieures du limbe courtes, ovoïdes ; oreillettes peu différenciées, sauf sur les feuilles âgées, où elles sont souvent rouges. Tiges de 2-6 cm, d'un vert souvent teinté de rouge (Photo Planche XXXVI).

Cuvettes à fond plat sur rochers silic. éclairés dans landes, platières. Pionnier, suivi par Polytrichum piliferum. Cosmop. tempéré chaud, C. — 350 *Campylopus introflexus* (Hedw.) Mitt. (Campylopus polytrichoides de Not.)

2B. Cellules supérieures du limbe allongées-sinueuses ; oreillettes très nettes. Tiges de 2-8 cm, vert noirâtre brillant.

Pans de rochers silic. + Blindia acuta, Amphidium Mougeotii, Rhacomitrium protensum, Breutelia chrysocoma. Orophyte W- et Cent. Eur. (en Fr. Pyr., Massif Cent., A. C., Bretagne T. R.). — 351 *Campylopus atrovirens* De Not.

SÉRIE II

Feuilles sans pointe hyaline

1A. Pointe des feuilles entière ou presque entière ; nervure type *Pseudocampylopus*.

SÉRIE I

Feuilles terminées par une pointe hyaline.
(Capsules très rares)

1A. Nervure occupant le tiers env. de la largeur de la feuille; nervure du type Palinocraspis (voir p. 360); feuille graduellement rétrécie au dessous de la mi-longueur jusqu'à l'insertion. Pointe hyaline courte (± 400 µ p. ex.). Rameaux ascendants nombreux, serrés en touffes 2-5 cm, couleur variable. Polymorphe. (Fig 13 p. 141)

Terre dans landes tourbeuses + Polytrichum commune
Europ. atl., (W. France A.C.); Algérie.
349 Campylopus brevipilus B.S.G.

1B. Nervure occupant la moitié au moins de la largeur de la feuille; ~~nervure du type Campylopus sensu stricto (p. 360)~~; largeur maxima de la feuille située non loin au dessus de l'insertion. La pointe hyaline qui termine les feuilles supérieures dépasse sovt. 500 µ.

2A. Surface dorsale de la nervure portant des crêtes (ou ailes) longitudinales bien visibles en coupe transversale de la feuille vers son tiers distal (pointe incluse); oreillettes peu différenciées, mal délimitées. Tiges ou rameaux dressés, formant des gazons lâches. — 2 espèces longtemps confondues, différentes surtout par leur chorologie. Examiner les coupes minces au voisinage du plan de symétrie de la feuille, où les détails sont le mieux visibles.

3A. Coupes des crêtes montrant 3-4 cellules (par exception 2 ou 5); stéréides dorsaux à lumière étroite (3 µ) groupés par 4 ou 5 (rarement 3); bord distal foliaire dressé-involuté. Plante 3-5 cm (signalé jusqu'à 10 cm). (Photo Planche XXXVI).

Pionnier sur terre et rochers acides, éclairés, drainés.
Europ. atlant. (France A.C.)
Médit., Afrique, Inde, Am. subtrop.
350 Campylopus pilifer Brid.
(Campylopus polytrichoides de Not.)

3B. Coupes des crêtes montrant 1 ou 2 cellules seulement; stéréides dorsaux plus larges (4-6 µ) groupés par 2 ou 3; bord distal du limbe foliaire plat. Plante 2-3 cm.

Pionnier sur terre tourbeuse éclairée, bois pourri
Tourbières australes, continentales et insulaires. ~~Pionnier~~ introduit et pionnier en Europe atlantique (Angleterre, Bretagne)
3506 Campylopus introflexus (Hedw.) Brid.

2B. Surface dorsale de la nervure sans crêtes, mais seulement marquée de lignes saillantes longitudinales; oreillettes bien différenciées, renflées. Dans le haut du limbe, cellules étroites, flexueuses, ~~Touffes~~ denses 4-8 cm, vert doré, devenant sovt. noirâtres.

Rochers siliceux, terre tourbeuse hum.
Orophyte mont. W. Eur. (Pyrénées, Alpes)
N. Am. — Bretagne?
351 Campylopus atrovirens de Not.

2A. Touffes lâches, ne dépassant pas ordinairement 20 mm, et sans tomentum, sauf à la base ; dos de la nervure marqué de sillons longitudinaux.

Terre argil., tourbe, rochers silic. + Sphagnum sspp., Scapania irrigua. N-, W- et Cent. Eur., ttes altit., A. R. ; Yunnan.

352 *Campylopus subulatus* Schimp. (Campylopus brevifolius Schimp.)

2B. Touffes compactes, atteignant 6-7 cm, avec un tomentum roux ; dos de la nervure lisse.

Humus tourb. sur rochers. Holarct. (en Fr. orophyte subalp. et alp. : Alpes, Pyr., R.).

353 *Campylopus Schimperi* Milde

1B. Pointe des feuilles nettement denticulée ; nervure type *Campylopus* sensu str. Pour la suite, voir fig. 37, p. 359.

3A. Oreillettes très nettes, orangées ou rougeâtres, quelquefois hyalines. Nervure ne dépassant pas, ou très peu le sommet du limbe ; capsule zygomorphe ; touffes denses de 1-6 cm. Plante très polymorphe (Fig. 37 ; Photo Planche XXXVII).

Terre et roch. silic., bois pourri, qqf maréc. acid. + Polytrichum juniperinum, Leucobryum glaucum, Lepidozia reptans. W- et Cent. Eur., ttes altit., C. ; orophyte Cent-Afr. et Am. trop.

354 *Campylopus flexuosus* (Hedw.) Brid.

3B. Oreillettes indistinctes ; nervure nettement excurrente ; capsule actinomorphe.

4A. Feuilles non rétrécies au niveau même de leur insertion nervure occupant 1/3 à 1/2 de la largeur de la feuille à sa base. Tige de 1-4 cm, en touffes jaunâtres (Fig. 37 ; Photo Planche XXXVII).

Tourbe, bois pourri. + Aulacomnium androgynum, Plagiothecium denticulatum, Isopterygium elegans. Eur. surt pl. et ét. mont., A. R., Sib., Yunnan.

355 *Campylopus piriformis* (Schultz) Brid. (Campylopus turfaceus B. e.)

4B. Feuilles rétrécies au niveau de leur insertion ; nervure occupant les 3/4 de la largeur de la feuille à sa base. Plante ordinairement sans capsules, se multipliant par des bourgeons fragiles du haut des tiges, qui tombent facilement quand on frotte une touffe avec le doigt. Gazons compacts de 1-3 cm de haut (Fig. 35 ; Photo Planche XXXVII).

Terre tourb. sèche, fiss. roch. silic.
+ Polytrichum piliferum, Hypnum cupressiforme.
Eur. ttes altit., A. C. ; orophyte Canar., Madère.

356 *Campylopus fragilis* (Turn.) B. e.

DICRANOIDÉES. Limbe foliaire uniformément mince ; oreillettes fréquentes. Feuilles périchétiales différenciées. Groupes nombreux (25 genres).

a) Capsule le plus souvent dressée

ARCTOA. Feuilles falciformes secondes, sans stéréides dans la nervure, oreillettes assez nettes. Plantes autoïques. Affinités avec *Blindia* (Séligéracées).

Nervure très longuement excurrente. Dents du péristome étalées rayonnantes à l'état sec. Touffes jaunâtres de 1-3 cm (Fig. 36).

Terre, rochers silic., rart calc.
+ Gymnomitrium sspp.
Holarct. arct. et orophyte alp.

357 *Arctoa fulvella* (Dicks.) B. e. (Dicranum fulvellum Sw.)

Une espèce N-Eur., *A. hyperborea* (Sm.) B. e., rattachée aussi au genre *Cynodontium*, est plus grande, avec la nervure peu excurrente, les dents du péristome moins profondément fendues et moins rayonnantes.

CYNODONTIUM. Feuilles le plus souvent révolutées ; plantes autoïques.

Le genre comprend plusieurs espèces arcto-alpines trouvées presque toutes dans les Alpes centrales seulement. Elles ont la capsule striée et les feuilles mamilleuses (*C. fallax* Limpr., *C. alpestre* (Wg.) Lindb., avec soie droite, et *C. gracilescens* (Web. et Mohr) Schimp., avec soie courbée), ou les feuilles lisses : *C. torquescens* (Bruch) Limpr.

1A. Capsule striée faiblement et après la sporose seulement ; péristome petit ou rudimentaire. Touffes de 1-2 cm (Fig. 36) (Ne pas confondre avec *Dicranoweisia cirrata* qui a les feuilles lisses et entières en haut).

Rochers silic. ombr., parois fraîches.
+ Isopterygium elegans, Aulacomnium androgynum, Barbilophozia gracilis.
Eur., sauf ét. alp. (en Fr. A. C. en mont.).

358 *Cynodontium Bruntoni* (Sm.) B. e.
(Oncophorus Bruntoni Lindb. Dicranoweisia Bruntoni Schimp.)

1B. Capsule striée avant la sporose, plus fortement après ; péristome bien développé. Touffes de 2-4 cm (Fig. 36 ; Photo Planche XXXVII).

Rochers silic., fissures hum.
+ Rhacomitrium fasciculare, Bartramia ithyphylla.
Orophyte holarct. ttes altit. A. C.

359 *Cynodontium polycarpum* (Ehrh.) Schimp.
(Oncophorus polycarpus Brid.)

DICRANOWEISIA. Capsule lisse.

1A. Limbe révoluté, sans oreillettes. Touffes très bombées, de 1-2 cm de haut, plus ou moins étendues (Fig. 36, Photo Planche XXXVII), tapis continus sur substrats verticaux ombragés.

Rochers silic. éclairés ; vx arbres.
+ Grimmia decipiens, Hedwigia ciliata, Rhacomitrium heterostichum, Frullania fragilifolia
Holarct., pl. C. ; orophyte Algérie.

360 *Dicranoweisia cirrata* (Hedw.) Lindb.
(Weisia cirrata Hedw.)

1B. Limbe plan sur les bords ou un peu infléchi, et pourvu d'oreillettes jaunâtres renflées. Touffes larges, de 1,5-3 cm de haut (Fig. 36).

Rochers silic. plutôt découverts.
+ Grimmia doniana, Ptychomitrium polyphyllum, Andreaea sspp.
Holarct. (arct. et orophyte, C., R. ailleurs).

361 *Dicranoweisia crispula* (Hedw.) Lindb.
(Weisia crispula Hedw.)

ORTHODICRANUM.

1A. Feuilles rigides, non crispées à sec, à pointe entière mais très fragile ; nervure longuement excurrente, sans stéréides ; capsule lisse. Touffes jaunâtres atteignant 25 mm. Plante très proche des véritables *Dicranum*.

Bois pourri.
+ Buxbaumia indusiata, Crossocalyx hellerianus, Calypogeia suecica.
Orophyte holarct. R. en Euras., A. C. en Am.

362 *Orthodicranum strictum* (Schleich.) Culm.
(Dicranum strictum Schleich.)

1B. Feuilles plus ou moins crispées à sec ; pointe denticulée non fragile ; nervure non excurrente, comportant des stéréides ; capsule souvent un peu striée.

2A. Feuilles mamilleuses en haut ; touffes vert clair de 10-25 mm. (Ne pas confondre avec *Dicranoweisia cirrata*, dont les feuilles sont entières et sans oreillettes) (Fig. 37, p. 359)

Bois pourri, vx arbres, humus.
+ Dolichotheca Seligeri, Harpanthus scutatus, Nowellia curvifolia.
Holarct. pl. R., ét. mont. et subalp. A. C.

363 *Orthodicranum montanum* (Hedw.) Loeske
(Dicranum montanum Hedw.)

2B. Feuilles lisses en haut ; touffes vert foncé ; tiges de 2-4 cm, portant des rameaux-propagules à leur sommet (Fig. 37, p. 359).

Bois pourri, rart tourbe.
— Dicranum scoparium, Lophocolea heterophylla.
Holarct. pl. et ét. mont. R.

364 *Orthodicranum flagellare* (Hedw.) Loeske
(Dicranum flagellare Hedw.)

b) Capsule inclinée ou arquée, en général

Oreas martianà (Hoppe et Hornsch.) Brid., holarctique, orophyte alp. calcifuge, se trouve en Eur. dans les Alpes centrales. Coussins de 5-10 cm, feuilles lisses sans oreillettes ; par le péristome dont les dents sont indivises, la plante se rapproche des Rhabdoweisioidées.

DICHODONTIUM. Le genre compte 3 espèces.

Cellules de la base du limbe rectangulaires-allongées vers la nervure, carrées au bord, qui est plus ou moins révoluté. Capsule lisse, zygomorphe, avec un opercule aussi long qu'elle ; touffes lâches de 1,5-4 cm. (Fig. 36). Formes nombreuses.

Roch. ou sable dans ruiss. neutr. ou alcal.
+ Cratoneurum commutatum, Hygrohypnum luridum, Chiloscyphus polyanthus var. rivularis, Solenostoma triste.
Orophyte holarct., A. C. (en pl. T. R. : Orne).

365 *Dichodontium pellucidum* (Hedw.) Schimp.
(Dicranum pellucidum Hedw.)

ONCOPHORUS. Limbe à base plus ou moins engainante, à cellules supérieures courtes non papilleuses. Capsule à col strumeux.

1A. Feuilles graduellement amincies vers le haut, révolutées en leur milieu, avec des oreillettes assez bien marquées. Touffes de 2-8 cm (Fig. 35 et 36 ; Photo Planche XXXVII).

Bord des ruiss., combes à neige ; calcif.
+ Philonotis sspp., Aulacomnium palustre, Meesia uliginosa, Campylium protensum.
Orophyte euras. ttes altit. (en Fr. : Pyr., Alpes, Jura A. R.).

366 *Oncophorus virens* (Sw.) Brid.
(Cynodontium virens Schimp.)

1B. Feuilles brusquement amincies en une pointe subulée, planes au bord, à oreillettes peu différenciées. Touffes de 2-8 cm.

Bord ruiss., combes à neige ; calcif.
Eurasiat. arct. et orophyte subalp. et alp.(en Fr. Alpes, Jura, R.).

367 *Oncophorus Wahlenbergii* Brid.
(Oncophorus virens var. Wahlenbergii B. e.).

KIAERIA. Plantes autoïques, sauf *K. Blyttii* (Schimp.) Broth., espèce arcto-alpine, où les andrécies sont éloignées du périchétium ; cette espèce a des feuilles sans oreillettes nettes. *K. glacialis* (Berggren) Hag., très répandu dans toute la zone arctique, présente des stéréides dans la nervure ; les oreillettes sont très nettes.

1A. Feuilles lisses dans leur partie supérieure, oreillettes bien nettes. Touffes jaunâtres de 2-4 cm (Fig. 15, Photo Planche XXXVIII).

Terre et rochers non calc.
+ Rhacomitrium lanuginosum, Grimmia patens.
Orophyte ttes altit. Eur. et N-Am. C.

368 *Kiaeria Starkei* (Web. et Mohr) Hag.
(Dicranum Starkei Web. et Mohr.).

1B. Feuilles un peu papilleuses dans leur partie supérieure, oreillettes peu marquées. Touffes vert foncé de 1,5-3 cm (Fig. 36).

Rochers, combes à neige, surt silic.
+ Polytrichum norvegicum, Oncophorus virens, Pohlia cucullata, Conostomum boreale, Brachythecium glaciale.
Orophyte holaret. subalp. et alp. (R. en Fr.).

369 *Kiaeria falcata* (Hedw.) Hag.
(Dicranum falcatum Hedw.)

DICRANUM. Les espèces européennes se groupent en 2 sous-genres :

Crassidicranum, à capsule dressée et actinomorphe, avec lacune aérifère autour du sporosac.

Eudicranum, à capsule penchée et le plus souvent zygomorphe-courbée, sans lacune aérifère autour du sporosac. Plusieurs sections dans ce sous-genre :

Dicrana elongata : Pieds ♂ de taille plus ou moins réduite, mélangés ou non avec les pieds ♀ ; cellules supérieures du limbe courtes ;

Dicrana spuria : Pieds ♂ ordinairement très petits, poussant dans le tomentum des pieds ♀ (espèces pseudautoïques) ; cellules supérieures du limbe courtes ; extrémité de la nervure mamilleuse sur le dos ;

Dicrana scoparia : Pseudautoïques ; cellules supérieures du limbe allongées à membranes ponctuées ; extrémité de la nervure sillonnée sur le dos.

Clé des séries (Fig. 38, p. 369)

1A. Cellules de la moitié supérieure du limbe courtes (2-3 sur 1 au plus), et dont les membranes ne présentent pas de pores.
SÉRIE I

1B. Cellules de la moitié supérieure du limbe allongées (4 sur 1 au moins), et dont les membranes présentent des pores bien visibles. SÉRIE II

SÉRIE I

Cellules courtes, sans ponctuations, dans le haut du limbe.

1A. Feuilles ondulées en travers ; cellules supérieures du limbe à parois sinueuses (*D. spuria*).

2A. Feuilles assez brusquement rétrécies en pointe très crispée et mamilleuse. Tiges de 4-8 cm (Fig. 38 ; Photo Planche XXXVIII).

Terre sèche dans landes à Conifères.
Holarct. pl. et bas. mont. (R. en Fr.). — 370 *Dicranum spurium* Hedw.

2B. Feuilles graduellement rétrécies en pointe ondulée transversalement, mais peu crispée, non mamilleuse (Fig. 38).

Marécages et tourbières acides.
+ Polytrichum strictum, Calliergon stramineum.
Holarct. (ét. mont. et subalp. en Fr. A. C.). — 371 *Dicranum Bergeri* Bland.

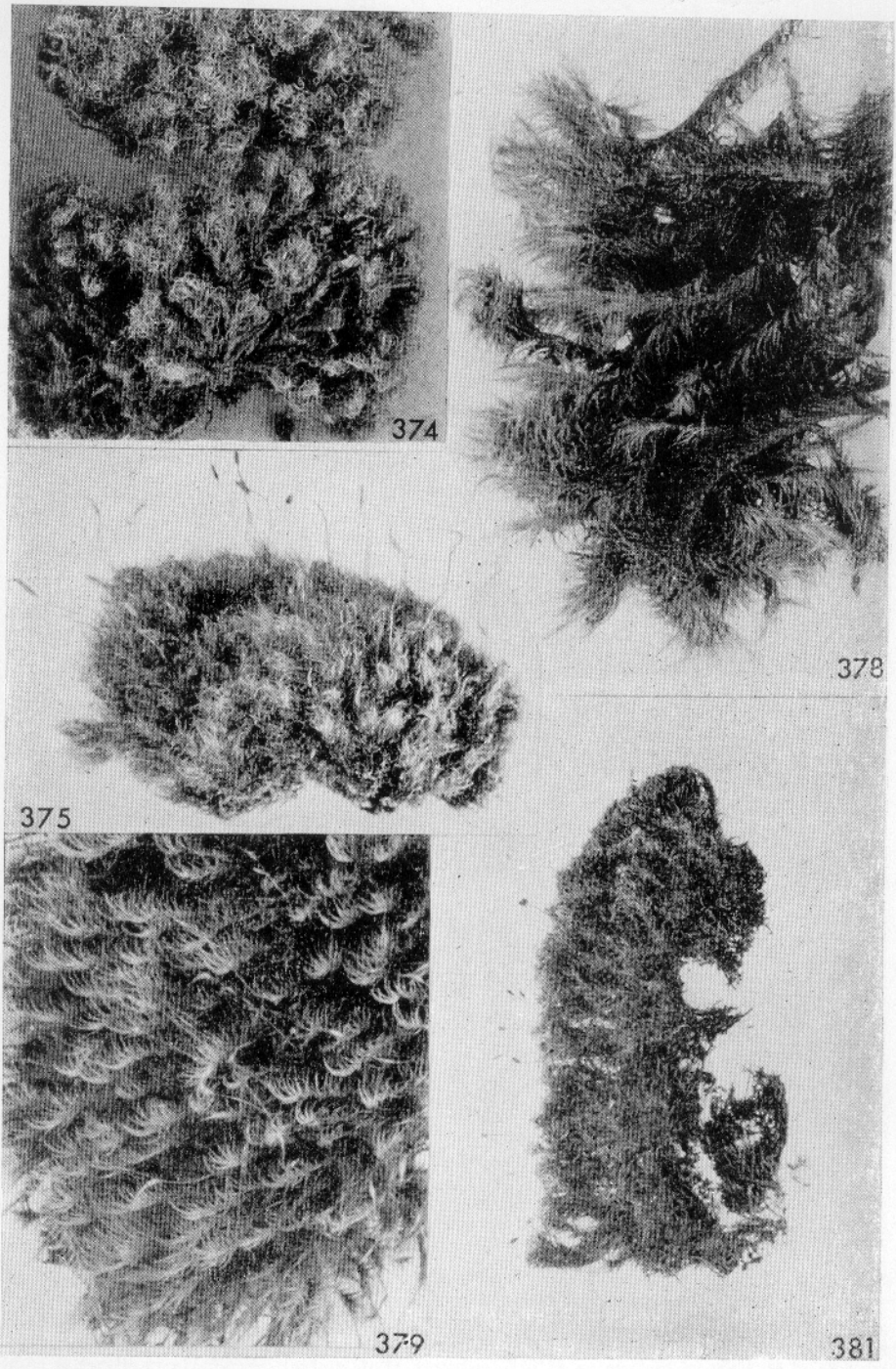
1B. Feuilles non ondulées transversalement.

3A. Feuilles dentées au sommet.

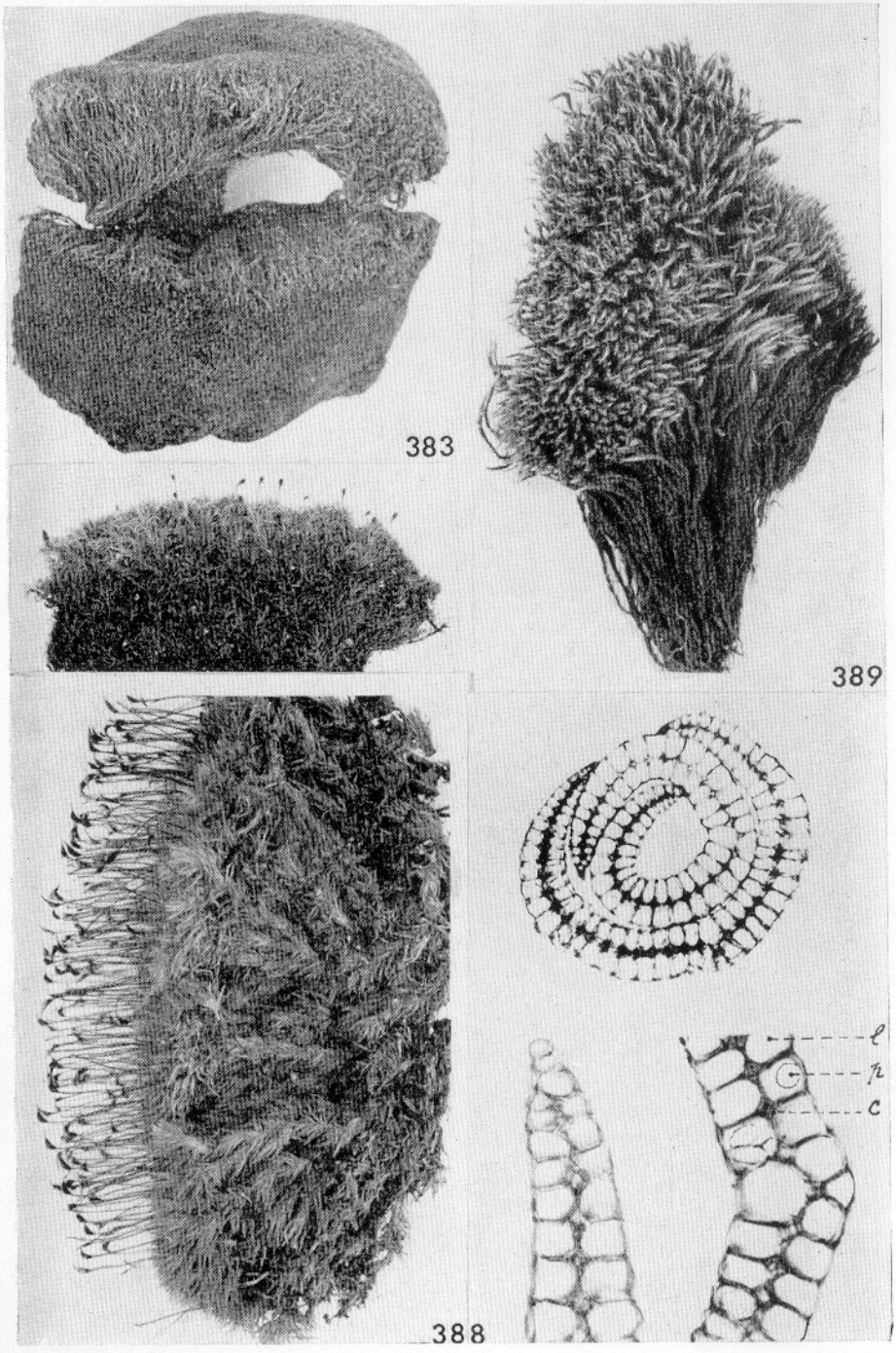
4A. Limbe unistratifié au voisinage de la nervure, dans la partie supérieure de la feuille (examiner des coupes transversales) ; capsule penchée.

5A. Feuilles dressées à l'état humide, fortement crispées à l'état sec, papilleuses-mamilleuses dans le haut. Tiges de 2-6 cm (*D. spuria*) (Fig. 38).

Terre sèche, neutre ou peu acide dans landes et forêts, curvuletum.
+ Desmatodon latifolius, Pohlia elongata, Barbilophozia Hatcheri.
Orophyte holarct. ttes altit. — 372 *Dicranum Mühlenbeckii* B. e.



DICRANACÉES 4. 374 *Dicranum fulvum*, 375 *Dicranum scottianum*, 378 *Dicranum rugosum*, 379 *Dicranum scoparium*, 381 *Rhabdoweisia fugax* (× 2).



DICRANACÉES 5. LEUCOBRYACÉES, SELIGERACÉES. 383 *Amphidium Mougeotii*, coussin fragmenté (× 0,5), fragment fructifié ; 388 *Leucobryum glaucum* ; à droite sections de feuilles : *l* leucocyste, *c* chlorocyste, *p* pore ; 389 *Blindia acuta*.

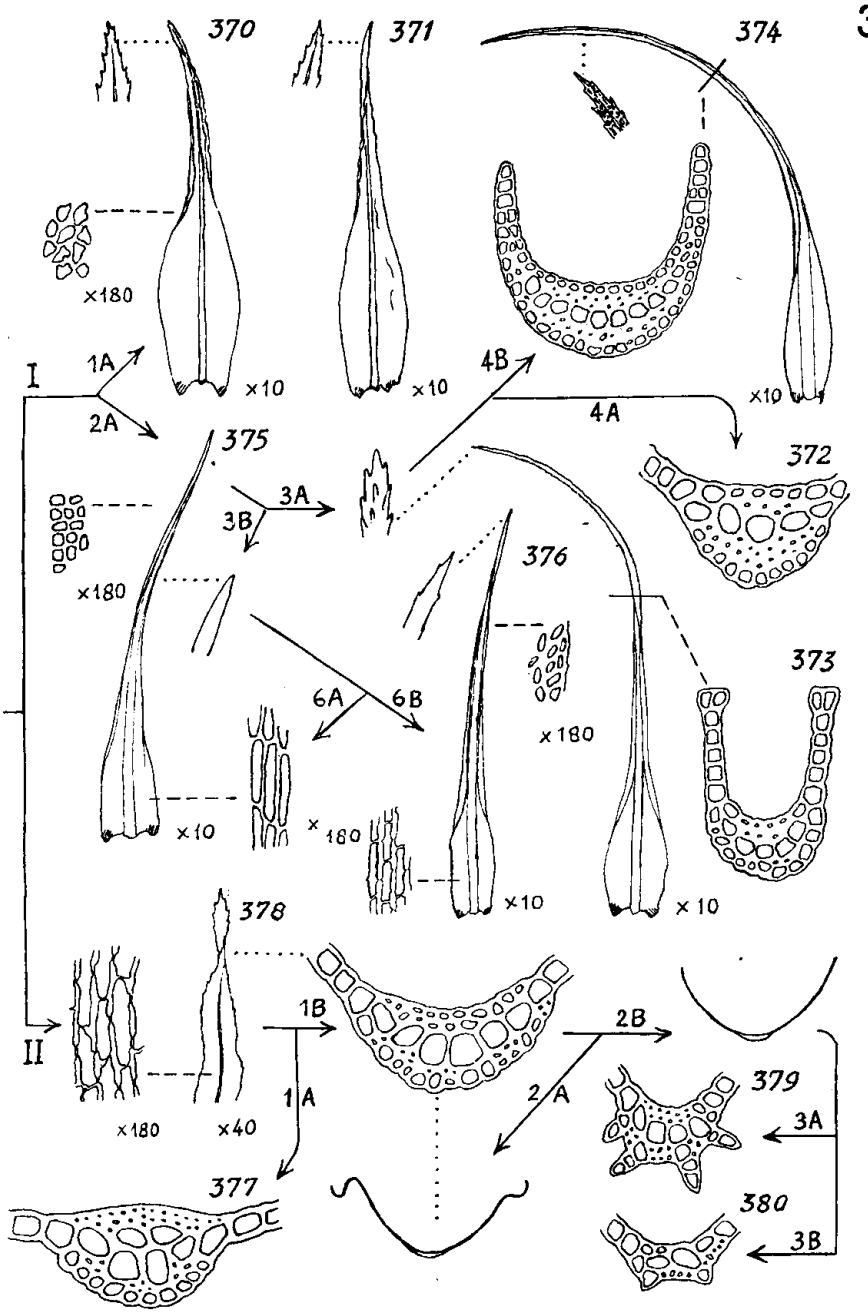


FIG. 38. Dicranacées : *Dicranum*.

370 *D. spurium*, feuille et aréolation ; 371 *D. Bergeri* ; 372 *D. Mühlenbeckii*, section de la nervure ; 373 *D. fuscescens*, feuille et section de la nervure ; 374 *D. fulvum*, feuille et section de la nervure ; 375 *D. Scottianum*. feuille et aréolation ; 376 *D. elongatum*, feuille et aréolation ; 377 *D. majus*, section de la nervure ; 378 *D. rugosum*, sommet de la feuille et aréolation, section de la nervure ; 379 *D. scoparium*, section de la nervure (sommet) ; 380 *D. Bonjeani*, section de la nervure (sommet).

5B. Feuilles souvent secondes à l'état humide, peu crispées à l'état sec, faiblement papilleuses dans le haut. Tiges de 1-10 cm. (*D. elongata*) (Fig. 38, Photo Planche XXXVIII).

Terre acide, rochers ombr. non calc., bois pourri plutôt sec.
+ Dicranum scoparium, Aulacomnium androgynum, Lepidozia reptans, Scapania gracilis.
Holarct. (mont. et subalp. en Fr., A. C.).

373 *Dicranum fuscescens* Turn.

4B. Limbe pluristratifié au voisinage de la nervure, dans la partie supérieure de la feuille ; capsule dressée ; feuilles crispées à l'état sec ; rugueuses dans le haut. Touffes lâches, vert olivâtre, de 2-4 cm (*Crassidicranum*) (Fig. 38, Photo Planche XXXIX).

Vx troncs, rochers, calcif.
Coll. et ét. mont. W- et NW-Eur. holarct. contientale ; N-Am.

374 *Dicranum fulvum* Hook.

3B. Feuilles entières au sommet ou quelquefois faiblement denticulées.

6A. Cellules de la base du limbe dépourvues de ponctuations ; capsule dressée. Feuilles crispées à l'état sec. Touffes olivâtres ou rousses de 2-6 cm (*Crassidicranum*) (Fig. 38, Photo Planche XXXIX).

Rochers ombr., rart vx arbres.
+ Plagiochila spinulosa, Scapania gracilis.
Atlant. (des Canar. à la Norv.) ; en Fr. Finistère, C.

375 *Dicranum scottianum* Turn.

6B. Cellules de la base du limbe présentant des ponctuations ; capsule penchée, feuilles peu ou pas crispées à sec (*D. elongata*).

7A. Cellules de la partie terminale du limbe arrondies, à membranes très épaisses ; tiges grêles, couvertes d'un épais tomentum roux. Tiges de 4-12 cm (Fig. 38).

Terre, rochers, tourbières.
Holarct. arct. et orophyte.

376 *Dicranum elongatum* Schleich.

7B. Cellules de la partie terminale du limbe anguleuses, à membranes non très épaisses ; tiges à tomentum peu abondant, atteignant 10 cm. *Dicranum fuscescens*, p. 370.

SÉRIE II

Cellules allongées, avec ponctuations, dans le haut du limbe (*Dicrana scoparia*)

1A. Nervure à 2 épaisseurs d'eurycystes (au moins vers la base de la feuille) ; limbe sans ondulations transversales ; capsules généralement par 2-5 par périchétium. Tiges de 5-12 cm, feuilles 8-12 mm (Fig. 38).

Terre, rochers, troncs pourris dans bois hum.
+ Rhytidiadelphus loreus, Plagiothecium undulatum.
Holarct. (C. à l'ét. mont. et subalp., et Bret., Basse Norm.).

377 *Dicranum majus* Sm.

1B. Nervure n'ayant qu'une seule épaisseur d'eurycystes, même à sa base.

2A. Feuilles ayant habituellement un pli longitudinal près de leur bord, dans la partie inférieure, et fortement ondulées en travers dans la partie terminale ; feuilles atteignant 10-12 mm ; capsules généralement par 2-5 dans le même périchétium. Tiges de 4-10 cm (Fig. 38 ; Photo Planche XXXIX).

Terre plus ou moins hum. dans landes et forêts (surt Conif.), tourbières.
Arct. et orophyte holarct. mont. et subalp. C. ; R. dans pl. tempérées.

378 *Dicranum rugosum* Brid. (Dicranum undulatum Ehrh.)

2B. Feuilles sans pli longitudinal régulier près de leur bord, qui est plan ou incurvé dans la partie inférieure, et sans ondulations transversales ou peu ondulées dans le haut ; feuilles atteignant 5-8 mm ; capsules généralement isolées dans chaque périchétium.

3A. Dos de la nervure portant, dans le haut de la feuille, 4 fortes crêtes habituellement dentées (regarder la feuille de profil) : nervure comportant 5 eurycystes au moins vers sa base ; limbe ordinairement sans ondulations transversales. Tiges de 4-10 cm (Fig. 35 et 38 ; Photo Planche XXXIX).

Terre, rochers, troncs, dans bois et landes : s'adapte à substrats très divers, sauf excès calcaire.
+ surt. Hylocomium proliferum et les mousses de l'Hylocomietum.
Holarct. ttes altit. T. C.

379 *Dicranum scoparium* Hedw.

3B. Dos de la nervure portant, dans le haut de la feuille, 2 rarement 4 faibles saillies peu ou pas dentées ; nervure comportant 3-4 eurycystes vers sa base ; limbe un peu ondulé transversalement. Tiges de 5-15 cm (Fig. 38).

Prairies marée., tourb. acides ou alcal.
+ Climacium dendroides, Campylium stellatum, Cratoneurum filicinum : Sphagnum sspp.
Holarct. (A. R. en Fr., fertile surt en mont.).

380 *Dicranum Bonjeani* de Not. (Dicranum palustre B. e.)

RHABDOWEISIOIDÉES. Limbe foliaire uniformément mince, sans oreillettes ; tige sans faisceau axial différencié. Capsule dressée actinomorphe marquée de 8 stries, s'élargissant à l'orifice. Dents du péristome non divisées ou péristome nul. Plantes autoïques.

Le genre monospécifique *Cnestrum* (*C. Schisti* (Wg.) Hag., holarct., N- et orophyte Cent. Eur.) est voisin de *Rhabdoweisia*, mais les feuilles sont fortement mamilleuses.

RHABDOWEISIA. Feuilles crispées par la sécheresse, lisses. Péristome fugace.

1A. Feuilles entières ou très finement denticulées ; dents du péristome filiformes ; touffes compactes, vert foncé, dépassant rarement 2 cm (Photo Planche XXXIX).

Fissures des rochers silic.
+ Saelania glaucescens, Pohlia cruda, Blepharostoma trichophyllum.
Orophyte ttes altit. Eur., A. R, R. en pl. Jap., N-Am.

381 *Rhabdoweisia fugax* (Hedw.) B. e.
(Rhabdoweisia striata (Schrad.) Kindb., Weisia fugax Hedw.)

1B. Feuilles irrégulièrement dentées dans la partie supérieure ; dents du péristome assez larges (4 à 5 sur 1 env.) ; touffes lâches, d'un vert gai, atteignant 2-3 cm.

Fissures des rochers silic.
Orophyte mont. et subalp. Eur., R., Jap., N-Am.

382 *Rhabdoweisia denticulata* (Brid.) B. e.
(Rhabdoweisia crispata (Schrad.) Kindb., Weisia denticulata Brid.)

AMPHIDIUM. Feuilles plus ou moins courbées ou crispées par la sécheresse, papilleuses ; feuilles périchétiales différenciées. Péristome nul. (Parenté avec *Zygodon*).

1A. Touffes de 3 à 10 cm d'épaisseur, vert clair ou jaunâtre ; feuilles très finement papilleuses ; plante dioïque fructifiant rarement ; soie bien visible hors des feuilles périchétiales, mesurant 2 mm au moins (Photo Planche XL).

Fissures des rochers silic. hum. + Heterocladium heteropterum, Cratoneurum commutatum, Pterigynandrum filiforme.
Orophyte ttes altit. Eur., A. C., N-Am.

383 *Amphidium Mougeotii* (B. e.) Schimp.
(Amphoridium Mougeotii Schimp., Zygodon Mougeotii B. e.)

1B. Touffes de 1 à 3 cm d'épaisseur, très denses, vert foncé ou olive, feuilles assez fortement papilleuses, la base externe du limbe présentant quelques cellules à parois plus minces ; plante autoïque très fructifère ; soie très courte peu ou pas visible hors des feuilles périchétiales.

Fissures des rochers silic.
Holarct., arct. et orophyte subalp. et alp., T. R. en Fr.

384 *Amphidium lapponicum* (Hedw.) Schimp.
(Zygodon lapponicus B. e.)

PARALEUCOBRYOIDÉES. Nervure très large, montrant sur coupe transversale une couche médiane de cellules chlorophylliennes entre 2 assises de cellules hyalines ; oreillettes différenciées ; dents du péristome bifides. Dioecie.

Le groupe ne comprend que 2 genres ; il présente des affinités d'un côté avec les *Campylopus*, de l'autre avec les *Leucobryum*.

PARALEUCOBRYUM. Feuilles dressées ou falciformes, cellules du limbe rectangulaires. Capsule dressée.

1A. Nervure occupant moins du tiers de la largeur totale de la feuille à sa base. Limbe plus ou moins denté dans le haut. Tiges grêles de 3-6 cm.

Vx troncs, arbres rabougris, humus, rart rochers.
Orophyte paléoholarct. mont. et subalp. A. C.

385 *Paraleucobryum Sauteri* (Schimp.) Loeske (Dicranum Sauteri Schimp.)

1B. Nervure occupant la moitié au moins de la largeur totale de la feuille à sa base.

2A. Partie supérieure de la feuille dentée au bord et sur le dos de la nervure ; feuilles de 6-8 mm. Touffes vert blanchâtre argenté, tiges longues de 3-8 cm (Fig. 35).

Rochers silic., vx troncs, arbres rabougris.
+ Tetraphis pellucida, Lepidozia reptans.
Orophyte holarct. ttes altit., A. C.

386 *Paraleucobryum longifolium* (Ehrh.) Loeske (Dicranum longifolium Ehrh.)

2B. Partie supérieure de la feuille à peu près entière, et nervure lisse sur le dos ; feuilles de 4-6 mm. La nervure occupe presque toute la base de la feuille, qui paraît ainsi sans nervure. Touffes vert blanchâtre argenté, tiges longues de 3-16 cm.

Terre hum. acide, rochers silic.
+ Sphagnum compactum, Leucobryum glaucum.
Orophyte holarct. subalp. et alp. (Pyr., Alpes, R.).

387 *Paraleucobryum enerve* (Thed.) Loeske (Dicranum albicans B. e.)

LEUCOBRYACÉES

Mousses formant des coussins d'un vert blanchâtre ; tige sans faisceau axial différencié et ordinairement sans rhizoïdes ; feuilles constituées principalement d'un pseudolimbe (homologué à une nervure très large) comprenant des cellules chlorophylliennes (chlorocystes), recouvertes de cellules mortes, aquifères, dont les parois sont régulièrement perforées (leucocystes) ; il s'y ajoute quelquefois une bande de stéréides (*Leucophanes*). Péristome des Dicranacées.

9 genres, plus de 200 espèces (*Leucobryum* 100), en 4 sous-familles.

Le groupe comprend presque uniquement des plantes arboricoles des régions chaudes du globe ; seul le genre *Leucobryum* est représenté dans les régions tempérées par 2 espèces (terricoles).

Cette famille est reliée aux Dicranacées par les genres *Campylopus* et *Paraleucobryum*.

LEUCOBRYUM. Feuilles à une seule épaisseur de chlorocystes, quadrangulaires en section ; coiffe renflée, cucullée. Dioecie ; pieds ♂ petits, en touffes séparées, ou très petits à l'intérieur des touffes ♀ (voir p. 40). Feuilles apicales pouvant produire des rhizoïdes à leur pointe et jouer le rôle de propagules.

Feuilles de 4-8 mm., engainantes jusqu'à mi-longueur env., section du milieu de la gaine montrant 3-4 couches de leucocystes ; capsule (assez rare) courbée et strumeuse (Photo Planche XL).

388 *Leucobryum glaucum* (Hedw.) Schimp.

Terre très acide dans forêts, qqf sur arbres ou rochers ; tourb.
+ Polytrichum formosum, Dicranum scoparium ; Polytrichum commune, Aulacomnium palustre.
Holarct. Euram. sauf ét. alp. C., Jap.

var. *albidum* (Hedw.) Dix et Jameson : gaines foliaires courtes (1/3-1/4 de la feuille), ayant au milieu 2 couches de leucocystes en général ; capsule peu courbée, peu strumeuse. — Bois pourri, roch. silic. ombr., terre ombr.

SÉLIGÉRACÉES

Mousses souvent naines, avec une tige peu ou pas ramifiée ; faisceau axial très étroit ; feuilles lancéolées, souvent entières, et dont la nervure est faite d'une seule sorte de cellules, à paroi épaisse (différence avec les Ditrichacées et les Dicranacées), aréolation lisse, plus courte au sommet du limbe. Paraphyses courtes ou nulles ; capsule dressée, généralement courte et pourvue d'un large orifice ; dents du péristome non fendues en long, parfois trouées ou érodées (autre différence avec les familles précitées).

6 genres, 50 espèces env., poussant sur les rochers dans les régions tempérées.

Dans le genre *Trochobryum* monospécifique (*T. carniolicum* Breid. & Beck, surt Cent. Eur., T. R.), l'opercule reste adhérent à la columelle et forme pendant quelque temps une sorte de parapluie au-dessus du péristome ; on rencontre une particularité analogue dans *Pottia truncata* et surtout dans le genre *Tayloria*.

1A. Tiges longues (2-6 cm, parfois davantage), souvent couchées dans le bas, en touffes ou tapis ; feuilles pouvues d'oreillettes orangées. BLINDIA, p. 376.

1B. Tiges feuillées ne dépassant pas 5 mm, dressées, formant un très fin gazon ; feuilles dépourvues d'oreillettes bien différenciées.

2A. Capsule lisse à l'état sec, coiffe cucullée. SELIGERA, p. 376.

2B. Capsule striée en long à l'état sec, coiffe campanulée, ordinairement divisée en 5 lobes à la base. Péristome rudimentaire. BRACHYDONTIUM, p. 377.

BLINDIA. Plantes dioïques ; capsule non striée, dents du péristome lisses. Certaines espèces sont voisines des *Dicranoweisia* (Dicranacées) par leurs feuilles ; d'autres, de petite taille, se rapprochent des *Seligera*. Feuilles de 2-2,5 mm, dressées ou un peu secondes, avec les cellules supérieures du limbe rectangulaires ; soie droite, dressée, capsule courte (1,5 sur 1) (Photo Planche XL).

Rochers silic. plus ou moins hum. + Kiaeria Starkei, Grimmia eutrichophylla, Bazzania tricrenata, Plectocolea hyalina. Holaret. et orophyte, surt subalp. et alp., A. C. — 389 *Blindia acuta* (Huds.) B. e.

SELIGERA. Plantes autoïques ; capsule pourvue de stomates. Dans le sous-genre *Blindiadelphus*, les feuilles ont des oreillettes différenciées.

Ce genre renferme plusieurs espèces nordiques : *S.* (*Blindiadelphus*) *polaris* Berggren, *Euseligera lapponica* Nyman & Uggla, etc.

1A. Péristome nul. Feuilles denticulées dès la base ; soie droite, même à l'état humide ; spores de 8-10 μ (sous-genre *Anodus*).

Rochers calc. ombr. — Seligera pusilla, Mnium longirostre. Holaret., plutôt orophyte, R. — 390 *Seligera doniana* (Sm.) C. Müll.

1B. Péristome développé (sous-genre *Euseligera*).

2A. Soie fortement arquée à l'état humide, flexueuse à sec. Feuilles entières, terminées en longue pointe ; spores de 10 μ env. (Fig. 14).

Parois argilo-calc. et silic. ombr. + Brachydontium trichodes, Gyroweisia tenuis.
Holarct. Euram. surt orophyte, T. R. en pl. et ét. alp. (en Fr., C. dans l'E., R. ailleurs).

391 *Seligera recurvata* (Hedw.) B. e. (Seligera setacea (Wulf.) Lindb.)

2B. Soie droite à l'état humide comme à l'état sec.

3A. Feuilles sur 3 rangs (regarder surtout les rameaux stériles), limbe comportant beaucoup de cellules allongées (4 sur 1 env.). Feuilles entières ; plante brune.

Parois calc. ombr. et très hum. + Solenostoma atrovirens, Cololejeunea calcarea.
Orophyte holarct. mont. et subalp., R.

392 *Seligera tristicha* (Brid.) B. e.

3B. Feuilles non nettement tristiques, limbe comportant surtout des cellules courtes.

4A. Pointe des feuilles obtuse et entière ; spores de 14-18 μ (Fig. 14).

Parois crayeuses ombr. (pionnier). Subatlant. (A. R. en Fr.).

393 *Seligera calcarea* (Dicks.) B. e.

4B. Pointe des feuilles aiguë et denticulée ; spores de 10-14 μ.

Parois roch. ombr., calc. ou schist.
+ Fissidens minutulus, Mnium longirostre, Thuidium recognitum, Plasteurhynchium striatulum.
Holarct. ttes altit., A. R.

394 *Seligera pusilla* (Ehrh.) B. e.

BRACHYDONTIUM.

Tige de 1 mm, avec des innovations courtes ; feuilles lancéolées-subulées, entières ; soie droite de 2-3 mm ; spores de 10 μ env. (Fig. 14).

Parois silic. hum., calcif.
+ Fissidens pusillus, Campylostelium saxicola, Marsupella Sprucei.
Orophyte mont. et subalp. W- et Cent. Eur. (en Fr., R. sauf Vosges, A. C.), N-Am., R.

395 *Brachydontium trichodes* (Web. f.) Bruch (Brachyodon trichodes Fuernr.)

POTTIALES

Tige en général dressée ; feuilles nerviées, à contour très varié (lingulées, spatulées, lancéolées), parenchymateuses et très souvent papilleuses dans le haut. Mousses ordinairement acrocarpes, à capsule dressée et lisse ; péristome haplolépidé simple, à 16 dents papilleuses, dont la couche externe est plus épaisse que la couche interne.

Si, comme il paraît désirable, on admet que les Encalyptacées constituent un Ordre particulier, les Pottiales ne comprennent que 2 familles : les Calympéracées, cantonnées dans les forêts tropicales, et les Pottiacées.

POTTIACÉES

Tige le plus souvent pourvue d'un axe différencié ; feuilles à forte nervure anatomiquement complexe. Capsule en général stomatifère à la base ; dents du péristome souvent divisées, de formes très diverses, et confluant souvent à leur base en une membrane cylindro-conique d'une hauteur appréciable. Coiffe d'ordinaire cucullée, ne couvrant qu'une partie de la capsule.

71 genres et 1 400 espèces env., en 5 sous-familles. Plantes formant des gazons ou des coussins, surtout sur la terre et les rochers. Les genres les plus nombreux sont : *Barbula* (300), *Tortula* (220), *Didymodon* (90), ils habitent surtout les régions tempérées ; *Hyophila* (plus de 100) est propre aux régions chaudes.

→ Remarque préliminaire.

Feuilles papilleuses-opaques dans le haut, lisses et translucides vers le bas, ces 2 régions nettement limitées par une ligne en forme de V, pointe vers la tige, voir fig. 41, 474, p. 389 : *Tortella*, p. 424.

Clé des groupes

1A. Limbe marginé par des cellules semblables aux autres cellules du limbe, mais disposées sur 2 ou plusieurs épaisseurs (ne pas confondre avec un bord foliaire involuté ou révoluté). Plantes d'un vert foncé, immergées ou vivant sur les pierres au bord de l'eau. GROUPE I

1B. Limbe marginé par des cellules spéciales quant à la forme ou la couleur, la marge étant uni- ou pluristratifiée ; — ou bien limbe sans marge. Plantes généralement acrocarpes, capsules stomatifères à leur base.

2A. Face interne des feuilles portant des lamelles ou des poils chlorophylliens (Fig. 12, 400, 403, 405 et 43, 420) ou des cellules saillantes en forme de hautes mamilles, fig. 39, 479*c*.
GROUPE II

2B. Feuilles ne présentant pas de tels caractères.

3A. Plantes très petites (tige feuillée ne dépassant pas 1 cm), ayant une capsule dont l'opercule ne tombe pas ou ne se forme pas (cléistocarpe) ; capsules nombreuses, mais souvent cachées dans les feuilles. GROUPE III

3B. Capsule déhiscente par un couvercle (parfois longtemps adhérent à la columelle) ; plantes de tailles très diverses.

4A. Section transversale de la tige triangulaire. Feuilles lancéolées ; bec de l'opercule long et grêle, souvent presque horizontal (Fig. 42, 396 et 40, 449). GROUPE IV

4B. Section de la tige polygonale ou plus ou moins arrondie.

5A. Nervure faite de cellules presque toutes semblables (coupe transversale nécessaire, Fig. 39, 446). Feuilles lingulées étroites, arrondies au bout ; plantes ne dépassant pas quelques mm.
GYROWEISIA, p. 412.

5B. Nervure montrant en coupe une seule bande de stéréides, dorsale (considérer plutôt des coupes de la partie moyenne des feuilles, Fig. 39, 433). Limbe très généralement lingulé ou spatulé (c'est-à-dire ayant sa plus grande largeur vers le milieu ou vers le haut).
GROUPE V

5C. Nervure ayant, dans sa région moyenne au moins, 2 bandes de stéréides, l'une dorsale, l'autre ventrale (Fig. 39, 460). Limbe très généralement lancéolé (la plus grande largeur non loin de la base).

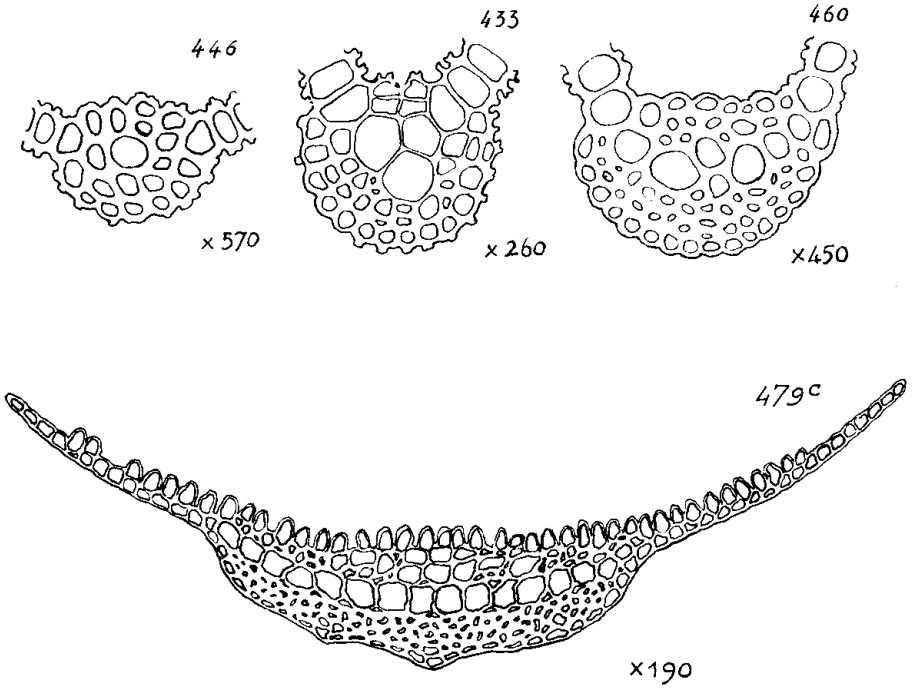


FIG. 39. Pottiacées : structure de la nervure.

Nervure homogène, ou ne présentant qu'une faible différenciation anatomique : 446 *Gyroweisia tenuis* ;

Nervure bien différenc e anatomiquement, soit avec une seule bande de stéréides, dorsale : 433 *Tortula ruralis* ; soit avec 2 bandes de stéréides : 460 *Barbula unguiculata*.

Nervure et limbe complexes dans les Trichostomoïdées : 479 c coupe vers la base de la feuille de *Timmiella barbuloides* (comparer fig. 12 en haut, à droite).

6A. Limbe révoluté, sur une partie au moins de ses bords. GROUPE VI

6B. Limbe plan sur les bords ou plus ou moins involuté. GROUPE VII

GROUPE I

Hydrophiles à bord du limbe pluristratifié

1A. Feuilles très papilleuses ; plante non immergée en général, en touffes compactes, acrocarpe. DIALYTRICHIA, p. 427.

1B. Feuilles peu ou pas papilleuses ; plantes souvent immergées, en touffes lâches ; capsules terminant de courts rameaux latéraux. CINCLIDOTUS, p. 391.

GROUPE II (Fig. 12, p. 135)

Poils verts ou lamelles ou hautes mamilles à la face supérieure des feuilles

1A. Limbe en grande partie bistratifié, les cellules de la couche interne saillantes en forme de hautes mamilles ; nervure comprenant 2 bandes de stéréides (Fig. 39, 479 *c*).

TIMMIELLA, p. 426.

1B. Limbe bi-pluristratifié seulement près de la nervure, où la feuille porte des excroissances pluricellulaires ; nervure à 1 seule bande de stéréides.

2A. Nervure portant latéralement, dans sa partie distale, 2 ou 4 lamelles, et généralement excurrente en un long poil.

PTERYGONEURUM, p. 395.

2B. Nervure portant des poils sphériques pluricellulaires (qui servent de propagules), et excurrente en un poil lisse ou un peu denté : *Tortula papillosa*, p. 403.

2C. Nervure portant des poils allongés, pluricellulaires.

3A. Nervure excurrente en un long poil.

CROSSIDIUM, p. 394.

3B. Nervure non excurrente, ou seulement en une pointe courte.

ALOINA, p. 394.

GROUPE III (Fig. 22, p. 184 et 40, p. 386)

Cleistocarpes

1A. Capsule portée par une soie droite au-dessus des feuilles périchétiales (Fig. 22, 407). Feuilles lingulées recourbées ou révolutées au bord, nervure à une seule bande dorsale de stéréides. Opercule différencié mais ne tombant pas.

POTTIA (I), p. 396.

1B. Capsule portée par une soie très courbée et déjetée latéralement hors des feuilles périchétiales. Opercule indifférencié.

PHASCUM (IA), p. 409.

1C. Capsule portée par une soie très courte (droite ou courbe) et restant cachée au milieu des feuilles périchétiales.

2A. Feuilles lisses. Opercule indifférencié (Fig. 40, 437, 438, 440).

3A. Feuilles supérieures dentées dans le haut ; capsule presque sans pointe ou entièrement sphérique [437, 438].
ACAULON, p. 408.

3B. Feuilles supérieures entières dans le haut ; capsule en général nettement mucronée. Plante de 1-10 mm : *Phascum cuspidatum*, p. 410.

2B. Feuilles papilleuses. Capsule ayant une petite pointe au sommet.

4A. Feuilles supérieures terminées par une longue pointe fortement involutée (Fig. 22, 452), avec une nervure nettement excurrente ; opercule différencié. La section de la nervure montre 2 bandes de stéréides.
ASTOMUM, p. 414.

4B. Feuilles supérieures ayant dans le haut un limbe peu involuté ou formant seulement carène (Fig. 22, 440), avec une nervure excurrente ou non ; opercule indifférencié (Fig. 40, 440).

5A. Nervure longuement excurrente ; la section transversale montre une seule bande (dorsale) de stéréides.
PHASCUM, p. 409.

5B. Nervure très peu ou pas excurrente, à 2 bandes de stéréides : *Aschisma carniolicum* (Web. & Mohr) Lindb., Médit. (T. R. en Fr.), Terre argil. hum.

GROUPE IV

Section de la tige triangulaire

1A. Feuilles généralement opaques dans leur moitié supérieure ; faisceau axial de la tige développé, étroit ; plante pleurocarpe. Sur schistes. ANOECTANGIUM, p. 391.

1B. Feuilles bien translucides dans leur moitié supérieure ; tige sans faisceau axial ; plante acrocarpe. Sur calcaires mouillés.
HYMENOSTYLIUM, p. 413.

GROUPE V (Fig. 40, p. 386)

Nervure à 1 seule bande de stéréides

1A. Tige feuillée dépassant 1 cm en général.

2A. Feuilles lancéolées ; nervure n'atteignant pas tout à fait l'extrémité du limbe. Opercule à bec long, droit ou oblique, péristome nul. Sur rochers calcaires : *Gymnostomum calcareum*, p. 413.

2B. Feuilles ovales, lingulées ou spatulées, nervure atteignant l'extrémité du limbe, même presque toujours excurrente.

3A. Péristome à 16 dents droites, entières, ou fissurées ou perforées, ou péristome nul [409, 410]. Feuilles généralement ovales. POTTIA (II), p. 397.

3B. Péristome à 32 dents décrivant 1-3 tours de spire [427, 433]. Feuilles en forme de languette ou de spatule. TORTULA, p. 400.

1B. Tige feuillée ne dépassant pas 1 cm en général.

4A. Feuilles serrées-imbriquées à l'état humide comme les écailles d'un bourgeon. Mousse formant de petites touffes blanchâtres de 2-5 cm ; péristome à 16 dents droites irrégulièrement divisées [417]. STEGONIA, p. 400.

4B. Feuilles plus ou moins dressées-écartées à l'état humide.

5A. Péristome à dents entières, ou échancrées, ou trouées, mais non profondément divisées, ou bien péristome nul [409, 410, 416].

6A. Feuilles ovales, larges, nervure atteignant le sommet du limbe ou excurrente. POTTIA (II), p. 397.

6B. Feuilles lancéolées, nervure n'atteignant pas tout à fait l'extrémité du limbe : *Gymnostomum calcareum*, p. 413.

5B. Péristome à dents complètement divisées jusqu'à la membrane basilaire, en sorte qu'il apparaît formé de 32 soies, d'ailleurs tordues en spire à 1-3 tours [421, 423, 427, 433].

7A. Feuilles lingulées ou spatulées. Limbe généralement très papilleux, au moins dans le haut, chaque cellule portant plusieurs papilles qui, vues de face, ont la forme d'un croissant ou d'un C.
TORTULA, p. 400.

7B.' Feuilles lancéolées. Cellules du limbe souvent mamilleuses, ou ayant à la fois des mamilles et des papilles coniques. LEPTOBARBULA, p. 422.

5C. Péristome à dents divisées, profondément ou jusqu'à leur base, en 2-3 parties étroites (parfois irrégulièrement adhérentes entre elles), droites ou seulement un peu inclinées ou légèrement tordues [414, 418, 419].

8A. Nervure excurrente en une pointe courte, et épaissie-granuleuse dans le haut de la feuille ; dents du péristome inclinées-tordues, à divisions irrégulières, ou lacuneuses [419] : *Tortula atrovirens*, p. 403.

8B. Nervure longuement excurrente ; dents du péristome droites.

9A. Limbe peu ou pas papilleux à son sommet ; dents du péristome divisées chacune en 2 branches plus ou moins adhérentes, de sorte que souvent les dents paraissent perforées [414] : *Pottia lanceolata*, p. 399.

9B. Limbe très papilleux à son sommet ; dents du péristome divisées chacune en 2 branches très fines, bien séparées [418]. DESMATODON, p. 400.

GROUPE VI (Fig. 40 p. 386)

Nervure à 2 bandes de stéréides ; limbe plus ou moins révoluté

1A. Feuilles présentant de grandes dents inégales dans la moitié ou le tiers supérieur, révolutées jusqu'au milieu, étalées-squarreuses à l'état humide, dressées et crispées à l'état sec.
LEPTODONTIUM, p. 416.

1B. Feuilles entières, ou dentées seulement près du sommet.

2A. Limbe fortement papilleux dans sa moitié supérieure.

3A. Feuilles révolutées jusque près du sommet, et dentées dans la partie apicale plane (examiner plusieurs feuilles pour bien voir les dents) ; péristome à 16 dents droites, entières, échancrées ou trouées, jaune pâle [453]. Touffes vertes en dessus, rouges à la base et à l'intérieur, synoïques ou paroïques : *Didymodon rubellus*, p. 414.

3B. Feuilles n'étant pas à la fois longuement révolutées et dentées au sommet ; péristome à 32 soies décrivant 1 ou plusieurs tours de spire [comme 462, 468]. Dioïques.
BARBULA, p. 417.

2B. Feuilles faiblement papilleuses, avec des papilles coniques, ou seulement rugueuses, ou un peu mamilleuses.

4A. Feuilles presque lingulées, de 3-4 mm, faiblement et irrégulièrement révolutées, lisses ou presque lisses ; cellules supérieures le plus souvent carrées. Plante sans capsules, souvent propagulifère : voir *Hydrogonium Ehrenbergii*, p. 416.

4B. Feuilles nettement lancéolées et n'ayant pas tous ces caractères.

5A. Feuilles obtuses, ne dépassant pas 2 mm en général, peu allongées (2 à 2,5 sur 1) ; dents du péristome droites (échancrées, trouées ou profondément divisées [453, 455]). DIDYMODON, p. 414.

5B. Feuilles n'ayant pas à la fois ces caractères, aiguës, ou bien obtuses mais allongées (3 sur 1 env.), ou squarreuses ; dents du péristome obliques ou tordues en spires, profondément divisées [466, 468].
BARBULA (IV), p. 420.

GROUPE VII (Fig. 40, p. 386)

Nervure à 2 bandes de stéréides ;
limbe plan au bord ou plus ou moins involuté

1A. Nervure n'atteignant pas l'extrémité du limbe (distinguer, au besoin, les limites du limbe d'après l'aréolation).

2A. Limbe presque lisse sur toute sa surface : *Hydrogonium Ehrenbergii*, p. 416.

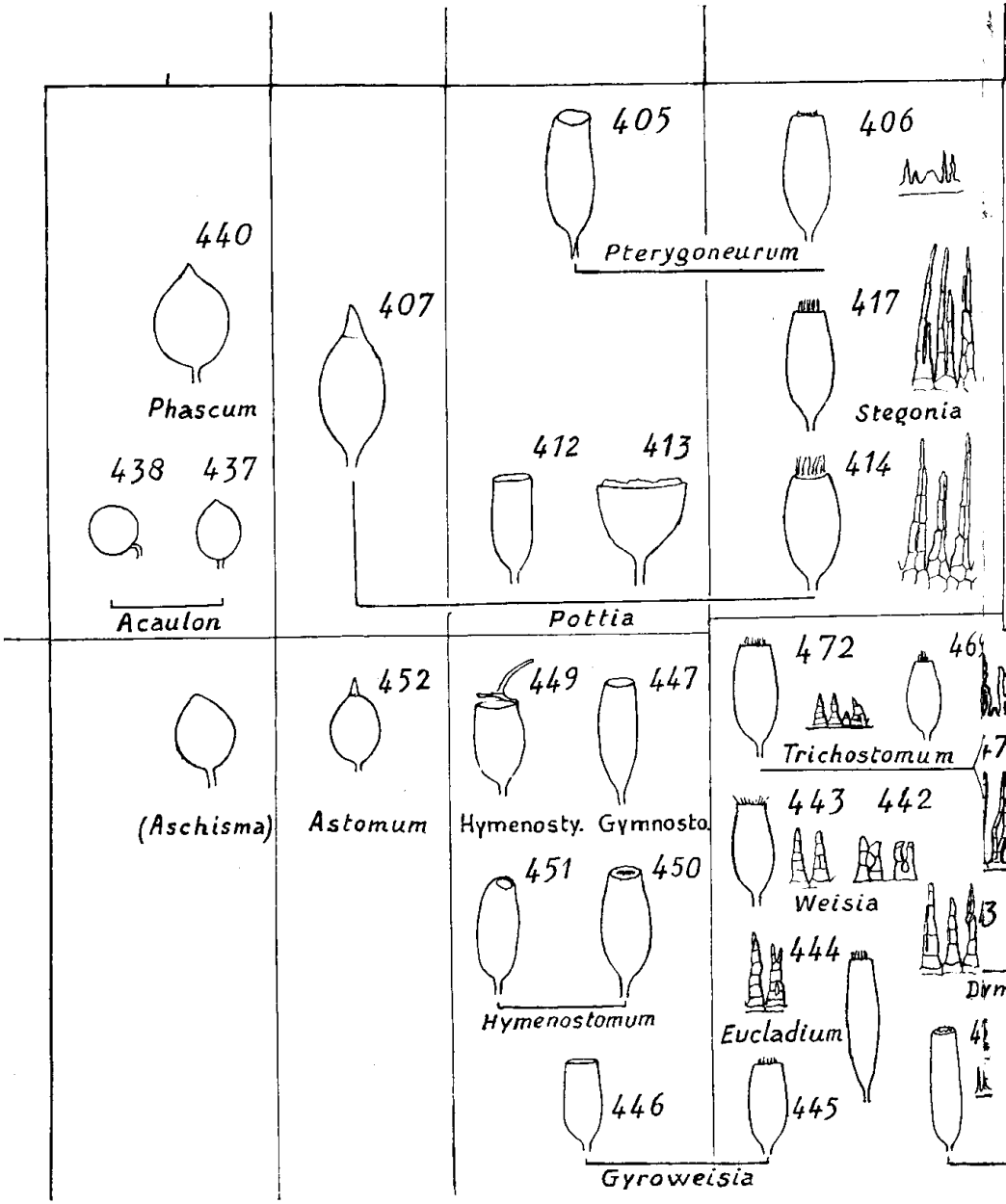
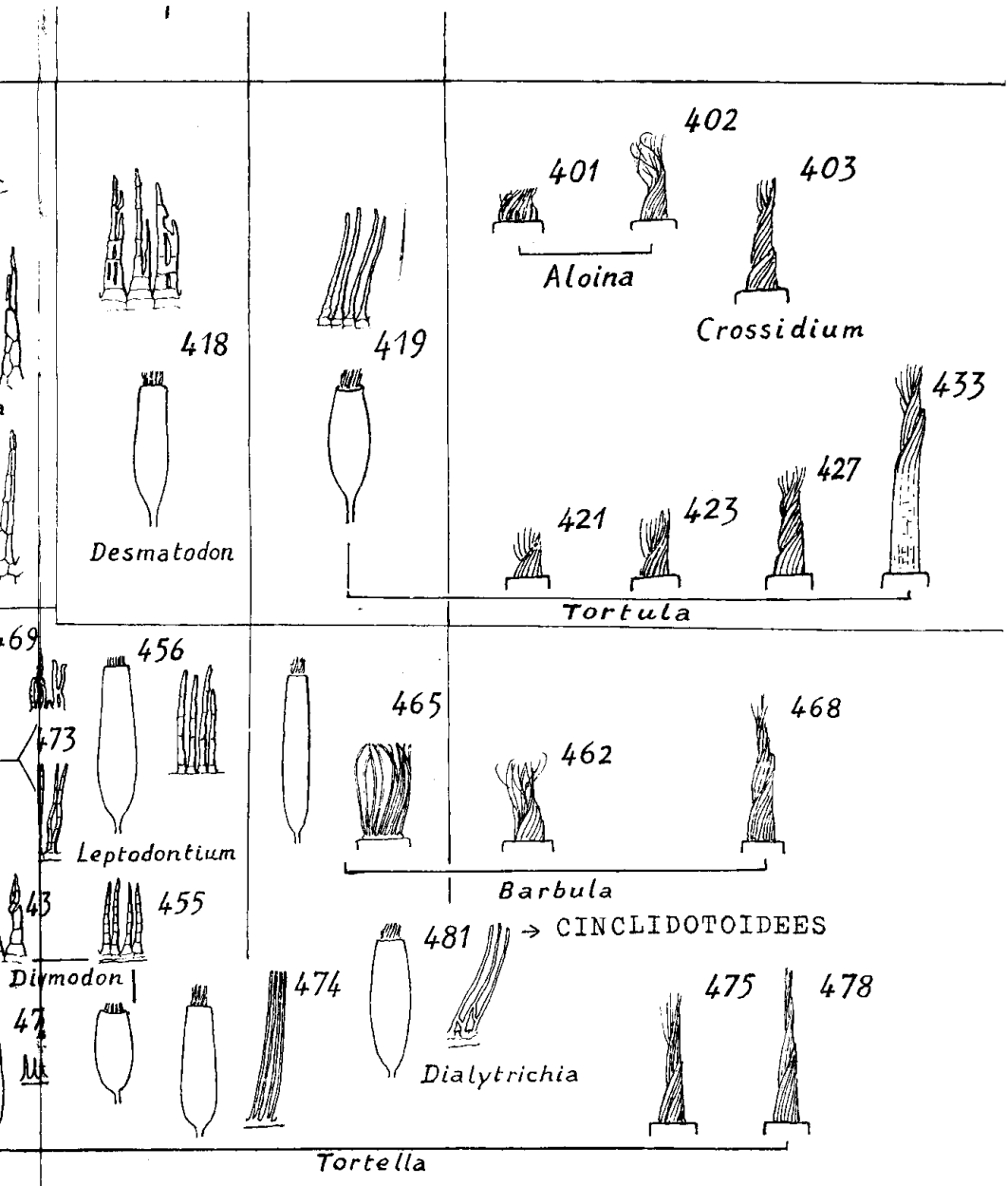


FIG. 40. Capsules et péristomes des Pottiacées.

Le nom du genre est inscrit au-dessous de chaque dessin ou groupe de dessins qui s'y rapporte.

POTTIOIDÉES. 401 *A. ambigua* (× 26), 402 *A. rigida* ; 403 *C. squamigerum* (× 15), 405 *P. ovatum*, 406 *P. lamellatum* ; 407 *P. bryoides*, 412 *P. Heimii*, 413 *P. truncata*, 414 *P. lanceolata* ; 417 *S. latifolia* ; 418 *D. latifolius* ; 419 *T. atrovirens*, 421 *T. marginata*, 423 *T. cuneifolia*, 427 *T. muralis* (× 9), 433 *T. ruralis* (× 12) ; 437 *A. muticum*, 438 *A. triquetrum* ; 440 *P. cuspidatum*.



TRICHOSTOMOIDÉES. 442 *W. rutilans*, 443 *W. viridula* ; 444 *E. verticillatum* ; 445 *G. reflexa*, 446 *G. tenuis* ; 447 *G. aeruginosum* ; 449 *H. recurvirostre* ; 450 *H. tortile*, 451 *H. microstomum* ; 452 *A. crispum* ; 453 *D. rubellus* (× 25), 455 *D. tophaceus* ; 456 *L. flexifolium* ; 462 *B. vinealis*, 465 *B. rigidula*, 468 *B. fallax* (× 10) ; 469 *T. caespitosum* (caps. × 7, dents × 55), 472 *T. brachydontium*, 473 *T. cylindricum* ; 474 *T. flavovirens*, 475 *T. inclinata*, 476 *T. nitida*, 478 *T. tortuosa* ; 481 *D. mucronata*.

Les capsules sont grossies de 6 à 10 fois.

D'après nature, sauf 442 (NYHOLM), 455, 473, 476, 481 (HUSNOT, au moins en partie).

2B. Limbe papilleux dans le haut, les papilles souvent en forme de croissant ou de C ; dents du péristome décrivant plusieurs tours de spire. Soie jaune ; plante en touffes sur les chemins, pavages, charbonnières : *Barbula convoluta*, p. 418.

2C. Limbe papilleux dans le haut, les papilles coniques ; péristome nul. Plantes formant gazons denses sur les parois rocheuses humides. GYMNOSTOMUM, p. 412.

1B. Nervure atteignant l'extrémité du limbe ou le dépassant.

3A. Bord du limbe finement denticulé un peu au-dessus de la base.

4A. Feuilles planes au bord, très aiguës ; plante vert pâle ou glauque, souvent incrustée de calcaire ; péristome à 16 dents droites trouées et érodées [444].
EUCLADIUM, p. 412.

4B. Feuilles à bords infléchis, à limbe obtus et nervure saillante en un mucron : plante vert franc, stérile : *Trichostomum littorale*, p. 423.

3B. Bord du limbe non denté dans le bas.

5A. Bord du limbe fortement involuté. Tige feuillée ne dépassant guère 1-2 cm.

6A. Capsule notablement rétrécie à l'orifice, qui est dépourvu de péristome et fermé par une membrane plus ou moins fugace [450, 451]. HYMENOSTOMUM, p. 413.

6B. Capsule ovoïde-allongée à orifice ouvert, péristome à 16 dents, parfois très petit [442, 443].
WEISIA, p. 411.

5B. Bord du limbe plat ou un peu incurvé, le sommet parfois cucullé.

7A. Limbe peu papilleux ou lisse dans le haut.
HYDROGONIUM, p. 416.

7B. Limbe formé dans le haut par des cellules courtes, papilleuses, opaques ; dans le bas par des cellules plus allongées et lisses. Parmi ces dernières, les unes (qui peuvent être peu nombreuses) ont une membrane relativement épaisse et forment un tissu plus ou moins opaque, coloré ; les autres, tout à fait à la base du limbe ou sur les bords, ont une membrane mince et forment un tissu hyalin, incolore.

8A. Partie inférieure du limbe dépourvue de marge hyaline. Le passage de la surface papilleuse à la surface lisse se fait dans une zone (plus ou moins large) normale à la nervure (Fig. 41, 460).

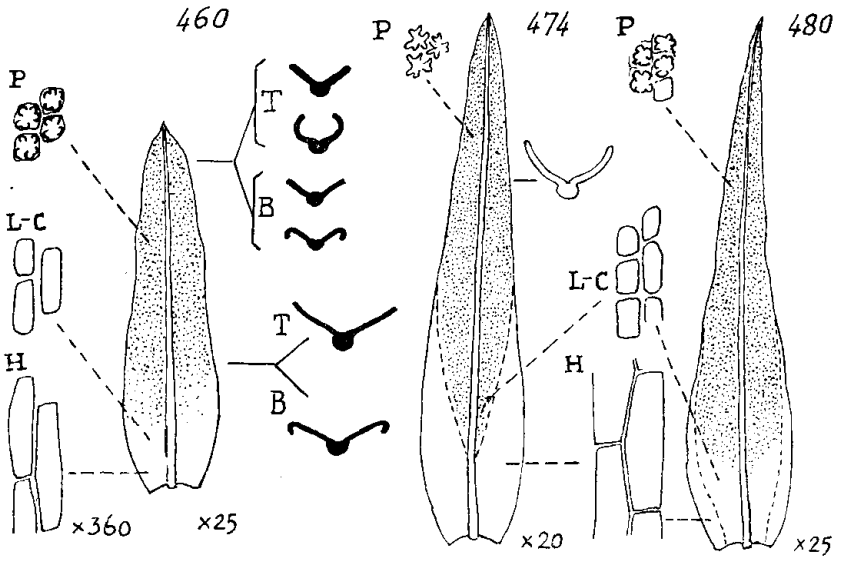


FIG. 41. Types de feuilles dans quelques Pottiacées Trichostomoïdées.

Aréolation : P, tissu papilleux ; L-C, tissu lisse coloré, plus ou moins opaque ; H, tissu lisse hyalin.

460 type *Barbula-Trichostomum*, avec sections transversales dans le bas et dans le haut du limbe, pour les deux genres respectivement, B et T.

474 type *Tortella*, avec section transversale dans le haut du limbe.

480 type *Pleurochaete*.

9A. Sommet des feuilles en forme de guérite ou de capuchon (cucullé), la nervure très peu excurrente : *Trichostomum crispulum*, p. 423.

9B. Sommet des feuilles non cucullé.

10A. Nervure le plus souvent très peu ou pas excurrente. Plantes dioïques.

11A. Faisceau axial très peu développé ou nul dans la tige, qui mesure 1-4 cm : *Trichostomum cylindricum*, p. 424.

11B. Faisceau axial bien développé dans la tige. Dents du péristome décrivant plusieurs tours de spire ; feuilles périchétiales bien différenciées, engainantes : voir *Barbula*, p. 417.

10B. Nervure excurrente en une pointe plus ou moins longue.

12A. Plantes autoïques, habituellement très fertiles ; tige n'atteignant pas 1 cm. Soie jaune.

13A. Feuilles courtes (moins de 3 sur 1), presque lingulées : *Trichostomum caespitosum*, p. 422.

13B. Feuilles allongées (plus de 3 sur 1).

14A. Péristome formé de 32 soies inégales, droites ou un peu obliques ; spores de 12-16 μ : *Trichostomum triumphans*, p. 423.

14B. Péristome formé de 16 dents très courtes et fugaces, incomplètement divisées ou trouées ou unies entre elles : spores de 24-27 μ : *Weisia rutilans*, p. 411.

12B. Plantes dioïques ; tiges de 1-4 cm. Péristome ayant les dents droites ou très peu tordues, ou avortées. TRICHOSTOMUM, p. 422.

8B. Partie inférieure du limbe comportant une région hyaline qui remonte le long des bords de la feuille et se termine en formant une marge étroite (Fig. 41, 474, 480).

15A. Tissu hyalin occupant toute la largeur du limbe à son niveau d'insertion. La région papilleuse et la région lisse du limbe sont séparées par une ligne en forme de V (pointe vers la tige) généralement bien nette (Fig. 41, 474). Tiges acrocarpes en touffes denses ; péristome décrivant 1-2 tours de spire, sans membrane basilaire bien développée ; ou quelquefois péristome court, irrégulier. TORTELLA, p. 424.

15B. Tissu hyalin ne formant que de larges marges au niveau d'insertion du limbe, ce dernier est plus ou moins opaque et coloré dans sa partie médiane (Fig. 41, 480).

Tiges cladocarpes plus ou moins rameuses, en touffes assez lâches ; péristome à 32 soies très peu soudées entre elles à la base, décrivant 1-2 tours de spire.
PLEUROCHAETE, p. 426.

PLEUROWEISIOIDÉES. Pleurocarpes ; capsule pourvue de stomates, opercule à très long bec courbé, péristome nul. Dioecie.

Trois genres orophytes existent dans le centre (et au N.) de l'Europe. *Pleuroweisia Schliepackei* Limpr., a la tige sans faisceau axial et la nervure foliaire sans curycystes. Les *Molendoa* ont la tige triquètre et la nervure pourvue d'eurycytes.

ANOECTANGIUM. Tige ordinairement triquètre, à faisceau axial peu ou pas différencié, portant des feuilles plus ou moins nettement sur 3 rangées ; limbe papilleux dans le haut et presque plat au bord, nervure peu différenciée ; coiffe couvrant la moitié de la capsule. L'absence de péristome rend les affinités obscures ; ce genre a été rapproché de *Zygodon* (Orthotrichacées) et de *Amphidium* (Dicranacées). Larges touffes de 2-8 cm., très denses, d'un vert franc ou jaunâtre (Fig. 42).

Rochers ombragés, surt micaschistes.
+ Amphidium Mougeotii, Bartramia ithyphylla, Bazzania tricrenata.
Orophyte subcosm. ttes altit. en Eur., A. C.

396 *Anoectangium compactum* Schwaegr.
(Anoectangium aestivum (Hedw.) B. c.)

CINCLIDOTOIDÉES. Sous-famille formée du seul genre *Cinclidotus*. Cladocarpes, avec capsules sans lacunes aérifères ni stomates. Dioecie.

CINCLIDOTUS. Plantes vert noirâtre, amphibies. Dents du péristome inégales, filiformes, plus ou moins ramifiées et tordues, rouge pourpre ; leur nombre est difficile à déterminer ; quelquefois présitome nul. Affinités avec le genre *Dialytrichia*, p. 427.

C. danubicus Schiffn. & Baumgartner, vit dans le Danube et le Rhin ; ses feuilles sont très étroites et dressées ; il n'est connu qu'à l'état stérile.

1A. Feuilles falciformes-secondes, étroites (5-6 sur 1 au moins) ; péristome très incomplètement développé. Capsule à soie visible, mais dépassant à peine les feuilles ; plante atteignant 25 cm (Fig. 15 et 42 ; Photo Planche XLI).

Pierres dans torrents calc.
+ Cinclidotus fontinaloides, Fontinalis antipyretica, Platyhypnidium rusciforme, Brachythecium rivulare.
Orophyte ét. mont. en Eur, moyenne (Jura T.C.) et Médit.

397 *Cinclidotus aquaticus* (Jaeg.) B. e.

1B. Feuilles non falciformes-secondes, 3-4 fois plus longues que larges ; péristome développé.

2A. Soie de 5 mm env., portant la capsule au-dessus des feuilles périchétiales ; marge des feuilles végétatives en général amincie à la base du limbe et à son sommet. Tiges de 2-5 cm, plusieurs fois dichotomes (Fig. 42, Photo Planche XLI).

Pierres et bois dans eaux cour. calc.
+ Fissidens crassipes, Fontinalis antipyretica, Leptodictyum riparium.
Pl. et ét. mont. W- et S-Eur. (en Fr., R. au N. et en pl., A. R. ailleurs).

398 *Cinclidotus nigricans* (Brid.) Loeske
(Cinclidotus riparius (Host.) Arn.)

2B. Soie de 0,5 mm env., de sorte que la capsule est presque cachée dans les feuilles périchétiales ; marge des feuilles végétatives en général épaisses à la base du limbe et à son sommet. Tiges de 4-12 cm, peu dichotomes mais à nombreux rameaux courts (Fig. 42, Photo Planche XLI).

Pierres et bois dans eaux cour. ; indiff.
+ Fontinalis antipyretica, Chiloscyphus polyanthus, var. rivularis.
Pl. et ét. mont. Eur. tempérée et Médit., C. ; orophyte E-Afr. et Cent-As. ; N-Am.

399 *Cinclidotus fontinaloides* (Hedw.) P. Beauv.

POTTIOIDÉES. Acrocarpes. Feuilles en général ovales, lingulées ou spatulées, la section de la nervure montrant une seule bande de stéréides, dorsale.

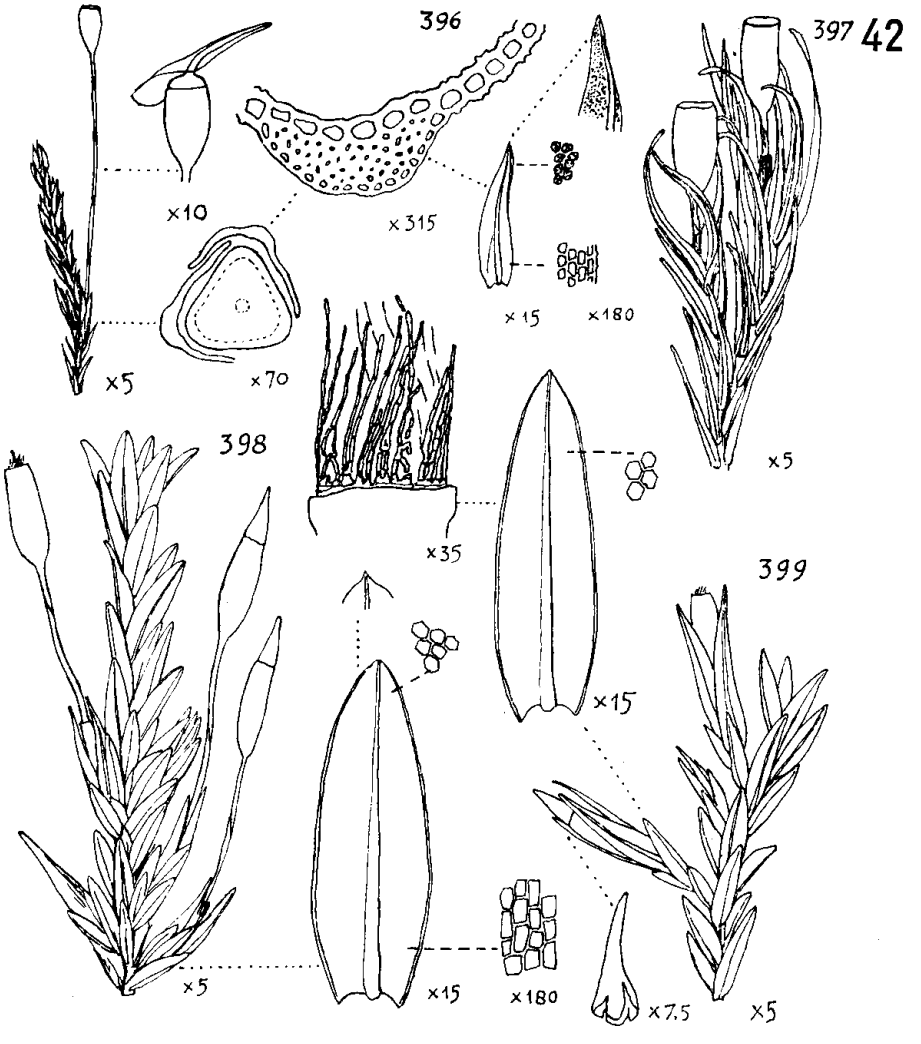


FIG. 42. Pleuroweisioïdées et Cinclidotoïdées.

396 *Anoectangium compactum* : sommité fructifère, section de la tige et des feuilles, capsule avec coiffe, feuille avec aréolation ; 397 *Cinclidotus aquaticus*, sommité fructifère ; 398 *Cinclidotus nigricans*, sommité fructifère avec capsules inégalement développées, feuille avec aréolation ; 399 *Cinclidotus fontinaloides*, sommité fructifère, coiffe, péristome, feuille avec aréolation.

a) Feuilles présentant des excroissances diverses à leur face interne ; plantes adaptées à la sécheresse

ALOINA. Petites Mousses bisannuelles ; tige souvent simple (3-4 mm), sans cellules axiales différenciées ; feuilles engainantes, à large nervure portant des filaments assimilateurs ramifiés, et limbe involuté. Péristome à 32 soies décrivant 1-2 tours de spire, et brièvement soudées à leur base. Dioecie, sauf dans *A. brevirostris*. C. Eur. et Holarct.

1A. Feuilles terminées d'ordinaire en pointe hyaline droite ; capsule oblique souvent arquée ; spores de 25 μ env. (Fig. 12).

Terre argil., rochers hum. ensoleillés ; calc.
+ Weisia viridula, Didymodon luridus, Barbula rigidula, Trichostomum crispulum.
Pl. et bas. mont. Holarct. mérid. et Médit. A. C.

400 *Aloina aloides* (Koch) Kindb. (Barbula aloides Fürnr.)

1B. Feuilles cucullées ; capsule dressée actinomorphe ; spores de 15 μ env.

2A. Sommet des feuilles incurvé ; capsule cylindrique (5-6 sur 1), coiffe ne couvrant guère que l'opercule (Fig. 40).

Terre calc., sable calc., vx murs ensoleil.
+ Barbula acuta, Abietinella abietina, Brachythecium glareosum, Entodon orthocarpus.
Pl. et bas. mont. Holarct. mérid. et Médit. C.

401 *Aloina ambigua* (B. e.) Limpr. (Aloina ericaefolia (Neck.) Kindb.)

2B. Sommet des feuilles arrondi, non incurvé ; capsule ovoïde-allongée (4 sur 1 env.), coiffe couvrant à peu près la moitié de la capsule (Fig. 40).

Terre sur murs ou rochers ensoleillés, calc.
+ Aloina ambigua, Pterygoneurum ovatum.
Holarct. tempéré (en Fr. C. seult dans l'E) ; Médit. R.

402 *Aloina rigida* (Hedw.) Kindb. (Aloina stellata Lindb.)

CROSSIDIUM. Petites Mousses vivaces ; tige (5-10 mm) peu rameuse, pourvue de cellules axiales différenciées ; limbe plan ou incurvé au bord ; nervure portant des filaments assimilateurs ramifiés, et excur-

rente en un long poil. Péristome à 32 soies décrivant 2-3 tours de spire, et brièvement soudées à leur base ; dans *C. squamigerum* var. *pottioideum* (de Not.) Moenkm. (= C. griseum Jur.), Cent. Eur. et As., péristome droit et plus ou moins réduit.

1A. Feuilles décolorées au sommet, qui est aigu et un peu denté ; plante autoïque ; spores de 14-18 μ (Fig. 12 et 40).

Murs, rochers calc.
Pl. Eur. moyenne (R.) et mérid. (C.) ; Médit. ; N-W. Am.

403 *Crossidium squamigerum* (Viv.) Jur.
(Barbula membranifolia Hook.)

1B. Feuilles colorées en vert jaunâtre au sommet, qui est obtus et entier ; plante dioïque ; spores de 8-12 μ.

Murs, pentes sabl. calc.
Médit. (R. en Fr.).

404 *Crossidium chloronotos* (Bruch) Jur.
(Barbula chloronotos Bruch)

PTERYGONEURUM. Petites Mousses annuelles ou bisannuelles ; tige simple ou peu rameuse de 2-5 mm ; feuilles très concaves, à nervure portant 2-4 lamelles, et généralement excurrente en un long poil. Péristome nul ou fait de petites dents droites très érodées. Coiffe campanulée, sauf dans P. *subsessile* (Brid.) Jur., Cent. Eur. et N-Am., où elle est cucullée.

1A. Cellules du limbe lisses ; soie mesurant 2-4 mm ; cellules superficielles de l'opercule alignées suivant les génératrices ; péristome nul (Fig. 12 et 40).

Friches calc., vx murs.
+ Aloina sspp., Pottia lanceolata, Barbula convoluta, Brachythecium glareosum.
Pl. et bas. mont. Eur. temp. ; Médit. (en Fr. C. dans le midi, A. R. ailleurs ; N-Am.).

405 *Pterygoneurum ovatum* (Hedw.) Dix.
(Pottia cavifolia Ehrh.)

1B. Cellules du limbe un peu papilleuses ; soie de 6-8 mm ; cellules superficielles de l'opercule alignées suivant des spires ; péristome à petites dents très fugaces (Fig. 40).

Murs, alluvions argilo-calc.
Subatlant. (Angleterre, Irlande, C. ; Fr., R.).

406 *Pterygoneurum lamellatum* (Lindb.) Jur.
(Pottia barbuloides Duricu Tortula pusilla Mitt.)

b) Pottioïdées sans excroissances foliaires et normalement stégocarpes

POTTIA. Tige ne dépassant pas 1 cm en général, à cellules axiales différenciées ; feuilles ovales, souvent en rosette apicale ; aréolation lâche et translucide, plus ou moins papilleuse dans le haut du limbe. Péristome à 16 dents dressées, plus ou moins échancrées, souvent rudimentaire ou nul. Certaines espèces peuvent constituer une série d'intermédiaires morphologiques conduisant, à partir des Mousses pourvues d'opercule caduc (stégocarpes) et de peristome, vers celles où l'opercule, peu ou pas différencié, n'est pas fonctionnel (cléistocarpes), et le péristome incomplètement formé ou nul.

→ Remarques préliminaires.

Limbe très obtus et nervure excurrente en un poil mesurant à peu près le tiers de la longueur du limbe : *Pottia crinita*, p. 399.

Limbe plan et lisse, capsule courte dont l'orifice se dilate très largement : *Pottia truncata*, p. 399.

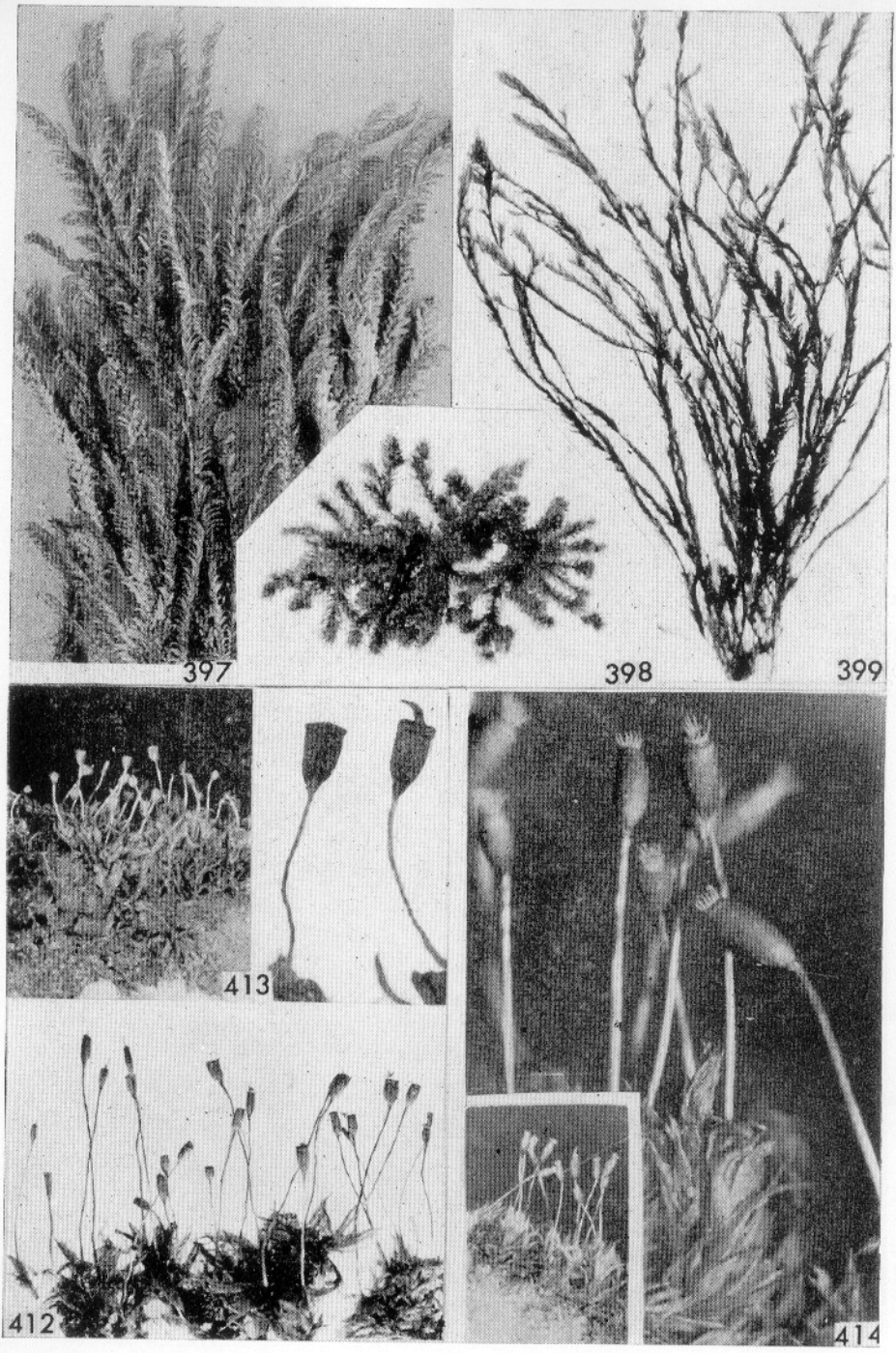
Clé des séries

1A. Opercule discernable, mais ne tombant pas ; capsule se déchirant irrégulièrement ; soie plus courte que la capsule ou seulement un peu plus longue. Feuilles révoluées, peu papilleuses. SÉRIE I

1B. Opercule caduc ; soie beaucoup plus longue que la capsule.

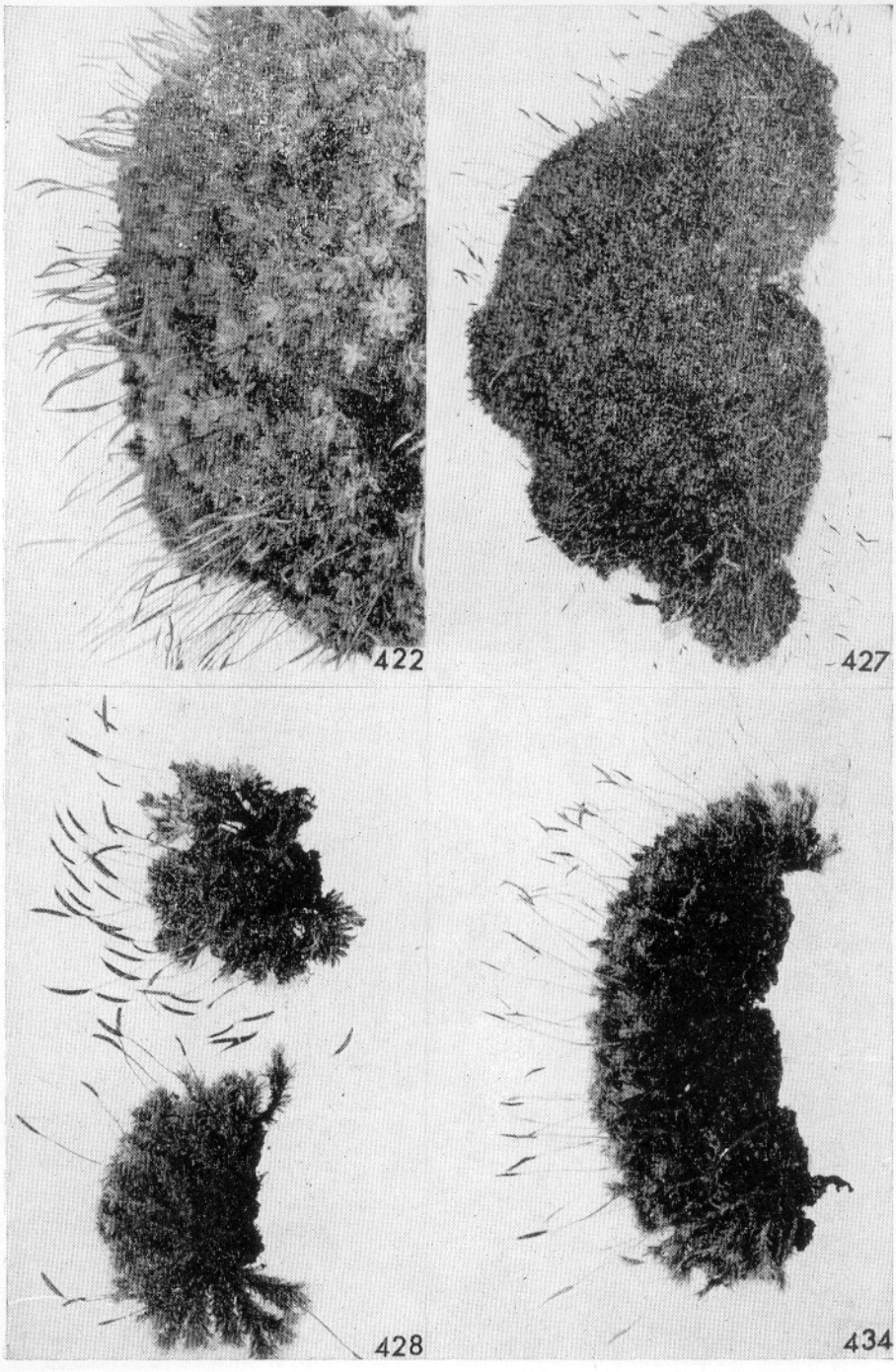
2A. Opercule conique et surbaissé, terminé en pointe obtuse (Fig. 14, 410). Coiffe rugueuse au sommet ; feuilles révolutées sur toute leur longueur ; plantes paroïques ; tiges feuillées de 1-2 mm, feuilles de 1-1,3 mm. SÉRIE II

2B. Opercule conique et élevé, ou terminé par une longue pointe aiguë, souvent oblique (Fig. 14, 413). SÉRIE III



POTTIACÉES 1. 397 *Cinclidotus aquaticus*, 398 *Cinclidotus nigricans*, 399 *Cinclidotus fontinaloides*, 412 *Pottia Heimii* (× 2,2), 413 *Pottia truncata* (× 2,5 et × 10), 414 *Pottia lanceolata* (× 2,5 et × 10).

XLII



Pottiacées 2 : Tortula. 422 *T. subulata*, 427 *T. muralis*, 428 *T. laevipila*, 434 *T. montana*.

SÉRIE I

Cléistocarpes, soie courte

1A. Capsule ovoïde ; pointe de la coiffe presque lisse ; spores finement verruqueuses ; tiges de 2-10 mm. Plante assez variable ; soie plus courte, ou au contraire plus longue que les feuilles périchétiales ; rudiments de péristome ordinairement visibles par transparence. Autoïque (S-genre *Mildeella*) (Fig. 22 et 40).

Friches argilo-calc. ensoleillées.
+ Pottia lanceolata, Barbula acuta, revoluta, etc., Tortella inclinata, Ditrichum flexicaule.
Pl. et bas. mont. Eur. temp. et mérid. C. ; E-Médit. ; N-Am.

407 *Pottia bryoides* (Dicks.) Mitt. (Phascum bryoides Dicks.)

1B. Capsule presque sphérique ; pointe de la coiffe très rugueuse ; spores épineuses ; tige de 1-2 mm. Soie aussi longue ou plus longue que les feuilles périchétiales ; pas de péristome. Paroïque (S-genre *Pottiella*).

Friches calc., terre sur les murs.
+ Pottia starkeana.
W-Médit. C.-subatlant. A. C. ; T. R. dans N. et E. Fr.

408 *Pottia recta* (With.) Mitt. (Phascum rectum Sm.)

SÉRIE II

Stégocarpes, opercule conique-obtus

1A. Péristome bien développé, papilleux. Feuilles papilleuses dans le haut, nervure un peu excurrente.

2A. Spore couverte de tubercules qui lui donnent l'aspect d'une mûre.

Friches argilocalc.
+ Pottia truncata, Phascum cuspidatum, Weisia crispata, Bryum bicolor.
Submédit-subatlant., C. ; N-W-Am. ; Australie.

409 *Pottia starkeana* (Hedw.) C. Müll.

2B. Spore couverte de papilles fines, serrées. Plante voisine de la précédente.

Terre calc. surt près de la mer. Submédit-subatlant. (en Fr., midi seult, R.), W-As. — 409*b* *Pottia commutata* Limpr.

1B. Péristome rudimentaire ou nul.

3A. Spore couverte de papilles hautes, en forme de poils ; nervure excurrente ; cellules supérieures du limbe de 14-18 μ de large, peu papilleuses (Fig. 14).

Friches argil., messicole. + Pottia truncata, Barbula unguiculata, B. fallax, Ephemerum serratum, Anthoceros punctatus, Riccia glauca. Pl. et bas. mont. Eur., surt mérid. Médit., C. ; N-Am. — 410 *Pottia davalliana* (Sm.) C. Jens. (Pottia rufescens Schultz, Pottia minutula (B. e.) Warnst.)

3B. Spore couverte de papilles courtes ; nervure peu ou pas excurrente ; cellules supérieures du limbe larges de 10 μ env., très papilleuses.

Terre calc., murs, rochers. Submédit-subatlant. (en Fr. : midi), W-As. — 411 *Pottia mutica* Vent.

SÉRIE III

Stégocarpes, opercule aigu ou rostré

1A. Bord des feuilles plan ou un peu incurvé (parfois révoluté tout à fait à la base seulement). Péristome nul ; coiffe lisse ; spores finement papilleuses. Généralement autoïques. Tige de 3-10 mm

2A. Feuilles supérieures longues et étroites (p. ex. 4 sur 1 et atteignant 4 à 5 mm de long), souvent denticulées au sommet, quelquefois marginées plus ou moins nettement par des cellules allongées ; limbe papilleux dans le haut, nervure très peu ou pas excurrente ; capsule ordinairement allongée (2 sur 1 ou davantage), opercule restant souvent adhérent à la columelle (Fig. 40 ; Photo Planche XLI).

Halophyte sur terre argilosabl. Holarct. et Am. antarct. (en Fr., litt. N. jusqu'à la Loire, sources salées de l'E., A. R.). — 412 *Pottia Heimii* (Hedw.) B. e.

2B. Feuilles supérieures assez larges (moins de 3 sur 1 en général) et ne dépassant pas 3 mm, entières, lisses ou presque lisses ; nervure un peu excurrente ; capsule courte, presque hémisphérique après déhiscence (Fig. 13, 14, 40 ; Photo Planche XLI).

Terre argilosabl., messicole, chemins humides sous bois ; plutôt calcif.
+ Pottia davalliana, Phascum cuspidatum.
Pl. et bas. mont. holarct. et médit. (T. C. en Fr.) ; Argentine.

413 *Pottia truncata* (Hedw.) Bruch (Pottia truncatula Lindb.)

1B. Bord des feuilles longuement révoluté en général.

3A. Péristome bien développé, pâle, papilleux. Capsule cylindrique-allongée (souvent plus de 2 sur 1) ; limbe peu papilleux dans le haut, nervure excurrente ; coiffe lisse ; spores finement papilleuses. Tiges de 3-8 mm. Autoïque (Fig. 40 ; Photo Planche LXI).

Terre ou roch. plutôt calc.
+ Pottia bryoides, Pterygoneurum ovatum, Aloina sspp., Encalypta vulgaris.
Pl. et bas. mont. Eur. ; Médit., C. ; N-Am. ; Jap.

414 *Pottia lanceolata* (Hedw.) C. Müll.

3B. Péristome nul ou rudimentaire, réduit à une membrane basse.

4A. Partie supérieure du limbe peu papilleuse. Plante autoïque atteignant 15 mm. Nervure excurrente, capsule allongée, coiffe lisse.

Terre calc., champs, murs ensoleillés.
Pl. et bas. mont. Eur., W-Médit., A. C., N-Am. ; Australie.

415 *Pottia intermedia* (Turn.) Fürnr.

var. *littoralis* Dix., feuilles lisses, d'un vert glauque. Litt. marit.

4B. Partie supérieure du limbe fortement papilleuse. Plantes paroïques, tiges de 2-5 mm. Capsule ovale.

Sans doute plusieurs espèces distinctes :

P. crinita Wils. Coiffe lisse, feuilles sur 8 rangs, arrondies au sommet, nervure excurrente en un très long poil vert jaunâtre.

P. viridifolia Mitt. Coiffe lisse, feuilles sur 8 rangs, obtuses, nervure un peu excurrente.

P. asperula Mitt. Coiffe rugueuse, feuilles sur 5 rangs, nervure longuement excurrente.

P. Wilsoni (Hook.) B. e. *sensu stricto.* Coiffe rugueuse, feuilles sur 8 rangs, nervure excurrente.

Sable, surt près du littoral marit. Médit-atlant., A. R. en Fr.

416 *Pottia Wilsoni* (Hook.) B. e. sensu lato. (Pottia Mittenii Corb.)

STEGONIA. 2 espèces séparées des *Pottia* pour leurs feuilles à nervure d'ordinaire incomplète et à limbe lisse pauvre en chlorophylle.

Feuilles très concaves, presque rondes, mucronées, très rarement à nervure excurrente en un poil (var. *pilifera*) (Fig. 14 et 40).

Eboulis, rocailles calc. Holarct. bor. et orophyte alp. (en Fr. Pyr., Alpes, R.).

417 *Stegonia latifolia* (Schwaegr.) Vent. (Pottia latifolia C. Müll.)

DESMATODON. Les feuilles ressemblent beaucoup à celles des *Pottia* mais les dents du péristome sont divisées profondément en 2 branches fines ; certaines plantes où les dents sont inclinées ou un peu tordues passent au genre *Tortula* (*Tortula atrovirens* = *Desmatodon nervosus*) ; le péristome est nul dans *D. Wilczeki* Meyl., de Haute-Engadine.

Plusieurs espèces arctiques se retrouvent dans les montagnes européennes, mais en Europe centrale seulement. Les unes ont la capsule dressée ou seulement un peu oblique (*D. systilius* B. e., à feuilles lisses, et *D. suberectus* Limpr. à feuilles papilleuses), les autres ont la capsule penchée (*D. cernuus* (Hüb.) B. e.) ou pendante (*D. Laureri* (Schultz) B. e.).

Feuilles de 2-2,5 mm, à nervure longuement excurrente en un poil jaunâtre, à limbe papilleux, révoluté ; capsule allongée, dressée. Tige feuillée de 4-10 mm (Fig. 40 et 43, Photo Planche XLIII).

Pelouses, terre dénudée éclairée. + Stegonia latifolia, Encalypta rhabdocarpa. Holarct. bor. et orophyte subalp. et alp. (R. en Fr.).

418 *Desmatodon latifolius* (Hedw.) B. e. (Tortula latifolia Lindb.)

TORTULA. Mousses de taille petite ou moyenne. Feuilles larges, en languette ou en spatule, à nervure généralement excurrente, à limbe habituellement révoluté, hyalin à sa base, presque toujours papilleux

et plus ou moins opaque dans le haut (les papilles, vues de face, ont la forme d'un C). Dents du péristome divisées chacune en 2 parties filiformes, tordues en spire à 1-3 tours, et soudées à leur base en une membrane tubulaire plus ou moins haute.

Les espèces françaises prennent place dans trois des quatre sections que comprend ce genre nombreux :

1. *Tortula sensu stricto* : plantes petites, feuilles mucronées ou pilifères, tube du péristome peu élevé ;
2. *Zygotrichia* : plantes petites, feuilles ordinairement mucronées, tube du péristome élevé ;
3. *Syntrichia* : plantes plus robustes, feuilles ordinairement pilifères, tube du péristome élevé.

Clé des séries (Fig. 43, p. 402)

1A. Moitié terminale de la feuille à nervure épaissie-granuleuse, ou portant des corpuscules verts arrondis (regarder les feuilles jeunes) [420]. SÉRIE I

1B. Nervure épaissie seulement à sa base et ne portant pas de corpuscules verts.

2A. Limbe marginé, dans le bas au moins, par des cellules différenciées morphologiquement, étroites-allongées (fig. 12, 422) ; feuille entière plane ou très peu révolutée ; cellules de la moitié supérieure du limbe presque toujours papilleuses. SÉRIE II

2B. Bord du limbe fait de cellules sans nette différenciation morphologique, parfois cependant d'une teinte particulière ; ou bien marge discernable, mais le limbe est alors révoluté jusque près du sommet, ou dépourvu de papilles.

3A. Nervure excurrente en une pointe courte [425] ou feuilles mutiques. SÉRIE III

3B. Nervure excurrente en un poil souvent flexueux, dont la longueur approche ou dépasse la largeur de la feuille.

4A. Poil lisse ou faiblement denticulé [428]. SÉRIE IV

4B. Poil denté [433]. Tige de 1-5 cm. SÉRIE V

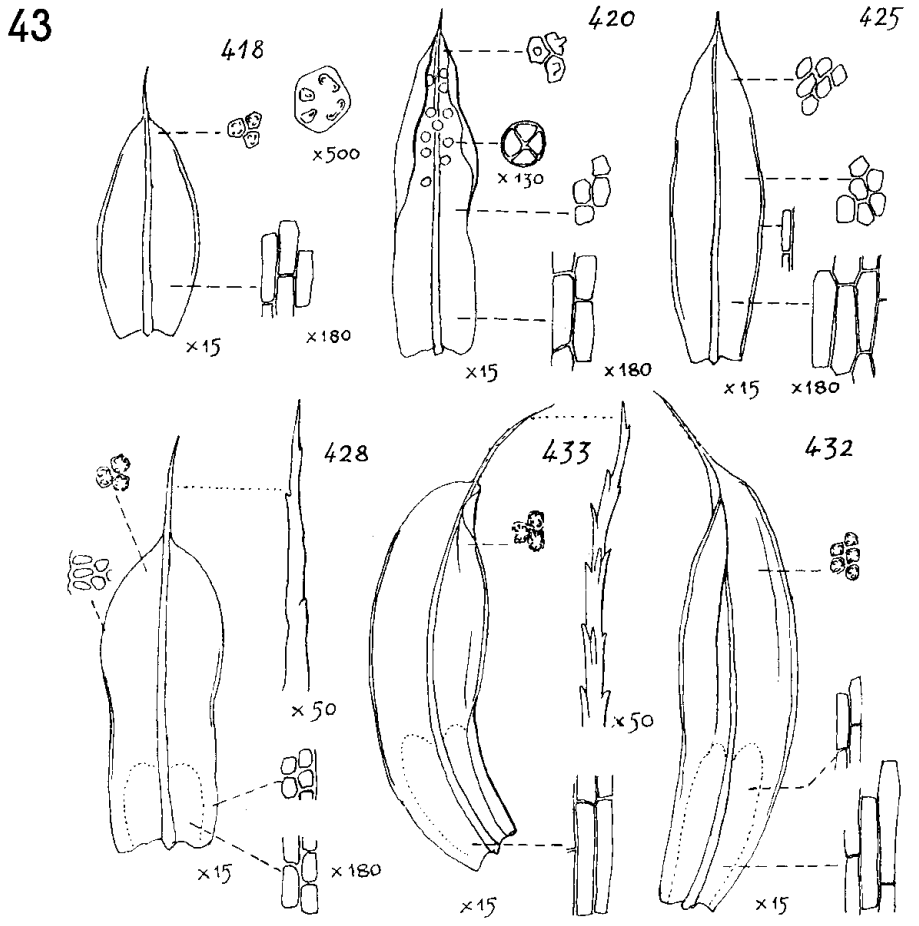


FIG. 43. *Desmatodon* et *Tortula*, feuilles et aréolation.

418 *Desmatodon latifolius* ; *Tortula* : 420 *T. papillosa*, avec une propagule grossie, 425 *T. mucronifolia*, 428 *T. laevipila*, avec un poil grossi, 432 *T. ruraliformis*, 433 *T. ruralis*, avec un poil grossi.

SÉRIE I

Nervure granuleuse ou gemmifère

1A. Feuilles fortement révolutées, à nervure renflée et plus ou moins granuleuse dans sa moitié terminale, excurrente en un très court mucron, à limbe papilleux et obscur dans le haut ; dents du péristome décrivant à peine 1/2 tour de spire (transition vers le genre *Desmatodon*). Plante autoïque, à tige feuillée de 2-5 mm (*T.* s-str.) (Fig. 40).

Talus, murs ensoleillés, souvent près mer.
Submédit.-subatlant. (A. C.) ; S-Afr. ; Calif. ; Chili ; E-Australie ; Nlle Zél.

419 *Tortula atrovirens* (Sm.) Lindb.
(Desmatodon nervosus B. e. Trichostomum convolutum Brid.)

1B. Feuilles concaves-involutées, à nervure chargée de corpuscules subglobuleux dans sa moitié terminale, excurrente en un poil court, à limbe papilleux (surtout dorsalement) mais translucide ; plante stérile en touffes de 2-5 mm (*S.*) (Fig. 43).

Troncs d'arbres des avenues et vergers.
+ Orthotrichum ss. pp.
E-Australie ; Nlle Zél. (fructif.) ; pl. et coll. Cent.- et W-Eur. (A. C., stér.) ; Am.

420 *Tortula papillosa* Wils.
(Barbula papillosa C. Müll.)

SÉRIE II (Fig. 12, p. 135)

Limbe marginé par des cellules allongées

1A. Feuilles de 2-3 mm, marge bistratifiée, nervure excurrente en une pointe assez longue, jaunâtre ; capsule de 2 mm env., sans l'opercule ; tige feuillée de 2-5 mm ; plante dioïque (*T.* s. str.) (Fig. 40).

Rochers gréseux, vx murs ; calcic.
+ Eucladium verticillatum, Rhynchostegiella tenella, Southbya nigrella.
Sub. médit.-sub. atlant. R. ; N-Am.

421 *Tortula marginata* (B. e.) Spruce
(Barbula marginata B. e.)

1B. Feuilles de 4-7 mm, marge d'ordinaire unistratifiée, nervure excurrente en un mucron court, brun ou jaunâtre ; capsule très longue, de 6-7 mm, sans l'opercule ; tige feuillée de 5-15 mm plante autoïque (*Z*) (Photo Planche XLII).

Talus un peu ombragés, terre sur murs ; indiff.
+ Fissidens cristatus, Ceratodon purpureus, Barbula acuta, vinealis, Bryum pendulum.
Eur. ttes altit. C. ; Médit. ; N-Am.

422 *Tortula subulata* Hedw. (Barbula subulata P. Beauv.)

SÉRIE III

Feuilles sans marge (ou marge peu apparente), mucronées ou mutiques

1A. Feuilles ovales et courtes (à peine 2 sur 1), presque lisses, souvent jaunes au bord, mutiques ou plus ou moins longuement mucronées ; autoïque, de 4-8 mm (*T.* s-str.) (Fig. 40).

Murs, talus frais.
SubW-Médit.-subatlant. (C.) ; Calif.

423 *Tortula cuneifolia* (Dicks.) Roth. (Barbula cuneifolia Brid.)

1B. Feuilles allongées (2-3 sur 1 au moins), souvent papilleuses dans le haut, rarement lisses.

2A. Limbe spatulé au sommet, presque arrondi, et quelquefois échancré ; plante dioïque, de 1-2 cm (*S.*) (Fig. 13).

Pied arbres au bord cours d'eau, rart pierres.
+ Leskea polycarpa, Dialytrichia mucronata, Leptodictyum riparium, Cinclidotus sp.
Pl. et coll. Cent. et W-Eur. (A. R. en Fr.) ; N-W-Am.

424 *Tortula latifolia* Bruch (Tortula mutica Lindb.)

2B. Limbe pointu ; plantes autoïques, de 5-20 mm.

3A. Limbe lisse, révoluté vers la base et à peu près jusqu'au milieu, souvent discrètement marginé (espèce voisine de *T. subulata*) ; mucron allongé ; touffes compactes de 5-12 mm (*Z.*) (Fig. 43).

Humus fiss. rochers calc. ou schist.
Holarct. arct. et orophyte subalp. et alp. (Alpes, Pyr., Jura, R.).

425 *Tortula mucronifolia* Schwaegr. (Tortula subulata var. laevifolia Lindb.)

3B. Limbe très papilleux.

4A. Limbe peu ou pas révoluté : *Tortula alpina*, var. *inermis* Milde.

4B. Limbe révoluté dans sa plus grande partie.

5A. Plante assez grande, tige de 5-15 mm, feuilles de 3 à 4 mm, très brièvement mucronées ; capsule de 4-5 mm généralement arquée, spores papilleuses (*Z.*) Les feuilles peuvent être légèrement marginées à la base.

Fiss. des vx murs, terre et pierres calc.
S-Eur. (submédit., C.), W- et Cent. As., Calif.

426 *Tortula inermis* (Brid.) Mont. (Tortula subulata var. inermis Spruce)

5B. Plante petite (ressemblant à un *Pottia*), tige de 2-3 mm, feuilles de 1,5-2,5 mm, avec la nervure assez longuement excurrente ; capsule de 1,5-2 mm, droite, spores verruqueuses (*T.*). Péristome presque nul dans une variété.

Terre argil. ou schist., sable, talus.
+ Barbula acuta, Tortella flavovirens, Bryum bicolor.
Médit-atlant., T. R., Calif.

426*b* *Tortula Guepini* (B. e.) Limpr. (Desmatodon Guepini B. e. Trichostomum Guepini C. Müll.)

SÉRIE IV

Feuilles terminées par un poil lisse ou faiblement denticulé

1A. Feuilles révolutées jusque près du sommet ; péristome à membrane basse (*T.* s-str.). Plante autoïque, tiges feuillées de 5-15 mm, poil des feuilles hyalin, capsule mûre noirâtre (Fig. 13 et 40 ; Photo Planche XLII).

Murs, rochers, toits, surt près maisons.
+ Grimmia pulvinata, Orthotrichum anomalum, Bryum capillare, Homalothecium sericeum.
Cosmop. T. C. ; manque dans les régions très froides, circumpol. et alp.

427 *Tortula muralis* Hedw. (Barbula muralis Timm Bryum murale L.)

1B. Feuilles à bords plans dans leur moitié supérieure au moins ; péristome à membrane élevée.

2A. Plante orophyte dioïque, à tige de 2-5 cm, sans faisceau axial différencié ; poil des feuilles brun rougeâtre dans toute sa longueur : *Tortula norvegica*, p. 407.

2B. Plantes autoïques, à tige ne dépassant pas 3 cm en général, pourvue d'un faisceau axial différencié.

3A. Poil des feuilles hyalin ou blanc ; plante vivant sur l'écorce des feuillus isolés ; dents du péristome décrivant 2 tours de spire. Touffes vert foncé de 1-3 cm (*S.*) (Fig. 43 et Photo Planche XLII).

Troncs d'arbres des avenues et vergers.
+ Homalothecium sericeum, Zygodon viridissimus, Orthotrichum leiocarpum, Cryphaea arborea, Leucodon sciuroides.
Pl. Cent. et W-Eur., C. ; Médit. ; N-W-Am., Nlle Zél.

428 *Tortula laevipila* (Brid.) de Not.
(Barbula laevipila Brid.)

428*b* *Tortula pagorum* (Milde) de Not. ressemble à *T. laevipila*, les feuilles du sommet des tiges sont transformées en propagules. Mêmes stations.

3B. Poil des feuilles généralement coloré, au moins à sa base ; plantes vivant sur la terre ou les rochers ; dents du péristome décrivant 1 tour de spire.

4A. Poil des feuilles court ; tige de 1-2 cm ; membrane du péristome peu élevée (1/6 env. de la longueur) (*S.*).

Rochers peu hum., murs ; calcic.
+ Distichium capillaceum, Myurella julacea, Ptychodium plicatum. Clevea hyalina.
Orophyte mont. et subalp. Eur. (surt mérid.) et E-Médit.

429 *Tortula alpina* (B. e.) Bruch

4B. Poil des feuilles allongé ; tige de 4-8 mm ; membrane du péristome élevée (1/2 env. de la longueur), bien que cette espèce appartienne, pour le reste, à la section *T.* s-str.

Talus, terre silic.
Submedit.-subatlant. (A. R.).

430 *Tortula canescens* (Bruch) Mont.
(Barbula canescens Bruch)

SÉRIE V

Feuilles terminées par un poil denté (*S.*)

1A. Limbe pointu au sommet (ou, si l'on veut, limbe remontant le long du poil) ; poil coloré, au moins en partie. Tige sans faisceau axial de cellules étroites ; plantes dioïques, en touffes lâches, à feuilles squarreuses.

2A. Dents du poil peu nombreuses, poil rougeâtre dans toute sa longueur ; cellules de la base du limbe toutes hyalines, de même taille et de même forme sur toute la largeur. Touffes de 2-7, rarement jusqu'à 10 cm.

Rochers, surt calc. et sous broussailles.
+ Distichium inclivatum, Pseudoleskea incurvata.
Holarct. bor. et orophyte (subalp. sup. et alp. en Fr.).

431 *Tortula norvegica* (Web. f.) Wg.
(Barbula aciphylla B. e.)

2B. Dents du poil très nombreuses, poil hyalin dans sa partie terminale ; cellules de la base du limbe hyalines, grandes et larges vers le milieu, jaunes, plus petites et étroites vers les bords. Touffes de 3-5 cm (Fig. 43).

Terre sabl. surt neutre ou un peu alcal., dunes côtières, corynephoretum.
+ Brachythecium glareosum, Entodon orthocarpus. Campylium chrysophyllum, Rhacomitrium canescens.
Eur. tempérée (ttes altit. sauf ét. alp.) et Médit. (C.).

432 *Tortula ruraliformis* (Besch.) (Tortula ruralis Ehrh. var. arenicola Braithw.) Dix.

1B. Limbe obtus au sommet, presque arrondi ; poil hyalin.

3A. Feuilles étalées-squarreuses à l'état humide, et dont le bord est révoluté jusque près du sommet. Tige sans faisceau axial de cellules étroites ; plante dioïque ; touffes vert olivâtre, de 2-5 cm (Fig. 40 et 43 ; Photo Planche XLIII).

Murs, toits (tuiles, ardoises, chaume), vx arbres, terre sableuse.
+ Grimmia pulvinata, apocarpa. Bryum argenteum, capillare, Rhynchostegium murale.
Holarct. C. (mais mal développé dans les régions très froides, circumpol. et alp.) ; Médit. ; Am. antarct.

433 *Tortula ruralis* Ehrh.
(Barbula ruralis (Hedw.) Crome)

3B. Feuilles dressées à l'état humide, et dont le bord est plan, ou bien révoluté dans la moitié inférieure seulement.

4A. Tige sans faisceau axial de cellules étroites. Feuilles un peu rétrécies en leur milieu ; touffes denses vert olivâtre, de 1-3 cm (Photo Planche XLII).

Rochers ensoleillés, murs ; calc. + Tortula muralis, Grimmia pulvinata, Orthotrichum anomalum, Pterogonium ornithopodioides.
Et. coll. et mont. W- et Cent. Eur. A. C. ; Médit. ; N-W-Am.

434 *Tortula montana* (Nees) Lindb. (Barbula intermedia Brid.)

4B. Tige pourvue d'un faisceau axial de cellules étroites.

5A. Touffes de 1-2 cm, d'un vert tendre, poussant sur les arbres ; plante dioïque.

Troncs d'arbres des avenues et vergers, rochers silic. ombr.
Pl. et bas. mont. Eur. holarct. (A. C.).

435 *Tortula pulvinata* (Jur.) Limpr. (Barbula intermedia Brid. var. pulvinata Husn., Barbula danica Lange)

5B. Touffes de 2-4 cm, d'un vert olivâtre, rouges intérieurement, poussant presque toujours sur les rochers ou la terre calcaires ; plante synoïque.

Terre des murs ensoleillés, rochers calc. rart base vx troncs.
Médit.-atlant. (R.) ; Cent.-Asie ; Calif. ; Chili ; Tasm., Nlle Zél.

436 *Tortula princeps* de Not. (Barbula Mülleri Bruch)

c) Pottioïdées cléistocarpes

ACAULON. Tige très courte (2 mm env.), non ramifiée, sans cellules axiales différenciées. Feuilles larges, en général lisses, à nervure excurrente. Soie courte ; capsule sans opercule différencié. Protonéma persistant dans les endroits très humides.

1A. Nervure peu excurrente (Fig. 8, 437), dos des feuilles arrondi, non caréné ; soie droite ; spores mesurant 28-40 μ.

2A. Feuilles périchétiales dépassant longuement la capsule, dentées au sommet. Capsule très légèrement apiculée (Fig. 8 et 40 ; Photo Planche XLIII).

Terre argilosabl. découverte, landes hum.
+ Fissidens exilis, Pleuridium subulatum, Ephemerum serratum, Mniobryum albicans, Solenostoma crenulatum, Cephalozia bicuspidata.
Pl. et bas. mont. Eur. moyenne, C. et mérid., A. R.

437 *Acaulon muticum* (Schreb.) C. Müll.
(Phascum muticum Schreb.)

2B. Feuilles périchétiales dépassant peu la capsule ou plus courtes, entières.

3A. Spores couvertes de verrues ou de granulations obtuses.

Sabl. maritimes.
W-Médit-atlant.

437*b* *Acaulon minus* Jaeger

3B. Spores couvertes de hautes papilles aiguës.

Sables.
Médit. (en Fr. : Alpes marit., Corse).

437*c* *Acaulon mediterraneum* Limpr.

1B. Nervure longuement excurrente en une pointe recourbée (au moins dans les feuilles supérieures), dos des feuilles caréné (la plante a l'aspect d'un petit bourgeon à 3 angles) ; soie courbée ; spores mesurant 20-30 μ. Capsule entièrement sphérique (Fig. 40).

Terre argilocalc. découverte.
Pl. et coll. subW-médit-subatlant. (en Fr. : médit. A. C., Alsace, R. ailleurs) ; N-Am.

438 *Acaulon triquetrum* (Spruce) C. Müll.
(Phascum triquetrum Spruce)

PHASCUM. Diffère de *Acaulon* par les feuilles souvent papilleuses et par la capsule pointue.

1A. Soie courbée et capsule plus ou moins saillante latéralement. Coiffe cucullée.

2A. Feuilles légèrement papilleuses ; plante à tige de 5-10 mm, souvent rameuse : *Phascum cuspidatum*, var. *curvisetum* Schimp.

2B. Feuilles très papilleuses, denticulées ; tiges de 2 mm env., souvent isolées, simples ou bifurquées ; capsule nettement saillante en dehors des feuilles.

Terre argilosabl. dans les friches. + Pottia recta. Pl. et bas. mont. Eur. (R. en Fr., sauf dans la région médit.). — 439 *Phascum curvicollum* Ehrh.

1B. Soie droite, très courte ; capsule cachée au milieu des feuilles.

3A. Feuilles lâchement imbriquées, peu papilleuses ; coiffe cuculiée (Fig. 40).

Terre argilosabl., messicole. + Pottia truncata, Barbula unguiculata, Hymenostomum microstomum, Astomum crispum, Entosthodon fascicularis, Riccia glauca. Pl. et ét. mont. Eur., W-Médit., T. C. ; N-Am. — 440 *Phascum cuspidatum* Hedw. (Phascum acaulon Lindb.)

3B. Feuilles étroitement imbriquées, très papilleuses, coiffe campanulée.

Terre argilocalc. dénudée, hum. Cent. et W-Eur. (R. en Fr.), Médit. ; N-Am. ? — 441 *Phascum floerkeanum* Web. & Mohr.

TRICHOSTOMOIDÉES. Acrocarpes (sauf *Pleurochaete*). Feuilles en général étroites, lancéolées, la section de la nervure montrant très généralement 2 bandes de stéréides.

Signalons parmi les genres étrangers à la France mais représentés en Europe :

Triquetrella, feuilles tristiques, péristome à 16 dents courtes, droites, diaphanes ; genre austral représenté en Espagne par l'endémique *T. arapilensis* Luisier ; c'est un cas remarquable de disjonction des aires.

Rhamphidium, feuilles très engainantes, péristome à 32 longues soies peu tordues : genre tropical et méditerranéen (Crète, Portugal).

Hyophila, feuilles involutées, péristome nul ; plantes des régions chaudes, un représentant en Eur. centr., 2 au Portugal.

a) Dents du péristome droites, entières ou trouées ou fendues, rarement jusqu'à la base ; ou péristome nul; quelques cléistocarpes

WEISIA. Mousses petites (5-10 mm) ; feuilles pointues, nervure excurrente ; Limbe très généralement plus ou moins papilleux ; axe caulinaire différencié ; péristome à 16 dents peu développées, ou nul.

1A. Feuilles presque planes au bord ; spores de 24-27 μ ; dents du péristome perforées, quelquefois avortées. Plante autoïque (Fig. 40).

Talus argilosabl. ensoleillés.
Pl. et bas. mont. Eur., R. ; orophyte N- et E-Afr.

442 *Weisia rutilans* (Hedw.) Lindb. (Weisia mucronata B. e.)

1B. Feuilles involutées dans le haut.

2A. Nervure ne dépassant pas 50 μ de large à la base de la feuille.

3A. Plante autoïque ; feuilles de 2-3 mm sur 0,25 à 0,35 ; dents du péristome souvent bien développées, rouge orangé. Spores de 17-20 μ (Fig. 40 et 44).

Terre des champs ou des talus, fissures des rochers ; indiff.
+ Atrichum undulatum, Anisothecium varium, Oxyrrhynchium praelongum, Cephalozia bicuspidata.
Subcosm. temp., T. C.

443 *Weisia viridula* Hedw. (Weisia controversa Hedw.)

3B. Plante paroïque quelquefois dioïque (polyoecie), feuilles de 1,5 mm sur 0,25 env. ; dents du péristome souvent incomplètes ou vestigiales, décolorées. Plante voisine de *W. viridula*.

Terre dénudée, plutôt calc., fissures roch.
Arct. et orophyte Eur. subalp. et alp. (Pyr., Alpes, Jura, Massif-Cent., R.).

443*b* *Weisia wimmeriana* (Sendt.) B. e.

2B. Nervure atteignant 60-90 μ de large à la base de la feuille. Dents du péristome tronquées, pâles. Plante en touffes denses, voisine de *W. viridula*.

Fiss. roch. calc. ensoleillés.
+ Pottia starkeana, Scorpiurium circinatum.
Holarct. euram. sauf ét. alp. ; Médit. (en Fr. : A. C., notamment sur littoral.).

443*c* *Weisia crispata* Jur. (Weisia fallax Sehlm., Weisia viridula var. gymnostomoides Brid.)

EUCLADIUM. Mousses tuffogènes vert bleuâtre ; feuilles pointues, limbe denté à la base et nervure percurrente ; péristome à 16 dents orangées.

Tige produisant en haut des rameaux verticillés ; nervure très large (1/3 de la feuille env.) ; touffes compactes épaisses de 1-4 cm (Fig. 40 et 44 ; Photo Planche XLIV).

Tufs, rochers calcaires suintants.
+ Bryum pseudotriquetrum, fallax, Cratoneurum filicinum, commutatum, Pellia fabbroniana.
Holarct. mérid., C. mais pas au-dessus ét. mont. ; Médit.

444 *Eucladium verticillatum* (Smith) B. e.
(Weisia verticillata Brid., Mollia verticillata Lindb.)

GYROWEISIA. Mousses très petites, tige feuillée de 1-3 mm, ronde, non ramifiée, sans faisceau axial différencié ; feuilles non crispées, ayant un limbe obtus peu papilleux et une nervure n'atteignant pas le sommet du limbe, faite de cellules homogènes. Péristome de 16 dents étroites, parfois divisées ou rudimentaires.

1A. Dents du péristome fragiles et courtes, 100 μ env. (Fig. 40).

Rochers calc. effrités.
France médit-atlant., T. R., Algérie.

445 *Gyroweisia reflexa* (Brid.) Schimp.

1B. Péristome nul (Fig. 13 et 40).

Parois calc. fraîches, vx murs.
+ Seligera pusilla, Southbya nigrella.
Cent. et W-Eur. ; W-Médit. ; N-Am. (A. R. en pl., A. C. mont.).

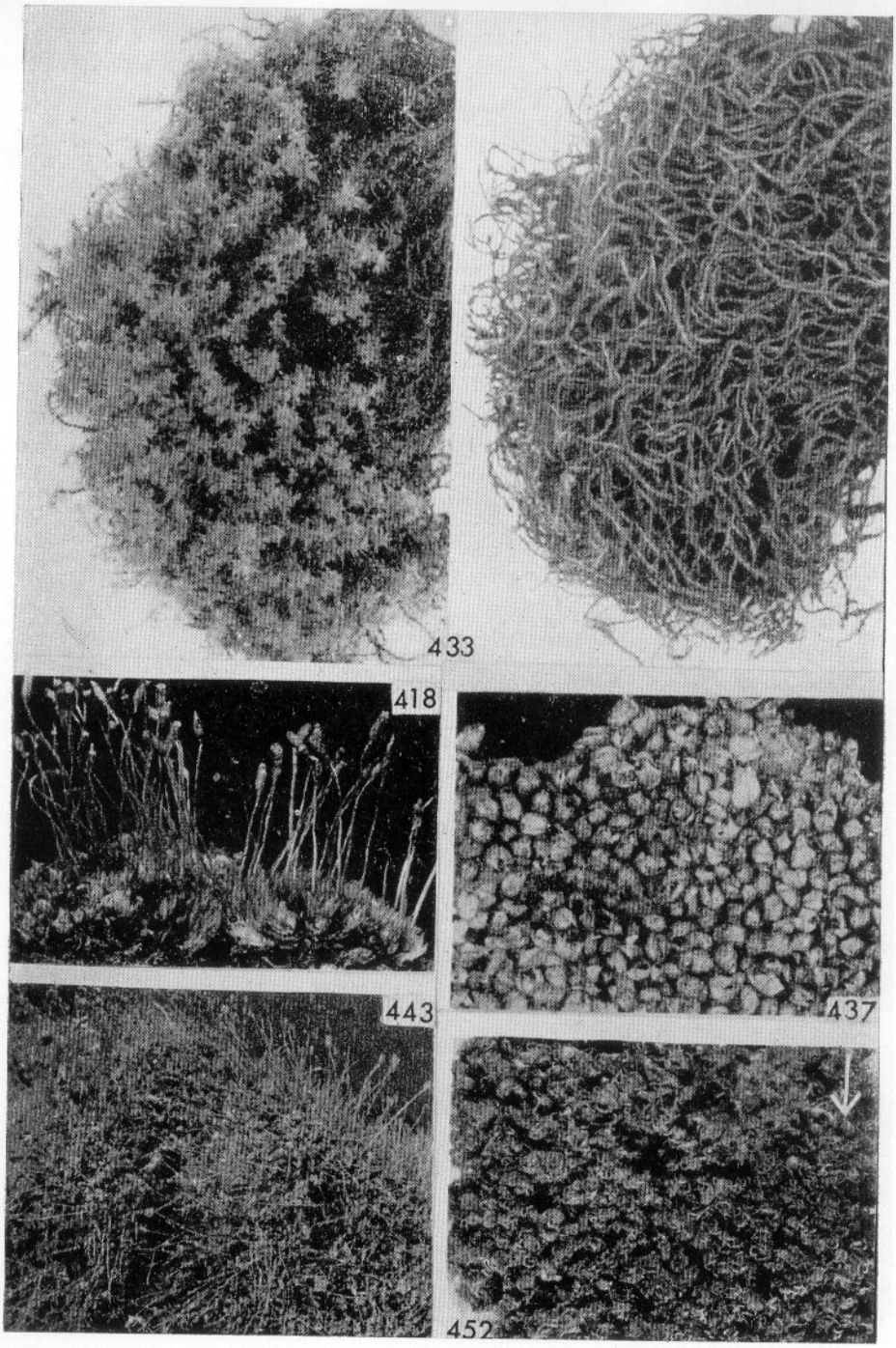
446 *Gyroweisia tenuis* (Schrad.) Schimp.

GYMNOSTOMUM. Gazons denses vert terne, sur les rochers ; tige à faisceau axial différencié ; feuilles planes dont la nervure n'atteint pas le sommet, et comporte 1 ou 2 bandes de stéréides. Péristome nul.

1A. Plante vert olive, de 15-40 mm, cellules supérieures du limbe mesurant env. 10 μ (Fig. 40 et 44 ; Photo Planche XLIV).

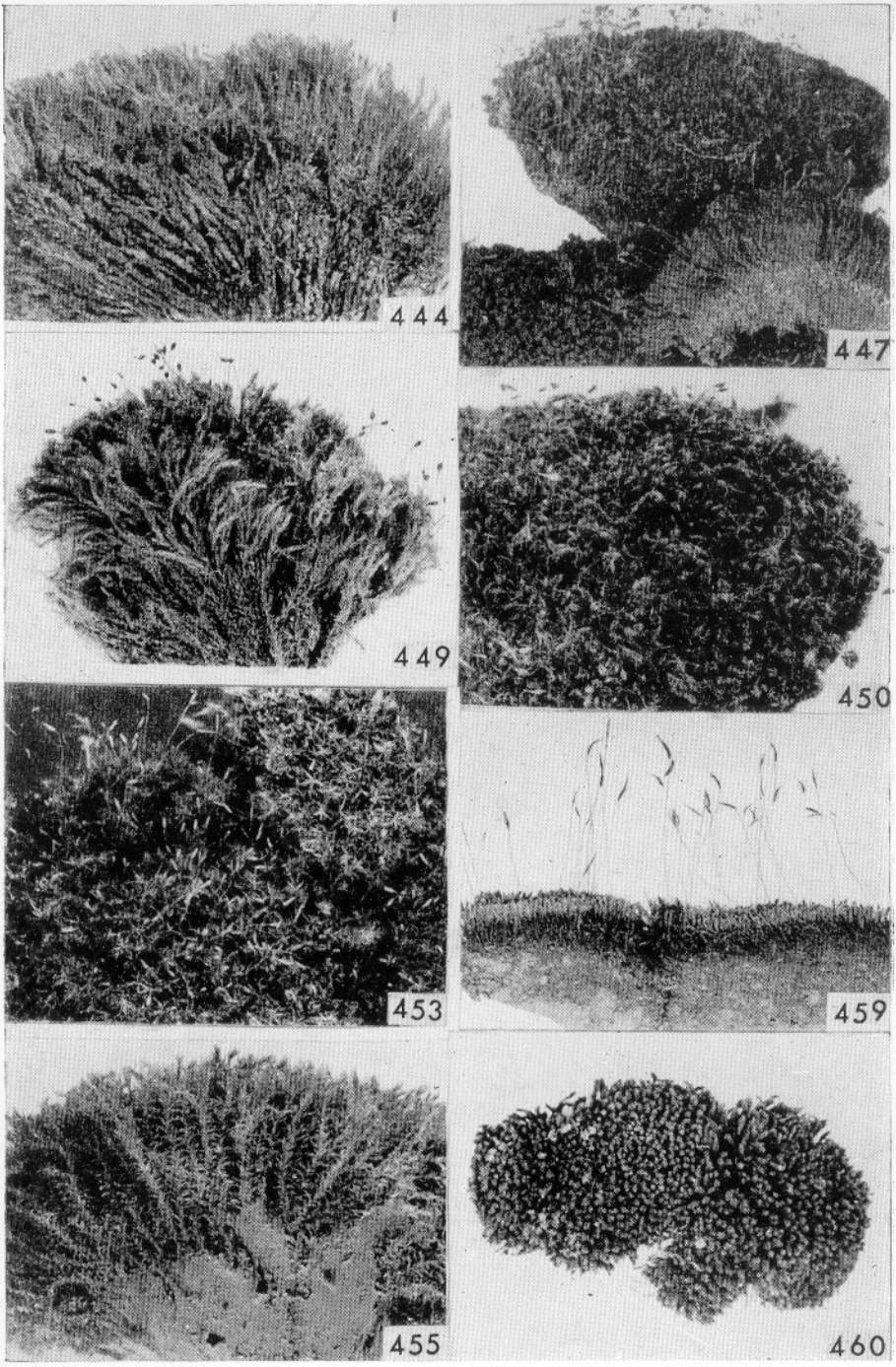
Parois rocheuses hum. surt silic.
Orophyte ttes altit. Eur., Canar., E-Médit., Chine, Jap., Philip. ; N-Am.

447 *Gymnostomum aeruginosum* Sm.
(Gymnostomum rupestre Schleich.)



Pottiacées 3. 418 *Desmatodon latifolius* (× 3), 433 *Tortula ruralis*, humide ou desséchée ; 437 *Acaulon muticum* (× 3,5), 443 *Weisia viridula* (peu gr.), 452 *Astomum crispum*, une capsule indiquée par la flèche (× 3,5).

XLIV



POTTIACÉES 4. 444 *Eucladium verticillatum*, 447 *Gymnostomum aeruginosum*, 449 *Hymenostylium recurvirostre*, 450 *Hymenostomum tortile* (× 2), 453 *Didymodon rubellus*, 455 *Didymodon tophaceus*, 459 *Barbula convoluta* (× 2), 460 *B. unguiculata*.

1B. Plante vert clair, de 6-15 mm, cellules supérieures du limbe mesurant env. 5 μ ; feuilles souvent un peu obtuses.

Rochers calc. frais, tufs.
Cosmop. tempéré (en Fr. C. seult dans le midi).

448 *Gymnostomum calcareum* Nees

HYMENOSTYLIUM. Gazons denses et assez épais, sur les rochers calcaires. Péristome nul. Diffère du précédent par la tige triquètre et l'opercule longtemps persistant.

Feuilles plus ou moins distinctement sur 3 rangées, carénées, à nervure large mais mince, la bande interne de stéréides réduite à quelques éléments superficiels ; tiges de 1,5-8 cm (Fig. 40 et 44 ; Photo Planche XLIV).

Rochers calc. mouillés.
+ Eucladium verticillatum, Didymodon tophaceus, Bryum pallens, Orthothecium rufescens.
Arct. et orophyte dans une grande partie de l'hémisphère N., C.

449 *Hymenostylium recurvirostre* (Hedw.) Dix. (Gymnostomum recurvirostrum Hedw.)

HYMENOSTOMUM. Gazons courts ; tige à faisceau axial différencié ; feuilles fortement crispées à sec, mucronées par la nervure. Péristome nul. Diffère de *Gymnostomum-Weisia* par le diaphragme de l'orifice capsulaire. Dans les espèces décrites ici, la capsule dépasse longuement les feuilles.

Dans *H. rostellatum* (Brid.) Schimp., Cent. et W-Eur. (T. R. en Fr.), la soie est très courte ; elle sort finalement de la vaginule, en sorte que la capsule tombe avec sa soie ; l'opercule s'en sépare difficilement.

1A. Nervure large de 60-80 μ au moins, en général ; limbe fortement involuté en haut ; capsule rétrécie à l'orifice (Fig. 40) fermée par une membrane incomplète qui se détruit vite plus ou moins complètement ; spores de 12-15 μ ; tige de 5-20 mm (Photo Planche XLIV).

Rochers calc. ensoleillés.
+ Grimmia orbicularis, Trichostomum crispulum, Orthotrichum anomalum.
Submédit.-subatlant., A. C.

450 *Hymenostomum tortile* (Schwaegr.) B. e. (Weisia tortilis C. Müll.)

1B. Nervure large de 50 μ au plus, à la base de la feuille, limbe étroitement involuté en haut ; capsule très rétrécie à l'orifice (Fig. 40), fermée par une membrane d'abord complète et qui se détruit ensuite en son centre ; spores de 18-20 μ ; plante atteignant 15 mm.

Terre argil. dénudée, chemins, landes.
+ Pottia truncata, Archidium alternifolium.
Pl. et bas. mont. Eur. moyenne et mérid., Médit., A. C.

451 *Hymenostomum microstomum* (Hedw.) R. Br.
(Weisia microstoma C. Müll.)

ASTOMUM. Cléistocarpe, avec le type de feuilles des *Trichostomum.*

Limbe fortement papilleux dans le haut, lisse et translucide dans le bas ; spores de 17 μ env. (Fig. 22 et 40 ; Photo Planche XLIII).

Friches argilosabl. ou calc., messicole.
+ Pottia davalliana, Barbula unguiculata, Fissidens taxifolius, Riccia glauca.
Pl. et bas. mont. Eur. moyenne et mérid., Médit, A. C. ; Chine, Jap.

452 *Astomum crispum* (Hedw.) Hampe
(Systegium crispum Schimp.)

DIDYMODON. Tige ramifiée, pourvue de cellules axiales différenciées ; feuilles à limbe en partie révoluté (différence avec *Trichostomum*), diversement papilleux. Dents du péristome droites, entières, trouées ou échancrées (différence avec *Barbula* et *Trichostomum*), rarement profondément divisées en 2 branches étroites (genre de transition, non admis par tous les auteurs).

1A. Partie supérieure du limbe portant des papilles très saillantes, sinueuses ou en forme de C ; feuilles très crispées à sec. Touffes de 1-3 cm, vertes en surface, de teinte rouge à l'intérieur et à la base ; dents du péristome jaune pâle, entières ou trouées (Fig. 40 et 44 ; Photo Planche XLIV).

Pierres, murs, terre plutôt calc.
+ Encalypta sspp., Barbula vinealis, Grimmia apocarpa, Homalothecium sericeum.
Holarct. ttes altit. ; Médit. (en Fr. C. en mont., A. C. en pl., sauf Médit. R.).

453 *Didymodon rubellus* (Hoffm.) B. e.
(Bryoerythrophyllum recurvirostre (Hedw.) Chen, Barbula rubella Lindb.)

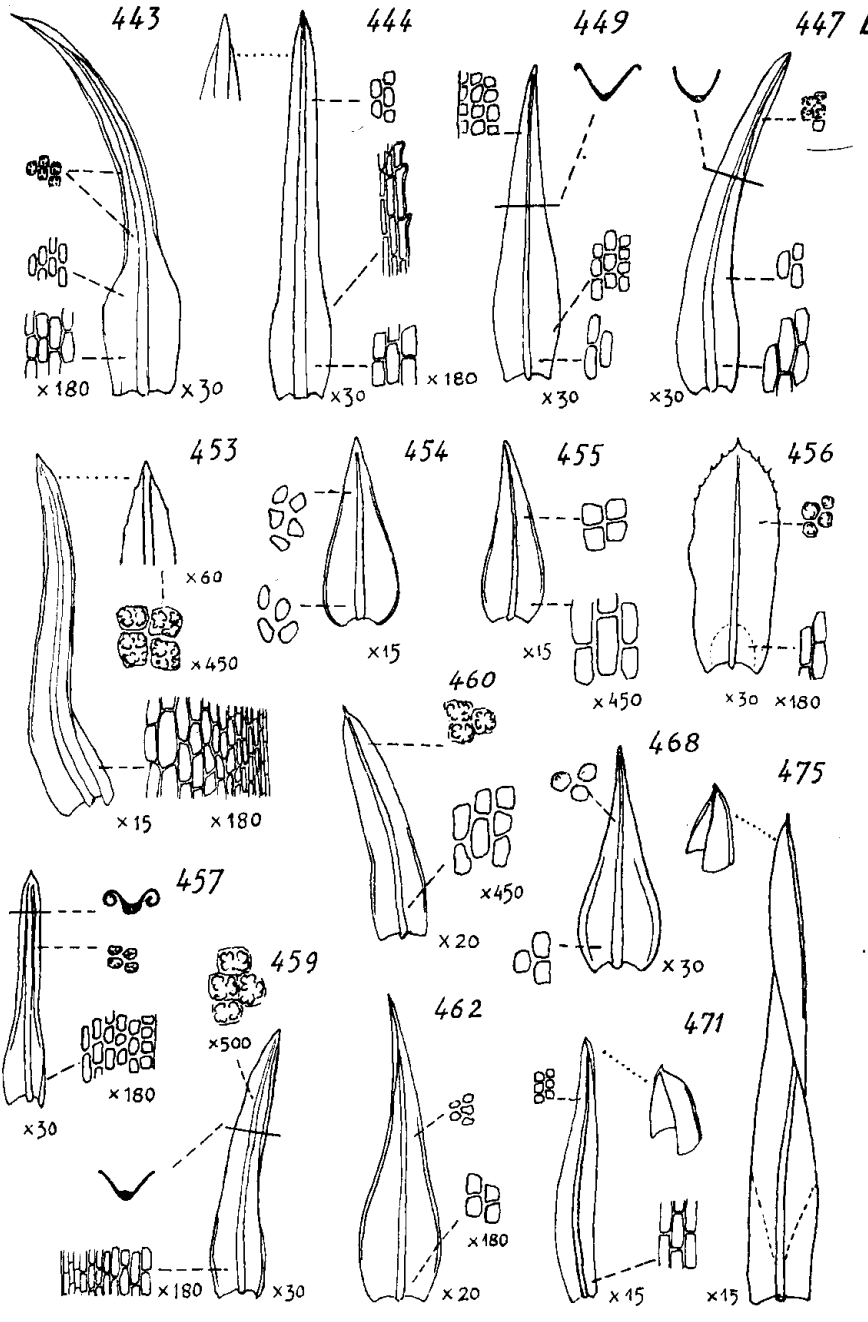


FIG. 44. Détail des feuilles et aréolation dans quelques Pottiacées Trichostomoïdées.

443 *Weisia viridula*, 444 *Eucladium verticillatum*, 447 *Gymnostomum aeruginosum* avec section transversale de la feuille ; 449 *Hymenostylium recurvirostre* avec section transversale de la feuille ; 453 *Didymodon rubellus*, 454 *Didymodon luridus*, 455 *Didymodon tophaceus*, 456 *Leptodontium flexifolium*, 457 *Barbula revoluta* avec section de la feuille au voisinage du sommet ; 459 *Barbula convoluta* avec section transversale de la feuille ; 460 *Barbula unguiculata*, 462 *Barbula vinealis*, 468 *Barbula fallax*, 471 *Trichostomum crispulum*, 475 *Tortella inclinata*.

1B. Partie supérieure du limbe à parois cellulaires bombées ou rugueuses, ou portant un petit nombre de papilles coniques ; feuilles peu crispées à sec.

2A. Cellules de la partie supérieure du limbe ovales-arrondies, à membranes très épaisses, souvent aussi larges que la lumière cellulaire ; nervure indistincte au sommet de la feuille ; plante sans incrustation calcaire ; péristome à dents bifides ou trouées ; plante de 5-15 mm (Fig. 44, Photo Planche XLIV).

Rochers ensoleillés, plutôt calc., souvent près de l'eau.
Pl. et bas. mont. subatlant. ; Médit. (A. C.) ; N-Am.

454 *Didymodon luridus* Hornsch. (Barbula trifaria (Hedw.) Mitt.)

2B. Cellules de la partie supérieure du limbe souvent carrées, à membranes généralement beaucoup moins larges que les lumières cellulaires ; nervure souvent distincte jusque près du sommet ; plante habituellement incrustée de calcaire ; péristome à dents profondément divisées en 2 branches fines ; plante de 1-3 cm (Fig. 40 et 44, Photo Planche XLIV).

Rochers calc. mouillés, tufs.
+ Philonotis calcarea, Cratoneurum commutatum, Eucladium verticillatum.
Pl. et ét. mont. subatlant. ; Médit. (en Fr. R. dans le N., sauf litt.) ; Cent.-Asie ; N-Am.

455 *Didymodon tophaceus* (Brid.) Jur. (Trichostomum tophaceum Brid., Barbula tophacea (Brid.) Mitt.)

HYDROGONIUM. Voisin du genre *Hyophila* (qui est surtout tropical). Touffes d'un vert vif atteignant 5-6 cm ; feuilles allongées (4 sur 1 ou davantage), presque lingulées.

Roch. calc. mouillés, cascades.
Médit. (en Fr. : Provence), Cent. Eur., R. ; Chine ; N-Am.

455*b* *Hydrogonium Ehrenbergii* (Lorentz) Jäg. & Sauerb. (Trichostomum mediterraneum C. Müll., Didymodon Ehrenbergii Kindb.)

LEPTODONTIUM. Diffère principalement de *Didymodon* par les feuilles ; lingulées ou lancéolées, elles sont dentées en scie dans le haut ; tige sans faisceau axial. Dents du péristome droites, divisées jusqu'à la base en 2 parties qui se rejoignent plus ou moins vers le haut.

Tiges de 1-3 cm, simples ou rameuses ; feuilles lingulées ; nervure n'atteignant pas le sommet ; cellules du limbe pour la plupart hexagonales-arrondies et papilleuses, opaques (sauf au bord), à la base rectangulaires et lisses. Plante dioïque. Soie jaune, capsule cylindrique (Fig. 40 et 44).

Humus dans clairières ; calcif.
+ Campylopus piriformis, Pohlia nutans.
N-W. et Cent. Eur. (en Fr. : Bret. ; Norm., N-E. E. ; R.).

456 *Leptodontium flexifolium* (Dicks). Hampe
(Didymodon flexifolius Hook. & Tayl.)

b) Dents du péristome profondément divisées en 2 branches étroites, allongées, obliques ou plus ou moins contournées en spires

BARBULA. Tige ramifiée, avec faisceau axial différencié ; feuilles révolutées en général, au moins partiellement, et papilleuses. Plantes dioïques.

Le genre est divisé en sections ; la mieux définie (*Streblotrichum*) a les feuilles périchétiales tubuleuses, engainant longuement la base de la soie.

CLÉ DES SÉRIES (Fig. 44, p. 415)

1A. Limbe révoluté jusqu'au sommet [457]. Papilles du limbe fines, coniques ; nervure excurrente ; soie rouge en bas, jaune en haut. SÉRIE I

1B. Limbe révoluté partiellement, ou quelquefois entièrement plan sur ses bords.

2A. Feuilles obtuses [460], mucronées ou non ; fortes papilles en forme de C [459]. SÉRIE II

2B. Feuilles aiguës [462, 468], diversement papilleuses ou presque lisses.

3A. Limbe très papilleux en haut (souvent papilles en C), ce qui rend l'aréolation peu distincte. SÉRIE III

3B. Limbe rugueux seulement dans le haut, ou n'ayant que des papilles coniques, en sorte que l'aréolation reste très distincte.

4A. Vers la base du limbe, près de la nervure au moins, existent de nombreuses cellules rectangulaires-allongées, souvent translucides, à membrane mince, bien plus longues que les cellules de la moitié supérieure du limbe (Photo Planche XLV, 463). SÉRIE IV

4B. Vers la base du limbe quelques cellules sont éventuellement rectangulaires-allongées, mais la plupart sont seulement un peu plus longues que les cellules de la moitié supérieure du limbe, leur membrane est épaisse, leur contenu ordinairement coloré (Planche XLV, 468). SÉRIE V

SÉRIE I

Limbe entièrement révoluté, nervure excurrente

1A. Feuilles obtuses, les inférieures portant habituellement à leur aisselle des propagules pluricellulaires, les périchétiales longuement tubuleuses (*Streblotrichum*). Tige de 8-15 mm (Fig. 44).

Murs ensoleillés, surt calc. + Didymodon rubellus, Tortula muralis, Orthotrichum anomalum, Homalothecium sericeum. Submédit.-subatlant., A. C. — 457 *Barbula revoluta* (Schrad.) Brid.

1B. Feuilles aiguës, les inférieurs sans propagules, les périchétiales engainantes à la base seulement. Touffes olivâtres de 10-15 mm.

Murs, sables, pelouses steppiques. Paleoholarct., A. R. ; médit., A. C. — 458 *Barbula hornschuchiana* Schultz

SÉRIE II

Sommet du limbe plan et obtus, à nombreuses papilles en C

1A. Feuilles périchétiales enroulées en longue gaine cylindrique de 1 à 1,5 mm env. autour de la soie (*Streblotrichum*) ; soie jaune paille ; feuilles peu révolutées et vers la base seulement ou au milieu, souvent courtes (1-1,5 mm), avec une nervure peu excurrente en un court mucron. Tige de 6-12 mm (Fig. 44 ; Photo Planche XLIV).

Murs, pavages, places à charbon. + Ceratodon purpureus, Pottia lanceolata, Funaria hygrometrica. Holarct. ttes altit., A. C. ; W- et Cent. médit., A. C. — 459 *Barbula convoluta* Hedw.

var. *commutata* (Jur.) Husn. Plante atteignant 2 cm, les feuilles supérieures de 2 mm env. Roch. calc. hum.

1B. Feuilles périchétiales embrassant la soie à leur base seulement, sans former de longue gaine cylindrique ; soie rouge ; feuilles révolutées dans le bas, de 1,5-3 mm, avec la nervure excurrente, fortement tordues en hélice à sec. Tige de 10-25 mm (Fig. 44 ; Photo Planche XLIV).

Pionnier sur terre argil. et sable calc., messicole.
+ Barbula fallax, Phascum cuspidatum, Mniobryum carneum, Riccia glauca.
Holarct. tempéré, T. C. (mais R. au-dessus de l'ét. mont.) ; W- et Cent. médit., T. C.

460 *Barbula unguiculata* (Huds.) Hedw.

SÉRIE III

Sommet du limbe plan et aigu, à nombreuses papilles en C.

1A. Limbe plan au bord dans toute sa longueur, souvent denticulé au sommet ; feuilles périchétiales longuement engainantes, dentées ; touffes compactes de 2-10 cm (*Streblotrichum*).

Rochers hum. plutôt calc., maréc.
Orophyte mont. et subalp. Eur. et N-Afr.

461 *Barbula crocea* (Brid.) Web. & Mohr
(Barbula paludosa Schleich.)

1B. Limbe en partie révoluté ; feuilles périchétiales ni tubuleuses ni dentées.

2A. Feuilles de 2 mm env., tiges de 10-25 mm ; feuilles périchétiales brusquement rétrécies en pointe (Fig. 40, 44).

Murs, terre calc. ensoleillée.
+ Encalypta sspp., Camptothecium lutescens.
Submédit.-subatlant. A. C. ; N-Am. ; Him.

462 *Barbula vinealis* Brid.

2B. Feuilles de 3 mm env., tiges de 2-4 cm ; feuilles périchétiales insensiblement acuminées. Soie flexueuse.

Rochers calc. ombr., creux des vx murs ou des souches.
Submédit.-subatlant., A. C.

462*b* *Barbula cylindrica* Schimp.
(Barbula vinealis var. cylindrica (Tayl.) Boul.)

SÉRIE IV

Sommet du limbe plan et aigu, rugueux ou à papilles coniques ; aréolation de la base très différenciée

1A. Sommet du limbe denticulé, fragile ; feuilles sèches écartées de la tige et très crispées. Plante stérile, voisine de *Didymodon* et de *Trichostomum* (Photo Planche XLV).

Rochers calc. ombr., près de l'eau.
+ Fissidens minutulus, Grimmia apocarpa.
Holarct. tempéré et mérid. (A. R. en Fr.).

463 *Barbula sinuosa* (Wils.) Braith.

1B. Sommet du limbe entier ; feuilles peu crispées à sec, en général, ou plus ou moins imbriquées.

2A. Nervure nettement excurrente ; dents du péristome décrivant 1 à 2 tours de spire. Cellules de la moitié supérieure du limbe presque lisses, larges de 7-9 μ, à contour irrégulier, tige de 1-2 cm.

Coteaux ensoleil., terre calc.
+ Entodon orthocarpus, Rhacomitrium canescens.
Submédit-subatlant., C. ; N-Am.

464 *Barbula acuta* Brid.
(Barbula gracilis Schwaegr.)

var. *icmadophila* (Schimp.) Amann (= Barbula icmadophila Schimp.). Cellules plus larges (9-10 μ) et régulièrement quadrangulaires ; tige atteignant 3-6 cm. Roch. calc. dans cascades ; Holarct. (T. R. en Fr. : Mont-Dore).

2B. Nervure rarement excurrente ; dents du péristome droites ou à peine tordues, ou plante stérile.

3A. Feuilles allongées (plus de 4 sur 1), ayant souvent des propagules pluricellulaires arrondies à leur aisselle ; cellules du limbe de 8-10 μ de large. Touffes vert foncé de 1-3 cm (Fig. 40). Plante proche des *Trichostomum*.

Roch. calc. ou silic. (fruct. à l'humidité).
+ Barbula vinealis, Tortula muralis, Grimmia pulvinata.
Holarct. (A. C. en mont., R. ailleurs).

465 *Barbula rigidula* (Hedw.) Mitt.
(Trichostomum rigidulum B. e.)

3B. Feuilles assez larges (3 sur 1 env.) ; cellules du limbe de 10-13 μ de large. Tige atteignant 5 cm, faisceau axial très réduit ou nul. Capsule inconnue.

Fissures roch. calc.
Holarct. arct. et orophyte alp. (Savoie).

465*b* *Barbula rufa* Jur.
(Barbula Kneucheri Loeske & Osterwald)

SÉRIE V

Sommet du limbe plan et aigu, rugueux ou à papilles coniques ; aréolation de la base peu différenciée

1A. Feuilles humides presque toujours droites et dressées-écartées ; dents du péristome courtes et très peu tordues (plante proche des *Trichostomum*). Membranes des cellules moyennes du limbe irrégulièrement et fortement épaissies (différence avec *Barbula fallax* en général). Feuilles de 2-3,5 mm, tiges de 1-7 cm.

Roch. et terre mouillés, surt torr. ; calc.
+ Pohlia cruda, Mnium punctatum, Orthothecium intricatum, Conocephalum conicum.
Holarct., pl. ét. mont. et subalp. (en Fr. : A. C. en mont.) ; Calif.

466 *Barbula spadicea* Mitt.
(Trichostomum rigidulum var. cataractarum Zetterstedt
Didymodon spadiceus Limpr.)

1B. Feuilles humides souvent étalées-arquées, plus ou moins squarreuses ; dents du péristome longues et décrivant plus d'un tour de spire. Plantes souvent couleur rouille. On trouve souvent des formes intermédiaires entre les 2 espèces suivantes.

2A. Partie terminale du limbe couverte de hautes papilles coniques ; nervure souvent presque homogène (eurycystes peu différenciés) ; feuilles humides fortement squarreuses.

Rochers calc. hum., terre argil. sur roch.
+ Barbula fallax.
Holarct. ttes altit. (en Fr. Jura, Pyr., C.) ; Médit. (A. R. et orophyte).

467 *Barbula reflexa* Brid.
(Barbula fallax var. recurvifolia Wils.)

2B. Partie terminale du limbe assez faiblement papilleuse en général ; eurycystes bien différenciés dans la nervure. Plante très variable (Fig. 40 et 44 ; Photo Planche XLV) (Ne pas confondre avec *Ceratodon purpureus* p. 343, dont le limbe est plus lisse et les stéréides de la bande interne dans la nervure aussi étroits que ceux de l'externe).

Calc. marneux hum. (messicole) ; terre argilosabl. remaniée ; fiss. rochers.
+ Barbula unguiculata, Ceratodon purpureus, Pottia truncata, Bryum argenteum.
Holarct. tempéré, W- et Cent. médit., A. C.

468 *Barbula fallax* Hedw.

LEPTOBARBULA. Genre monospécifique rappelant les *Barbula* à feuilles périchétiales engainantes ; feuilles planes, 1 bande dorsale de stéréides ; péristome à 32 soies séparées jusqu'à la base, tordues en courte spire.

Tige feuillée de quelques mm., soie de 8-10 mm., spores de 4-7 μ.

Rochers calc. ensoleillés, murs.
+ Tortula marginata, Southbya nigrella.
Submédit-subatlant. (Norm., Provence, R.).

468*b* *Leptobarbula berica* (de Not.) Schimp.
(Trichostomum bericum de Not.)

TRICHOSTOMUM. Tige pourvue, sauf exception, de cellules axiales différenciées ; feuilles non révolutées, ordinairement étroites, plus ou moins crispées à sec ; nervure atteignant ou dépassant le sommet, sans cellules épidermiques différenciées sur la face externe. Dents du péristome droites ou un peu penchées, souvent irrégulières ou avortées, quelquefois entières.

1A. Plantes autoïques très souvent fertiles, dont la tige feuillée ne dépasse pas 5 mm. Nervure peu ou pas excurrente ; limbe relevé au bord ou même involuté, surtout dans le haut ; soie jaune pâle, capsule ovoïde.

2A. Feuilles courtes (moins de 3 sur 1), peu papilleuses ; dents du péristome courtes, peu ou pas divisées (affinités avec *Pottia* ou *Didymodon*) (Fig. 40).

Terre calc. graveleuse, murs.
+ Barbula fallax, Didymodon rubellus.
Submédit.-subatlant. (R. en Fr.).

469 *Trichostomum caespitosum* (Bruch) Jur.
(Pottia caespitosa C. Müll.)

2B. Feuilles allongées (plus de 3 sur 1), très papilleuses ; dents du péristome inégales, ordinairement divisées chacune en 2 soies jusqu'à leur base et un peu penchées.

Sables calc., fiss. des roch. calc.
Var. nombreuses, le type est Médit. (R. en Fr.).

470 *Trichostomum triumphans* de Not.

1B. Plantes dioïques dont la tige feuillée atteint et souvent dépasse 5 mm (d'ordinaire elle mesure 1-3 cm).

3A. Limbe humide involuté vers son sommet.

4A. Limbe terminé en petit capuchon (cucullé) et plus ou moins mucroné ; touffes brunes ou jaunâtres de 1-2 cm ; capsule de 1,5-2 mm (Fig. 44 ; Photo Planche XLV).

Pionnier sur roch. calc., terre graveleuse, dunes litt.
+ Didymodon rubellus, Tortella tortuosa, Grimmia apocarpa.
W- et Cent. Eur. (A. C. en Fr.) ; Médit. (T. C. et fruct.) ; Corée, Jap. ; N-Am.

471 *Trichostomum crispulum* Bruch

4B. Limbe pointu, non cucullé ; touffes d'un vert clair en surface, de 0,5-1 cm ; capsule de 1 mm.

Terre argilosabl., alluv. des torrents.
Eur. moyenne et mérid., pl. et ét. mont. (en Fr. : Midi, R. ailleurs).

471*b* *Trichostomum viridulum* Bruch

3B. Limbe humide à peu près plan vers son sommet.

5A. Nervure excurrente en un mucron plus ou moins allongé ; dents du péristome courtes, irrégulières, plus ou moins soudées à leur base en une membrane cylindrique ; spores très papilleuses (Fig. 40 ; Photo Planche XLV).

Terre et rochers, surt calc.
+ Tortula muralis, Barbula vinealis, Tortella flavovirens.
W- et Cent. Eur., A. R. ; Médit., C. ; Chine, Jap. ; S-Afr. ; Réunion ; Nlle Zél.

472 *Trichostomum brachydontium* Bruch
(Trichostomum mutabile Bruch)

s-esp. *littorale* (Mitt.)Herzog : feuilles obtuses, finement denticulées au bord vers le bas de la région papilleuse, par la saillie des membranes transversales marginales (regarder plusieurs feuilles). Roch., talus, murs du litt. W-Médit-atl. (C. en Fr.).

5B. Nervure non excurrente ; dents du péristome étroites allongées, profondément divisées ou entières, non réunies par une membrane basilaire (type de péristome du sous-genre *Oxystegus*) ; spores à peu près lisses. Tige d'ordinaire sans faisceau axial différencié (Fig. 40).

Pierres silic. hum., troncs.
Cosmop. plutôt mont. et subalp. (en Fr. : Pyr., Vosges, C. ; Bretagne, R.).

473 *Trichostomum cylindricum* Bruch
(Didymodon tenuirostris (Wils.) C. Müll.)

TORTELLA. Tailles très diverses (5 à 50 mm) selon les espèces et l'état de développement ; anatomie de la tige et péristome divers, mais aréolation caractéristique (Fig. 41, 474, p. 389). Poussent sur la terre ou sur les rochers.

T. Bambergeri (Schimp.) Amann, de la Suisse, ressemble à *T. nitida*, mais la pointe des feuilles n'est pas fragile et elle est dentée.

1A. Extrémité des feuilles cucullée (obtuse avec les bords et la pointe infléchis, Fig. 44, 475) ; plantes dioïques, en touffes compactes de 5-25 mm.

2A. Feuilles terminales beaucoup plus longues que les autres ; feuilles basales formant une gaine très blanche autour de la tige ; faisceau axial différencié ; péristome à peine tordu, allongé (presque 1 mm) (Fig. 40 et 41).

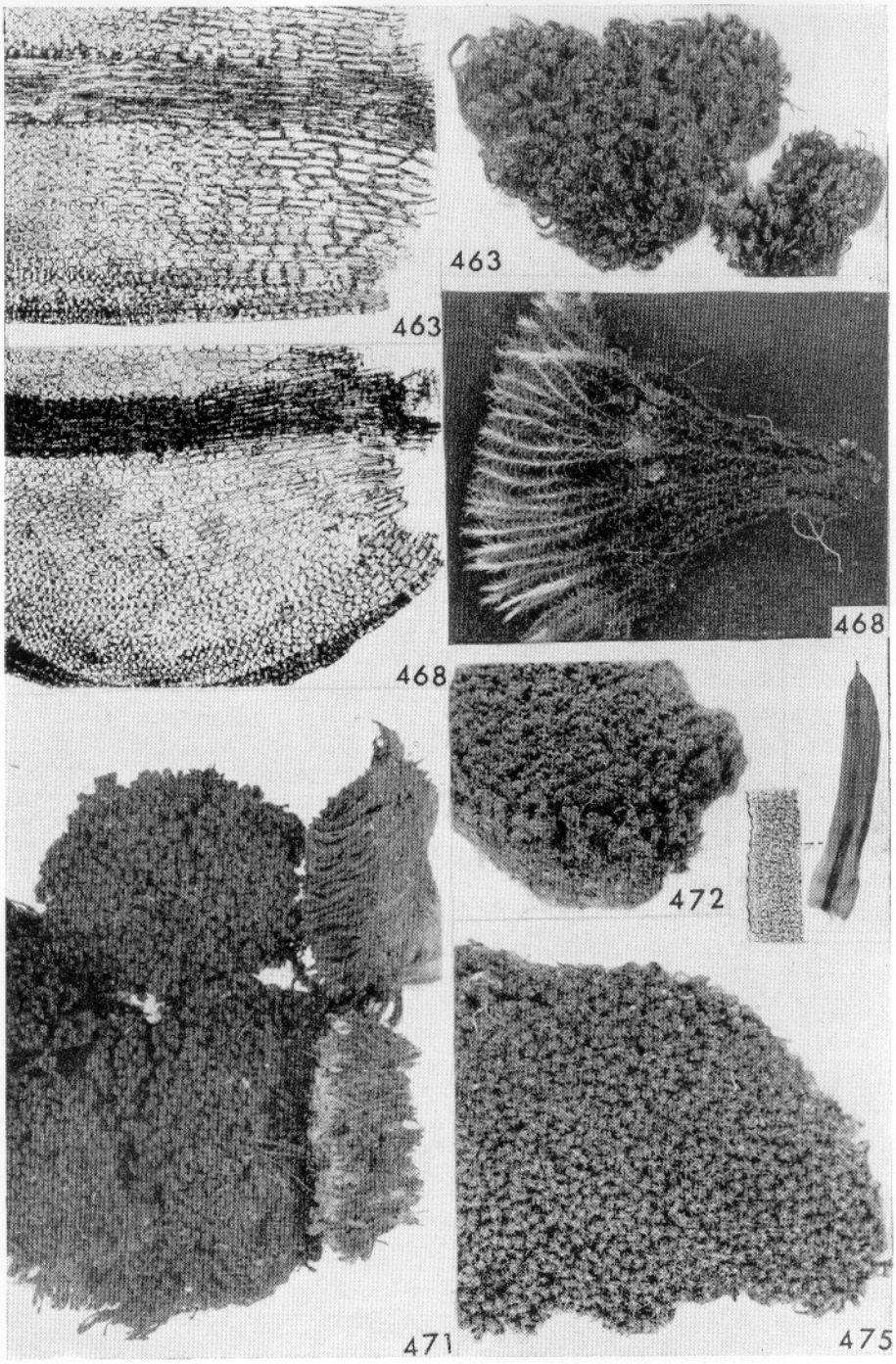
Sables (surt maritimes), fentes des rochers.
+ Trichostomum brachydontium Grimmia maritima, Tortula ruraliformis.
Médit.-atlant., A. C. ; Chine, Jap.; Floride.

474 *Tortella flavovirens* (Bruch) Broth.
(Trichostomum flavovirens Bruch)

2B. Feuilles terminales presque égales aux autres, les basales sans gaine blanche ; pas de faisceau axial ; périsome tordu à 1-2 tours ; plante vert-jaune (Fig. 40 et 44 ; Photo Planche XLV).

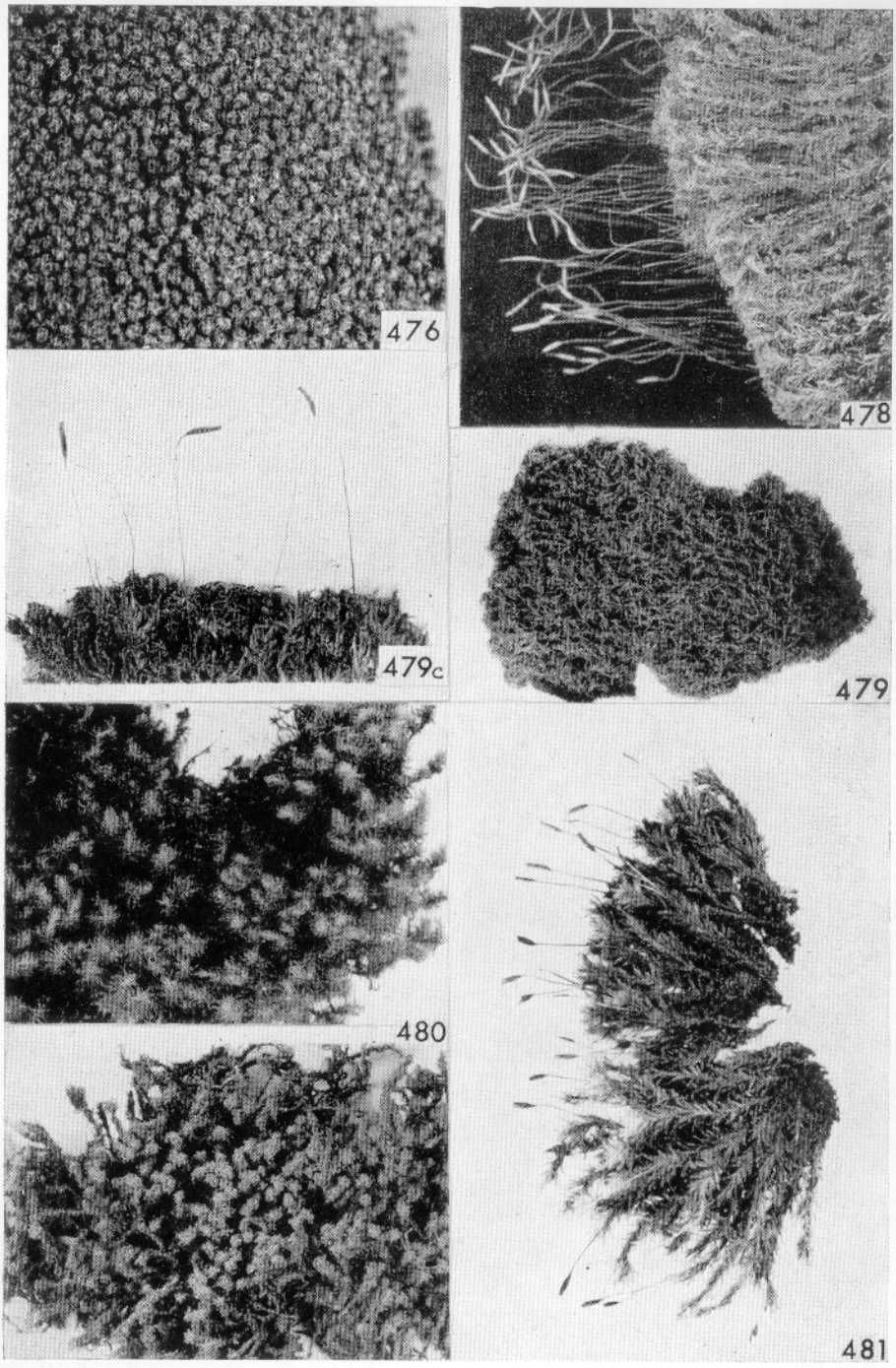
Terre calcaire aride.
+ Ditrichum flexicaule, Trichostomum crispulum, Encalypta streptocarpa.
Eur., C. en moyenne alt. surt. ; Perse.

475 *Tortella inclinata* (Hedw. f.) Limpr.
(Barbula inclinata Schwaegr.)



POTTIACÉES 5. 463 *Barbula sinuosa*, avec aréolation × 130 ; 468 *Barbula fallax*, 471 *Trichostomum crispulum*, 472 *Trichostomum brachydontium*, feuille (× 15) et aréolation marginale (× 200) de la s-esp. *littorale*, 475 *Tortella inclinata*.

XLVI



Pottiacées 6. 476 *Tortella nitida*, 478 *Tortella tortuosa*, 479 *Tortella fragilis*, 479c *Timmiella barbuloides*, 480 *Pleurochaete squarrosa*, sèche ou humide, 481 *Dialytrichia mucronata*.

1B. Extrémité des feuilles aiguë, limbe plan ou involuté, nervure droite.

3A. Tige ayant ordinairement un faisceau axial différencié (cellules étroites à parois minces) et mesurant 3-15 mm. Feuilles ne dépassant pas 4-5 mm. Plantes thermophiles.

4A. Plante très brillante en touffes denses, vert foncé ; feuilles étroitement crispées à sec, souvent brisées ; dioecie ; dents du péristome droites, très courtes, inégales ; tiges feuillées de 1-3 cm (Fig. 40 ; Photo Planche XLVI).

Rochers calcaires ensoleillés.
+ Hymenostomum tortile, Grimmia orbicularis, Orthotrichum anomalum.
Médit., A. C. et fertile, subatlant., A. R. et stérile au N. ; N-Am.

476 *Tortella nitida* (Lindb.) Broth. (Trichostomum nitidum Schimp.)

4B. Plante peu brillante, en touffes lâches, vert clair ; feuilles lâchement crispées à sec, rarement brisées ; autoecie ; péristome long, décrivant plusieurs tours de spire ; gazons de 3-8 mm, souvent fertiles, soies jaune pâle.

Humus à la base des arbres, fissures des rochers.
Eur. submédit., A. C. et Eur. centr., R. ; Algérie ; N-Am. ; Jamaïque ; Brésil.

477 *Tortella caespitosa* (Schwaegr.) Limpr. (Barbula caespitosa Schwaegr.)

3B. Tige ordinairement sans faisceau axial différencié et mesurant 20-70 mm. Plantes dioïques ; touffes de 2-7 cm, très tomenteuses ; péristome décrivant au moins 1-2 tours de spire.

5A. Feuilles étalées flexueuses à l'état humide, habituellement ondulées sur les bords, peu fragiles, fortement crispées à sec, longues de 4-10 mm (Fig. 40 ; Photo Planche XLVI).

Rochers et terre calc., beaucoup plus rare sur silice.
+ Fissidens cristatus, Encalypta streptocarpa, Ctenidium molluscum, Ptychodium plicatum.
Orophyte holarct. et médit., fructif. bien ét. mont. ; A. R. et stér. en pl.

478 *Tortella tortuosa* (Hedw.) Limpr. (Barbula tortuosa Web. & Mohr)

5B. Feuilles humides presque droites et rigides, fragiles, peu crispées à l'état sec, limbe bistratifié en haut. Rarement fertile (Photo Planche XLVI).

Rochers hum., terre calc. marécageuse.
+ Tortella tortuosa, Distichium capillaceum.
Orophyte holarct. surt alp.

479 *Tortella fragilis* (Hook. & Wils.) Limpr.

TIMMIELLA. Feuilles engainantes, involutées, tordues ou en forme de crochet à l'état sec, les supérieures brusquement très grandes. Péristome de 32 dents longues et fines, très peu coalescentes à leur base, plus ou moins tordues vers la droite (c'est-à-dire en sens inverse de celui des Barbules, Tortelles, etc.).

1A. Capsule ayant un anneau se déroulant ; dents du péristome décrivant plusieurs tours de spire ; plante d'ordinaire autoïque.

Terre et murs ombragés.
Submédit. (R. en Fr.) ; Chine, Calif., Floride.

479*b* *Timmiella anomala* (B. e.) Limpr.
(Barbula anomala B. e.)

1B. Capsule ayant un anneau rudimentaire ou nul ; dents du péristome très peu tordues ; plante paroïque (Fig. 39 ; Photo Planche XLVI).

Terre et rochers calcaires.
Médit. (A. R. en Fr.), Canar. Madère.

479*c* *Timmiella barbuloides* Brid.
(Trichostomum Barbula Schwaegr.)

PLEUROCHAETE. Gazons lâches ; tige à faisceau axial ; feuille à aréolation typique. Mousses dioïques et pleurocarpes ; péristome à 32 soies, décrivant 1 tour de spire.

Tiges de 3-5 cm, rameuses, en touffes vert jaunâtre ; feuilles squarreuses à l'état humide, faiblement dentées au sommet. Soie rouge (Fig. 41 ; Photo Planche XLVI).

Pelouses sur terre sablonneuse calcarifère.
+ Tortula ruraliformis, Tortella inclinata, Barbula hornschuchiana.
Holarct. mérid., Médit. (en Fr. fertile seult dans le midi) ; orophyte E-Afr. ; Him.

480 *Pleurochaete squarrosa* (Brid.) Lindb.
(Barbula squarrosa Brid.)

DIALYTRICHIA. Feuilles lingulées (comme celles des Pottioïdées), avec le bord du limbe épaissi (comme dans *Cinclidotus*) ; dents du péristome divisées en soies tordues, plus ou moins anastomosées (caractère de *Cinclidotus*), soudées dans le bas en une membrane basse (comme dans *Barbula*). Eloigné des *Cinclidotus* en raison de la place de la capsule (Mousse toujours acrocarpe) et de l'anatomie de celle-ci.

Plante en touffes de 15-30 mm, dioïque, à feuilles très papilleuses ; soie rouge de 6-10 mm (Fig. 13 et 40 ; Photo Planche XLVI).

Bords des ruisseaux inondés temporairement, murs hum.
+ Tortula latifolia, Cinclidotus sspp., Grimmia apocarpa, var. rivularis, Leskea polycarpa.
Sub-W-Médit.-subatlant., A. C.

481 *Dialytrichia mucronata* (Brid.) Limpr.
(Cinclidotus Brebissonii Husn. Barbula Brebissonii Brid.)

GRIMMIALES

Feuilles le plus souvent lancéolées, pilifères ; cellules du limbe petites, opaques, à membrane épaisse, plus ou moins sinueuse. Sporophytes portés par des tiges allongées, plus rarement par de courts rameaux latéraux. Péristome simple haplolépidé, la couche externe des dents ordinairement plus épaisse que la couche interne, et pourvue de saillies transverses.

Les représentants de cet ordre se groupent en une seule famille.

GRIMMIACÉES

Mousses formant souvent des coussins denses. Tissus très hygroscopiques : les feuilles sèches mises au contact de l'eau se renversent d'un mouvement rapide, puis reviennent à une position moyenne (on observe aussi cette réaction avec les Orthotrichacées, plusieurs Pottiacées, et les Andreaeacées). Capsule courte ou ovale ; péristome à 16 dents, le plus souvent papilleuses, habituellement échancrées, ou trouées, ou profondément divisées.

6 genres, 325 espèces, toutes plantes assez voisines les unes des autres (ancien genre *Grimmia* sensu lato) ; des affinités les relient d'une part aux Orthotrichacées (par le genre *Ptychomitrium*), d'autre part aux Pottiacées (par le genre *Cinclidotus*).

Plantes poussant surtout sur les rochers, où elles caractérisent plusieurs associations xérophiles.

Famille cosmopolite, surtout subarctique et tempérée, représentée seulement par des orophytes sous les basses latitudes.

Clé des genres (Fig. 45 et 46)

Dans la clé, lorsqu'il est question de « feuilles », il faut examiner les feuilles adultes, non les feuilles jeunes ni les feuilles périchétiales.

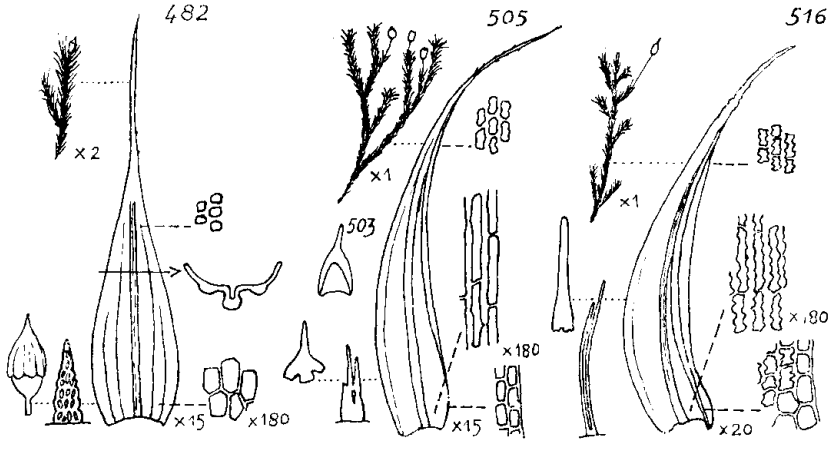


Fig. 45. Genres des Grimmiacées.

482 *Coscinodon cribrosus*, plante entière, feuille avec aréolation et section transversale (pour montrer les sillons), capsule avec coiffe, dent du péristome ; 505 *Grimmia decipiens*, plante entière, feuille avec aréolation, coiffe campanulée, dent du péristome ; on a montré en 503 *Grimmia orbicularis* que la coiffe, dans ce genre, peut être cucullée ; 516 *Rhacomitrium canescens*, plante entière, feuille avec aréolation, coiffe, dent du péristome divisée en 2 jusqu'à sa base.

1A. Dos de la nervure présentant 2 ailes saillantes, sur une grande partie de la longueur de la feuille (Fig. 46, 486) : *Grimmia patens*, p. 433.

1B. Dos de la nervure sans ailes régulières, arrondi ou quelquefois anguleux.

2A. Limbe pourvu à sa base externe d'oreillettes bien différenciées, formées de quelques rangées de cellules hyalines, très différentes des cellules qui leur sont contiguës ; feuille obtuse, ayant une nervure large et très saillante (Fig. 46, 484) : *Grimmia atrata*, p. 432.

2B. Plantes n'ayant pas à la fois ces caractères.

3A. Limbe généralement marqué de sillons longitudinaux, au niveau desquels il est pluristratifié ; coiffe campanulée, plissée en long ; dents du péristome percées de nombreux trous dans toute leur longueur (Fig. 45, 482).

COSCINODON, p. 429.

3B. Limbe sans sillons longitudinaux réguliers et épaissis, souvent pluristratifié sur les bords et au sommet ; coiffe sans plis, cucullée ou campanulée.

4A. Dents du péristome souvent trouées, ou incisées diversement jusque vers leur milieu, parfois péristome nul ; base du limbe comportant au moins un certain nombre de cellules à membrane plane ou seulement un peu ondulée ; rameaux fastigiés à peu près égaux, acrocarpes (Fig. 45, 505) ; cellules axiales de la tige généralement différenciées.

GRIMMIA, p. 431.

4B. Dents du péristome divisées jusque vers la base en 2-3 parties très étroites ; cellules de la base du limbe, sur toute sa largeur, ayant les membranes très verruqueuses, la lumière étroite-sinueuse ; tiges portant souvent des rameaux courts écartés, éventuellement terminés par des capsules (Fig. 45, 516) ; tiges sans cellules axiales différenciées.

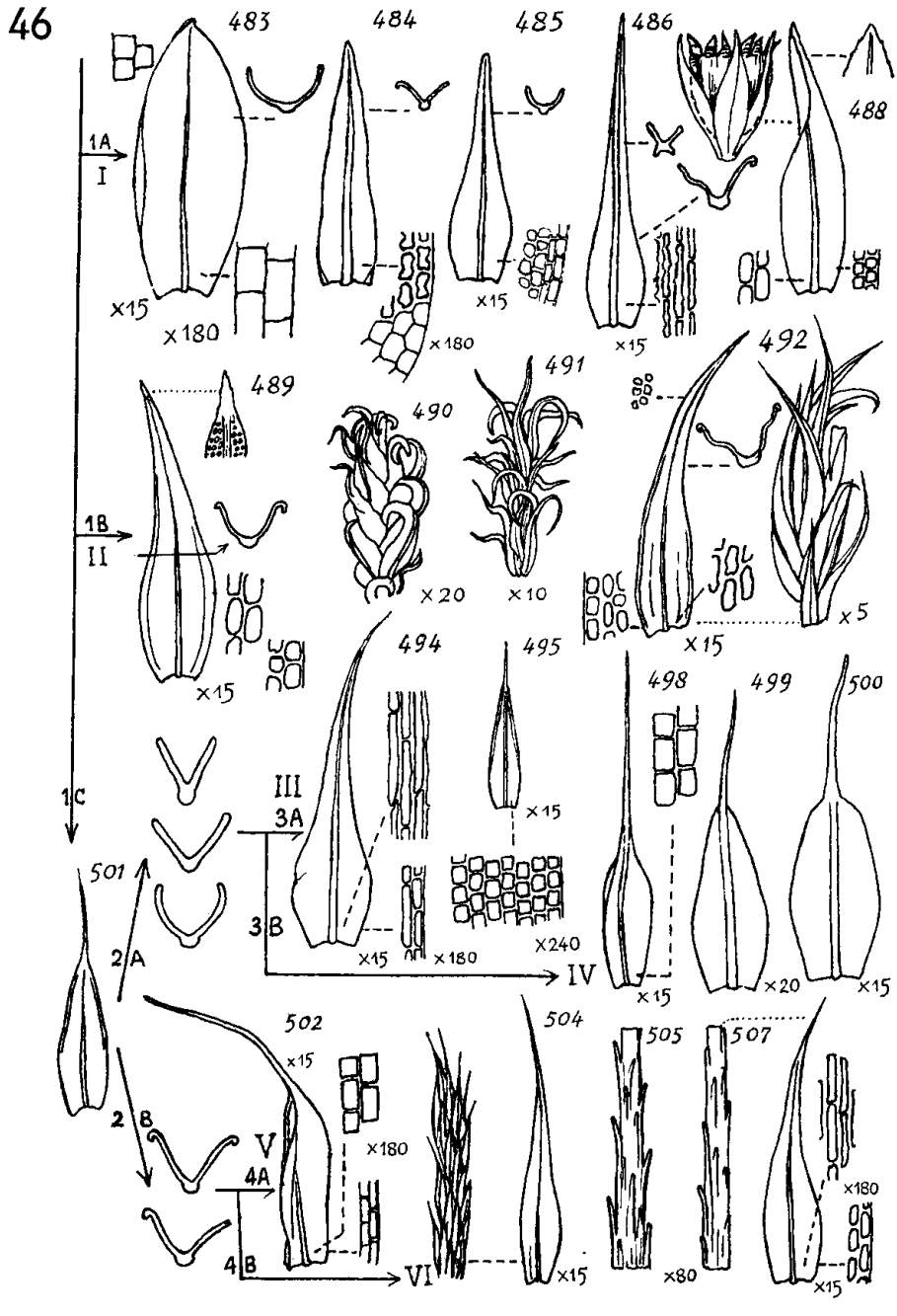
RHACOMITRIUM, p. 441.

COSCINODON.

Tige pourvue d'un faisceau axial différencié ; feuilles plates au bord ou légèrement incurvées, les supérieures en général longuement pilifères ; dans certaines variétés, le limbe ne présente pas de sillons. Soie courte, avec un orifice très élargi après la sporose. Plantes unisexuées, mélangées dans des coussins grisâtres de 5-20 mm (Fig. 45).

Rochers ensoleil. surt schist., sulfates.
+ Grimmia atrata, Mielichhoferia nitida.
Holarct. euram., surt orophyte mont. et subalp., T. R. en pl.

482 *Coscinodon cribrosus* (Hedw.) Spruce
(Grimmia cribrosa Hedw.)


46
483
484
485
486
488
489
490
491
492
494
495
498
499
500
501
502
504
505
507
1A
I
1B
II
1C
III
3A
3B
IV
2A
2B
V
4A
4B
VI
×15
×180
×20
×10
×5
×240
×80

GRIMMIA. Ce genre nombreux (225 espèces) peut être divisé, d'après les caractères des feuilles et des capsules, en 7 sous-genres ; plusieurs de ces groupes sont parfois considérés comme des genres séparés. — La forme typique de la soie s'observe à l'état humide.

Clé des séries (Fig. 46)

1A. Feuilles végétatives toutes dépourvues de pointe hyaline (les feuilles périchétiales en présentent parfois). SÉRIE I

1B. Feuilles végétatives terminées par une pointe hyaline courte, au moins celles du haut de la tige. Limbes diversement révolutés. SÉRIE II

1C. Feuilles végétatives, au moins les supérieures, terminées par un poil hyalin dont la longueur égale ou dépasse, en général, 1/6 de la longueur totale de la feuille.

2A. Bords des feuilles plans (des 3 côtés), ou infléchis.

3A. Feuilles allongées (plus de 3 sur 1, le poil non compris). Soie allongée, droite. SÉRIE III

3B. Feuilles courtes (moins de 3 sur 1 en général, le poil non compris). Partie supérieure de la feuille en forme de carène obtuse, avec la nervure peu saillante ; cellules de la base du limbe, à mi-distance entre la nervure et le bord, rectangulaires-courtes (moins de 3 sur 1 en général) ; plantes en coussins denses, blanchâtres, de moins de 15 mm de haut. SÉRIE IV

Fig. 46. *Grimmia*.

SÉRIE I : 483 *G. mollis*, feuille avec aréolation et section transversale ; 484 *G. atrata*, 485 *G. unicolor*, 486 *G. patens*, feuille avec aréolation et section transversale ; 488 *G. alpicola* var. *rivularis*, feuille avec aréolation, capsule.

SÉRIE II : 489 *G. apocarpa*, feuille avec aréolation et section transversale ; 490 *G. torquata*, rameau ; 491 *G. incurva*, rameau ; 492 *G. Hartmanii*, feuille avec aréolation et section transversale, rameau.

SÉRIE III : 494 *G. commutata*, feuille avec aréolation ; 495 *G. alpestris*, feuille avec aréolation.

SÉRIE IV : 498 *G. crinita*, feuille avec aréolation ; 499 *G. anodon*, 500 *G. tergestina*, 501 *G. laevigata*.

SÉRIE V : 502 *G. pulvinata*, feuille avec aréolation.

SÉRIE VI : 504 *G. funalis*, feuille et rameau ; 505 *G. decipiens*, pointe des feuilles ; 507 *G. ovata*, feuille avec aréolation et pointe.

2B. Feuilles révolutées, au moins sur une certaine longueur, parfois d'un côté seulement.

4A. Cellules de la base du limbe, à mi-distance entre la nervure et le bord, isodiamétriques ou rectangulaires courtes (4-5 sur 1 au plus, en général), avec des membranes peu épaissies, souvent ponctuées, mais peu ondulées. Plantes autoïques ; pointe hyaline des feuilles généralement peu denticulée, ou lisse. SÉRIE V

4B. Cellules de la base du limbe, à mi-distance entre la nervure et le bord, rectangulaires allongées (5 sur 1 au moins), ou bien dont les membranes sont nettement épaissies et plus ou moins ondulées. Soie allongée. SÉRIE VI

SÉRIE I

Feuilles sans pointe hyaline

1A. Feuilles très molles, lingulées, à limbe entièrement unistratifié. Bords plans ou incurvés, sommet obtus ; stéréides différenciés dans la nervure. Plante en touffes lâches, de 1,5-3 cm ou davantage, vert olive, ressemblant à un *Bryum*, dioïque, stérile en France. Soie courte et droite, capsule actinomorphe ne dépassant pas les feuilles périchétiales (qui ont une pointe hyaline) ; coiffe petite et fugace (Espèce formant à elle seule le s-g. *Hydrogrimmia*) (Fig. 46).

Rochers silic. périodiquement submergés par eau de fonte des glaciers.
Eur., N-Am. arct. (fruct.) et orophyte alp.

483 *Grimmia mollis* B. e.

1B. Feuilles fermes ou dures, habituellement lancéolées, à limbe pluristratifié (donc plus ou moins opaque) aux bords ou à la pointe.

2A. Base du limbe pourvue d'oreillettes formées de cellules hyalines, lâches, à membranes très minces, les autres cellules du limbe ayant les membranes très épaisses-sinueuses. Plante en touffes denses de 1-5 cm, vert sombre, dioïque. Soie allongée, droite (Espèce formant à elle seule le S-g. *Streptocolea*) (Fig. 46).

Roch. hum. schist. ou gneiss avec sulfates (Cu, Fe).
+ Mielichhoferia nitida, Coscinodon cribrosus.
Orophyte subalp. et alp. W- et Cent. Eur. (R. en Fr. : Pyr. Ardenne, Mt Blanc).

484 *Grimmia atrata* Mielich. (Dryptodon atratus (Mielich.) Limpr.)

2B. Base du limbe différente ; les cellules peuvent être différenciées vers le bord, mais sans former d'oreillettes nettes.

3A. Capsule saillante hors des feuilles, portée par une soie plus longue qu'elle (droite ou courbée) ; plantes dioïques.

4A. Feuilles de 2 mm env., le limbe opaque et bistratifié dans toute sa moitié terminale, arrondi au sommet, élargi brusquement dans le tiers inférieur ; dans toute la base large du limbe, les membranes sont presque planes, et la marge est différenciée, faite de 1-2 rangs de cellules allongées hyalines, à membrane mince ; nervure peu saillante dorsalement, à stéréides peu diffé renciés ; soie droite, capsule lisse. Plante de 2-5 cm vert sombre, dénudée à la base (S-g. *Litoneurum* pp.) (Fig. 46).

Rochers siliceux humides.
+ Fissidens pusillus, Campylopus atrovirens, Philonotis rigida, Plectocolea hyalina.
Orophyte, surt subalp. et alp. W- et Cent. Eur. (en Fr. : Alpes, Pyr., R.), N-Am.

485 *Grimmia unicolor* Hook.

4B. Feuilles de 3,5 mm env., le limbe translucide, marge exceptée, peu à peu rétréci en pointe aiguë ; la base est révolutée, avec les membranes épaissies-ondulées, et sans marge bien nettement différenciée ; nervure ailée sur le dos dans le haut (voir de profil ou mieux en coupe), stéréides bien différenciés ; soie courbée, capsule sillonnée à sec. Plante de 2-15 cm, en touffes lâches. Proche de *Rhacomitrium* par l'aréolation et les dents du péristome divisées presque entièrement en 2-3 parties filiformes (S-g. *Rhabdogrimmia* pp.) (Fig. 46 ; Photo Planche XLVII).

Rochers siliceux éclairés.
+ Rhacomitrium sudeticum, heterostichum, Orthotrichum rupestre, Antitrichia curtipendula Lescuraea saxicola.
Orophyte Eur., A. C., Finistère, T. R. ; N-Am.

486 *Grimmia patens* (Dicks.) B. c. (Rhacomitrium patens Hüb.)

3B. Capsule cachée entre les feuilles, portée par une soie plus courte qu'elle ; plantes autoïques (S-g. *Schistidium* pro parte).

5A. Section de la nervure montrant des stéréides bien différenciés, ordinairement en 2 bandes séparées par des eurycystes ; capsule en entonnoir après la déhiscence. Pointe des feuilles très aiguë, entière ; spores de 18-24 μ ; touffes rigides vert sombre ou brunes, de 5-15 mm.

Fentes des roch. silic. maritimes, au-dessus de la zone à Pelvetia, halophyte obligatoire.
+ Trichostomum littorale, Tortella flavovirens, Ulota phyllantha.
N-W-Eur. (en Fr. : Bret., A. R.), N-E-Am.

487 *Grimmia maritima* Turn. (Schistidium maritimum (Turn.) B. e.)

5B. Section de la nervure montrant des stéréides peu différenciés ; capsule ovoïde ou cylindrique au sommet après la déhiscence.

6A. Feuilles étroites (3 sur 1 env.), à pointe aiguë, capsule ovoïde (1,5 sur 1 env.), spores de 15 μ au plus : voir *Grimmia apocarpa*, p. 435.

6B. Feuilles plus larges (moins de 3 sur 1), à pointe un peu obtuse, assez souvent marquée de quelques dents faibles, capsule courte, souvent presque hémisphérique, spores de 18-24 μ. Limbe bistratifié à la marge et par places dans la moitié supérieure, plus ou moins révoluté dans le bas ; touffes sombres de 2-3 cm, tige souvent dénudée à la base (la var. représentée Fig. 46).

Rochers siliceux humides.
N-Holarct. et orophyte subalp. et alp. Cent. Eur. (T. R. en Fr.) ; Am. antarct.

488 *Grimmia alpicola* Sw.

var. *rivularis* (Grimmia apocarpa, var. rivularis Web. & Mohr, ou Grimmia rivularis Brid.) plante de 5-10 cm sur rochers siliceux dans le lit des torrents (ne pas confondre avec *Orthotrichum rivulare*, p. 471 dont les feuilles sont arrondies au sommet et la capsule sèche sillonnée-allongée, ni avec les *Cinclidotus*, p. 391, dont la nervure a des stéréides différenciés). Orophyte holarct. mont. et subalp. (A. C. en Fr.) ; Corse.

SÉRIE II

Feuilles pourvues d'une pointe hyaline courte

1A. Feuilles dressées et bien imbriquées à l'état sec, non crispées, rapprochées et formant une pointe au sommet du rameau ; ou bien feuilles relativement très larges (3 sur 1 au plus), dressées à sec, avec la pointe souvent tournée vers la tige ; capsule droite, entourée par les feuilles périchétiales ; columelle soudée à l'opercule et tombant souvent avec lui, plantes autoïques (S-g. *Schistidium* pp.).

2A. Feuilles allongées (4 sur 1 env.), aiguës ; capsule allongée, spores ne dépassant pas 15 μ. Touffes lâches, vertes ou brunâtres, de 1-4 cm (Fig. 46 ; Photo Planche XLVII).

Rochers (silic. ou calc., secs ou hum.), murs.
+ Grimmia pulvinata, Tortula muralis.
Cosmop. tempéré, T. C.

489 *Grimmia apocarpa* Hedw. (Schistidium apocarpum (Hedw.) B. e.)

Espèce multiforme ; plusieurs sous-espèces, nombreuses var.

var. *gracilis* Web. & Mohr (Grimmia gracilis Schleich., ou Schistidium apocarpum (Hedw.) B. e., sous esp. gracile (Schleich.) Amann). Tiges très grêles, de 4-8 cm, dénudées à la base, en touffes lâches. Surt calc., holarct.

2B. Feuilles plus larges (3 sur 1 env.), assez obtuses ; capsule arrondie, spores mesurant 18-24 μ ; plante immergée : *Grimmia alpicola*, var. *rivularis*, p. 434.

1B. Feuilles ayant à l'état sec leurs pointes plus ou moins étalées-divergentes, ou bien feuilles tordues ou crispées ou squarreuses ; soie allongée, ou bien courte et courbée. Plantes surtout orophytes.

3A. Feuilles assez allongées (4-5 sur 1), tordues en hélices à l'état sec. Touffes de 1-6 cm, vert jaunâtre ; plante dioïque ne fructifiant pas en France (on trouve des propagules à l'aisselle des feuilles) (S-g. *Rhabdogrimmia* pp.) (Fig. 46).

Parois silic. ombr.
+ Encalypta ciliata, Didymodon rubellus, Ctenidium molluscum.
Orophyte subalp. et alp. Eur. (A. R. en Fr.) et N-Am.

490 *Grimmia torquata* Hornsch.

3B. Feuilles très allongées (6 sur 1 env.), crispées à l'état sec. Touffes de 1-2 cm, vert olive ou noirâtre ; plante dioïque ; soie allongée et courbée (S-g. *Rhabdogrimmia* pp.) (Fig. 46).

Crevasses abritées dans rochers silic.
Orophyte subalp. et alp. Eur. (A. R. en Fr.), Mongolie, N-Am.

491 *Grimmia incurva* Schwaegr.

3C. Feuilles plus ou moins arquées à l'état sec, quelquefois squarreuses. Soie courbée.

4A. Limbe bistratifié et opaque dans toute sa partie supérieure. Touffes lâches, de 4-8 cm, jaunâtres ou olivâtres : *Grimmia elatior*, p. 441.

4B. Limbe presque entièrement unistratifié et transparent, excepté sur les bords.

5A. Feuilles terminales portant souvent des propagules arrondies, brunes ; plante de 2-10 cm en touffes lâches, jaunâtres ou olivâtres, dioïque, très rarement fertile ; soie courbe de 3-4 mm (S-g. *Rhabdogrimmia* pp.) (Fig. 46).

Rochers silic. ombr., surt en forêt de mont.
+ Pterigynandrum filiforme, Paraleucobryum longifolium, Barbilophozia barbata.
Eur. moyenne et méridionale A. C.

492 *Grimmia Hartmanii* Schimp.

5B. Plante sans propagules, ordinairement fertile, en coussinets denses de 5-15 mm, jaunâtres, autoïque ; soie courbe de 1,5-2,5 mm. Feuilles carénées dès la base (S-g. *Gumbelia* pp.).

Rochers silic. hum.
+ Tortella fragilis, Andreaea ssp.
Orophyte alp. Cent. et N-Eur. (T. R. en Fr.). Mt Cameroun.

493 *Grimmia apiculata* Hop. & Hornsch.

SÉRIE III

Feuilles à longue pointe hyaline, limbe plan ou involuté, allongé

1A. Touffes lâches de 2-5 cm, feuilles en forme de carène obtuse avec nervure peu saillante, dans le haut (examiner des coupes transversales). Cellules de la base du limbe, à mi-distance entre la nervure et le bord, rectangulaires-allongées (plus de 4 sur 1) ; dioïque ; coiffe cucullée, soie allongée, droite (S-g. *Litoneurum*, pp.) (Fig. 46).

Rochers plutôt silic., secs ou hum.
Holarct. Médit. (A. C. ét. mont.) ; S-Afr.

494 *Grimmia commutata* Hüb.

1B. Touffes serrées de 8-15 mm en général, feuilles en forme de carène aiguë, avec nervure très saillante, dans le haut (S-g. *Gumbelia*, pp.).

2A. Cellules de la base du limbe toutes courtes (carrées ou atteignant au plus 2 sur 1), même les marginales. Limbe un peu plissé dans le bas, canaliculé dans le haut ; plante dioïque ; opercule surbaissé, obtus (Fig. 46).

Rochers secs, plutôt silic.
+ Lescuraea saxicola, Grimmia apiculata.
Orophyte surt alp. Eur. A. C., Altaï.

495 *Grimmia alpestris* Schleich.

2B. Cellules de la base du limbe allongées, au moins les marginales (3-4 sur 1).

3A. Cellules marginales de la base du limbe ayant leurs membranes transversales minces ; plante autoïque ; opercule surbaissé, obtus.

Rochers silic. ou schist.
+ Grimmia eutrichophylla, patens, Dicranoweisia crispula, Frullania Tamarisci.
Orophyte ttes altit. Eur. A. C., N-E-Asie, N-Am.

496 *Grimmia doniana* Sm.

3B. Cellules marginales de la base du limbe ayant leurs membranes transversales épaisses ; plante dioïque ; bec de l'opercule bien développé et oblique.

Rochers silic. secs.
+ Grimmia patens, doniana.
Orophyte ttes altit. W- et Cent. Eur. A.C., Bretagne, R. ; N-Am.

497 *Grimmia montana* B. e.

SÉRIE IV

Feuilles à longue pointe hyaline, limbe plan ou involuté, court

1A. Limbe unistratifié dans toute sa surface, ou bistratifié vers son sommet seulement ; plantes autoïques ; capsule zygomorphe-ventrue ; soie très courte, courbée (S-g. *Gastrogrimmia* pp.).

2A. Limbe partout unistratifié ; coiffe cucullée ; orifice de la capsule resserré, dents du péristome divisées jusqu'au milieu en 2-3 branches inégales (Fig. 46).

Rochers calc., mortier des murs. + Grimmia orbicularis, Barbula revoluta.
Submédit-subatlant. A. C.

498 *Grimmia crinita* Brid.

2B. Limbe bistratifié vers son sommet ; coiffe campanulée ; orifice de la capsule très large, péristome nul (Fig. 46).

Rochers calc. secs ensoleillés. + Tortella tortuosa, Trichostomum crispulum.
Orophyte ttes altit. Eur. (A. R. en Fr.) ; Médit. ; Cent. Asie ; N-Am.

499 *Grimmia anodon* B. e.

1B. Limbe bi- (ou pluri-) stratifié dans sa moitié supérieure presque entière, ou même jusqu'aux 3/4 ; plantes dioïques ; capsule actinomorphe (S-g. *Litoneurum* pp.). Coiffe campanulée.

3A. Limbe ovale ou ovale-lancéolé, bistratifié dans la moitié supérieure seulement ; soie très courte, courbée (Fig. 46).

Rochers et caill. calc. ou schist. ensoleillés.
Submédit-subatlant. A. R.

500 *Grimmia tergestina* Tomm.

3B. Limbe triangulaire, bistratifié jusque vers la base ; soie droite, portant la capsule au-dessus des feuilles périchétiales (Fig. 46).

Rochers plutôt silic. secs et ensoleillés.
Cosmop. tempéré-chaud, surt bas. mont. A. C. : orophyte trop.

501 *Grimmia campestris* Bruch (Grimmia leucophaea Grev. Grimmia laevigata (Brid.) Brid.)

SÉRIE V

Feuilles à longue pointe hyaline, révolutées ; cellules basales courtes, non sinueuses

1A. Plante formant souvent des tapis assez lâches ; soie très courte, droite, capsule entourée par les feuilles périchétiales : *Grimmia apocarpa*, p. 435.

1B. Plantes formant des coussins arrondis très denses ; soie allongée, courbée (S-g. *Rhabdogrimmia* pp.).

2A. Marge bistratifiée dans le haut du limbe, d'un côté au moins ; cellules de la base du limbe, au voisinage de la nervure, atteignant 15 μ de large et relativement courtes (souvent 2-3 sur 1) ; pointe de l'opercule aiguë ; coiffe lobée dans le bas, à peu près actinomorphe-campanulée (Fig. 46 ; Photo Planche XLVII).

Rochers, plutôt calc. et secs, mortier des murs.
+ Grimmia apocarpa, Hypnum cupressiforme, Homalothecium sericeum, Orthotrichum anomalum.
Cosmop. tempéré, T. C.

502 *Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm.

var. *obtusa* (Brid.) B. e. Capsule presque sphérique, bec de l'opercule très court.

2B. Marge partout unistratifiée ; cellules de la base du limbe, au voisinage de la nervure, en général assez allongées (5 sur 1) ; de plus, la marge s'élargit en oreillette hyaline ;
pointe de l'opercule courte, obtuse ; coiffe lobée dans le bas, nettement cucullée. Touffes généralement très bombées. (Fig. 45).

Rochers calc. secs et ensoleillés.
+ Grimmia crinita, Barbula revoluta.
Submédit-subatlant. A. C., Eur. moyenne ; S-Am. tempérée.

503 *Grimmia orbicularis* Bruch

SÉRIE VI

Feuilles à longue pointe hyaline, révolutées ; cellules basales longues ou sinueuses

1A. Feuilles imbriquées en spires régulières à l'état sec, ce qui donne aux tiges l'aspect de cordelettes ; touffes grises, noires intérieurement. Tiges de 1,5-6 cm, membranes du limbe très épaisses, pointe hyaline faiblement denticulée ; plante dioïque, soie allongée, courbée (S-g. *Gumbelia* pp.). (Fig. 46 ; Photo Planche XLVII).

Rochers silic. ou schist. plutôt secs.
+ Lescuraea saxicola, Rhacomitrium sudeticum, Gymnomitrium concinnatum, Andreaea ssp.
Orophyte subalp. et alp. holarct. et médit. (A. C. en Fr.).

504 *Grimmia funalis* (Schwaegr.) Schimp.

1B. Feuilles non imbriquées en spires régulières à l'état sec, tiges n'ayant pas l'aspect de cordelettes ; touffes généralement d'un vert jaunâtre ou olivâtre.

2A. Pointe hyaline fortement denticulée (examiner plusieurs feuilles). Soie allongée, courbée (S. g. *Rhabdogrimmia* pp.).

3A. Feuilles mesurant 3-4 mm, parfois davantage ; plante autoïque ; capsule striée ; dents du péristome divisées en 2-3 branches. Tiges de 2-6 cm, en touffes lâches (Fig. 45 et 46 ; Photo Planche XLVIII).

Rochers silic. éclairés.
+ Dicranoweisia cirrata, Hedwigia albicans, Orthotrichum rupestre.
Pl. et bas. mont. subatlant. et W-Médit., A. C.

505 *Grimmia decipiens* (Schultz) Lindb.
(Grimmia Schultzi Wils.)

3B. Feuilles mesurant 2 mm env. ; plante dioïque ; capsule lisse ou très peu striée ; dents du péristome entières ou très peu divisées-trouées. Tiges de 1-3 cm en touffes compactes.

Rochers silic.
Orophyte subalp. N- et Cent-Eur., N-Am.

506 *Grimmia Mühlenbeckii* (Schimp.) Dix.
(Grimmia trichophylla Grev. var. Mühlenbeckii Husn.)

2B. Pointe hyaline finement denticulée ou lisse.

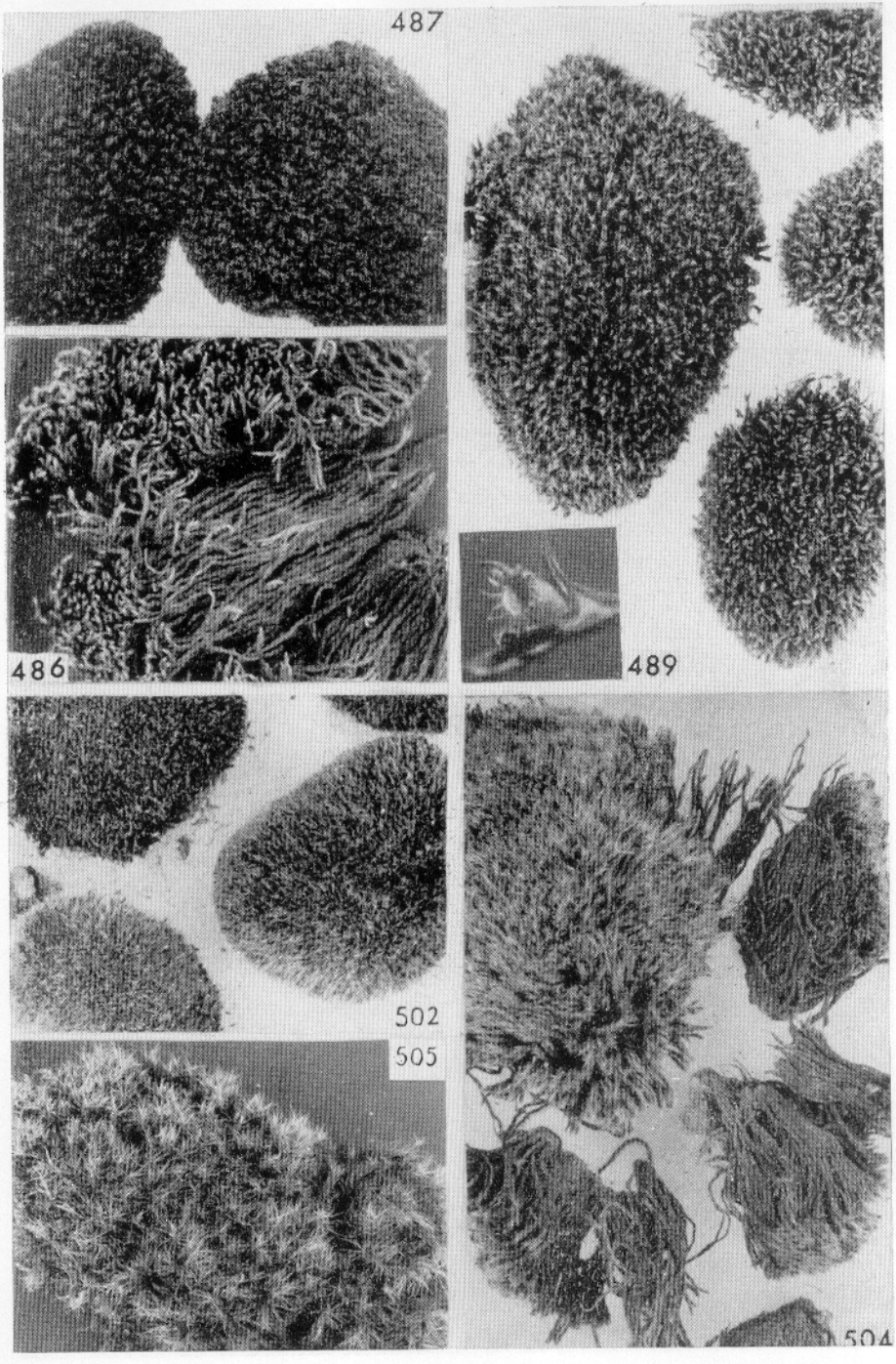
4A. Plantes en coussins arrondis, tiges ne dépassant pas 25 mm en général, feuilles (pilifères) de 4 sur 1 au plus (poil non compté), autoïques, capsule lisse ou très peu striée à sec.

5A. Soie droite, coiffe campanulée, plante silicicole. Capsule brune à paroi épaisse (S.-g. *Gumbelia*) (Fig. 46).

Rochers silic., qqf schist. plutôt secs.
Orophyte ttes altit. Eurasiat. (A. C. en Fr.) et N-Am.

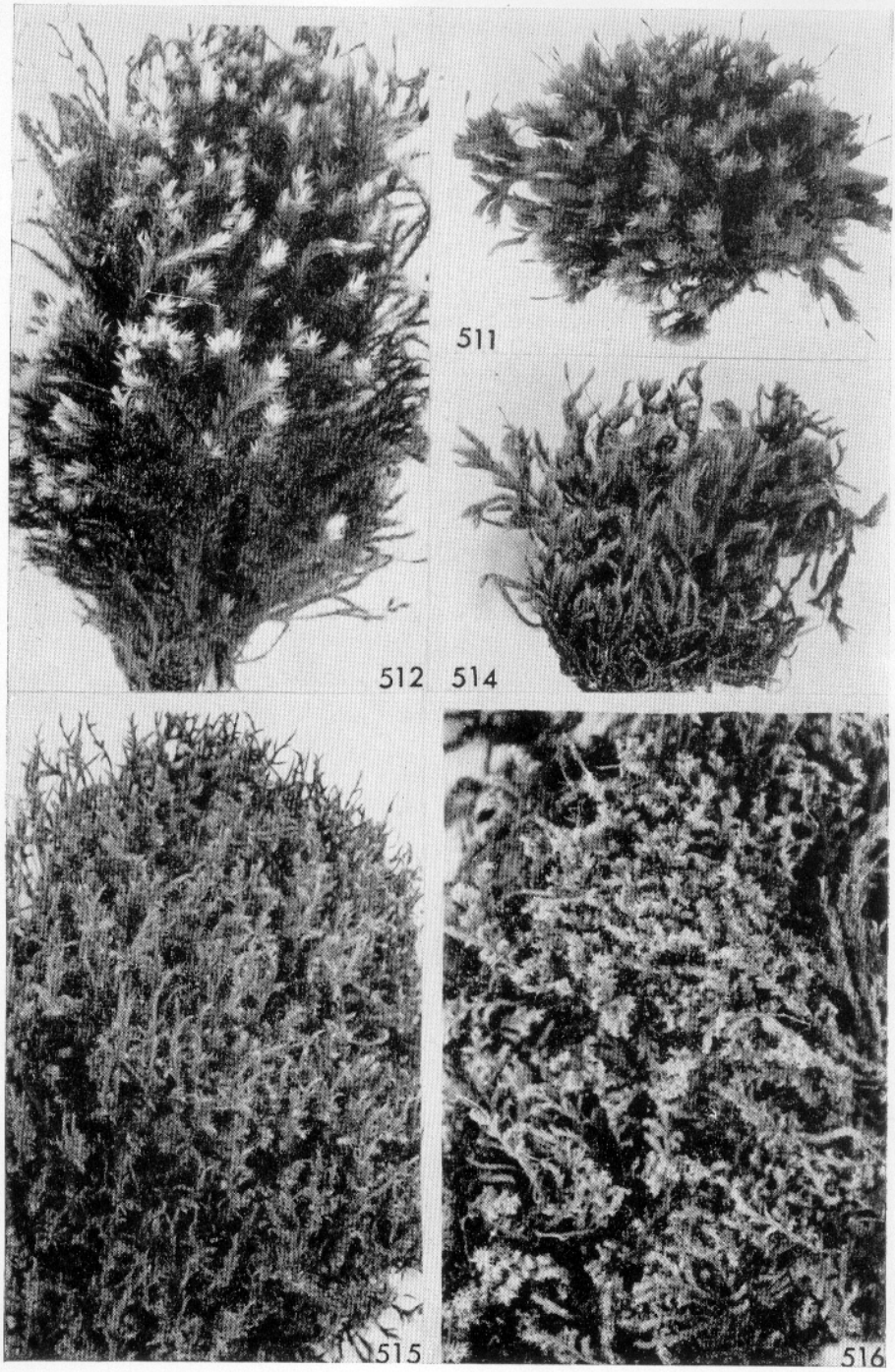
507 *Grimmia ovata* Webb et Mohr
(Grimmia ovalis (Hedw.) Lindb.)

5B. Soie courbée, coiffe cucullée, plante poussant surtout sur le calcaire : *Grimmia orbicularis*, p. 439.



GRIMMIACÉES 1 : GRIMMIA. 486 *G. patens*, 487 *G. maritima*, 489 *G. apocarpa* avec capsule × 7,5 ; 502 *G. pulvinata*, 504 *G. funalis*, 505 *G. decipiens*.

XLVIII



GRIMMIACÉES 2 : RHACOMITRIUM. 511 *R. aciculare*, humide ; 512 *R. aquaticum*, humide ; 514 *R. heterostichum*, 515 *R. lanuginosum*, 516 *R. canescens*.

4B. Plantes en touffes lâches de tailles diverses, feuilles très allongées (5 sur 1 et davantage), dioïques ; soie courbée, capsule sillonnée, brun clair, à paroi mince (S-g. *Rhabdogrimmia* pp.).

6A. Plante de 4-8 cm, tiges longuement dénudées à la base ; feuilles dépassant souvent 3,5 mm, partie supérieure du limbe souvent opaque, papilleuse, pliée en V ; spores de 10-12 μ.

Rochers plutôt silic., secs ou hum.
+ Orthotrichum rupestre, Hedwigia ciliata, Hypnum cupressiforme, Antitrichia curtipendula, Frullania Tamarisci.
Orophyte holarct. surt subalp. et alp.

508 *Grimmia elatior* Bruch

6B. Plante de 1-3 cm, tiges peu dénudées à la base ; feuilles dépassant rarement 3,5 mm, partie supérieure du limbe translucide, sauf sur le bord, pliée en U ; spores de 15 μ env.

Rochers non calc.
+ Grimmia doniana, Hypnum cupressiforme, Rhacomitrium fasciculare.
Pl. et bas. mont. Eur. moyenne et mérid., A. C. ; Médit. : Inde ; N-Am. : E-Austr.

509 *Grimmia eutrichophylla* Loeske
(Grimmia trichophylla Grev. pp.)

RHACOMITRIUM. Plantes dioïques.

R. ellipticum (Hook. et Tayl.) B. e., N-Eur. et Jap., ressemble à *R. aquaticum*, mais le limbe est bistratifié dans le haut de la feuille. *R. microcarpum* Brid., Holarct arct. et orophyte (R. en Fr.) est proche de *R. heterostichum*, mais les cellules sont allongées d'un bout à l'autre du limbe.

1A. Limbe sans pointe hyaline, unistratifié. SÉRIE I

1B. Limbe terminé par une pointe hyaline, au moins dans les feuilles du haut de la tige. SÉRIE II

SÉRIE I

Limbe sans pointe hyaline

1A. Tiges portant de nombreux rameaux courts ; cellules du tiers supérieur du limbe allongées (3-4 sur 1 au moins) ; Feuilles papilleuses insensiblement rétrécies en une longue pointe un peu obtuse ; plante de 2-6 cm.

Rochers silic. hum. et ombr. ; tourbières acides.
+ Hedwigia ciliata, Dicranoweisia crispula, Ptychomitrium polyphyllum.
Orophyte holarct. A. C. ; Normandie, Bretagne, T. R..

510 *Rhacomitrium fasciculare* (Schrad.) Brid.

1B. Tiges souvent dichotomes sans rameaux courts (port de *Grimmia*) ; cellules du tiers supérieur du limbe courtes en général (moins de 3 sur 1) ; plantes poussant sur des pierres très humides plus ou moins immergées.

2A. Feuilles largement arrondies et presque toujours denticulées au sommet, à peu près lisses ou un peu rugueuses ; tiges longuement dénudées à la base ; dents du péristome divisées en 2 branches jusqu'aux 2/3 seulement de leur longueur (caractère de *Grimmia*). Plante de 2-5 cm (Fig. 13 ; Photo Planche XLVIII).

Rochers silic. hum. dans lit ruisseaux.
+ Scapania undulata, Rhacomitrium protensum, Grimmia alpicola var. rivularis, Orthotrichum rivulare, Hyocomium flagellare.
Eur., Madère, N-Am., A. R. en pl., C. en forêt de mont.

511 *Rhacomitrium aciculare* (Hedw.) Brid.

2B. Feuilles étroites-obtuses et entières au sommet, nettement papilleuses ; tiges peu ou pas dénudées à la base ; dents du péristome divisées en 2 branches fines presque jusqu'à la base. Planche de 2-10 cm (Photo Planche XLVIII).

Pierres silic. bord torrents, cascatelles.
+ Grimmia alpicola, var. rivularis, Orthotrichum rivulare, Hyocomium flagellare.
Eur., N-Am. (C. en forêt de mont.) Kerg. ; Nlle Zél.

512 *Rhacomitrium aquaticum* Brid.
(Rhacomitrium protensum Braun.)

SÉRIE II

Limbe terminé par une pointe hyaline

1A. Pointe hyaline non papilleuse, mais seulement plus ou moins dentée ; cellules courtes (3 sur 1 au plus) vers la pointe de la feuille ; limbe bistratifié dans le haut.

2A. Tiges presque dépourvues de rameaux courts (le port est celui des *Grimmia*) ; soie de 2-4 mm, flexueuse. Tiges de 2-5 cm, touffes vert olivâtre.

Rochers silic. découverts.
+ Kiaeria Starkei, Blindia acuta, Pterigynandrum filiforme.
Orophyte surt subalp. et alp. Eur. A. C., Jap., N-Am.

513 *Rhacomitrium sudeticum* (Funck) B. e.
(Rhacomitrium heterostichum (Hedw.) Brid. var. sudeticum (Funck) Grout)

2B. Tiges portant de nombreux rameaux courts ; soie de 5-8 mm, droite. Tiges de 2-8 cm, touffes habituellement vert blanchâtre en dessus. Variétés nombreuses. (Photo Planche XLVIII).

Rochers silic. secs.
+ Rhacomitrium fasciculare, Grimmia doniana, Andreaea Rothii, Frullania Tamarisci.
Pl. et ét. mont. et subalp. Eur., C. Açores, Madère ; Jap., N-Am. ; Kerg. ; Tasm., Nlle Zél.

514 *Rhacomitrium heterostichum* (Hedw.) Brid.

1B. Pointe hyaline fortement papilleuse, en plus des dents.

3A. Limbe lisse en dehors de la pointe ; tiges de 5-15 cm, longuement couchées, en touffes assez solides, grisâtres (Fig. 13 Photo Planche XLVIII).

Rochers silic., rart sable ou roches un peu calc.
+ Hedwigia ciliata, Grimmia laevigata.
Cosmop. tempéré et froid humide, C.

515 *Rhacomitrium lanuginosum* (Hedw.) Brid.
(Rhacomitrium hypnoides Lindb.)

3B. Limbe entièrement couvert sur les 2 faces de fortes papilles ; tiges de 3-6 cm, dressées ou flexueuses, formant un gazon de faible cohésion. Variétés nombreuses (Fig. 45 ; Photo Planche XLVIII).

Terre, sable plus ou moins acides des pelouses éclairées, coryne-phoretum, lande.
+ Polytrichum piliferum, Brachythecium albicans, Hypnum cupressiforme.
Holarct. et Médit. ttes altit., C. ; Inde (Sikkim. Ceylan).

516 *Rhacomitrium canescens* (Hedw.) Brid.

ENCALYPTALES

On a proposé de constituer cet Ordre pour la seule famille des Encalyptacées, qui peut être aussi placée dans les Pottiales, près du genre *Merceya*. L'appellation de Hétérolépidés lui est appliquée en raison de la diversité des types de péristome, qui contraste avec une organisation par ailleurs bien définie.

ENCALYPTACÉES (Fig. 47, p. 446)

Tige dressée, avec faisceau axial différencié, mais peu développé. Feuilles serrées les unes contre les autres, planes ou presque planes ; aréolation parenchymateuse, très papilleuse dans la moitié terminale au moins, différenciée à la base en marges et en plages hyalines ; marges formées de cellules très étroites et très allongées, plages hyalines avec membranes transversales épaissies et teintées de jaune ou de rouille, nervure comportant des curycystes et des stéréides.

Plantes ordinairement autoïques, les gynécies au sommet des tiges et les andrécies axillaires. Capsule dressée, cylindrique, couverte d'une coiffe campanulée très développée, cylindrique également, sans plis. Péristome de divers types selon les espèces : haplolépidé ou diplolépidé, simple ou double, ou nul.

1 genre, 29 espèces. Gazons ou coussins denses et bombés, sur la terre ou les rochers ; mousses répandues à toutes altitudes dans les régions froides et tempérées, orophytes sous les basses latitudes.

ENCALYPTA. Genre divisé en 5 sections d'après les caractères du sporophyte.

	Soie	Surface de l'urne	Péristome	Espèces
Pyromitrium ..	rouge	lisse	nul	*alpina*
Xanthopus	jaune	lisse	simple	*ciliata*
Rhabdotheca ..	rouge	sillonnée	nul	*vulgaris, mutica*
			simple	*rhabdocarpa*
Diplolepis	rouge	lisse	double	*longicolla*
				affinis, brevicolla
Streptotheca ...	rouge	sillonnée (en spires)	double	*streptocarpa, procera*

E. mutica Hagen, *E. brevicolla* Bruch., *E. procera* Bruch. sont des espèces N-Eur.

→ Remarque préliminaire.
Plante stérile à feuilles cucullées : *Encalypta streptocarpa*, p. 448.

Clé des séries

Détacher jusqu'à leur base des feuilles en bon état, vers le haut des tiges.

1A. Membranes transversales de la base du limbe (plages hyalines) très épaisses (5 à 6 μ ou davantage) en forme de disque ou de sablier très étroit [517, 517*b*]. Orophytes autoïques de la section *Diplolepis*. SÉRIE I

1B. Membranes transversales de la base du limbe moins épaissies, et seulement à leur périphérie en général [517*c*, 521], Plantes de plaine ou de montagne. SÉRIE II

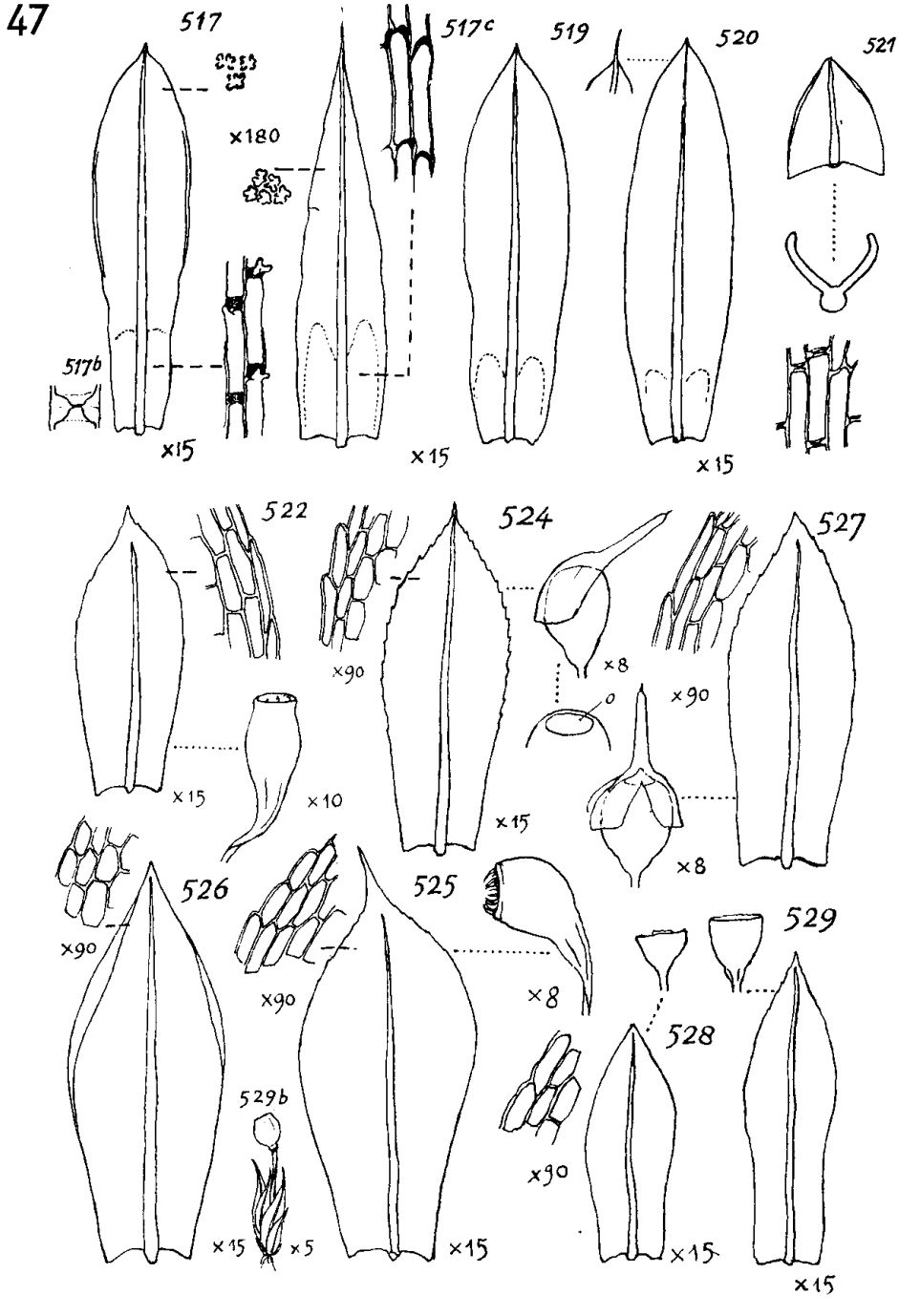
SÉRIE I

Diplolepis

1A. Base hyaline du limbe portant des mamilles (ou des papilles) hautes, simples ou bifides ; milieu du limbe un peu révoluté ; spores finement papilleuses (Fig. 47).

Terre, fentes des rochers, plutôt calc.
+ Plagiopus Œderi, Myurella julacea.
Orophyte holarct. subalp. et alp. (en Fr. : Alpes, Pyr., R.).

517 *Encalypta affinis* Hedw. fils


47
517
517c
519
520
521
×180
517b
×15
×15
×15
522
524
527
×90
×8
×90
×15
×10
×15
×8
526
525
529
×90
×90
×8
529b
528
×15
×5
×15
×90
×15
×15

1B. Base hyaline du limbe lisse ou portant quelques papilles basses, simples ; limbe non révoluté ; spores couvertes de fortes rugosités.

Humus des parois calc.
+ Distichium capillaceum, Myurella julacea.
Endémique Alpes et Jura, ét. alp. (en Fr. : Jura, mais T. R. dans Alpes).

517*b* *Encalypta longicolla* Bruch

SÉRIE II

Membranes transverses des plages hyalines modérément épaissies

1A. Limbe rétréci graduellement dans toute sa moitié distale et terminé en pointe aiguë [517*c*] ; cellules de la pointe petites (10 μ env.) mais à limites confuses. Nervure longuement excurrente ; plante autoïque de 1-5 cm (Fig. 47 ; Photo Planche XLIX).

Fissures et terre sur rochers calc.
+ Distichium capillaceum, Plagiopus Œderi.
Arct. et orophyte holarct. surt subalp. et alp. (Alpes, Jura, Pyr., R.).

517*c* *Encalypta alpina* Sm.
(Encalypta commutata B. e.)

1B. Limbe terminé en pointe obtuse, éventuellement mucronée ou pilifère [519, 520, 521] ; cellules de la moitié terminale du limbe atteignant 15 μ de côté env.

FIG. 47. Encalyptacées. Funariacées.

Encalyptacées : *Encalypta*.

517 *E. affinis*, feuille et aréolation ; 517 b *E. longicolla*, épaississement des membranes transverses ; 517 c *E. alpina*, feuille et aréolation ; 519 *E. ciliata*, 520 *E. rhabdocarpa* feuille (quelquefois nervure excurrente) ; 521 *E. vulgaris*, sommet du limbe un peu involuté et section transversale, aréolation des plages hyalines.

Funariacées.

522 *Entosthodon Templetonii*, feuille avec aréolation, capsule ; 524 *Entosthodon fasciculatis*, feuille avec aréolation, capsule et coiffe ; o opercule non apiculé ; 525 *Funaria mediterranea*, feuille avec aréolation, capsule ; 526 *Funaria hygrometrica*, 527 *Physcomitrium piriforme*, feuille avec aréolation, capsule et coiffe ; 528 *Physcomitrium sphaericum*, feuille avec aréolation, capsule ouverte ; 529 *Physcomitrium eurystomum*, feuille et capsule ; 529 b *Pyramidula tetragona*, plante entière.

2A. Feuilles cucullées [518, Fig. 13] ou en cuiller au sommet, longues de 4-7 mm, avec la nervure un peu incomplète ; plante de 2-6 cm stérile en plaine, dioïque. Multiplication par filaments protonémiques formés à l'aisselle des feuilles supérieures (Fig. 13 ; Photo Planche XLIX).

Pierres calc. hum., terre calc. en forêt.
+ Tortella tortuosa, Ctenidium molluscum.
Holarct. surt orophyte, plus R. en pl.

518 *Encalypta streptocarpa* Hedw. (Encalypta contorta (Wulf.) Lindb.)

Partie distale de la nervure très scabre sur le dos, hérissé d'longues saillies

2B. Feuilles n'ayant pas à la fois tous ces caractères ; plantes autoïques ne dépassant pas 3 cm en général ; capsule lisse ou marquée de stries parallèles à son axe ; péristome simple ou nul.

3A. Coiffe (en bon état) portant à sa base des franges bien développées ; soie jaune ; feuilles de 5-6 mm. Capsule lisse, péristome simple ou nul ; tige de 10-30 mm (Fig. 47 ; Photo Planche XLIX).

Fiss. des rochers ombr. et hum. surt silic.
Arct. et orophyte boréal mont. et subalp. : Vosges, Massif Cent., C. : Alp., Pyr. A. C. ; Jura A. R.

519 *Encalypta ciliata* (Hedw.) Hoffm.

3B. Coiffe entière à sa base, ou érodée ou à quelques petits lobes courts ; soie rouge ; feuilles ne dépassant pas 4 mm en général.

4A. Capsule striée en long, surtout après la sporose, courte 1,5 mm env. ; péristome simple, souvent incomplètement développé ; tige feuillée de 1-3 cm (Fig. 47).

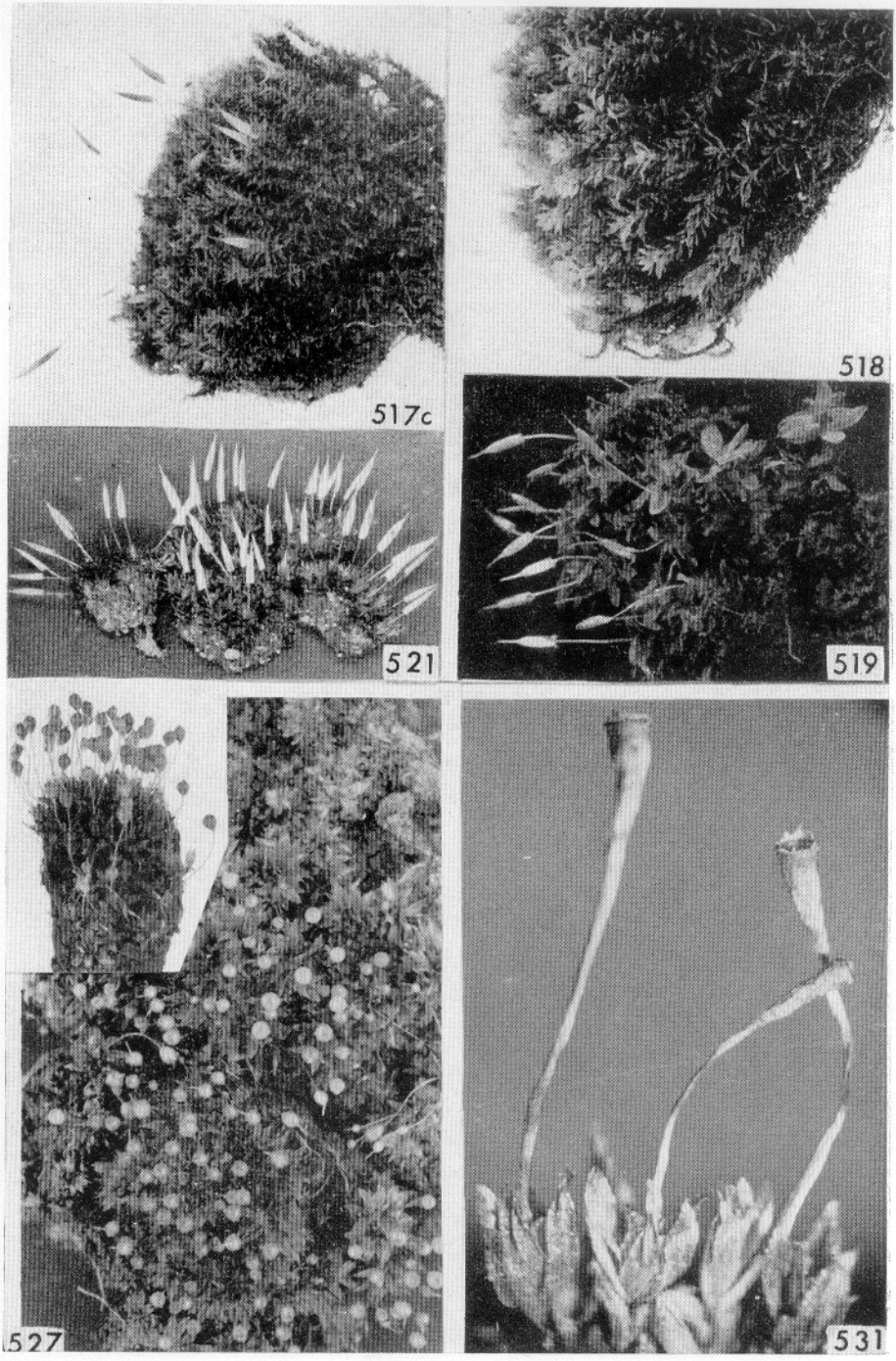
Rocailles et humus calc. sec.
Arct. et orophyte holarct. subalp. et alp. (en Fr. A. C., manque Massif Cent. et Vosges).

520 *Encalypta rhabdocarpa* Schwaegr.

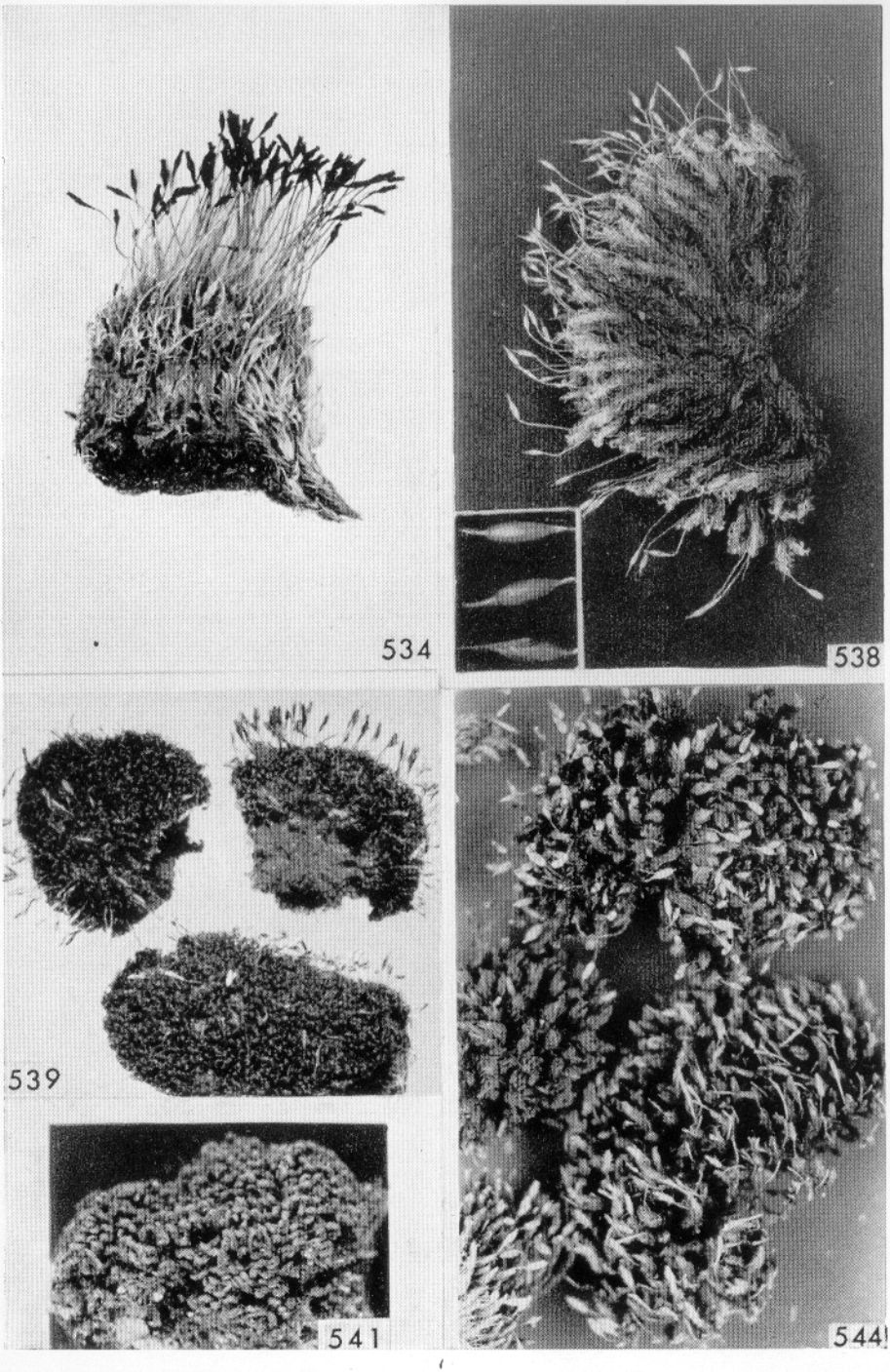
4B. Capsule peu striée, longue 2,5-3 mm ; péristome nul ; tige feuillée dépassant rarement 1 cm (Fig. 47 ; Photo Planche XLIX).

Pierres calc., mortier calc. des murs, terre argil. ensoleillée.
+ Ceratodon purpureus, Tortula muralis, Bryum capillare.
Holarct. tempéré et Médit. ttes altit. sauf ét. alp., C. ; Cent-Asie.

521 *Encalypta vulgaris* (Hedw.) Hoffm.



ENCALYPTACÉES, FUNARIACÉES, SPLACHNACÉES 1. 517c *Encalypta alpina*, 518 *Encalypta streptocarpa*, 519 *Encalypta ciliata*, 521 *Encalypta vulgaris* ; 527 *Physcomitrium piriforme* (un peu gr.), 531 *Tayloria froelichiana* (× 4).



Splachnacées 2, Ptychomitriacées, Orthotrichacées 1. 534 *Splachnum ampullaceum*, 538 *Ptychomitrium polyphyllum*, 539 *Zygodon Forsteri*, 541 *Zygodon viridissimus* (un peu gr.), 544 *Orthotrichum anomalum* (× 1,8).

FUNARIALES

Mousses poussant sur la terre, l'humus, quelquefois le fumier animal, souvent annuelles ou bisannuelles. Tige dressée, feuilles souvent larges, aréolation lâche et lisse. Acrocarpes à capsule large, jamais cylindrique, opercule surbaissé ou du moins sans rostre ; péristome diplolépidé ; endostome le plus souvent rudimentaire ou nul, plus rarement formé de dents situées en face des dents de l'exostome.

Les familles réunies dans l'ordre des Funariales se répartissent en 2 groupes d'après la forme de la capsule :

Dans le premier groupe, le col est ordinairement bien développé, souvent de grande taille, ou même joue un rôle remarquable dans la morphologie du sporophyte : familles des ŒDIPODIACÉES (monotypique : *Œdipodium griffithianum* (Dicks.) Schwaegr. du N. de l'Eur.), FUNARIACÉES, SPLACHNACÉES ;

Dans le second groupe, le col manque ou est très court : GIGASPERMACÉES (famille de 4 genres, 11 espèces, exclusivement australes, avec des spores relativement très grosses, jusqu'à 200 μ), DISCELIACÉES, ÉPHÉMÉRACÉES.

Les 2 groupes offrent des exemples de capsules simplifiées et de formes cléistocarpes.

FUNARIACÉES (Fig. 47, p. 446)

Tige pourvue d'un faisceau axial différencié ; feuilles apicales souvent plus grandes que les autres et formant rosette ; nervure rarement excurrente, anatomiquement très différenciée (eurycystes, sténocystes, stéréides). Capsule pyriforme, col non dilaté, pourvu de nombreux stomates ; péristome typiquement double, souvent plus ou moins réduit. Coiffe bien développée, renflée, pourvue d'un long bec, importante à considérer du point de vue systématique. Plantes ordinairement autoïques.

9 genres, 280 espèces env., dont 117 *Entosthodon*.

Plantes formant des gazons sur la terre.

Groupe cosmopolite, abondant surtout dans les régions tempérées.

1A. Limbe marginé, au moins dans toute sa moitié distale, par des cellules bien différenciées, très longues : fig. 12, 523, p. 135 et fig. 47, 522.

2A. Cellules marginales souvent très étroites, leur lumière étant à peine plus large que l'épaisseur de la membrane: fig. 12, 523 : *Entosthodon obtusus*, p. 451.

2B. Cellules marginales plus larges fig. 47, 522. ENTOSTHODON, p. 451.

1B. Limbe marginé très partiellement, ou sans marge bien différenciée.

3A. Feuilles entières ou légèrement denticulées dans le haut seulement.

4A. Feuilles supérieures très concaves, ou terminées par un long mucron.

5A. Nervure n'atteignant pas le sommet du limbe ; capsule courbée, inclinée ou pendante, dépassant beaucoup les feuilles. FUNARIA p. 452.

5B. Nervure excurrente ; capsule droite, dressée, dépassant peu les feuilles. Plante très petite [529*b*]. PYRAMIDULA p. 453.

4B. Feuilles supérieures peu concaves et sans long mucron. Capsule droite, dressée. Tiges feuillées de 2-8 mm.

6A. Capsule en massue, col très visible [522] : *Entosthodon Templetonii*, p. 451.

6B. Capsule presque sphérique, et dont l'orifice se dilate après l'ouverture, col peu visible ou pas de col [528, 529]. PHYSCOMITRIUM (1B) p. 453.

3B. Feuilles dentées, au moins dans le haut du limbe.

7A. Limbe terminé en longue pointe filiforme ; capsule courbée : *Funaria dentata*, p. 452.

7B. Limbe sans longue pointe filiforme ; capsule droite, dressée.

8A. Capsule stégocarpe, portée sur une longue soie bien visible.

9A. Opercule en forme de coupole et sans apicule ; coiffe entaillée d'une seule fente profonde, et oblique sur la capsule bien développée [524] : *Entosthodon fascicularis*, p. 451.

9B. Opercule apiculé ; coiffe ordinairement entaillée dans le bas par plusieurs fentes, et demeurant souvent verticale sur la capsule bien développée [527] : *Physcomitrium piriforme*, p. 453.

8B. Capsule cléistocarpe, sur une soie très courte. PHYSCOMITRELLA p. 454.

ENTOSTHODON. Capsule stégocarpe portée sur une soie ne dépassant pas 12 mm env., coiffe cucullée, gonflée, entière à la base ; capsule dressée à peu près actinomorphe, sans anneau, opercule en forme de coupole, péristome simple ou nul. Considéré par certains auteurs comme un sous-genre de *Funaria*.

1A. Capsule étroite (3 sur 1 env.), péristome rouge à 16 dents (Fig. 47).

Terre hum. fissures des rochers. Cent. et W-Médit., Atl. C. ; Calif. — 522 *Entosthodon Templetonii* (Sm.) Schwaegr. (Funaria attenuata (Dicks.) Lindb.)

1B. Capsule large (2 sur 1 env.), péristome rudimentaire ou nul.

2A. Capsule mûre rouge brique ; limbe marginé (Fig. 12).

Terre argil. dans bois et landes, calcif. + Dicranella heteromalla, Weisia rutilans, Cephalozia bicuspidata, Calypogeia spp. Cent. et W-Eur. (C. en Bretagne) ; W-Médit. — 523 *Entosthodon obtusus* (Hedw.) Lindb. (Entosthodon ericetorum B. e. Funaria obtusa (Dicks.) Lindb.)

2B. Capsule mûre rousse ou brune ; limbe sans marge nette (Fig. 47).

Champs argileux, messicole. + Hymenostomum microstomum, Pottia rufescens, Bryum erythrocarpum, Anthoceros punctatus. Pl. et bas. mont. Eur. Temp., C. ; W-Médit., C. — 524 *Entosthodon fascicularis* (Hedw.) C. Müll. (Funaria fascicularis (Dicks.) Schimp.)

FUNARIA. Diffère de *Entosthodon* par la soie plus longue, la capsule zygomorphe inclinée ou plus ou moins penchée, le péristome double.

1A. Soie à peu près rectiligne, capsule oblique, urne lisse. Feuilles dentées sur une grande partie de leur contour (ou bien feuilles entières, ou denticulées daus le haut seulement : var. *mediterranea* (Lindb.) Limpr., Fig. 47).

Rochers et terre calc. ensoleillés. Eur. mérid. (T. R. dans le N. de la Fr.), Médit., C. ; Calif.

525 *Funaria dentata* Crome (Funaria calcarea Wg.)

1B. Soie courbée dans le haut, capsule horizontale ou pendante, plus ou moins striée. Feuilles entières.

2A. Capsule mûre fortement striée en long, pourvue d'un orifice large (son diamètre dépasse toujours la moitié de la largeur de la capsule) ; opercule très surbaissé (Fig. 8 et 47 ; voir la description de cette mousse dans la première partie de cet ouvrage).

Murs, talus, landes brûlées, places à charbon ; nitrophile.
+ Ceratodon purpureus, Bryum argenteum.
Cosmop. temp. et froid, T. C.

526 *Funaria hygrometrica* Hedw.

2B. Capsule mûre faiblement striée en long, pourvue d'un orifice étroit (son diamètre n'atteint jamais la moitié de la largeur de la capsule) ; opercule généralement conique. Soie ne dépassant pas 3 cm.

Terre silic. hum., alluvions. Orophyte holaret. et médit., R. en pl. (R. en Fr. : Alpes, Normandie).

526*b* *Funaria microstoma* B. e.

PHYSCOMITRIUM. Capsule stégocarpe, dressée, actinomorphe, coiffe campanulée, anneau présent, opercule apiculé, péristome nul. Dans quelques espèces la soie est très courte ; la tige feuillée de celles qui sont mentionnées ici ne dépasse pas 5-6 mm (Genre proche de *Entosthodon fascicularis*).

1A. Feuilles assez fortement dentées dans le haut ; soie mesurant ordinairement 6-10 mm. Capsule pourvue d'un col bien distinct. Ne pas confondre cette plante avec *Funaria fascicularis*, dont elle diffère surtout par la coiffe et par l'opercule (Fig. 47, Photo Planche XLIX).

Terre argil. ou argilo-calc. fraîche, talus ombr.
+ Pottia truncata, Phascum acaulon, Barbula unguiculata, B. fallax, Riccia glauca.
Pl. et bas. mont. Eur., W-Médit. A. C.

527 *Physcomitrium piriforme* (Hedw.) Brid.

1B. Feuilles n'ayant généralement que des dents faibles ou dépourvues de dents ; soie de 5 mm au plus en général.

2A. Feuilles obtuses, de 2 mm env., souvent très peu dentées ; capsule sans col distinct. Ne pas confondre avec *Pottia truncata* (p. 399) où la nervure est excurrente et le mucron de l'opercule souvent long et courbé (Fig. 47).

Vase des étangs asséchés ; plutôt calc.
+ Pottia truncata, Bryum erythrocarpum, Riccia glauca.
Pl. paléoholarct. R. en Fr.

528 *Physcomitrium sphaericum* (Ludw.) Brid.

2B. Feuilles aiguës-étroites, atteignant 3 mm, souvent plus ou moins dentées dans le haut ; capsule ayant un petit col (Fig. 47).

Vase des étangs asséchés, plutôt calc.
+ Physcomitrium sphaericum.
Pl. paléoholarct. R. en Fr.

529 *Physcomitrium eurystomum* (Nees) Sendtner

PYRAMIDULA. Genre monospécifique.

Coiffe renflée au milieu, très rétrécie à la base, à 4 angles, enveloppant complètement la capsule jusqu'à maturité ; capsule stégocarpe dressée, à col court bien visible ; opercule élevé, très obtus, pas de péristome. Spores grosses (60-70 μ), presque lisses ; plante autoïque (Fig. 47).

Terre argil. un peu hum., champs.
+ Barbula unguiculata, Bryum argenteum.
Pl. et bas. mont. holarct. temp. (T. R. en Fr. : Auvergne).

529*b* *Pyramidula tetragona* (Brid.) Brid.

PHYSCOMITRELLA. Capsule cléistocarpe subglobuleuse, soie très courte, coiffe très petite, conique, entière. Monospécifique.
Tige de 2-3 mm, sans faisceau axial (Fig. 22).

Bord des étangs asséchés, terre argil. hum. + Riccia crystallina, Pseudephemerum nitidum, Mniobryum carneum, Leptodictyum riparium. Holarct., A. R. en pl., T. R. en mont.	530 *Physcomitrella patens* (Hedw.) B. e.

SPLACHNACÉES (Fig. 47 *bis*, p. 457)

Famille ressemblant aux Funariacées par la tige (un faisceau axial) et les feuilles (aréolation parenchymateuse lâche, nervure anatomiquement bien différenciée : stéréides, eurycystes, sténocystes). Capsule dressée, ayant un col souvent très développé, avec de nombreux stomates superficiels, ou même dilaté et d'une teinte particulière (on l'appelle alors apophyse ou hypophyse). Péristome simple à 16 dents, souvent rapprochées par paires ; columelle persistante.

On groupe dans cette famille 8 genres assez divers (100 espèces), l'un étant une forme réduite, cléistocarpe.

Ecologie caractéristique, la plupart végétant sur le fumier animal, plus rarement sur l'humus ou les rochers.

Famille cosmopolite, bien représentée dans les régions froides et en altitude.

Clé des genres

1A. Capsule s'ouvrant par un opercule ; col bien visible.

2A. Col plus étroit que la capsule à maturité.

3A. Soie très allongée, portant la capsule bien au-dessus des feuilles ; coiffe rétrécie à sa base. TAYLORIA p. 455.

3B. Soie courte, capsule dépassant peu les feuilles ; coiffe non rétrécie à sa base, de petite taille. Feuilles fortement dentées terminées par une longue pointe flexueuse : *Tetraplodon angustatus*, p. 456.

2B. Col plus large que la capsule à maturité.

4A. Soie courte, capsule dépassant peu les feuilles. Feuilles fortement dentées terminées par une longue pointe flexueuse. TETRAPLODON, p. 456.

4B. Soie très allongée, portant la capsule bien au-dessus des feuilles. SPLACHNUM p. 456.

1B. Capsule sans opercule ni col différenciés ; coiffe plus longue que la capsule, resserrée à sa base, persistante. Feuilles entières terminées en longue pointe flexueuse. VOITIA p. 458.

TAYLORIA. Col dilaté en apophyse, mais plus étroite que l'urne. Environ 45 espèces en plusieurs sous-genres ; les *Dissodon* ont les feuilles arrondies au sommet, entières ou légèrement denticulées, les *Eutayloria* les ont très pointues et dentées.

1A. Feuilles du type *Dissodon* ; dents du péristome jaunes, dressées à sec.

2A. Feuilles ovales, 2-3 fois plus longues que larges ; tige de 5-15 mm, soie de 8-15 mm, spores papilleuses (Photo Planche XLIX).

Humus des combes à neige et des excavations entre rochers calc. Groënl., oroph. alp. Eur. (A. C. en Fr.), Rocheuses. — 531 *Tayloria froelichiana* (Hedw.) Mitt. (Dissodon froelichianus Grev. et Arn.)

2B. Feuilles 3 à 4 fois plus longues que larges au moins ; tige de 1-8 cm, soie de 20-40 mm, spores lisses ou presque lisses (Fig. 47 *b*).

Prairies maréc., roch. calc. hum. Holarct. arct. et orophyte (en Fr. : Alp., Pyr., R.). — 531*b* *Tayloria lingulata* Lindb. (Dissodon splachnoides Grev. et Walker).

1B. Feuilles du type *Eutayloria* ; dents du péristome d'un jaune orangé ou rouges, renversées à sec.

3A. Dents du péristome entières ; soie de 2-4 cm. Tige de 5-15 mm.

4A. Feuilles grossièrement dentées, à pointe allongée ; rhizoïdes produisant de nombreuses propagules brunes. Soie de 2-3 cm, orangée.

Bouses, surt autour chalets, humus, troncs pourris. Orophyte subalp. et alp. Eur. moyenne A. C. ; N-Am. — 532 *Tayloria serrata* (Hedw.) B. e.

4B. Feuilles finement dentées, à pointe courte ; pas de propagules dans les rhizoïdes. Soie de 2-4 cm, brun noirâtre.

Humus, surt enrichi fumier animal.
+ Pogonatum nanum, Orthodicranum strictum, Isopterygium depressum.
Orophyte holarct., A. C.

533 *Tayloria tenuis* (Dicks.) Schimp.
(Tayloria serrata var. tenuis B. e.)

3B. Dents du péristome divisées chacune en 2 parties ; soie de 10-15 mm, rouge. Touffes de 1-2 cm, avec des propagules brunes dans les rhizoïdes (Fig. 47*b*).

Vieilles fourmilières, bouses, troncs pourris.
Holarct. arct. et orophyte subalp. (en Fr. : Alpes, Jura, R.).

533*b* *Tayloria acuminata* (Schleich.) Hornsch.

TETRAPLODON. Apophyse plus large que l'urne, mais de même couleur et texture que celle-ci ; dents du péristome réunies latéralement d'abord par 4, puis par 2 seulement. Feuilles plus étroites et à pointe plus longue que dans les *Splachnum*.

Feuilles fortement dentées dans la moitié supérieure ; soie dépassant peu les feuilles, jaune pâle. Plante en touffes denses de taille variable, 1 à quelques cm (Fig. 47*b*).

Excréments de carnivores, cadavres, bois pourri.
Holarct. arct. et orophyte surt ét. mont. (en Fr. : Massif du Mt Blanc).

533*c* *Tetraplodon angustatus* (Hedw.) B. e.

SPLACHNUM. Apophyse très large, couverte en surface de grandes cellules à paroi mince, celles de la surface de l'urne étant petites, à paroi épaisse. Dents du péristome unies par paires, au moins au début. Feuilles ordinairement aiguës. Plusieurs espèces nordiques (*S. luteum* Hedw., *S. rubrum* Hedw.) sont remarquables par leur taille (soie atteignant 12 cm) et l'éclat de leur apophyse colorée.

1A. Feuilles terminées en longue pointe fortement dentée ; apophyse en forme de poire graduellement amincée vers le bas, souvent 2 fois plus large que l'urne, pourpre. Plante généralement autoïque ; tige de 5-20 mm (Fig. 15 et 47*b* ; Photo Planche L).

Bouses herbiv. dans endroits marécageux acides.
Pl. et bas. mont. holarct. (en Fr. : Bretagne, A. C. ; A. R. ailleurs).

534 *Splachnum ampullaceum* Hedw.

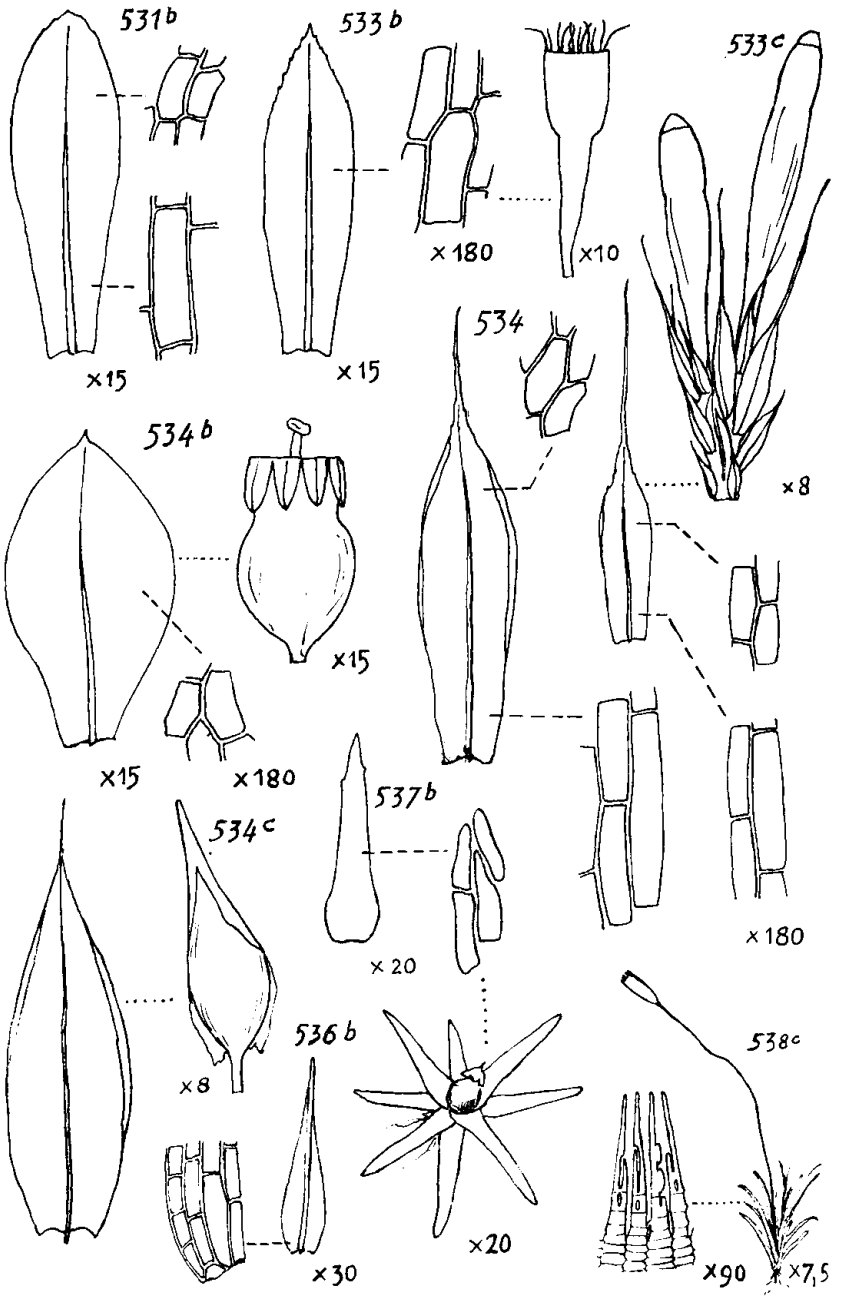


FIG. 47 *bis*.

Splachnacées.

531 b *Tayloria lingulata*, 533 b *Tayloria acuminata*, feuille et capsule ; 533 c *Tetraplodon angustatus*, sommet d'une plante fructifiée, feuille supérieure, 534 *Splachnum ampullaceum*, 534 b *Splachnum ovatum* feuille et capsule ; 534 c *Voitia nivalis*, feuille et capsule.

Ephemeracées.

536 b *Ephemerum sessile*, 537 b *Ephemerum stellatum*, plante entière et feuille supérieure.

Ptychomitriacées.

538 c *Campylostelium saxicola* plante entière ; fragment de péristome, d'après LIMPRICHT.

1B. Feuilles terminées en pointe assez courte peu ou pas denticulée ; apophyse arrondie (moins de 2 sur 1), souvent moins de 2 fois plus large que l'urne, pourpre. Plante dioïque ; tige de 5-20 mm (Fig. 47*b*).

Bouses herbiv. dans endroits hum. ombr.
Holarct. arct. et orophyte mont. et subalp. (en Fr. : Vosges, Alpes).

534*b* *Splachnum ovatum* Hedw.

VOITIA.

Tiges de 3-6 cm, entourées d'un tomentum roux, en touffes compactes ; soie aussi longue que la tige ; plante autoïque (Fig. 47*b*).

Bouses de vaches, moraines.
Holarct. arct. et orophyte alp. Alpes et Tian Chan (en Fr. : Hte Maurienne).

534*c* *Voitia nivalis* Hornsch.

DISCELIACÉES

Protonéma bien développé et persistant toute la vie de la plante. Tiges courtes et simples, feuilles sans nervure bien différenciée. Soie tordue à spires serrées, capsule presque horizontale, globuleuse, péristome double, mais endostome rudimentaire ; coiffe campanulée finalement traversée par la capsule et restant en manchette autour de la soie.

Famille monotypique.

DISCELIUM.

Tige feuillée de 1-2 mm, soie de 1-2 cm, plantes feuillées ♂ ou ♀, mais sur le même prothalle (Fig. 12).

Terre argil. hum.
Holarct. boréal. T. R. (en Fr. qques localités dans Massif armor.).

535 *Discelium nudum* (Dicks.) Brid.

EPHÉMÉRACÉES (Fig. 47 *bis*, p. 457)

Mousses très petites, à protonéma persistant ; tiges feuillées ordinairement sans faisceau axial, annuelles. Dioecie habituelle ; soie très courte ou nulle ; capsule sphéroïdale, sans col, cléistocarpe, l'opercule étant peu ou pas différencié ; columelle évanescente ou nulle ; spores

souvent très grosses. Cette famille peut se rattacher à celle des Funariacées par le genre *Physcomitrella*.

3 genres, 44 espèces.

Plantes poussant en gazons sur la terre humide.

Famille cosmopolite.

1A. Capsule sans opercule différencié, plus ou moins pointue au sommet ; spores de 24-30 μ, contenues dans un sporosac ; plantes dioïques. EPHEMERUM p. 459.

1B. Capsule pourvue d'un opercule non mucroné, qui se détache tardivement sous une légère pression ; spores de 40-80 μ, sans sporosac ; paroi de la capsule formée d'une seule assise de cellules. Plante synoïque. NANOMITRIUM p. 460.

EPHEMERUM. Les espèces dont les feuilles ont une nervure bien développée sont quelquefois placées dans un genre distinct, *Ephemerella*.

1A. Feuilles ayant une nervure bien développée.

2A. Coiffe cucullée ; capsule terminée en pointe aiguë et courbée ; cellules du haut du limbe assez petites (par ex. 20 μ vers le bord, 40 μ près de la nervure) ; spores presque lisses, de 40-50 μ. Feuilles denticulées au sommet, nervure excurrente ; tige de 2-3 mm.

Terre argil. des champs et talus. Pl. et coll. W-, S- et Cent. Eur., R. — 536 *Ephemerum recurvifolium* (Dicks.) Boul. (Ephemerella recurvifolia C. Müll.).

2B. Coiffe campanulée ; capsule terminée en pointe droite ; cellules du haut du limbe plus grandes (par ex. 30 μ au moins vers le bord, 60-90 μ près de la nervure) ; spores papilleuses ou réticulées, de 50 à 80 μ. Tiges de 1-2 mm.

3A. Nervure longuement excurrente ; capsule sessile (Fig. 47*b*).

Terre argil. Pl. et coll. N- et Cent. Eur. (R. en Fr.) ; Médit. (Corse, Maroc). — 536*b* *Ephemerum sessile* C. Müll.

3B. Nervure un peu incomplète ou atteignant le sommet du limbe ; capsule portée sur une très courte soie.

Terre argil. Pl. et coll. Angl. et Cent.-Eur. (en Fr. : Alsace), N-Am. — 536*c* *Ephemerum cohaerens* (Hedw.) Hampe

1B. Feuilles sans nervure ou nervure très peu développée.

4A. Feuilles fortement dentées dans la moitié terminale ; les cellules y atteignent 100-150 μ de long ; spores papilleuses, de 60-80 μ. Tiges de 1-2 mm (FIG. 22, p. 184).

Terre argil. hum., landes, champs, clairières.
+ Archidium alternifolium, Acaulon muticum.
Eur. (C. en pl., souvent A. R. en mont.) : N-Am.

537 *Ephemerum serratum* (Schreb.) Hampe

4B. Feuilles entières ou très peu denticulées dans le haut, où les cellules ont 70-100 μ de long ; spores lisses, de 40-50 μ. Tige très courte portant 10-12 feuilles serrées qui divergent en étoile (Fig. 47*b*).

Terre argilosableuse.
Pl. W-Eur. (Angl., Fr., T. R.).

537*b* *Ephemerum stellatum* Philib.

NANOMITRIUM.

Feuilles sans nervure, terminées en longue pointe entière ou à quelques dents très obtuses, limbe formé de grandes cellules (20-25 μ de large) ; plante de 1-2 mm.

Vase desséchée des étangs.
N-Eur. temp. et Cent-Eur. (en Fr. çà et là, pl. et coll.).

537*c* *Nanomitrium tenerum* (Bruch) Lindb.
(Phascum tenerum Bruch)

ORTHOTRICHALES

Tige dressée ou rampante ; aréolation arrondie, souvent papilleuse. Acrocarpes en général, quelquefois cladocarpes ou pleurocarpes ; capsule dressée ; péristome diplolépidé simple, ou double avec l'endostome formé de dents étroites (8 ou 16), alternant avec les dents de l'exostome ; quelquefois péristome nul. La coiffe est fréquemment grande, campanulée, pliée en long, poilue.

Mousses poussant sur les écorces ou les rochers.

3 familles, les ERPODIACÉES dans les régions chaudes seulement.

PTYCHOMITRIACÉES (Fig. 47 *bis*)

Tige dressée pourvue de faisceau axial ; feuilles ondulées ou hélicoïdes par la sécheresse ; limbe bistratifié sur les bords, aréolation serrée, quadrangulaire-arrondie, lisse ; nervure comportant des cellules

conductrices médianes et 2 bandes de stéréides. Plantes autoïques ; péristome simple, à dents souvent profondément divisées ; coiffe fréquemment campanulée et ressemblant à celle des Orthotrics.

Mousses formant des coussins sur les rochers.

3 genres, 70 espèces env. (*Ptychomitrium* 62).

Plantes des régions tempérées et chaudes.

Le genre *Glyphomitrium* se singularise par des feuilles périchétiales différenciées, longuement engainantes, et les dents du péristome entières. *G. Daviesii* Brid. mousse des rochers maritimes du N. de l'Europe, n'atteint pas la France.

1A. Tiges de 2-4 cm ; feuilles plissées en long : *Ptychomitrium polyphyllum*, p. 461.

1B. Tiges de 2-4 mm ; feuilles non plissées en long.

2A. Coiffe plissée en long ; soie droite, de 2 mm env. : *Ptychomitrium glyphomitrioides*, p. 461.

2B. Coiffe non plissée ; soie humide flexueuse ou droite, de 3-5 mm. CAMPYLOSTELIUM p. 462.

PTYCHOMITRIUM. Genre représenté en Eur. par 3 espèces. *P. nigricans* (Kunze) Schimp. est une espèce atlantique subtrop. qui atteint le S. du Portugal ; les tiges mesurent 1 cm env., en touffes noires à l'intérieur, les feuilles sont entières.

1A. Feuilles atteignant 5 à 6 mm, fortement dentées au sommet, révolutées d'un côté ; péristome à 16 dents divisées en 2 branches égales. Souvent plus d'une soie par périchétium (Fig. 15 ; Photo Planche L).

Rochers siliceux éclairés, qqf troncs.
+ Dicranoweisia sspp., Hedwigia ciliata, Andreaea sspp., Frullania Tamarisci.
W- et Cent. Eur. (en Fr. : A. C. ét. mont. et Massif armor., R. ailleurs) ; orophyte Macar.

538 *Ptychomitrium polyphyllum* (Dicks.) Fürnr.

1B. Feuilles de 1-2 mm, entières ou presque entières ; péristome à 16 dents divisées en 2 branches irrégulières. Plante ayant le port de *Weisia viridula*.

Rochers, murs ; indiff.
Submédit. (T. R. en Fr. : Bsses Pyr.).

538*b* *Ptychomitrium glyphomitrioides* (Balsamo et de Not.) Vent. et Bott.

CAMPYLOSTELIUM. La nervure n'atteint pas tout à fait l'extrémité du limbe.

1A. Soie courbée en col de cygne à l'état humide ; capsule lisse (Fig. 47*b*).

Rochers siliceux ombragés. + Brachydontium trichodes, Diplophyllum albicans. Orophyte ét. mont. holarct. euram. et W-Médit. (en Fr., R.). — 538*c* *Campylostelium saxicola* (Web. et Mohr) B. e.

1B. Soie un peu flexueuse, ou droite ; capsule striée.

Rochers siliceux ombragés. W-Médit. (en Fr. : Corse, Alpes Mmes, R.). — 538*d* *Campylostelium strictum* Solms-Laubach

ORTHOTRICHACÉES

Tige sans cellules axiales différenciées ; feuilles souvent carénées, lancéolées entières, rarement pilifères, aréolation serrée souvent papilleuse dans le haut du limbe ; nervure presque homogène. (1) Péristome typiquement double, les dents de l'exostome étant souvent rapprochées latéralement par paires ; coiffe souvent campanulée et plissée, plus rarement cucullée et sans plis.

Mousses en touffes sur les écorces, plus rarement sur les rochers.

14 genres, en 4 sous-familles, 940 espèces env., genres importants : *Zygodon* 112, *Orthotrichum* 189, *Macromitrium* 415, *Schlotheimia* 131.

Le genre *Zygodon* est cosmopolite ; les *Orthotrichum* et *Ulota* sont presque entièrement cantonnés dans les régions tempérées ; ils sont remplacés sur les arbres des régions chaudes par les Macromitrioïdées à longue tige rampante.

1A. Feuilles largement arrondies au sommet (Fig. 13, 542, 554, p. 141).

2A. Plantes poussant dans l'eau, ou tout près de l'eau, d'un vert foncé, mesurant d'ordinaire 15-40 mm, limbe révoluté. Autoïques. ORTHOTRICHUM (V) p. 471.

2B. Coussinets poussant sur les arbres, le long des routes par ex., mesurant 5-15 mm, bord du limbe dressé. Dioïque. STROEMIA p. 465.

(1) Les feuilles sont particulièrement hygroscopiques ; voir à ce sujet ce qui est mentionné à propos des Grimmiacées, p. 427

1B. Feuilles pointues, parfois obtuses.

3A. Aréolation de la base du limbe très différente vers le milieu et sur les bords, où une bande hyaline est largement développée (Fig. 48, 569). Feuilles le plus souvent crispées à sec (Planche LI, 569) et élargies vers leur base. ULOTA, p. 473.

3B. Aréolation de la base du limbe assez peu différente vers le milieu et sur les bords, les cellules ayant à peu près la même forme ou, si la forme diffère, l'épaisseur des membranes et la coloration du limbe sont analogues (limbe entièrement vert ou entièrement hyalin) (exemple: Fig. 48, 544).

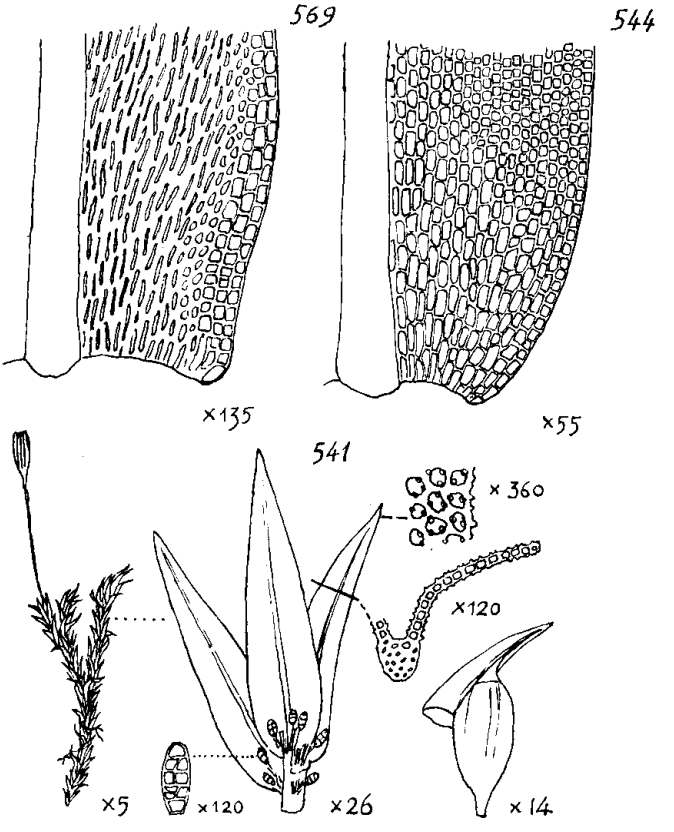


FIG. 48. Orthotrichacées.

En haut, aréolation à la base des feuilles, type *Ulota* (569 *U. crispa*) et type *Orthotrichum* (544 *O. anomalum*) (demi-schématique).

En bas 541 *Zygodon viridissimus*, plante entière (à sec), fragment de tige avec feuilles et propagules, section transversale de la feuille et aréolation, capsule avec coiffe.

4A. Feuilles non tordues ni crispées à l'état sec, mais en général plus ou moins imbriquées, révolutées. Espèces presque toutes autoïques. ORTHOTRICHUM p. 465.

4B. Feuilles tordues ou crispées à l'état sec.

5A. Feuilles révolutées ; coiffe campanulée : *Orthotrichum pulchellum*, p. 468.

5B. Feuilles planes au bord, tordues seulement ; coiffe cucullée (Fig. 48, 541). ZYGODON p. 464.

ZYGODON. Le genre est caractérisé par la coiffe petite, sans plis, la capsule marquée de 8 sillons. Le péristome est le plus souvent double. Dans la plupart des espèces une multiplication végétative est assurée par des propagules pluricellulaires formées sur la tige. L'aréolation, variable selon les espèces, fonde principalement la division du genre en 4 sections.

1A. Feuilles lisses, hyalines à la base ; péristome double, l'externe réfléchi à l'état sec. Plante autoïque en coussins vert foncé de 5-10 mm d'épaisseur (Fig. 15 ; Photo Planche L).

Vieux arbres.
+ Zygodon viridissimus, Leucodon sciuroides, Neckera complanata, Homalothecium sericeum.
Sub W-Médit.-subatlant., R.

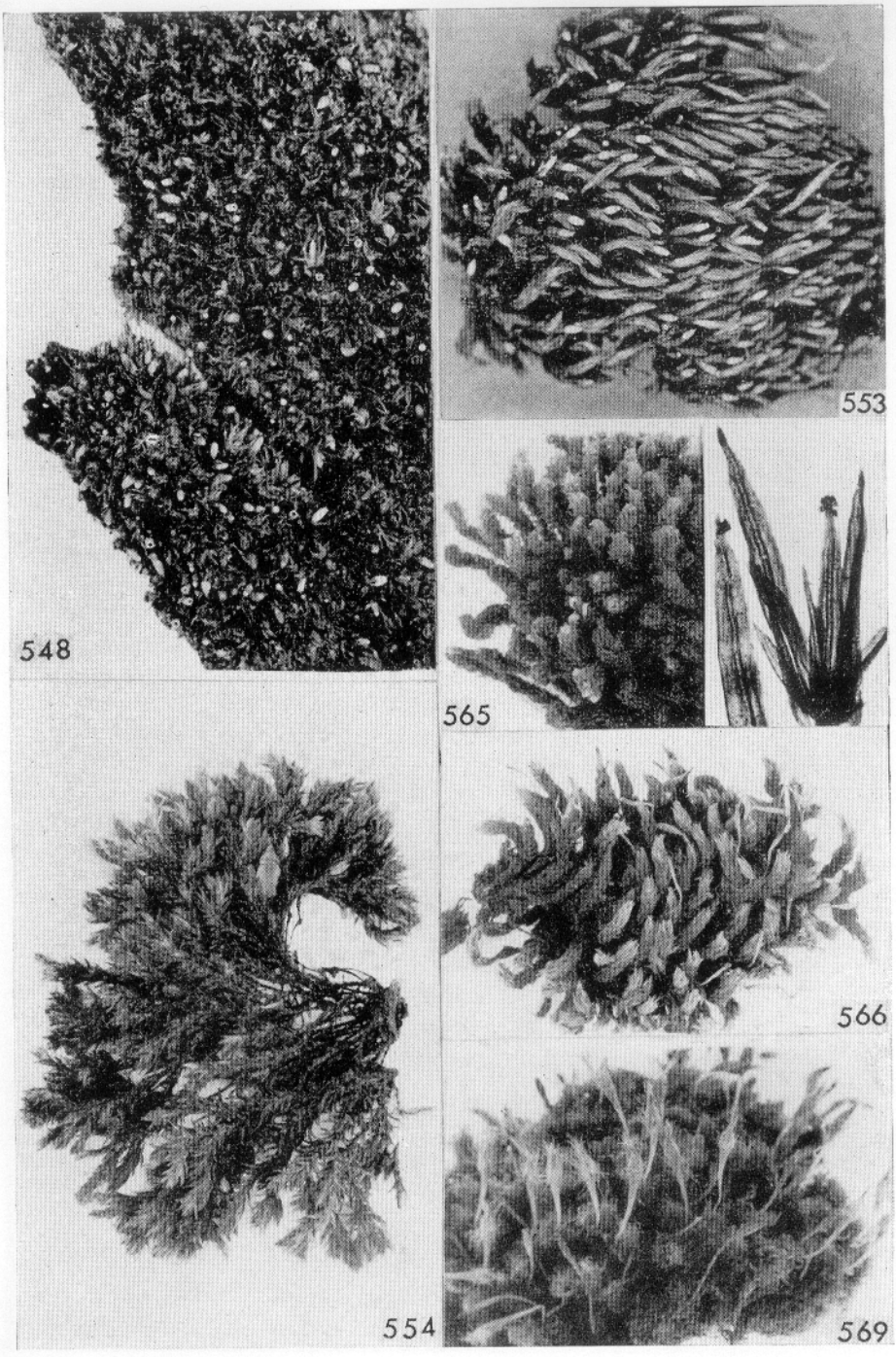
539 *Zygodon Forsteri* (Dicks.) Mitt.

1B. Feuilles papilleuses, au moins dans le haut. Plantes dioïques, de 5-20 mm.

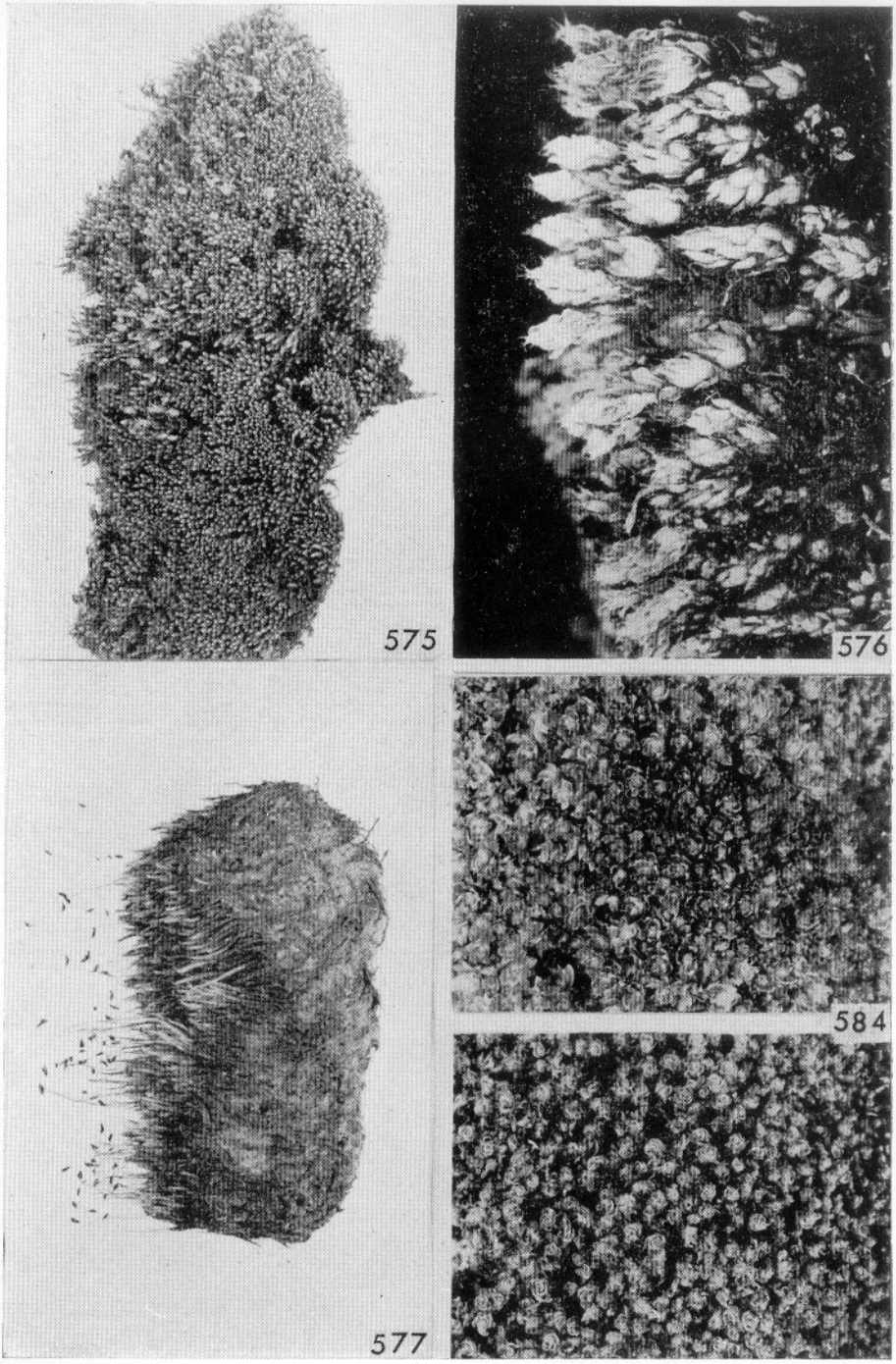
2A. Feuilles dressées-étalées à peine tordues à l'état sec ; tige portant des propagules à 5-7 étages de cellules, de teinte argentée, souvent plus larges dans leur moitié inférieure ; péristome double, fragile, l'exostome dressé à l'état sec.

Troncs d'arbres.
Atlant. (A. R. en Fr.), Canar.

540 *Zygodon conoideus* (Dicks.) Hook. et Tayl.



ORTHOTRICHACÉES 2. 548 *Orthotrichum diaphanum* (× 2), 553 *Orthotrichum affine* (× 1,5), 554 *Orthotrichum rivulare* ; 565 *Ulota phyllantha*, et propagules × 20 ; 566 *Ulota americana* (× 2), 569 *Ulota crispa* (× 2).



BRYACÉES 1 : BRYUM. 575 *B. argenteum*, 576 *B. elegans* (× 4), 577 *B. Blindii* (× 1,2), 584 *B. capillare*, humide ou sec.

2B. Feuilles tordues d'un même côté, par la sécheresse, à l'extrémité des tiges ; tige portant des propagules fusiformes à 5 étages de cellules au plus en général, à membrane plus ou moins brune ; péristome nul. Fructifie rarement (Fig. 48 ; Photo Planche L).

Troncs d'arbres, rart murs ou rochers.
+ Tortula laevipila, Orthotrichum affine.
Pl. et ét. mont. W- et Cent. Eur., C ; Médit ; C ; N-Am.

541 *Zygodon viridissimus* (Dicks.) R. Br.

var. *Stirtoni* Schimp., nervure excurrente. Atlant., C.

STROEMIA. Genre très proche de *Orthotrichum* par la capsule et la coiffe, s'en écartant par le type de feuilles. 2 espèces.

Feuilles étroitement imbriquées à sec, à bords dressés, non involutés, portant souvent de petites propagules brunes ou vertes. Péristome double ; plante rarement fertile (Fig. 13).

Troncs d'arbres, surt le long des routes.
+ Tortula laevipila, Orthotrichum liocarpum.
Holarct. (en Fr. C. seult dans l'E., à l'ét. mont.) ; W-Him.

542 *Stroemia obtusifolia* (Schrad.) Hag. (Orthotrichum obtusifolium Schrad.)

ORTHOTRICHUM. Feuilles lancéolées, carénées, sans marge translucide dans le bas, révolutées, très rarement crispées à sec. Le plus souvent : soie courte, capsule striée, péristome double. Coiffe campanulée, plissée, couvrant la plus grande partie de l'urne. Le genre comprend 2 sections :

Brachytrichum : dents de l'exostome épaisses, dressées ou rayonnant en étoile à l'état sec (2 sous-sections).

Euorthotrichum : dents de l'exostome minces, rabattues contre l'urne dans les mêmes conditions (7 sous-sections).

La division en sous-sections se fait selon : la structure des stomates des parois de l'urne, qui peuvent être superficiels ou enfoncés ; — la structure du péristome, les dents de l'exostome en particulier peuvent être réunies latéralement par groupes de 2, ou rester isolées ; — la longueur de la soie.

Il est facile d'examiner les stomates de l'urne : voir la technique p. 98.

→ Remarque préliminaire.

Feuilles terminées en pointe hyaline denticulée : *Orthotrichum diaphanum*, p. 469.

Plante aquatique vert noirâtre à feuilles obtuses-arrondies au sommet : *Orthotrichum rivulare*, p. 471.

Limbes et nervures produisant de nombreuses propagules rouges, allongées : *Orthotrichum Lyellii*, p. 470.

Capsule complètement lisse, avant comme après la déhiscence : *Orthotrichum leiocarpum*, p. 470.

Sur les troncs ; coiffe un peu poilue, exostome rabattu en dehors : voir *Orthotrichum affine*, p. 470.

Clé des séries (Fig. 49)

1A. Capsule dépassant d'ordinaire entièrement les feuilles supérieures [544]. SÉRIE I

1B. Capsule ordinairement entourée, au moins en partie, par les feuilles supérieures [545, 553].

2A. Exostome dressé ou étalé en étoile à l'état sec [545, 547] (*Brachytrichum*). SÉRIE II

2B. Exostome rabattu extérieurement à l'état sec (*Euorthotrichum*). Endostome presque toujours bien développé [550].

3A. Exostome à 16 dents séparées dès le début, ou au moins lorsqu'il s'est étalé [550.] SÉRIE III

3B. Exostome à 8 dents doubles [553].

4A. Stomates superficiels [553]. Coiffe plus ou moins poilue. SÉRIE IV

4B. Stomates enfoncés [comme 544].

5A. Plantes vivant dans l'eau ou au bord de l'eau, d'un vert foncé, à feuilles très obtuses [Fig. 13, 554]. Coiffe sans poils. SÉRIE V

5B. Plantes ne vivant pas d'ordinaire dans l'eau ni au bord de l'eau, et à feuilles non très obtuses-arrondies.

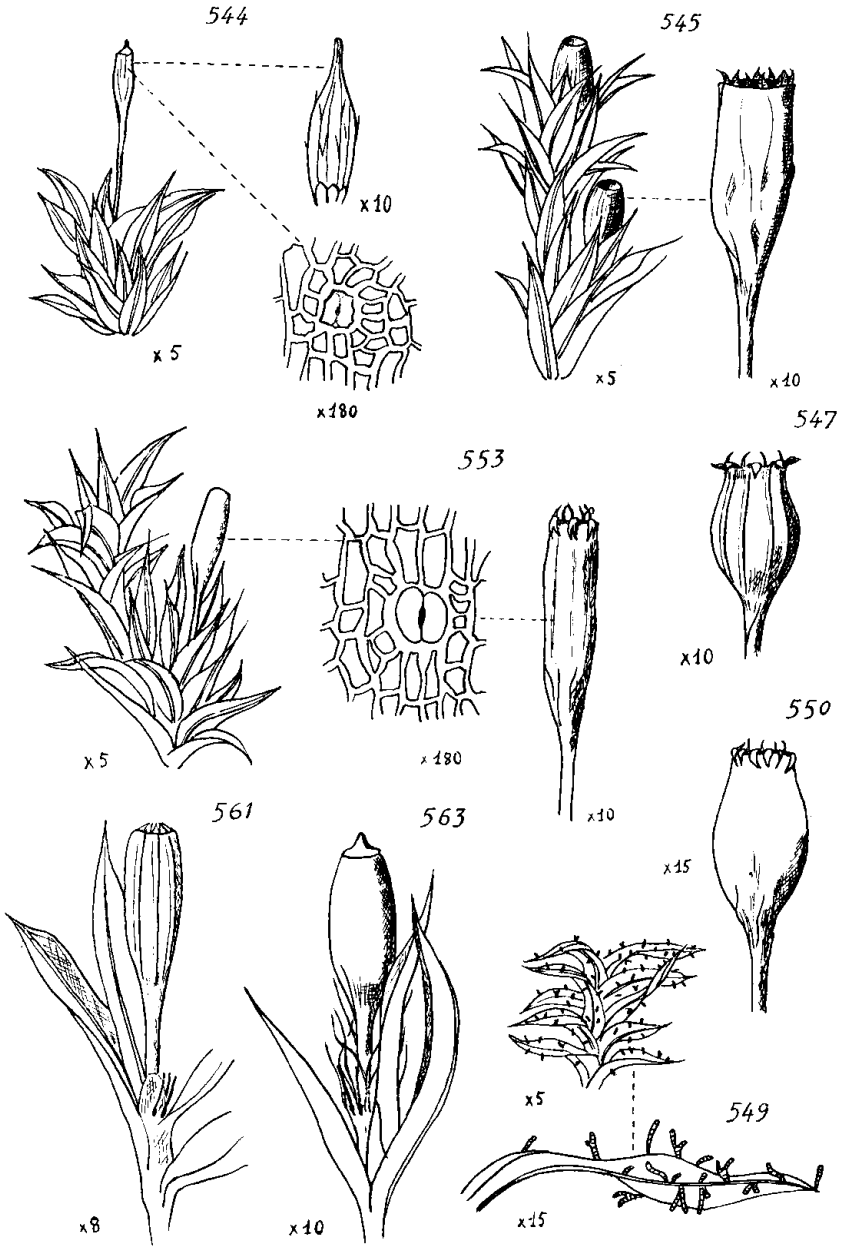


FIG. 49. *Orthotrichum.*

544 *O. anomalum*, avec coiffe et stomate enfoncé ; 545 *O. rupestre*, avec capsule mûre ; 547 *O. urnigerum* capsule ; 549 *O. Lyellii*, feuilles propagulifères ; 550 *O. leiocarpum* capsule ; 553 *O. affine* fragment de la plante, capsule et stomate (superficiel) ; 561 *O. tenellum* capsule avec la vaginule sans poils ; 563 *O. stramineum* capsule avec la vaginule portant de longs poils.

6A. Vaginule sans poils ou presque sans poils [561]. Coiffe également glabre, ou portant quelques poils ; plantes de petite taille, ne dépassant pas 10-15 mm. SÉRIE VI

6B. Vaginule couverte de longs poils [563]. SÉRIE VII

SÉRIE I

Capsule entièrement portée au-dessus des feuilles supérieures

1A. Coiffe sans poils ; exostome orangé ; feuilles un peu crispées à sec. Dents de l'exostome géminées au début mais se séparant rapidement, et se rabattant à l'extérieur, stomates enfoncés. Touffes petites, 0,5 cm env. *(Euorthotrichum)*.

Troncs d'arbres, qqfois pierres, murs.
N-Atlant. (en Fr. Norm., Bret., R.) ; N-W-Am.

543 *Orthotrichum pulchellum* Brunt.

1B. Coiffe poilue ; exostome pâle ; feuilles non crispées à sec.

2A. Capsule striée d'un bout à l'autre ; dents de l'exostome géminées ou non, dressées à sec ; stomates enfoncés. Tige de 10-25 mm (Fig. 48 et 49 ; Photo Planche I.). *(Brachytrichum)*.

Rochers (souvent var. différentes selon calc. ou silic.).
+ Grimmia apocarpa, Hedwigia ciliata.
Holarct. et Médit., C. (mal développé au-dessus ét. mont.)

544 *Orthotrichum anomalum* Hedw.

2B. Capsule striée surtout dans le haut ; dents de l'exostome géminées, rabattues extérieurement à l'état sec ; stomates superficiels : *Orthotrichum speciosum*, p. 470.

SÉRIE II

Brachytricha avec capsules plus ou moins entourées par les feuilles

1A. Col de la capsule graduellement rétréci à sa base [545].

2A. Stomates superficiels ; coiffe très poilue. Péristome double ou simple ; tige de 3-4 cm (Fig. 49).

Rochers, murs silic.
+ Orthotrichum anomalum, Dicranoweisia crispula.
Eur. (orophyte ttes altit., A. C. ; en pl., R.), N-Am. ; Algérie ; orophyte trop. Him., Bolivie ; Nlle Zél.

545 *Orthotrichum rupestre* Schleich.

2B. Stomates enfoncés ; poils de la coiffe peu nombreux. Endostome peu ou pas développé ; tige n'atteignant pas 3 cm : *Orthotrichum anomalum*, var. à soie courte, par ex. var. *defluens* Vent., orophyte sur silice.

1B. Col de la capsule brusquement rétréci à sa base [547].

3A. Stomates superficiels. Touffes vert foncé : *Orthotrichum rupestre*, var. *Sturmii* (Hornsch.) Jur., orophyte Eur. et W-Médit., plus rare que le type. Rochers.

3B. Stomates enfoncés.

4A. Capsule ovoïde ; endostome en général complètement avorté ; coiffe sans poils ou presque. Tige de 1-3 cm.

Rochers calc. frais, souvent près de l'eau.
+ Encalypta streptocarpa, Rhynchostegiella tenella.
Eur. temp. ttes altit., A. C. ; Médit, N-Am.

546 *Orthotrichum cupulatum* Hoffm.

4B. Capsule presque sphérique ; endostome en général bien développé ; coiffe poilue. Tige dépassant d'ordinaire 3 cm (Fig. 49).

Rochers secs non calc.
Orophyte Cent. et W-Eur. (R.) ; N-Am.

547 *Orthotrichum urnigerum* Myr.

SÉRIE III

Exostome du type *Euorthotrichum* à 16 dents séparées

1A. Feuilles terminées par une pointe hyaline dentée, cellules supérieures du limbe larges de 15-20 μ. Stomates enfoncés ; coiffe peu ou pas poilue ; tiges de 1 cm env. (Fig. 13 ; Photo Planche LI).

Arbres isolés, surt près maisons ; rochers, murs.
+ Tortula muralis, Bryum capillare.
Pl. et ét. mont. Holarct. et W-Médit., C.

548 *Orthotrichum diaphanum* (Gmel.) Schrad.

1B. Feuilles terminées par une pointe verte ; cellules supérieures du limbe de 10 μ env.

2A. Feuilles portant de nombreuses petites propagules brun-rouge ; coiffe poilue. Stomates superficiels ; tiges allongées, de 2-7 cm ; plante dioïque, rarement fertile (Fig. 49).

Troncs en forêt, plus rart isolés. W- et Cent. Eur. (C. en mont. et Bret.) ; W-Médit. ; N-W-Am. — 549 *Orthotrichum Lyellii* Hook. et Tayl.

2B. Plante sans propagules ; coiffe sans poils ou presque sans poils.

3A. Capsule lisse, stomates superficiels ; tige de 1-5 cm (Fig. 49).

Troncs de feuillus et Conif. (Pinus). Eur. (C. en mont.), N-Am. ; orophyte Algérie, W-Him. — 550 *Orthotrichum leiocarpum* B. e. (Orthotrichum striatum Hedw.)

3B. Capsule sillonnée, stomates enfoncés ; tige de moins de 1 cm. Coiffe blanchâtre.

Troncs de feuillus et de Conif. Orophyte Eur. (R.). — 551 *Orthotrichum scanicum* Grönv. (Orthotrichum leucomitrium B. e.)

SÉRIE IV

Exostome du type *Euorthotrichum* à dents géminées ; stomates superficiels

1A. Capsule marquée de stries peu visibles avant la sporose, plus accentuées ensuite dans le haut ; soie souvent assez longue. Plante de 1-3 cm.

Troncs d'arbres isolés, rart rochers silic.
+ Pterigynandrum filiforme, Radula complanata.
Holaret. (pl., R. ; ét. mont., A. C.) orophyte Algérie ; Him. — 552 *Orthotrichum speciosum* Nees

1B. Capsule fortement striée dans toute sa longueur dès avant la sporose ; soie toujours très courte. Plante de 1-4 cm (Fig. 13 ; Photo Planche LI).

Troncs de feuillus et de conifères.
+ Ulota crispa, Tortula laevipila, Metzgeria furcata, Radula complanata.
Holaret. (pl., C. ; ét. mont., T. C.); orophyte Médit. — 553 *Orthotrichum affine* Schrad.

SÉRIE V

Exostome du type *Euorthotrichum* à dents géminées ; stomates enfoncés ; hydrophiles à feuilles obtuses

1A. Feuilles lingulées, relativement étroites dans le haut ; cellules du limbe mesurant env. 10 μ de diamètre. Tiges de 2-4 cm. (Ne pas confondre avec *Grimmia alpicola*, var. *rivularis*, p. 434) (Fig. 13, p. 141).

Pierres plutôt silic. et souches dans les ruisseaux.
+ Grimmia apocarpa, var. rivularis, Fontinalis antipyretica, Hygroamblystegium fluviatile.
Subatlant. pl. et ét. mont., A. C. ; N-Am.

554 *Orthotrichum rivulare* Turn.

1B. Feuilles elliptiques ou même plus larges vers le haut, souvent apiculées ; cellules du limbe mesurant env. 20 μ de diamètre. Tiges dépassant rarement 1 cm.

Troncs au bord de l'eau.
Subatlant., T. R., N-W-Am., T. R.

555 *Orthotrichum Sprucei* Mont.

SÉRIE VI

Exostome du type *Euorthotrichum* à dents géminées ; stomates enfoncés ; vaginule glabre (espèces très voisines les unes des autres)

1A. Moitié supérieure du limbe portant de fortes papilles bi- ou tri-furquées. Spores d'un vert sombre, de 11-14 μ.

Rochers ombr., troncs et racines d'arbres. Calcif.
Orophyte holarct.

556 *Orthotrichum alpestre* Hornsch.

1B. Moitié supérieure du limbe portant généralement de petites papilles simples.

2A. Soie souvent enfoncée dans une dépression à la base de la capsule mûre, par suite d'une rétraction des tissus du col. Coussinets denses, vert foncé. Spores vert sombre, de 12-15 μ.

Troncs isolés dans parcs, promenades.
Cent. et S-Eur. (pl. et ét. mont., A. R.) ; Algérie, Turkestan.

557 *Orthotrichum Schimperi* Hammar (Orthotrichum fallax Schimp.)

2B. Soie non enfoncée dans une dépression du col.

3A. Endostome habituellement à 16 petites dents, alternativement longues et courtes, ces dernières en face des dents doubles de l'exostome ; exostome jaune plutôt pâle, spores de 12-17 μ.

Troncs de feuillus.
Eur. temp. (pl. et ét. coll. A. R., ét. mont. A. C.) N-W-Am.

558 *Orthotrichum pallens* Bruch

var. *rivulare* Meylan plante vert sombre imprégnée de calcaire ; exostome rouge-brun, dents de l'endostome peu inégales. Branches souvent inondées.

3B. Endostome habituellement à 8 petites dents.

4A. Péristome orangé, coiffe blanchâtre, spores de 17-26 μ.

Troncs de feuillus.
Holarct. (R. en Fr.).

559 *Orthotrichum Rogeri* Brid.

4B. Péristome jaune pâle.

5A. Coiffe renflée, jaune pâle, sans poils.

Troncs d'arbres des routes et parcs ; rart rochers, non calc.
+ Orthotrichum Schimperi.
Eur. temp. (pl. et ét. mont. A. C.) ; orophyte Canar.

560 *Orthotrichum fallax* Bruch (Orthotrichum pumilum Sw.)

5B. Coiffe étroite, jaune vif, portant quelques poils (Fig. 49).

Tronc vx arbres (Saules, Peupliers).
+ Orthotrichum speciosum, pallens, Radula complanata.
SubW-Médit.-subatlant. (C. seult en Eur. mérid.) ; N-Am.

561 *Orthotrichum tenellum* Bruch

SÉRIE VII

Exostome du type *Euorthotrichum* à dents géminées ; stomates enfoncés ; vaginule poilue

1A. Moitié supérieure du limbe portant de fortes papilles bi- ou trifurquées ; dents de l'exostome généralement striées au sommet : *Orthotrichum alpestre* p. 471.

1B. Moitié supérieure du limbe portant généralement une ou plusieurs petites papilles simples ; dents de l'exostome sans stries au sommet.

2A. Capsule marquée de stries longitudinales étroites, faites de 2 rangées de cellules seulement ; feuilles à longue pointe. Endostome à 8 dents ; spores de 14-15 μ, coiffe souvent poilue.

Troncs d'arbres, rart rochers calcif.
Pl. et ét. mont. Eur. moyenne (en Fr. dans le N. seult).

562 *Orthotrichum patens* Bruch

2B. Capsule marquée de stries longitudinales larges, faites en général de 3-5 rangées de cellules ; feuilles à pointe courte.

3A. Endostome composé de 16 dents ; cellules stomatiques cachées en partie seulement par les cellules environnantes ; coiffe souvent poilue. Touffes d'ordinaire jaunâtres (Fig. 49).

Troncs de feuillus : Hêtres, Erables ; rart rochers, calcif.
Eur. temp. (pl. R. ; ét. mont. C.).

563 *Orthotrichum stramineum* Hornsch.

3B. Endostome composé de 8 dents ; cellules stomatiques cachées presque entièrement par les cellules environnantes ; coiffe sans poils.

Troncs, rart rochers, calcif.
Pl. et ét. mont. Cent. Eur. (C. ; en Fr. R.) ; N-Am.

564 *Orthotrichum stellatum* Brid. (Orthotrichum Braunii B. e.)

ULOTA. Capsule marquée de 8 stries longitudinales, péristome presque toujours double, l'exostome ayant 16 dents blanchâtres, souvent soudées latéralement par paires, l'endostome ordinairement formé de 8 dents étroites. Coiffe campanulée, plissée, portant des poils dressés jaunâtres, rarement tout à fait glabre (quelques esp. S-Am.). Par sa longue tige rampante, *U. Drummondii* se rapproche des *Macromitrium*.

U. calvescens Wils. se trouve dans l'archipel des Canaries, en quelques localités du Portugal, en Irlande, en Ecosse ; les cellules étroites-allongées qui occupent presque toute la base du limbe, marginent largement celui-ci jusqu'à une assez grande hauteur.

1A. Feuilles supérieures portant à leur pointe un bouquet de propagules brunes ; plante dioïque. Touffes compactes vert jaunâtre de 1-3 cm, feuilles de 3 mm. Capsules rares (Photo Planche LI).

Tronc de vx feuillus ; rochers maritimes.
+ Tortula laevipila, Orthotrichum affine ; Grimmia maritima, Trichostomum crispulum.
N-W-Eur., au voisinage des côtes (en Fr. : Bret., T. C. ; plus au N. : A. R., manque ailleurs) ; N-Am. ; Magellan.

565 *Ulota phyllantha* Brid.

1B. Feuilles sans propagules ; plantes autoïques.

2A. Feuilles très peu crispées par la sécheresse.

3A. Plante poussant sur les arbres, ayant souvent une tige longuement rampante (jusqu'à 5-6 cm) qui porte des rameaux dressés ; touffes jaune verdâtre ; endostome nul ou presque nul ; spores de 15-20 μ : *Ulota Drummondii*, p. 475.

3B. Plante poussant sur les arbres, ayant une tige souvent couchée, mais à sa base seulement, de 1-2 cm, avec des rameaux dressés ; touffes olivâtres ; endostome nul ou rudimentaire ; spores de 15-20 μ : *Ulota coarctata*, p. 474.

3C. Plante poussant sur les rochers, ayant des tiges dressées raides de 1-2 cm ; touffes brunes ; endostome formé de 8 cils. Spores de 10-15 μ.

Roch. silic. éclairés.
+ Dicranoweisia crispula, Grimmia decipiens, Orthotrichum rupestre, Hedwigidium imberbe.
Cent. et W-Eur. (A. R. en pl., A. C. en mont.), N-Am.

566 *Ulota americana* (P. Beauv.) Limpr.
(Ulota Hutchinsiae Schimpr.)

2B. Feuilles plus ou moins crispées par la sécheresse ; plantes arboricoles.

4A. Capsule striée seulement aux extrémités, surtout au niveau de l'ouverture, qui est très rétrécie. Feuilles faiblement crispées à sec ; touffes vert olivâtre de 1-2 cm.

Troncs et branch. dans forêts hum.
Cent. et W-Eur. (A. C. à l'ét. mont. seult) ; N-E-Am.

567 *Ulota coarctata* (P. Beauv.) C. Jens.
(Ulota Ludwigii Brid.)

4B. Capsule striée d'un bout à l'autre (les stries parfois plus ou moins hélicoïdes).

5A. Péristome simple (endostome nul ou rudimentaire) ; souvent tige longuement rampante (jusqu'à 5-6 cm) portant les rameaux dressés ; feuilles faiblement crispées à sec ; touffes jaune verdâtres.

Troncs de feuillus.
+ Ulota coarctata, U. Bruchii.
N-Holarct. euram. et jap. (T. R. en Fr. : Vosges, Lorr.).

567*b* *Ulota Drummondii* (Hook. & Grev.) Brid.

5B. Péristome double ; tige peu rampante ou entièrement dressée, feuilles fortement crispées à sec.

6A. Capsule nettement rétrécie au niveau même de l'ouverture lorsqu'elle est vide et sèche, et mesurant alors 3 mm ou davantage. Spores grosses (30 μ), endostome à 8 ou 16 petites dents ; touffes compactes de 1-2 cm.

Arbres (Hêtres) dans forêts brumeuses.
Cent. et S-Eur. (en Fr. R. en pl., C. seult Vosges, Jura) ; orophyte Médit.

568 *Ulota Bruchii* Hornsch.

6B. Capsule nettement rétrécie au-dessous de l'ouverture lorsqu'elle est vide et sèche, et mesurant alors 2 à 2,5 mm env. Spores de 20-25 μ, endostome à 8 petites dents ; coussins denses de 1-2 cm (Fig. 48 ; Photo Planche LI).

Arbres (feuillus ou conif.)
+ Metzgeria furcata, Radula complanata, Tortula laevipila, Orthotrichum affine, Hypnum cupressiforme var. filiforme.
Eur. (pl. et ét. mont. C.), N-E-Asie, N-Am. ; orophyte Canar.

569 *Ulota crispa* (Hedw.) Brid.
(Ulota ulophylla (Ehrh.) Broth.
Weisia ulophylla Ehrh.).

6C. Capsule très peu ou pas rétrécie vers le haut en général lorsqu'elle est vide et sèche, et mesurant alors 2 mm au plus (espèces très proches les unes des autres et sòuvent considérées comme variétés de la précédente).

7A. Capsule vide et sèche mesurant 1,5-2 mm de long et env. 3 fois plus longue que large, à paroi assez épaisse ; endostome souvent formé de 16 petites dents alternativement longues et courtes ; tige de 1-2 cm.

Troncs et branches, rart rochers silic. — 570 *Ulota intermedia* Schimp.
Eur. moyenne (R. en Fr.) ; N-Am.

7B. Capsule vide et sèche mesurant 1 mm env. et 2 fois plus longue que large, pâle et à paroi mince ; endostome formé de 8 petites dents ; tige de 8-15 mm.

Arbres (feuillus ou conif.), rart pierres silic. — 571 *Ulota crispula* Bruch
Eur. (en Fr. C., surt Vosges, Jura) N-Am.

EUBRYALES

Tige souvent dressée, presque toujours munie d'un faisceau axial, acrocarpe en général ; capsule souvent inclinée ou penchée ; péristome diplolépidé typiquement hypnobryacé, mais avec un endostome souvent plus simple ou moins complet que dans le type ; coiffe cucullée.

Grand groupe de plantes vivaces classées en 5 sous-ordres et 15 familles.

BRYINÉES

Feuilles lisses souvent serrées en bouquet au sommet des tiges ; capsule ordinairement sans stries ni sillons, et pourvues d'un col bien distinct.

3 familles ; la famille monogénérique des LEPTOSTOMACÉES est exclusivement australe.

BRYACÉES

Tiges produisant souvent des rameaux ou des innovations en dessous des gamétanges ; aréolation des limbes foliaires hexagonale allongée ; structure de la nervure très complexe (cellules bordantes, eurycystes, sténocystes, stéréides), et fournissant en certains genres (*Rhodobryum*) une base anatomique à la distinction des espèces. Organes sexués

terminant des axes qui presque toujours s'allongent notablement ; dans 3 genres cependant les axes sexués restent très courts et les plantes présentent alors l'aspect « cladocarpe ». Sporophyte composé d'une soie lisse et d'une capsule penchée ou pendante, rarement dressée, d'ordinaire actinomorphe et pourvue d'un col bien distinct ; péristome du type hypnobryacé souvent complet ; opercule bombé ou conique à pointe courte ; coiffe petite et fugace.

Mousses formant des gazons sur la terre ou les rochers, parfois sur le bois.

17 genres groupés en 3 sous-familles, 1 300 espèces env. (*Bryum* 800, *Brachymenium* 130, *Pohlia* 117, *Mielichhoferia* 82) ; ensemble cosmopolite avec quelques genres cantonnés dans les régions chaudes (ainsi le genre *Brachymenium* ; dans ce genre toutefois, une espèce appartenant à l'Abyssinie, *B. commutatum* (C. Müll.) Jaeg. est représentée dans le S. de l'Espagne par une variété particulière, trouvée jusqu'à présent sans capsule.

Clé des groupes (Fig. 50, p. 479)

1A. Feuilles (celles du sommet des tiges au moins) 10-15 fois plus longues que larges, avec une partie basilaire en lancette ou ovale, prolongée par une longue pointe très étroite [574, 632]. Tiges peu ramifiées ; col de la capsule presque aussi long que l'urne. GROUPE I

1B. Feuilles en général moins de 10 fois plus longues que larges, même au sommet des tiges, lancéolées, ovalaires ou spatulées, sans long prolongement très étroit.

2A. Rameaux humides julacés, c'est-à-dire dont les feuilles sont étroitement imbriquées, donnant au rameau la forme d'une queue de rat ou d'une massue [629, 631]. GROUPE II

2B. Rameaux humides non julacés.

3A. Aréolation large et lâche vers le milieu du limbe : les cellules mesurent moins de 4-5 sur 1 en général [611, 615 ; cf. Fig. 52, 583]. GROUPE III

3B. Aréolation étroite et serrée vers le milieu du limbe : les cellules mesurent plus de 5 sur 1 en général [572 ; cf. Fig. 52, 627]. GROUPE IV

GROUPE I

Feuilles longuement subulées

1A. Feuilles entières ou très légèrement dentées, longues de 2-3 mm, plus ou moins crispées à l'état sec ; tiges formant des touffes compactes hautes de 5-15 mm, soyeuses ; capsule dressée ou oblique [574]. ORTHODONTIUM, p. 482.

1B. Feuilles denticulées dans le haut, longues de 4-6 mm, flexueuses à l'état sec ; mousse en touffes lâches de 1-3 cm de haut, à reflets métalliques ; capsule horizontale ou pendante [632, Photo Planche LV*)*. LEPTOBRYUM, p. 507.

GROUPE II

Rameaux julacés

1A. Touffes argentées, feuilles hyalines dans leur partie supérieure.

2A. Nervure disparaissant dans le haut de la feuille, en général; touffes sans teinte rougeâtre : *Bryum argenteum*, p. 487.

2B. Nervure bien distincte jusque vers le sommet du limbe ; touffes souvent rougeâtres : *Plagiobryum Zierii*, p. 500.

1B. Touffes vertes, feuilles vertes, sauf parfois le poil terminal.

3A. Nervure longuement excurrente.

4A. Limbe court : 2 sur 1 au plus ; capsule actinomorphe BRYUM (1) p. 487.

4B. Limbe plus allongé : 2-3 sur 1 ; capsule zygomorphe : *Plagiobryum demissum*, p. 500.

3B. Nervure peu excurrente, ou incomplète.

5A. Aréolation étroite et serrée : cellules mesurant 6-7 sur 1 au moins, vers le milieu du limbe, 10-15 sur 1 vers le sommet [629, 631]. ANOMOBRYUM, p. 506.

5B. Aréolation plus large : 5-6 sur 1 au plus [613].

6A. Capsule actinomorphe, cils de l'endostome appendiculés. Feuilles courtes (2 sur 1 au plus) *(B. Blindii, B. Schleicheri)*. BRYUM (I) p. 487.

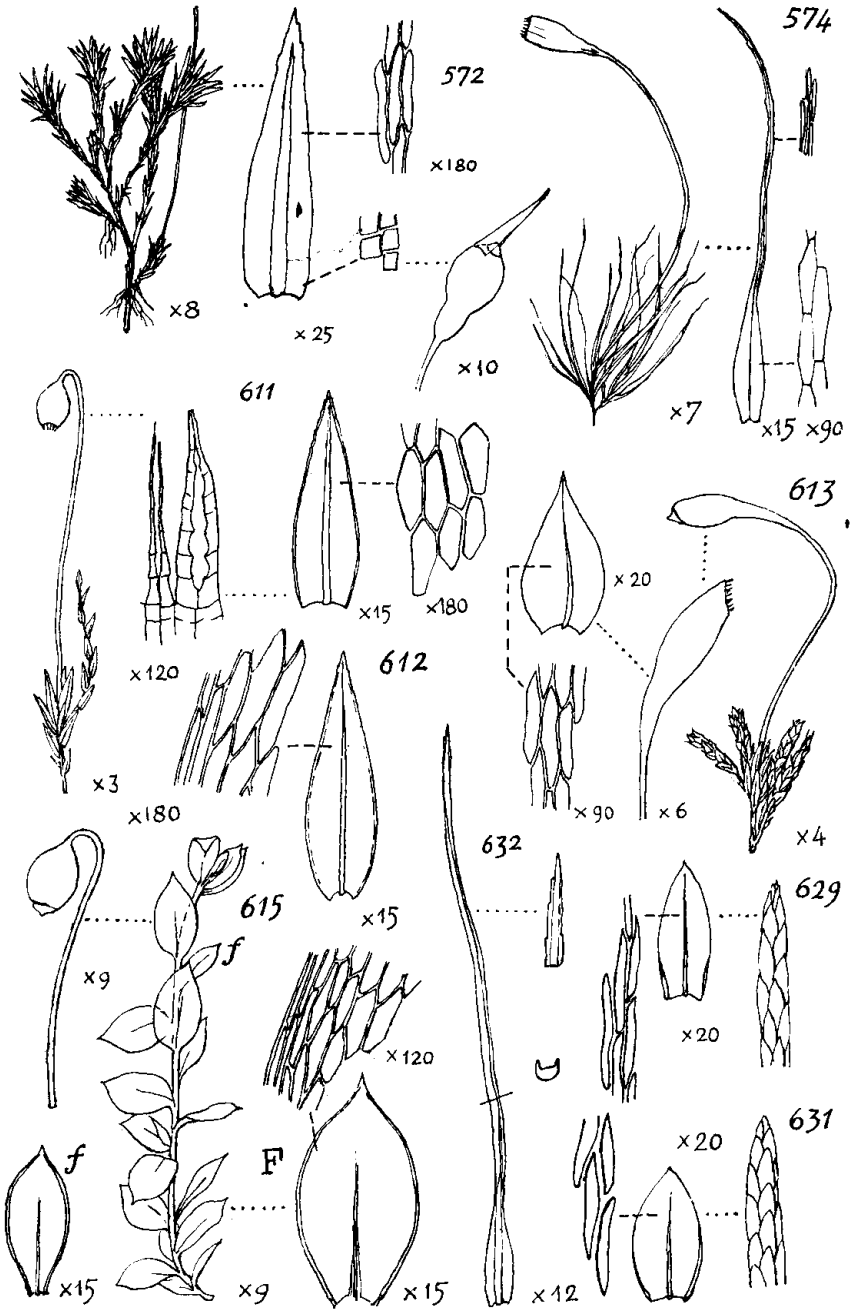


FIG. 50. Bryacées 1.

572 *Mielichhoferia nitida* fragment de plante, feuille et aréolation, capsule jeune avec coiffe ; 574 *Orthodontium gracile*, plante entière, feuille et aréolation ; 611 *Mniobryum carneum*, plante fructifère, fragment d'endostome, feuille et aréolation ; 612 *Mniobryum albicans* feuille et aréolation ; 613 *Plagiobryum Zierii*, plante fructifère avec ses rameaux julacés et une capsule immature, capsule ouverte, feuille et aréolation ; 615 *Epipterygium Tozeri*, capsule, rameau avec ses feuilles dimorphes et aréolation ; 629 *Anomobryum concinnatum* rameau, feuille et aréolation ; 631 *Anomobryum juliforme*, rameau, feuille et aréolation ; 632 *Leptobryum piriforme*, feuille avec sa pointe dentée et section transversale.

6B. Capsule allongée, zygomorphe en raison de son ouverture oblique [613] ; endostome plus long que l'exostome, avec des cils rudimentaires.
PLAGIOBRYUM, p. 500.

GROUPE III

Rameaux non julacés, aréolation large et lâche.

1A. Plante pourvue de longs rhizomes ; les tiges dressées, de 2-5 cm, se terminent par des rosettes de feuilles spatulées atteignant 1 cm de long (Fig. 17, 616, p. 163). RHODOBRYUM, p. 502.

1B. Feuilles dissemblables mélangées le long d'un même rameau, les unes grandes et larges, les autres petites et allongées, toutes pourvues d'une marge en général teintée de rouge [615]. EPIPTERYGIUM, p. 500.

1C. Plantes sans rhizomes et à feuilles toutes semblables le long d'un rameau.

2A. Feuilles longuement décurrentes ; orophytes poussant dans l'eau ou près de l'eau, souvent teintées de rouge.

3A. Feuilles denticulées au sommet, révolutées, changeant peu de forme par dessiccation : *Pohlia Ludwigii*, p. 504.

3B. Feuilles entières, planes au bord, crispées à l'état sec, espacées sur la tige : *Bryum Weigelii*, p. 489.

2B. Feuilles peu ou pas décurrentes.

4A. Nervure excurrente. BRYUM, p. 483.

4B. Nervure n'atteignant pas le sommet du limbe.

5A. Feuilles arrondies au sommet, presque circulaires, entières, distantes : *Bryum cyclophyllum*, p. 489.

5B. Feuilles obtuses et env. 2 fois plus longues que larges, avec une marge très nette de cellules plus étroites : *Bryum neodamense*, p. 489.

5C. Feuilles aiguës, ou bien obtuses-allongées (plus de 2 sur 1).

6A. Cils de l'endostome portant de petits appendices transverses. BRYUM, p. 483.

6B. Cils de l'endostome rudimentaires ou dépourvus d'appendices transverses (sauf parfois en quelques points) [611].

7A. Cellules du tiers supérieur du limbe larges de 15-25 μ ; capsule petite (1-2 mm) et courte (2 sur 1 env.) MNIOBRYUM, p. 499.

7B. Cellules du tiers supérieur du limbe larges de moins de 15 μ. POHLIA, p. 502.

GROUPE IV

Rameaux non julacés, aréolation étroite et serrée

1A. Nervure brun-roux dépassant le sommet du limbe ; endostome à cils appendiculés ; plante en touffes compactes, hautes de 4-10 mm, poussant sur le mortier calcaire des murs, dans le midi de la France : *Bryum murale*, p. 496.

1B. Nervure d'un beau rouge ne dépassant pas d'ordinaire le sommet du limbe ; endostome à cils appendiculés ; plante en larges touffes, souvent hautes de 2-3 cm, poussant sur les rochers siliceux, surtout en montagne : *Bryum alpinum*, p. 496.

1C. Nervure ne dépassant pas le sommet du limbe en général ; endostome nul, ou dépourvu de cils, ou dont les cils sont dépourvus d'appendices transverses.

2A. Gamétanges (et capsules) portés sur de courts rameaux latéraux [572]. Orophytes formant des touffes très denses. MIELICHHOFERIA, p. 482.

2B. Gamétanges aux extrémités des tiges principales ou de rameaux longs.

3A. Feuilles toutes très allongées (7 fois plus longues que larges env., ou même plus longues encore au sommet des tiges), et entières, ou très légèrement dentées-

sinuées vers la pointe ; endostome très fragile, hyalin, formé seulement de dents étroites : *Orthodontium Gaumei*, p. 483.

3B. Feuilles n'ayant pas à la fois ces caractères, soit moins allongées, soit dentées au sommet ; endostome formé de dents et de cils. POHLIA, p. 502.

MIELICHHOFERIOIDÉES. Capsules terminant des axes qui demeurent généralement courts, situés surtout à la partie inférieure de la plante. Endostome, lorsqu'il existe, formé seulement de dents étroites.

MIELICHHOFERIA. Limbe à cellules étroites (6 à 10 sur 1) dans sa partie moyenne et supérieure. Les espèces trouvées en France appartiennent au sous-genre *Eumielichhoferia*, dans lequel l'exostome n'est pas développé.

1A. Tiges de 1-3 cm en général, en touffes denses ; capsule dressée, puis faiblement inclinée. Dioecie (Fig. 50).

Schistes décomposés (en particulier cuprifères). Orophyte Eur. subalp. et alp. (R). — 572 *Mielichhoferia nitida* (Funck) Hornsch. (Oreas Mielichhoferi Brid.)

1B. Tiges atteignant 10 cm, en touffes très denses ; capsule horizontale ou pendante. Dioecie.

Schistes décomposés (en particulier cuprifères). Orophyte Eur. subalp. et alp. (T. R.) Pyr., Mont-Dore. — 573 *Mielichhoferia compacta* (Hop. & Hornsch.). Lindb. (Mielichhoferia nitida var. elongata Hornsch.)

ORTHODONTIOIDÉES. Plantes paroïques ou autoïques, les capsules terminales sur la tige principale allongée ou sur des rameaux longs. Capsule ordinairement dressée ou oblique. Péristome double, l'interne formé seulement de dents très étroites ; membrane nulle ou presque nulle.

ORTHODONTIUM. Limbe très allongé, les cellules du haut longues et étroites, celles du bas larges et hyalines.

On peut établir un genre distinct (Stableria) pour les espèces paroïques, qui ont d'ailleurs un endostome court ; les espèces autoïques

(Orthodontium s. str.) ont les dents de l'endostome dépassant celles de l'exostome.

Ces plantes sont essentiellement tropicales ou subtropicales (surtout Australie et Amérique centrale). *O. lineare* Schwaegr., S-Afr., s'est répandu en Angleterre et en Allemagne du N. ; sa capsule est marquée de forts sillons.

1A. Feuilles supérieures lancéolées, rétrécies en une très longue pointe étroite, nervure sans stéréides ; plante paroïque ; capsule mûre lisse au niveau de l'urne, péristome lisse. Touffes denses, de 1 cm de haut env. (Fig. 50).

Bois pourri, rochers silic. Angleterre, R. ; France : dépt du Finistère, Forêt de Fontainebleau, R. ; Calif.

574 *Orthodontium gracile* (Wils.) Schwaegr. (Stableria gracilis (Wils.) Lindb.)

1B. Feuilles lancéolées ou lingulées, avec une pointe assez courte, nervure pourvue de stéréides ; plante autoïque ; capsule mûre striée d'un bout à l'autre, exostome plus ou moins papilleux. Touffes denses de 1 cm de haut env.

Vx arbres, bois pourri, roch. silic. France : Forêt de Fontainebleau ; S-Esp. ; Brésil.

574*b* *Orthodontium Gaumei* Allorge et Thériot (? Orthodontium pellucens (Hook.) B. e. Orthodondium denticulatum Geh. et Hampe).

BRYOÏDÉES. Capsules disposées comme dans les Orthodontioïdées, mais généralement penchées ou pendantes. Péristome double, avec des dents plus ou moins larges, une membrane développée et souvent des cils.

a) Aréolation large et lâche (limbe platydictyé)

BRYUM. Genre caractérisé par l'aréolation (différence avec beaucoup de *Pohlia* et avec *Anomobryum*), les innovations souvent situées en haut des tiges anciennes (diff. avec *Pohlia*), la capsule actinomorphe (diff. avec *Plagiobryum*), pourvue d'anneau et de stomates superficiels (diff. avec *Mniobryum*).

Espèces très nombreuses, souvent difficiles à déterminer en raison de la ténuité et de la variabilité de leurs caractères ; il est souvent

nécessaire de connaître la répartition des gamétanges sur les plantes feuillées et la structure fine du péristome.

Les grandes divisions du genre sont les suivantes (Fig. 51) :

1° Sous-genre *Ptychostomum* : un certain nombre des saillies transversales qui existent à la face interne de l'exostome sont réunies entre elles par des anastomoses longitudinales ou obliques [586].

Dans ce cas, l'endostome est presque toujours incomplet, les cils étant absents ou mal développés.

2° Sous-genre *Bryotypus* : les saillies transversales de l'exostome ne sont pas anastomosées [584].

Dans ce cas, l'endostome peut être :

soit incomplet (groupe *Cladodium*) ;

soit complet, avec cils bien développés, porteurs de petits appendices transverses (cils appendiculés) (groupe *Eubryum*, le plus nombreux) [606].

→ Remarque préliminaire.

Plante de 4-10 cm, vert jaunâtre, paraissant gonflée ; feuilles très concaves, obtuses-cucullées, marginées ; orophyte : *Bryum Schleicheri*, p. 491.

Plante des endroits marécageux, 2-10 cm, souvent pourprée : feuilles rétrécies-tordues à sec, marginées et mucronées ; *Bryum pseudotriquetrum*, p. 492.

Touffes d'un rose brillant à l'état frais, sur le bord des ruisseaux en montagne ; feuilles décurrentes ayant une marge bistratifiée : *Bryum pallens*, p. 494.

Propagules globuleuses rouges à la base de la tige : *Bryum erythrocarpum*, p. 497.

Clé des séries (Fig. 51)

Ce qui concerne les feuilles se rapporte toujours à des feuilles adultes, dont les diverses parties sont bien différenciées, et qu'on doit prélever sur les tiges âgées (par ex. celles qui ont fructifié). On ne se contentera donc pas d'examiner des « innovations », ou jeunes rameaux, encore grêles, dont les feuilles peuvent n'avoir pas acquis encore les caractères définitifs propres à l'espèce.

1A. Feuilles très concaves étroitement imbriquées, même à l'état humide, ce qui donne aux rameaux un contour cylindrique

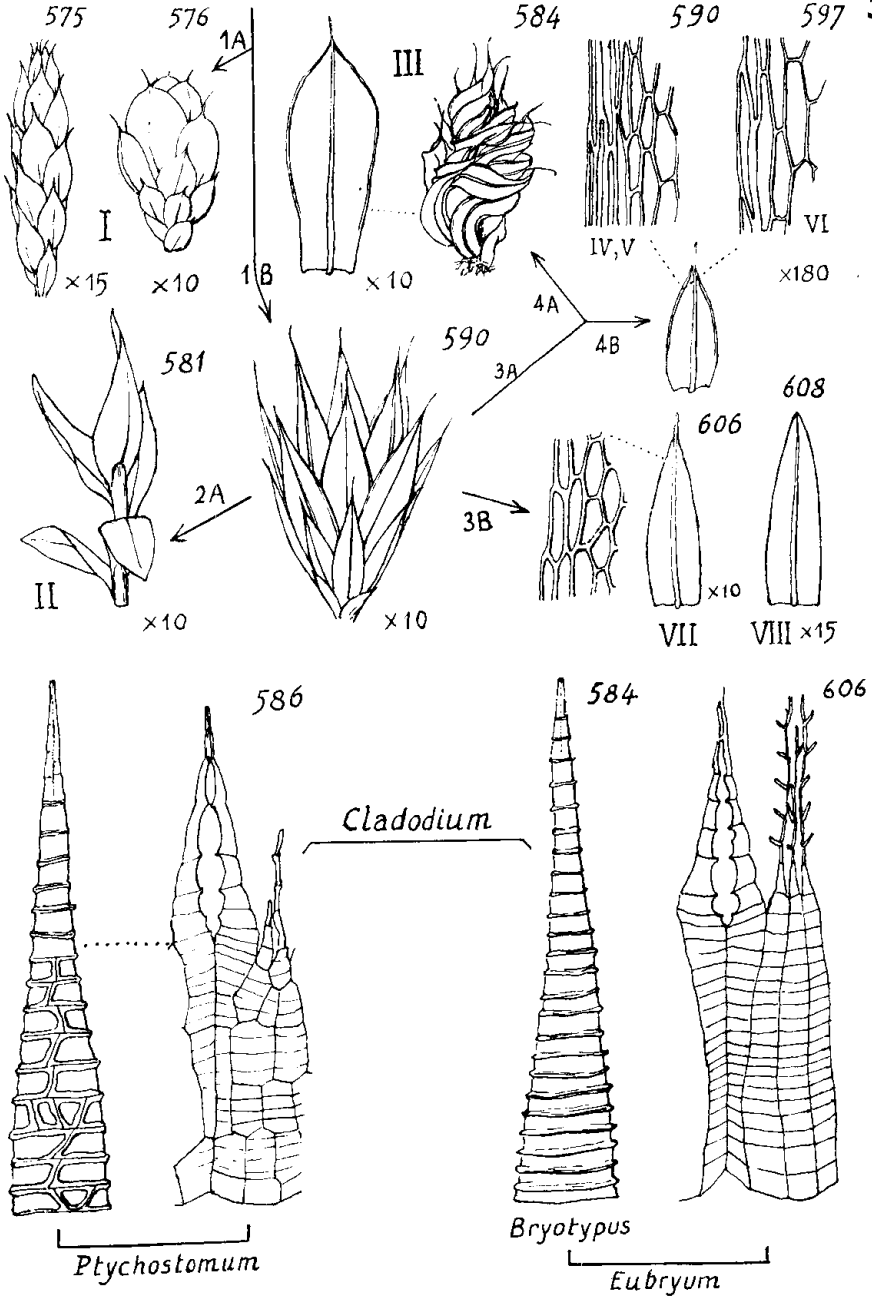


FIG. 51. Bryacées 2 : Caractères du genre *Bryum*.

575 *B. argenteum* rameau julacé ; 576. *B. elegans* rameau julacé ; 581 *B. Weigelii* rameau ; 584 *B. capillare* feuille isolée, rameau sec dont les feuilles sont tordues ; en bas, dent de l'exostome ; 586 *B. pendulum* dent et cils de l'endostome ; 590 *B. pseudotriquetrum* extrémité d'un rameau humide montrant les feuilles écartées-dressées, et marge de la feuille ; 597 *B. fallax* marge de la feuille ; 606 *B. caespititium* feuille et aréolation ; dent et cils de l'endostome ; 608 *B. alpinum*.

ou massué (rameaux julacés : 575, 576). Plantes dioïques du groupe *Eubryum*. SÉRIE I

1B. Rameaux non julacés (considérer la plante humide).

2A. Nervure n'atteignant pas tout à fait le sommet du limbe (examiner au microscope), et, en même temps, feuilles assez distantes le long de la tige [581]. Plantes hygrophytes dioïques du groupe *Eubryum*. SÉRIE II

2B. Mousses n'ayant pas à la fois les 2 caractères ci-dessus.

3A. Limbe bordé, au moins dans le haut, par des cellules très différentes des autres, à la fois plus allongées et à membrane plus épaisse, sur une ou 2 faces [590, 597, comparer avec 606] (considérer surtout, comme d'ordinaire, les feuilles les plus anciennes encore vivantes, ou celles des tiges ayant fructifié).

4A. Feuilles tordues à l'état sec, en sorte que le rameau entier a une forme hélicoïde [584] (cette forme du rameau adulte peut faire défaut aux innovations) ; feuilles souvent élargies vers leur milieu, ou plus haut (spatulées). Nervure souvent prolongée en poil, marge du limbe unistratifiée (une seule épaisseur de cellules visible en coupe transversale mince) ; mousses du groupe *Eubryum*. SÉRIE III

4B. Tiges feuillées à l'état sec n'ayant pas nettement un aspect hélicoïde ; feuilles ayant souvent leur plus grande largeur en dessous du milieu.

5A. Marge large, faite de 3 ou 4 rangées de cellules [590], au moins sur une notable partie de sa longueur.

6A. Cils de l'endostome peu ou pas développés, non appendiculés [586] (voir la technique pour l'observation du péristome p. 98). SÉRIE IV

6B. Cils de l'endostome bien développés, appendiculés [606]. SÉRIE V

5B. Marge étroite, faite de 1 ou 2 rangées de cellules [597]. SÉRIE VI

3B. Limbe sans marge bien différenciée, sauf parfois sur une très courte partie, vers le sommet [606].

7A. Nervure dépassant plus ou moins le sommet du limbe [606]. SÉRIE VII

7B. Nervure ne dépassant pas le sommet du limbe [608]. SÉRIE VIII

SÉRIE I

Eubryum à rameaux julacés

1A. Limbes plus ou moins privés de pigment au sommet, et très minces, d'où un éclat argenté (parfois doré) caractéristique de la plante. Feuilles pointues ou apiculées ; nervure souvent courte, parfois longue ou excurrente. Capsule courte, souvent tout à fait pendante ; col brusquement rétréci à la base, aussi gros que l'urne. Gazons serrés de 1-3 cm (Fig. 51 ; Photo Planche LII).

Terre caillouteuse éclairée, murs, toits, places à charbon ; nitro. Caractéristique de l'assoc. Saginetobryetum argentei, rues tranquilles.
+ Ceratodon purpureus, Pohlia nutans.
Cosmop. (T. C.) Var. locales nombr., minimes.

575 *Bryum argenteum* Hedw.

1B. Limbes généralement colorés jusqu'au sommet, plantes parfois blanchâtres, mais non argentées.

2A. Limbe marginé par 3-4 rangées de cellules, nervure non excurrente : voir *Bryum Schleicheri*, p. 491.

2B. Limbe marginé par 1-2 rangées de cellules, nervure excurrente (plantes voisines de *B. capillare*).

3A. Plante synoïque (anthéridies souvent présentes à la base des soies, parfois cependant certains réceptacles unisexués), poussant aux expositions chaudes ou dans le midi ; limbe souvent denté dans le haut : *Bryum torquescens*, p. 490.

3B. Plante dioïque (pas d'anthéridies à la base des soies), orophyte ; limbe ordinairement entier, très concave, très large ou même arrondi. Touffes de taille variable, d'un vert clair en surface (Fig. 51 ; Photo Planche LII).

Fissures fraîches des rochers calc. + Ditrichum flexicaule, Didymodon rubellus, Barbula vinealis, Encalypta streptocarpa.
Orophyte Eur. A. C. et N-Am.

576 *Bryum elegans* Nees (Bryum capillare Hedw. var. elegans Braith.)

2C. Limbes sans marge nette (les cellules bordantes peuvent être un peu plus étroites que les autres, mais leur membrane n'est pas plus épaisse).

4A. Nervure non excurrente, atteignant tout au plus le sommet du limbe. Tiges à nombreuses innovations vert pâle, formant un gazon lâche de 1-2 cm. Capsule courte (2 sur 1 avant l'ouverture) (Photo Planche LII).

Boues glaciaires, sables mouillés ; indiff.
Orophyte subalp. et alp. Norvège, Alpes (R.), Jura (T. R.) ; Rocheuses.

577 *Bryum Blindii* B. e.

4B. Nervure excurrente, capsule oblongue (2 à 3 sur 1). Les espèces de ce groupe sont voisines de *B. caespititium*, voir Série VII, 8B.

5A. Plante d'un vert blanchâtre, à rameaux stériles en forme de petits bulbes ; touffes lâches de 4-10 mm.

Terre argil., sable, plutôt calcif.
Orophyte mont., descend dans vallées, Pyr., Alpes (A. R. en Fr.), Caucase, Sib.

578 *Bryum Funckii* Schwaegr.

5B. Plantes d'un vert franc ou jaunâtre, à rameaux stériles allongés ; touffes ou gazons denses.

6A. Membranes du limbe épaisses, ponctuées ; cellules supérieures allongées (5-6 sur 1) ; plante de 5-10 mm.

Terre sur rochers et murs.
Orophyte Eur. (Pyr., Suisse, N-Italie).

579 *Bryum comense* Schimp. (Bryum caespititium Hedw. s-esp. comense (Schimp.) Amann).

6B. Membranes du limbe minces, sans ponctuations ; cellules supérieures courtes (2-3 sur 1) ; plante de 10-20 mm.

Terre des murettes, berges, rochers secs.
Orophyte Eur. et W-As.

580 *Bryum Kunzei* Hornsch. (Bryum caespititium Hedw. var. imbricatum B. e.)

SÉRIE II

Eubryum hygrophytes avec feuilles espacées et nervure interrompue

1A. Feuilles longuement et largement décurrentes, de sorte que la tige paraît ailée. Pas de marge distincte ; tige jaune ou orangée ; touffes de 3-7 cm, d'ordinaire plus ou moins colorées en rouge ; dents de l'endostome entièrement jaunes (Fig. 51).

Bord ruiss., maréc., calcifuge.
+ Mnium punctatum, var. elatum, Philonotis seriata, Timmia austriaca, Campylium stellatum.
Holarct. (en Eur., A. C. ttes altit., sauf à l'W., R. et orophyte) ; orophyte Corse.

581 *Bryum Weigelii* Spreng. (Bryum Duvalii Voit).

1B. Feuilles peu ou pas décurrentes ; touffes vert pâle ou vert sombre.

2A. Feuilles presque circulaires, arrondies au sommet, concaves, sans marge. Touffes de 2-4 cm ; dents de l'exostome entièrement jaunes (mais capsule très rare) (Fig. 13).

Marécages, tourbières ; indiff.
+ Bryum pseudotriquetrum, Campylium stellatum.
Holarct., pl. et bas. mont. (en Eur., A. C. au N. et Cent., T. R. à l'W. ; en Fr. : Bret., Vosges, Jura, Alp., T. R.).

582 *Bryum cyclophyllum* (Schwaegr.) B. e. (Mnium cyclophyllum Schwaegr.)

2B. Feuilles ovales, plus ou moins pointues au sommet, surtout les plus âgées (sur les tiges fertiles ou à la base de la plante) qui sont faiblement marginées ; les plus jeunes sont très creuses au sommet et cucullées. Tiges stériles atteignant 6-10 cm ; dents de l'exostome d'un brun-rouge à la base (mais capsule très rare) (Fig. 52).

Bord ruiss., maréc., troub. ; indiff.
Holarct. ttes altit., Cent. Eur., A. C., W-Eur. R.

583 *Bryum neodamense* Itzigsohn (Bryum pseudotriquetrum var. cavifolium Schimp.)

SÉRIE III

Eubryum à feuilles spatulées

1A. Capsule mûre de couleur rouille ; plante dioïque. Touffes ou gazons assez denses, de 5-30 mm (Fig. 51 ; Photo Planche LII). Formes nombreuses ; la longueur de la nervure, les proportions de la capsule sont variables.

Vieux murs, pied des arbres.
+ Tortula muralis, Barbula vinealis, Grimmia pulvinata (murs) ; Isothecium myurum, Hypnum cupressiforme (base arbres).
Holarct., T. C., sauf arct. et alp. ; Médit. ; Congo ; Cuba.

584 *Bryum capillare* Hedw.

1B. Capsule mûre rouge vif ; plante synoïque. Touffes ou gazons assez denses, de 5-30 mm (Fig. 52 ; Photo Planche LIV).

Humus sur rochers, murs, endroits pierr., surt calc.
+ Bryum capillare, Tortula atrovirens, Encalypta vulgaris, Leptodon Smithii.
Médit., C. ; Eur. moyenne aux expositions chaudes, atlant. A. R. ; probablt Cosmop.

585 *Bryum torquescens* B. e.
(Bryum capillare Hedw. var. torquescens Husn.)

SÉRIE IV

Ptychostomum et *Cladodium* à limbe largement marginé (ordinairement synoïques)

1A. Exostome du type *Ptychostomum*. Limbe plus ou moins révoluté.

2A. Dents de l'exostome à nombreuses sutures longitudinales (souvent 2 ou même 3 par plaque) ; base des feuilles plus ou moins pigmentée de rouge ; cellules du limbe à parois ponctuées ; marge unistratifiée ; tige feuillée de 5-25 mm (Fig. 51 ; Photo Planche LIII).

Murs, terre dans les landes, sable des dunes littorales ; indiff.
Holarct. (en Eur. A. C. ttes altit.)

586 *Bryum pendulum* (Hornsch.) Schimp.
(Bryum cernuum B. e.)

2B. Dents de l'exostome à sutures longitudinales peu nombreuses (une par plaque en général, et seulement dans la partie inférieure de la dent) ; base des feuilles non pigmentée de rouge ; cellules à parois sans ponctuations ; marge partiellement bistratifiée ; tige feuillée de 2-6 mm (Fig. 52).

Terre, fissures des rochers calc. Arct., orophyte en Eur. moyenne (Puy Mary, Jura, Alpes). — 587 *Bryum arcticum* (R. Br.) B. e. (Pohlia arctica R. Br.)

1B. Exostome du type *Bryotypus* ; nervure assez longuement excurrente, limbe rétréci et rouge à la base, révoluté jusque près du sommet. Touffes vert foncé à tomentum dense, de 5-20 mm.

Terre sabl. ou rochers hum., maréc., tourb. ; indiff. Holarct. (en Eur. A. R. ttes altit.). — 588 *Bryum inclinatum* (Sw.) B. e. (Pohlia inclinata Sw.)

SÉRIE V

Eubryum à limbe largement marginé

1A. Nervure dépassant peu le sommet du limbe, formant un mucron court ; quelquefois même ne dépassant pas le limbe.

2A. Feuilles obtuses, très concaves et cucullées, la nervure se terminant dans l'apicule ou même juste en dessous. Larges touffes vert jaunâtre, de 4-10 cm. Dents de l'exostome entièrement jaunes (mais capsule très rare). Voisin de *Bryum turbinatum* (Fig. 52 ; Photo Planche LIII).

Au bord des sources, dans filets d'eau neutre ou un peu acide. + Campylium protensum, Philonotis sspp. Holarct., orophyte ttes altit. en Eur. moyenne (C. en Fr.). — 589 *Bryum Schleicheri* Schwaegr.

2B. Feuilles obtuses, peu concaves, non cucullées, avec un apicule souvent courbé : *Bryum capillare*, p. 490.

2C. Feuilles aiguës, mucronées.

3A. Marge du limbe bistratifiée (coupe transversale caractéristique). Plante dioïque à tige de 4-5 mm, peu divisée : *Bryum donianum*, p. 494.

3B. Marge du limbe unistratifiée. Touffes ordinairement pourprées, de taille variable, parfois grande ; feuilles rétrécies-tordues à l'état sec.

4A. Plante dioïque (pas de restes d'anthéridies à la base des jeunes soies), robuste (2-10 cm et plus) (Fig. 12 et 51 ; Photo Planche LIII).

Maréc. alcal. ou acides, tourb., étangs desséchés, tufs ; indiff.
+ Bryum pallens, Philonotis fontana, Drepanocladus sspp., Calliergonella cuspidata, Leiocolea bantriensis.
Holarct. et N-Médit., C. en Eur., ttes altit., surt montagnes).
Variétés nombreuses.

590 *Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) Schwaegr. (Bryum ventricosum Dicks.)

4B. Plante synoïque, ayant la tige souvent courte (1 cm), grêle lorsqu'elle atteint une plus grande longueur (5 cm). Diffère peu de l'espèce précédente.

Maréc. alcal. ou acides, tourb. étangs desséchés.
Holarct. (N. et Cent. Eur. A. C., sauf ét. alp. R.) ; N-andin.

591 *Bryum bimum* Schreb. (Bryum pseudotriquetrum var. bimum Dix.)

1B. Nervure dépassant notablement le sommet du limbe, formant un mucron allongé ou une pointe finement dentée. Les espèces de ce groupe sont reliées entre elles par de nombreuses formes intermédiaires.

5A. Plantes dioïques (pas d'anthéridies mêlées aux archégones stériles à la base des jeunes soies).

6A. Cellules de la moitié supérieure de la feuille mesurant 20-30 μ de large ; spores de 15-16 μ de diamètre env., finement rugueuses : *Bryum capillare*, p. 490.

6B. Cellules de la moitié supérieure de la feuille mesurant 16-20 μ de large ; spores de 20 μ de diamètre env., très rugueuses : *Bryum pallescens*, p. 492.

5B. Plante autoïque, les branches ♂ et ♀ ayant le même aspect. Marge des feuilles jaunâtre, révolutée, pointe très peu ou pas denticulée. Plante très variable (Fig. 52).

Terre hum., fissures des rochers, indiff.
+ Philonotis fontana, Chiloscyphus pallescens, Leiocolea Müllerí.
Holarct., en Eur. orophyte ttes altit., A. C.

592 *Bryum pallescens* Schleich.

5C. Plantes synoïques (anthéridies mêlées aux archégones stériles à la base des jeunes soies).

7A. Spores de 9-12 μ de diamètre. Feuilles décurrentes ; capsule bien symétrique, dont l'urne n'est pas contractée sous l'ouverture.

Rochers et terre hum. Holarct. (en Fr. surt mont., A. R.) — 593 *Bryum affine* (Bruch) Lindb. (Bryum cuspidatum Schimp.)

7B. Spores de 15-16 μ env. ; plante poussant aux expositions chaudes ou dans le midi : *Bryum torquescens*, p. 490.

7C. Spores plus grosses, de 16 à 25 μ env. en général. Feuilles peu ou pas décurrentes.

8A. Capsule un peu incurvée-zygomorphe ; dents de l'endostome étroites (6 sur 1 ou davantage), avec des fenêtres allongées. Spores ayant 20-24 μ de diamètre : *Bryum intermedium*, p. 497.

8B. Capsule exactement actinomorphe ; dents de l'endostome assez larges (4 sur 1 par ex.), avec des fenêtres arrondies ou très peu allongées.

9A. Dents de l'exostome d'un jaune assez pâle. Marge des feuilles souvent jaunâtre : *Bryum pallescens*, p. 492.

9B. Dents de l'exostome d'un rouge-brun, au moins à leur base. Capsule nettement resserrée au-dessous de l'ouverture (espèce proche de *Bryum affine*).

Pelouses hum., boues glaciaires. Holarct. (N- et Cent. Eur. ttes altit. A. C. ; W-Eur orophyte subalp. et alp. R.). — 594 *Bryum cirratum* Hop. et Hornsch. (Bryum affine Lindb. var. cirratum Braithw.)

SÉRIE VI

Eubryum à limbe étroitement marginé
(endostome parfois incomplet, par exception)

1A. Marge du limbe bistratifiée, au moins sur une partie de sa longueur (faire une série de coupes transversales dans un rameau feuillé : on observe un certain nombre de feuilles dont la

marge sectionnée rappelle la photo Pl. LIII, 596, 3). Feuilles mucronées, plutôt brièvement ; plantes dioïques.

2A. Feuilles non décurrentes ou très légèrement.

3A. Feuilles en rosettes au sommet des rameaux, légèrement tordues en hélice à sec (moins vivement que dans *B. capillare* esp. voisine) ; tiges de moins de 1 cm en général ; capsule peu resserrée sous l'orifice, exostome rouge à la base.

Talus ombr., terre caillouteuse fraîche.
Médit-atlant. (C. sur le littoral).

595 *Bryum donianum* Grev.

3B. Feuilles non en rosettes ; tiges de l'ordre de 1 cm en général ; capsule mûre étranglée sous l'orifice ; exostome entièrement jaune : *Bryum turbinatum*, p. 495.

2B. Feuilles plus ou moins décurrentes, translucides ; tiges souvent robustes (1-8 cm) en touffes vert clair plus ou moins teintées de rose ; capsule brun pâle, peu ou pas rétrécie en dessous de l'orifice ; dents de l'exostome entièrement jaunes (Fig. 52 ; Photo Planche LIII).

Bord des ruiss., terre mouillée, rochers suintants (en terrain découvert).
+ Bryum turbinatum, pseudotriquetrum, Philonotis fontana.
Holarct., surt orophyte en Eur. (A. C. en mont.) ; N-andin.

596 *Bryum pallens* Sw.

1B. Marge du limbe unistratifiée.

4A. Nervure ne dépassant pas le sommet du limbe, ou même ne l'atteignant pas (bien considérer, comme toujours, les feuilles des tiges âgées ou fructifiées) : voir SÉRIE VIII, p. 498.

4B. Nervure excurrente en un mucron court ; dents de l'exostome jaune pâle sur toute leur longueur (ne pas considérer les capsules trop vieilles).

5A. Feuilles décurrentes ; capsule ouverte non resserrée sous l'orifice, qui est étroit. Spores de 17-24 μ.

6A. Endostome adhérent à l'exostome, et ayant des cils rudimentaires ; tiges souvent courtes (1 cm), feuilles larges (moins de 3 sur 1). Capsule jaune pâle, souvent longue (3 sur 1). Touffes jaunâtres ou d'un rouge plus ou moins vif ; plante proche de *Bryum pallens*, malgré la différence dans le péristome (Fig. 51, p. 485).

Sables hum., fiss. rochers, tufs ; calcic.
Arct., R. ; orophyte W- et Cent. Eur., C.

597 *Bryum fallax* Milde.
(Bryum pallens sous-esp eupallens Podpera var. alpinum (B. e.) Podpera)

6B. Endostome bien séparé de l'exostome, ayant des cils appendiculés ; tiges de 1-7 cm, feuilles assez allongées (3 sur 1). Capsule brun pâle ; touffes vert clair ou teintées de rouge : voir *Bryum pallens*, p. 494.

5B. Feuilles non décurrentes ; capsule ouverte fortement resserrée sous l'orifice, qui est large. Spores de 14-18 μ. Tiges de 1-3 cm ; touffes vert olive ou rougeâtre (Fig. 52).

Terre hum. près ruiss. et sources ; plutôt calcif.
Holarct. ttes altit. en Eur., R. ; orophyte E-Médit. et N-Andin.

598 *Bryum turbinatum* (Hedw.) Schwaegr.
(Mnium turbinatum Hedw.)

4C. Nervure excurrente en une pointe allongée ; dents de l'exostome orangées ou rouges à leur base ; capsule brune : voir SÉRIE V, 1B., p. 492.

SÉRIE VII

Limbe sans marge nette,
et nervure dépassant plus ou moins le sommet du limbe

1A. Feuilles groupées sur les tiges en rosettes superposées ; limbe denté dans le haut, nervure excurrente sous forme de poil denticulé.

2A. Plante autoïque ou synoïque, vert olive foncé, tiges de 2-3 cm.

Terre caill. ombr., rochers ; plutôt calcic.
Médit-atlant. ; Floride, Calif.

599 *Bryum provinciale* Philib.

2B. Plante dioïque, vert jaunâtre glauque, tiges de 1-2 cm (Photo Planche LIV).

Talus hum. surt dans les bois. W-Médit. : Açores, Can., Madère, S-Portugal, Corse. — 600 *Bryum canariense* Brid.

1B. Feuilles non groupées en rosettes superposées.

3A. Cellules du milieu du limbe larges de 6-8 μ et relativement longues (6 sur 1 au moins) ; capsule rouge, à opercule élevé, sans apicule au sommet. Plante dioïque en touffes compactes vert jaunâtre, de 4-10 mm (Fig. 14).

Terre pierr., mortier des murs ; calcic. W-submédit-subatlant. (A. C.). — 601 *Bryum murale* Wils.

3B. Cellules du milieu du limbe larges de 10 μ au moins, en général, et relativement courtes (4-5 sur 1 au plus) ; opercule apiculé.

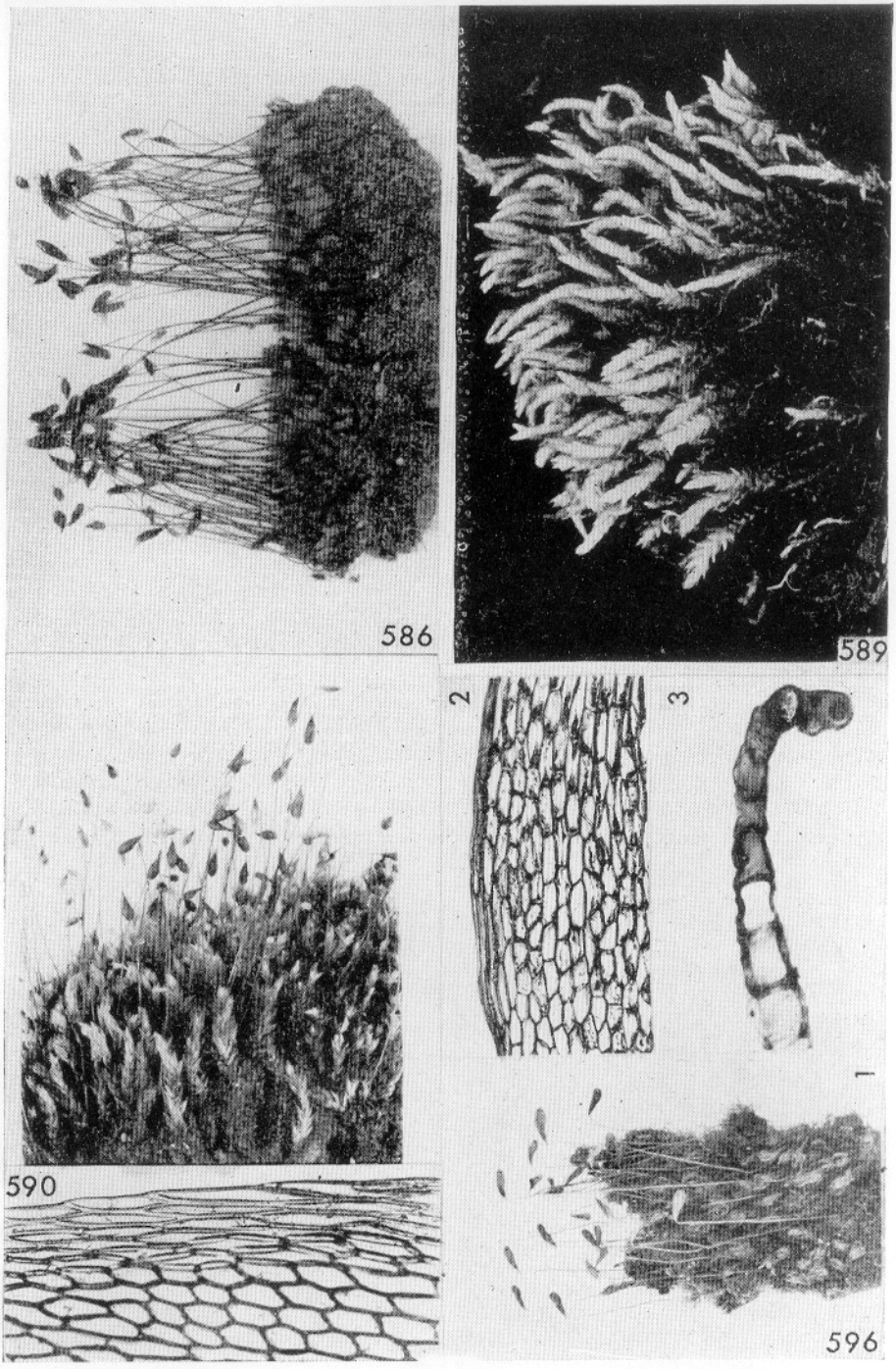
4A. Nervure excurrente sous la forme d'une pointe courte, comme fig. 52, 603, 604. Plantes dioïques.

5A. Plante en touffes hautes de 1-8 cm, teintées de rose plus ou moins complètement, à l'état frais ; feuilles nettement décurrentes ; exostome entièrement jaune. Plante ordinairement orophyte : voir *B. pallens*, p. 494 (forme dont les feuilles n'ont qu'une marge très peu différenciée).

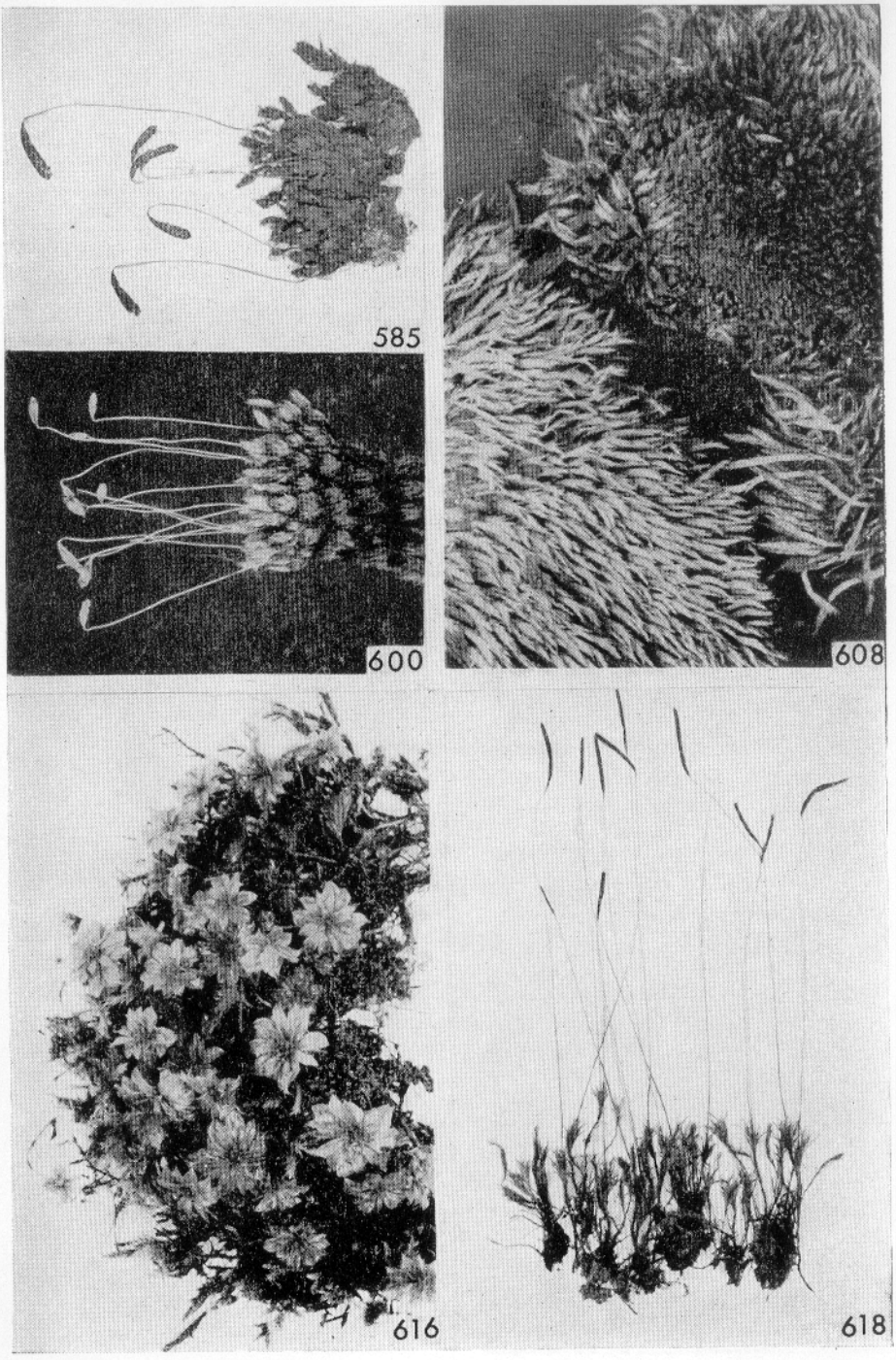
5B. Plantes n'ayant pas tous ces caractères ; en particulier exostome rouge ou rouge-brun au moins à la base.

6A. Mousse orophyte en touffes denses d'un jaune brillant, rouges à la base seulement ou à l'intérieur ; tige atteignant 25 mm. Feuilles très concaves, dont les cellules ont env. 16 μ de large. Cette plante n'est probablement pas distincte spécifiquement de *B. alpinum*.

Sable dans lit torrents, terre argil. rochers ; indiff. Orophyte mont. et subalp. Eur. et W-As. R. — 602 *Bryum mildeanum* Jur. (Bryum alpinum var. mildeanum (Jur.) Podpera)



BRYACÉES 2 : BRYUM (SUITE). 586 *B. pendulum* (× 1,2), 589 *B. Schleicheri*, 590 *B. pseudotriquetrum*, avec aréolation × 100 ; 596 *B. pallens*, avec marge foliaire, de face et section × 350 env.



Bryacées 3. 585 *Bryum torquescens* (× 2), 600 *B. canariense* (× 2), 608 *B. alpinum* ; 616 *Rhodobryum roseum* ; 618 *Pohlia elongata.*

6B. Mousses des régions basses, en touffes ou gazons souvent lâches, vert jaunâtre, plus ou moins teintées de rouge vers la base ; tige de 10 mm env.

7A. Limbe entier ou très faiblement denté au voisinage du mucron ; capsule courte (2-2,5 sur 1), brusquement rétrécie et arrondie à sa base, fig. 52, 603, d'un rouge noirâtre à maturité ; soie ne dépassant pas 20 mm.

Terre sabl. des fossés, vx murs, pelouses à Bromus erectus, sables marit. fixés ; héliophile ; indiff.
+ Ceratodon purpureus, Barbula convoluta, Tortula muralis Bryum erythrocarpum.
Cosmop. tempéré (en Fr. C. surt Médit.).

603 *Bryum bicolor* Dicks. (Bryum atropurpureum B. e.)

7B. Limbe nettement denté, en général, au voisinage du mucron ; capsule assez allongée (plus de 2,5 sur 1), insensiblement rétrécie à sa base, fig. 52, 604, rouge sang à maturité ; soie de 20-40 mm. Propagules sphériques rouges à la base des tiges.

Terre sabl. hum. dans champs, landes, clairières.
+ Pottia truncata, Barbula unguiculata, Oxyrrhynchium praelongum, Bryum bicolor.
Cosmop. tempéré (A. C. en Fr.).

604 *Bryum erythrocarpum* Schwaegr.

4B. Nervure excurrente sous la forme d'une pointe relativement longue, comme fig. 52, 605 et 51, 606. Limbe plus ou moins denticulé au sommet.

8A. Plante synoïque (chercher des anthéridies mélangées aux archégones, à la base des jeunes soies) ; opercule longtemps persistant ; spores de 20-25 μ. Touffes vert foncé, de 5-25 mm.

Sable hum., rives argil., vx murs ; indiff.
Holarct. A. R. en pl, R., en hte alt. Nlle Zél., Tasm.

605 *Bryum intermedium* (Ludwig) Brid.

8B. Plantes dioïques ; opercule tombant tôt ; spores de 10-14 μ ; touffes vert jaunâtre de 5-30 mm.

9A. Innovations larges, formant des touffes assez denses ; capsule brun clair, allongée (3-4 sur 1), à col étroit ; dents de l'exostome orangées à la base (Fig. 51).

Terre sèche, sables (marit., landes), vx murs ; indiff.
Holarct. (en Eur. C. ttes altit.) ; Algérie et E-Médit. ; Nlle Zél., Tasm.

606 *Bryum caespititium* Hedw.

9B. Innovations grêles, formant des touffes lâches ; capsule brun-noir, courte et épaisse (2 sur 1), à col renflé ; dents de l'exostome entièrement jaune pâle.

Sables plus ou moins hum. ; indiff.
Pl. et mont. Eur., surt Cent.

607 *Bryum badium* Bruch
(Bryum caespititium Hedw. var. badium B. e.)

SÉRIE VIII

Limbe sans marge nette,
et nervure ne dépassant pas le sommet du limbe ; dioïques

1A. Plantes très brillantes, jaune d'or ou à reflets rouge foncé.

2A. Plante d'un jaune d'or, en touffes denses de 5-25 mm. Cellules moyennes du limbe étroites, mais généralement pas plus de 4 sur 1 : *Bryum mildeanum*, p. 496.

2B. Plante rouge foncé, à reflets métalliques dorés (rarement verte), en touffes larges et denses ; tiges de 2-3 cm, en général, couchées à la base ; nervure rouge atteignant habituellement le sommet du limbe, le dépassant rarement en un court mucron ; cellules du limbe étroites (5 sur 1 et plus, moins de 10 μ de large) un peu flexueuses (Fig. 51 ; Photo Planche LIV).

Rochers silic. hum., pierrailles, rart tourbe.
+ Blindia acuta, Rhacomitrium aquaticum, Marsupella emarginata, Plectocolea hyalina.
Eur. (C. et fert. ét. mont. et subalp. seult., T. R. en pl.) N-Am. ; orophyte Madère, Canar., Cent. Afr. ; S-Afr.

608 *Bryum alpinum* Huds.

1B. Plantes très brillantes, vertes ; feuilles tordues en hélice à sec : voir *Bryum capillare*, p. 490.

1C. Plantes peu ou pas brillantes, vertes au moins à l'état jeune et plus ou moins tachées de rouge ; nervure disparaissant souvent juste en dessous du sommet du limbe, ne le dépassant jamais ; cellules du limbe assez larges (plus de 10 μ), un peu allongées (4 sur 1 env.).

3A. Feuilles ovales, concaves, à pointe obtuse, à nervure jaune, à base non rouge ; propagules fréquentes dans le haut des tiges ; ordinairement touffes dépassant peu 1 cm, vert clair à l'état jeune.

Rochers suintants ou temporairement inondés ; plutôt calcic. Médit.-subatlant. — 609 *Bryum gemmiparum* de Not. (Bryum alpinum B. e. var. gemmiparum Husn.)

3B. Feuilles allongées, concaves, à bord involuté vers le sommet du limbe (ce qui le rend cucullé), à base rouge ; tiges molles de 2-3 cm, formant des touffes vert olive teintées de rouge.

Rochers silic. près cours d'eau, rart tourbe, argile. Orophyte subalp. et alp. N. et Cent. Eur. (T. R. en Fr. : Alpes), Caucase ; Corse ; N-Am. — 610 *Bryum Mühlenbeckii* B. e.

MNIOBRYUM. Tige rouge ; nervure n'atteignant pas le sommet du limbe. Capsule courte, ne dépassant pas 2 mm, avec de nombreux stomates enfoncés, sans anneau ; endostome à cils longs, mais sans appendices transverses.

M. vexans Limpr., arct. et orophyte Cent. Eur., diffère de *M. albicans* par ses feuilles révolutées, et dentées sur une grande partie de leur contour.

1A. Plante d'un vert pâle, devenant rouge avec l'âge, atteignant rarement 25 mm, andrécies en forme de petit bourgeon ovoïde ; dioecie (Fig. 50).

Terre marneuse suintante. + Pleuridium acuminatum, Anisothecium varium, Weisia viridula, Fossombronia pusilla. Pl. et bas. mont. W- et S-Eur. A. C. ; orophyte N-Afr. et Him. — 611 *Mniobryum carneum* (Hedw.) Limpr. (Webera carnea Schimp. Pohlia delicatula (Hedw.) Grout).

1B. Plante d'un vert glauque, de port et de taille très variables jusqu'à 10 cm), andrécies larges et discoïdes ; dioecie (Fig. 50).

Terre sableuse au bord des sources ; ornières, places mouillées en forêt ; indiff.
+ Breidleria arcuata, Scapania nemorosa.
Cosmop. (en Fr. A. C. en mont. seult.).

612 *Mniobryum albicans* (Wg.) Limpr.
(Webera albicans Schimp.)

PLAGIOBRYUM. Rameaux julacés ; dioecie. Soie épaisse, courbée en S, ne se tordant pas ; capsule zygomorphe, à long col ; endostome plus long que l'exostome, avec des cils rudimentaires.

1A. Plante de 1,5 à 5 cm, argentée, blanche vers le haut, rougeâtre en bas ; feuilles densément imbriquées, ovales-arrondies, très concaves, rarement excurrentes ; capsule de 4-6 mm (Fig. 50).

Humus dans fiss. de rochers ; indiff.
+ Distichium capillaceum, Pohlia cruda, Scapania aequiloba.
Holarct., orophyte seult en Eur. moyenne (A. R. en Fr.).

613 *Plagiobryum Zierii* (Dicks.) Lindb.
(Bryum Zierii Dicks., Zieria julacea Schimp.)

1B. Plante dépassant rarement 5 à 6 mm, brun rougeâtre ; feuilles imbriquées, mais peu serrées, lancéolées, peu concaves, à nervure un peu excurrente. Capsule de 3-4 mm.

Humus dans fissures de rochers ensoleillés, herbages ; calcif.
Holarct. arct. et orophyte alp. (T. R. en Fr.).

614 *Plagiobryum demissum* (Hop. et Hornsch.)
(Meesia demissa Hornsch. Lindb., Zieria demissa Schimp.)

EPIPTERYGIUM. Tiges non ramifiées, dimorphes, les stériles ou ♂ portant 2 catégories de feuilles très différentes, les tiges ♀ avec feuilles moins différenciées ; nervure toujours incomplète ; plantes dioïques ; capsule courte ; endostome à cils courts.

Petite plante de 5-10 mm, formant des gazons vert pâle ou rougeâtres, feuilles planes (Fig. 50).

Terre hum. dans fossés, bord ruisseaux.
Cent. et W-Médit-atlant. (C.) ; N-W-Am.

615 *Epipterygium Tozeri* (Grev.) Lindb.
(Webera Tozeri Schimp. Bryum Tozeri Grev.)

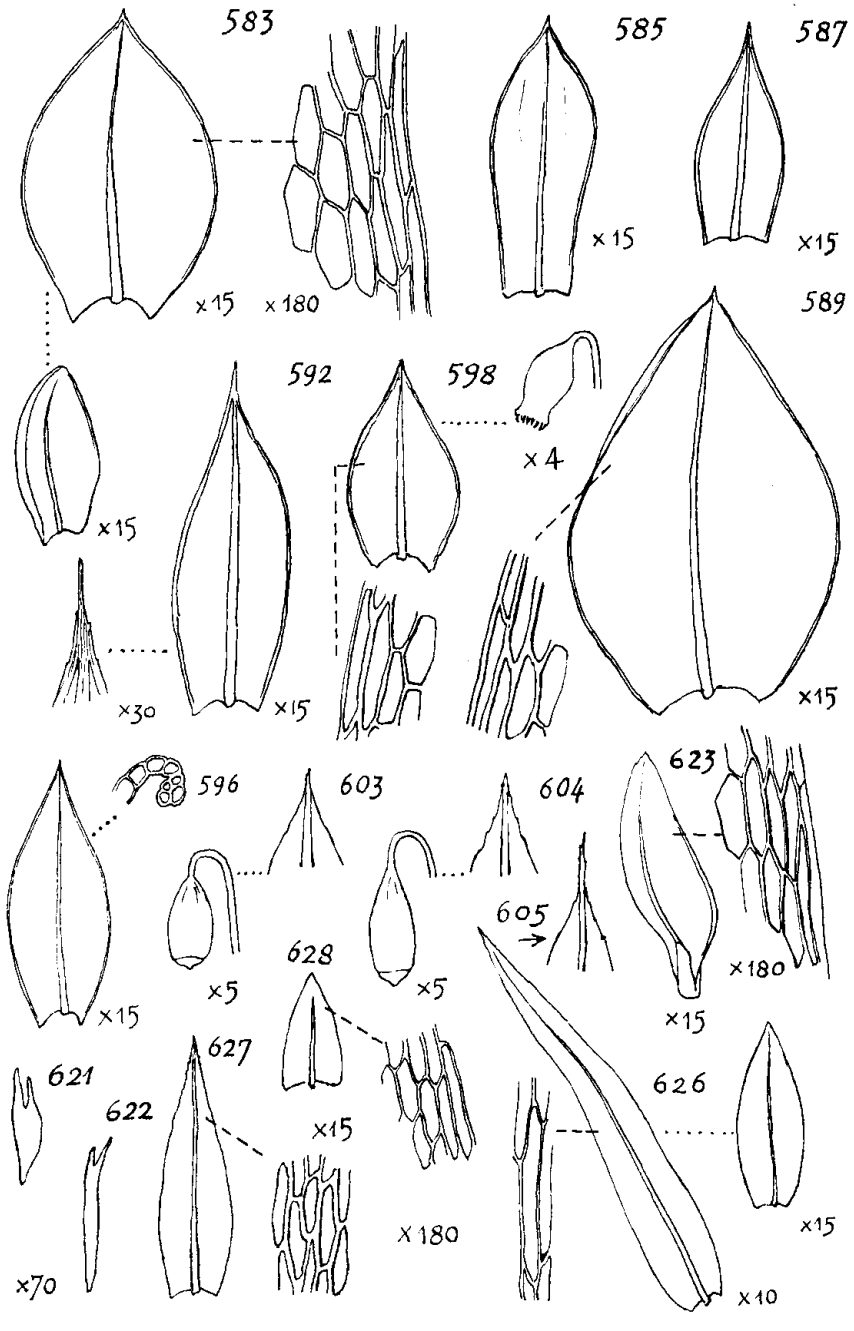


FIG. 52. Bryacées 3 : *Bryum* (suite) et *Pohlia*.

583 *Bryum neodamense* feuille des tiges fertiles et aréolation ; feuille plus petite et un peu cucullée prélevée sur une innovation ; 585 *B. torquescens*, 587 *B. arcticum*, 589 *B. Schleicheri* feuille du milieu de la tige et aréolation ; 592 *B. pallescens*, 596 *B. pallens* feuille et section de la marge ; 598 *B. turbinatum* feuille et aréolation, capsule ; 603 *B. bicolor* pointe de la feuille et capsule ; 604 *B. erythrocarpum* pointe de la feuille et capsule ; 605 *B. intermedium*.

621 *Pohlia annotina* propagule, 622 *P. proligera* propagule, 623 *P. Ludwigii*, feuille et aréolation ; 626 *P. cruda* feuille du sommet des tiges et aréolation, feuille de la base des tiges (à droite) ; 627 *P. nutans* feuille et aréolation ; 628 *P. cucullata* feuille et aréolation.

RHODOBRYUM. Ce genre, qui réunit l'aspect des *Mnium* et l'aréolation hexagonale-allongée des *Bryum*, peut être placé dans la famille des Mniacées. Il comprend plus de 40 espèces, presque toutes des régions chaudes.

Nervure pourvue de stéréides ; plante dioïque ; 1-3 sporophytes par périchétium (Fig. 17 ; Photo Planche LIV).

Terre neutre ou un peu acide, rochers, surt. en forêt.
+ Thuidium tamariscifolium, Rhytidiadelphus loreus.
Paléo-holarct. mont. et subalp. (T. R. en pl. en Eur.) ; orophyte Ouganda.

616 *Rhodobryum roseum* (Weis) Limpr.
(Bryum roseum Schreb. Mnium roseum Hedw.)

b) Aréolation étroite et serrée (limbe sténodictyé)

POHLIA. Plantes formant des gazons ou des touffes peu serrées ; feuilles sans marge nette, plus étroites, plus longues et plus serrées dans le haut des tiges. Cils de l'endostome quelquefois rudimentaires ou nuls, toujours dépourvus d'appendices transverses réguliers.

→ Remarque préliminaire.
Feuilles longuement décurrentes : SÉRIE II, 3.
Plante ayant un vif éclat métallique : *Pohlia cruda*, p. 505.
Plantes habituellement sans capsules, mais portant des rameaux-propagules à l'aisselle des feuilles : voir SÉRIE II.

CLÉ DES SÉRIES

1A. Capsule longue et étroite (4-6 sur 1 env.).

2A. Endostome jaune à dents entières ou étroitement fenêtrées. SÉRIE I

2B. Endostome hyalin à dents largement fenêtrées : voir *Pohlia cruda*, p. 505.

1B. Capsule courte, ovale ou pyriforme (2-3 sur 1 env.), endostome hyalin, à dents en général largement fenêtrées ou fendues.

3A. Cellules superficielles de l'urne courtes (moins de 2 sur 1, en général), à membranes sinueuses ; plantes dioïques ; capsules généralement plus rares que les propagules. SÉRIE II

3B. Cellules superficielles de l'urne rectangulaires-allongées, membranes peu ou pas sinueuses ; plantes paroïques ou autoïques ; pas de propagules. SÉRIE III

SÉRIE I

Capsule longue ; endostome jaune à fenêtres étroites ou nulles

1A. Col aussi long ou plus long que l'urne ; cils de l'endostome développés.

2A. Limbe plan au bord, à membranes minces ; plante de 2-4 cm.

Terre, fissures des rochers, racines de Conif. ; calcif.
Holarct., en Eur. moyenne, orophyte subalp. sup., A. R.

617 *Pohlia longicollis* (Sw.) Lindb. (Webera longicollis (Sw.) Hedw. Bryum longicollum Sw.)

2B. Limbe révoluté dans les feuilles supérieures, à membranes épaisses ; plante mesurant moins de 2 cm. Soie de 25-45 mm (Photo Planche LIV).

Terre sabl., fissures des rochers silic.
Holarct. (ttes altit. en Eur. ; en Fr. A. C. en mont. ; R. en pl.) ; orophyte Afr. (Algérie, Kili.) ; Kerg.

618 *Pohlia elongata* (Hedw.) Schwaegr.

1B. Col plus court que l'urne ; endostome dépourvu de cils. Tiges de 5-20 mm.

3A. Anthéridies à l'aisselle des feuilles périchétiales inférieures (plante paroïque).

Terre au bord sentiers, terre sur rochers.
Holarct. (subalp. et alp. en Eur. moyenne, A. R. en Fr.) ; orophyte Corse.

619 *Pohlia polymorpha* (Hoppe et Hornsch.) Schimp.

3B. Andrécies terminant de courts rameaux latéraux (plante autoïque).

Terre dans endroits escarpés.
Euram. arct. et orophyte subalp. et alp. (R.).

620 *Pohlia acuminata* (Hoppe et Hornsch.) Schimp.

SÉRIE II

Capsules ovales ou pyriformes, rarement présentes ; rameaux-propagules fréquents

1A. Rameaux-propagules par 2 ou plus de 2 à l'aisselle de chacune des feuilles dans le haut des tiges, colorés en vert jaunâtre ; plantes de 5-20 mm.

2A. Propagules courtes (2-4 sur 1), à petites feuilles aiguës (Fig. 52).

Sables, rochers silic.
+ Barbula fallax, Entosthodon fascicularis.
Holarct., jusque dans ét. subalp., A. C. en Fr.

621 *Pohlia annotina* (Hedw.) Loeske

2B. Propagules très allongées, vermiformes (Fig. 52).

Sables, rochers silic.
Holarct. ttes altit., R. en Fr.

622 *Pohlia proligera* (Limpr.) Lindb.

1B. Rameaux-propagules absents ou isolés à l'aisselle des feuilles supérieures, colorés en jaune, jaune-brun ou brun-rouge ; plantes de 1-10 cm.

3A. Touffes de 2-5 cm rouges à la base et à l'intérieur ; cellules du milieu du limbe de 12-16 μ de large ; feuilles longuement et largement décurrentes, peu modifiées par la sécheresse ; pas de propagules (Fig. 52).

Sable dans ruisselets et sources.
Orophyte alp. N- et Cent. Eur. (R. en Fr.) ; N-Am.

623 *Pohlia Ludwigii* (Spreng.) Brot.

3B. Touffes de 1-2 cm d'un vert jaunâtre ou brunâtre ; cellules du milieu du limbe ne dépassant guère 12 μ de large ; feuilles imbriquées à sec, en général peu décurrentes ; propagules fréquentes.

4A. Feuilles ovales (3 sur 1 env.), incurvées à sec (les rameaux ont l'aspect de chaînettes) ; capsule de 1-5-2,5 mm ; rameaux-propagules ovales, brun-rouge.

Endroits hum., terre graveleuse près ruiss.
Arct. et orophyte Eur. ttes altit. (A. R. en Fr.) et N-Am.

624 *Pohlia Drummondii* (C. Müll.) Andrews
(Webera commutata Schimp)

4B. Feuilles allongées (5 sur 1 env.), non incurvées à sec, un peu décurrentes ; capsule très petite ne dépassant guère 1,5 mm, rameaux-propagules ovales, jaunes ou jaune-brun.

Rochers, moraines.
Holarct. (orophyte alp. en Eur., A. C.).

625 *Pohlia gracilis* (Schleich.) de Not.
(Bryum commutatum (Schimp.) Boul. var. gracile B. e.).

SÉRIE III

Capsules ovales ou pyriformes, pas de rameaux-propagules

1A. Plante ayant un vif éclat métallique, et les feuilles supérieures bien plus allongées (6-7 sur 1) que les inférieures (3 sur 1 env.) Tige peu ramifiée, de 2-6 cm ; capsule atteignant 4 mm ; endostome pourvu de cils bien développés (Fig. 52 ; Photo Planche LV).

Humus neutre ou un peu acide.
Holarct. (en Eur. T. R. en pl., C. à partir et. mont. sup.) ; orophyte Corse, Algérie ; Am. austr., Kerg., W-Austr., Nlle Zél.

626 *Pohlia cruda* (Hedw.) Lindb.

1B. Plantes sans vif éclat métallique, feuilles supérieures de 5 sur 1 au plus, peu différentes des autres dans leurs proportions.

2A. Pointe des feuilles dentée ; capsule horizontale ou un peu penchée, souvent contractée en dessous de l'ouverture lorsqu'elle est vide et sèche ; cils de l'endostome bien développés ; spores de 20-24 μ env. Plante de 5-30 mm (Fig. 52 ; Photo Planche LV).

Talus ombr. en forêt ; fiss. des rochers, tourbières ; calcif.
Holarct. ttes altit. (A. C., surt en mont.) ; austral et antarct.

627 *Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb.
(Webera nutans Hedw. Bryum nutans Schreb.)

2B. Pointe de feuilles presque entière, souvent cucullée ; capsule pendante, souvent contractée au niveau même de l'ouverture, lorsqu'elle est vide et sèche ; cils de l'endostome très courts et fugaces ; spores de 24-28 μ env. Plante de 1-2 cm (Fig. 52).

Terre graveleuse hum.
Arct. et orophyte Eur. et N-Am. (ét. alp. ou pseudo-alp., en Fr. : Pyr., Alp., Vosges, R.).

628 *Pohlia cucullata* (Schwaegr.) Bruch.

ANOMOBRYUM. Rameaux julacés ; nervure formée uniquement de cellules étroites entre les 2 épidermes à cellules larges ; péristome comme dans *Bryum*.

1A. Membranes cellulaires minces dans la moitié supérieure du limbe, qui se termine en assez longue pointe ; tige portant des bourgeons-propagules (pas de capsules) ; plante de 5-30 mm, d'un vert soyeux (Fig. 50).

Humus sur rochers hum., calcic.
Orophyte subalp. et alp. Eur. et N-Am. (R.).

629 *Anomobryum concinnatum* (Spruce) Lindb.
(Bryum concinnatum Spruce)

1B. Membranes cellulaires épaisses dans la moitié supérieure du limbe, qui se termine en pointe obtuse (apiculée ou non) ; pas de bourgeons-propagules.

2A. Plante de 1-10 cm, vert pâle ou jaunâtre ; membrane de l'endostome mesurant env. 1/2 de sa hauteur ; spores de 14 μ env.

Terre et rochers silic. au bord ruisseaux.
Orophyte (ttes altit. N- et W-Eur. R. en Fr.), Cent. Afr., Cent. et S-Am.

630 *Anomobryum filiforme* (Dicks, Lindb.) Husn.
(Bryum julaceum Sm.)

2B. Plante de 6-12 mm, jaune vif en général ; membrane de l'endostome mesurant env. 1/3 de sa hauteur ; spores de 12 μ env. (Fig. 50 ; Photo Planche LV).

Terre argileuse ou graveleuse hum.
W-submédit.-atlant. (T. R.)

631 *Anomobryum juliforme* Solms
(Anomobryum filiforme var. juliforme Husn.)

LEPTOBRYUM. Exostome jaune, endostome hyalin, comportant des cils appendiculés.

Plante annuelle à nervure large, occupant toute la partie supérieure de la feuille ; ordinairement synoïque, quelquefois dioïque (Fig. 50 ; Photo Planche LV).

Terre hum. ombr., substrats riches en nitrates (serres, décombres, places à charbon).
+ Funaria hygrometrica, Bryum argenteum, Marchantia polymorpha.
Cosmop. (A. R. en Eur.).

632 *Leptobryum piriforme* (Hedw.) Wils.
(Bryum piriforme Hedw.)

MNIACÉES

Tiges pourvues souvent de traces foliaires ; rameaux stoloniformes fréquents. Aréolation presque uniforme, parenchymateuse, isodiamétrique ou arrondie, presque toujours lisse, avec une marge fréquente, très nette ; nervure forte, à structure très complexe. Organes sexués terminaux, les anthéridies fixées sur un réceptacle aplati ; feuilles périchétiales sans marge et nerviées. Soie lisse, capsule penchée ou pendante, très rarement dressée, d'ordinaire actinomorphe, avec un col distinct, court. Péristome hypnobryacé le plus souvent complet, spores grosses (20-40 μ, quelquefois davantage) ; coiffe petite, caduque.

Mousses de taille moyenne ou grande, formant des gazons étendus surtout dans les endroits ombragés constamment humides.

7 genres, 90 espèces env. (*Mnium* 80), surtout dans les régions tempérées.

Noter que dans les mousses étudiées ici, la forme des feuilles est souvent différente sur les stolons de ce qu'elle est sur les tiges dressées.

1A. Tiges dressées portant des feuilles entières et marginées ; ces tiges peuvent porter des rameaux grêles penchés ou stoloniformes.

2A. Sommet du limbe arrondi, sans mucron ; nervure n'atteignant pas le sommet (examiner les feuilles des tiges dressées). MNIUM (I), p. 510.

2B. Sommet du limbe très généralement mucroné ; nervure atteignant presque toujours le sommet (examiner les tiges dressées, qui mesurent 4-10 cm).

3A. Feuilles supérieures des tiges dressées de 6-10 mm, ayant la marge pluristratifiée (coupe transversale) ; mousse de 2-8 cm, vert foncé, commune partout sur la terre et les pierres : *Mnium punctatum*, p. 510.

3B. Feuilles supérieures des tiges dressées de 3-4 mm, ayant la marge unistratifiée ; mousse de 6-10 cm, teintée de rouge, vivant dans les endroits inondés en montagne seulement. CINCLIDIUM, p. 515.

1B. Tiges dressées portant des feuilles dentées, généralement marginées ; des touffes entières peuvent être formées de rejets stoloniformes dont les feuilles, largement ovales, sont en général dentées, plus rarement entières. MNIUM, p. 508.

MNIUM. Endostome orangé, de même longueur que l'exostome, et formé d'une membrane basilaire avec dents et cils.

Clé des séries (Fig. 53)

1A. Feuilles des tiges dressées dépourvues de marge, ou bien pourvues d'une marge non dentée ; nervure comportant des eurycystes et un faisceau de sténocystes mais pas de bande interne de stéréides à lumière très étroite [634]. SÉRIE I

1B. Feuilles des tiges dressées ayant une marge dentée au moins en partie ; nervure comportant outre les eurycystes et les sténocystes une ou deux bandes de stéréides à lumière très étroite, en général.

2A. Dents marginales sur une seule rangée, toutes sensiblement dans le plan du limbe (groupe des « serratae ») ; nervure ayant seulement un faisceau dorsal de stéréides [636] ; marge unistratifiée (coupe transversale). SÉRIE II

2B. Dents marginales sur 2 rangées, dans des plans différents, bien discernables en manœuvrant la vis micrométrique [647] (groupe des « biserratae ») ; nervure ayant 2 faisceaux de stéréides [645] ; marge bi-pluristratifiée. SÉRIE III

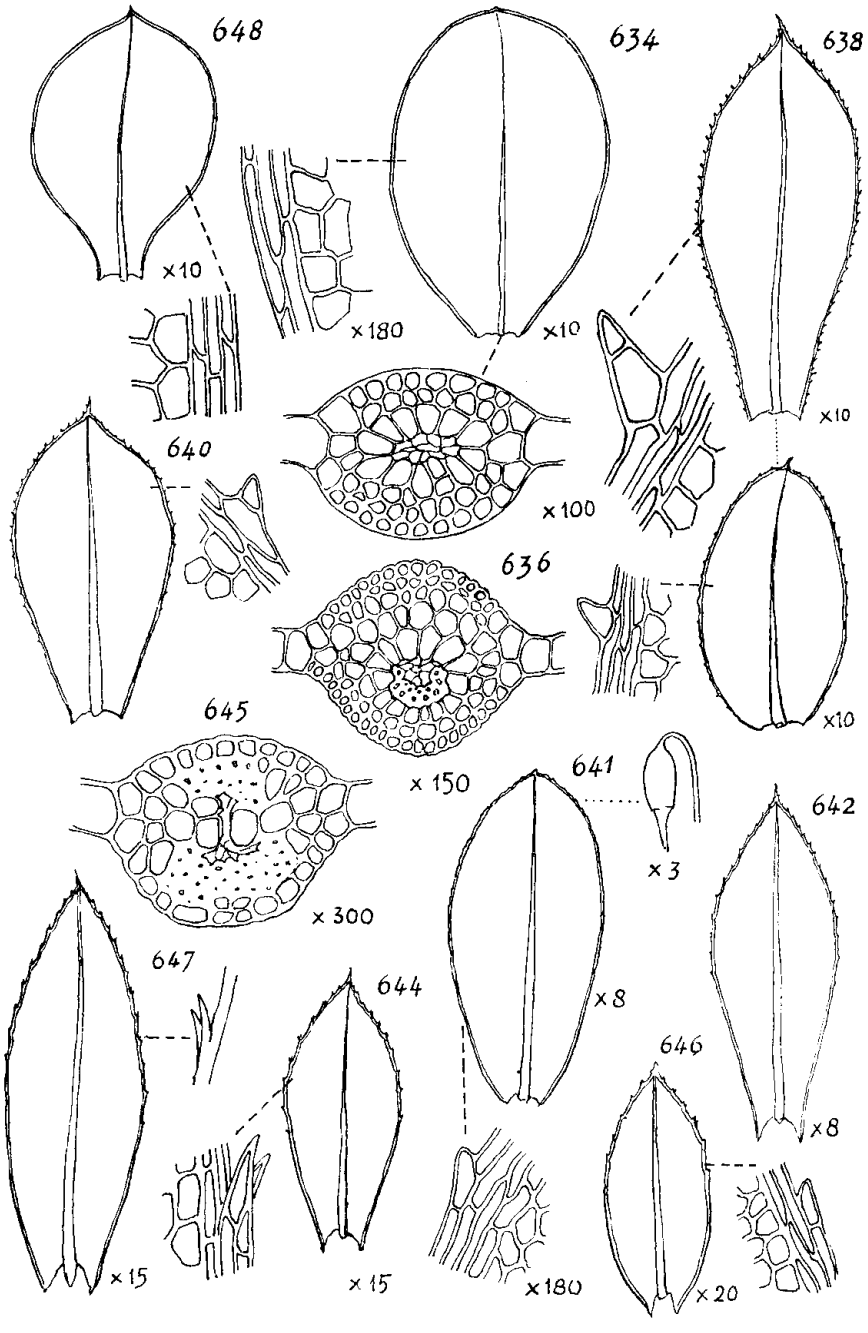


FIG. 53. Mniacées.

Feuilles avec aréolation et marge : 634 *Mnium punctatum*, 638 *M. affine* (2 exemples) ; 640 *M. cuspidatum*, feuille de la tige fertile ; 641 *M. longirostre*, feuille de la tige principale ; 642 *M. spinosum*, 646 *M. orthorhynchum*, 647 *M. lycopodioides* ; 648 *Cinclidium stygium*.

Sections transversales de nervures : 634 *Mnium punctatum*, 636 *M. undulatum*, 645 *M. hornum*.

SÉRIE I

Limbe souvent entier ; nervure sans stéréides ~~(*Rhizomnium*)~~

1A. Limbe sans marge, pourvu de dents obtuses dans sa moitié supérieure, décurrent, au reste de forme assez variable. Nervure n'atteignant pas le sommet, qui est aigu ou apiculé ; touffes d'un vert souvent bleuâtre, de 2-8 cm ; dioecie. Les feuilles immergées dans l'eau deviennent rapidement bleues (Fig. 15). (Mnium, section Stellariformia (Kindb.) Koponen)

Terre et rochers surt calc.
+ Encalypta streptocarpa, Plasteurhynchium striatulum, Thamnium alopecurum, Porella platyphylla.
Holarct. pl. et ét. mont., A. R. en Fr.

633 *Mnium stellare* Hedw.

1B. Limbe marginé, entier. (Genre Rhizomnium [Broth.] Koponen)

2A. Cellules marginales pluristratifiées (3-4 épaisseurs ou davantage) dans le bas des feuilles (prélever des feuilles et faire des coupes transversales très minces dans la partie indiquée, Pl. LVI, 634) ; marge moins épaisse vers le sommet, mais avec les cellules marginales très allongées-étroites (Pl. LVI) ; sommet des feuilles souvent apiculé et atteint par la nervure. Plante dioïque ; dents de l'exostome à 30 plaques internes au moins ; capsule généralement oblongue et presque horizontale ; touffes hautes de 3-8 cm (Fig. 53 ; Photo Planche LVI).

Terre argil., pierres mouillées près sources.
+ Bryum pseudotriquetrum, Philonotis sspp., Oxyrrhynchium praelongum, Chiloscyphus polyanthus.
Holarct., ttes altit. en Eur., C.

634 *Mnium punctatum* Hedw. (Bryum punctatum Schreb.? Rhizomnium punctatum [Hedw.] Kop.)

2B. Cellules marginales bistratifiées (très rarement tri-) dans le bas des feuilles ; marge unistratifiée vers le sommet, faite de cellules assez larges, rectangulaires ou parallélépipédiques (Pl. LVI, 635, et 634 v) ; sommet des feuilles rarement apiculé et rarement atteint par la nervure.

3A. Plante dioïque ; dents de l'exostome jaunes (foncées à la base), ayant 30 plaques internes au moins. Plante souvent de grande taille (10-15 cm), avec une capsule souvent oblongue et presque horizontale, commune dans les marécages de montagne : *Mnium punctatum*, var. *elatum* Schimp. (Pl. LVI, 634 v). Alpes, Pyr., M. Cent.

3B. Plante synoïque ; dents de l'exostome brunes, ayant 25 plaques internes au plus (souvent beaucoup moins). Plante en général de 4-6 cm, avec une capsule presque globuleuse, pendante (Pl. LVI).

Marécages, tourbières.
Holarct. (N-Eur. ttes altit., C. ; en Fr. orophyte seult., Vosges, R., Alpes, T. R.).

635 *Mnium pseudopunctatum* Bruch et Schimp.
(Mnium subglobosum B. e.p.
Rhizomnium pseudopunctatum [Bruch et Schimp] Kop.)

SÉRIE II

Dents du limbe en une seule rangée ~~(*Eumnium*)~~
(Genre *Plagiomnium* Kop.)

1A. Feuilles ondulées, allongées-lingulées (5 sur 1 et plus). Stolons portant des rameaux stériles dressés, arqués vers leur sommet, atteignant 10 cm et plus ; dioecie ; 2-10 capsules par périchétium (Fig. 53 ; Photo Planche LVI).

Bois frais, bord ruiss. ombr. ; indiff.
+ Atrichum undulatum, Eurhynchium striatum.
Pl. et ét. mont. Cent. et S-Eur. C. ; Médit. A. C.

636 *Mnium undulatum* Hedw.

1B. Feuilles peu ou pas ondulées, ovales (2-3 sur 1 pour celles des tiges dressées ; souvent plus larges encore sur les rameaux étalés).

2A. Rameaux stériles presque entièrement dressés, dès leur base. Plante localisée dans les marécages, en touffes atteignant 10 cm ; feuilles très décurrentes, avec des dents courtes, émoussées ; dioecie.

Marécages, tourb. alc. (Schoenojuncetum).
+ Bryum pseudotriquetrum, Tomenthypnum nitens, Campylium helodes, stellatum.
Paléoholarct. Ttes altit. en Eur. A. C., sauf ét. alp. R., surt orophyte en Fr.

637 *Mnium Seligeri* Jur.
(Mnium affine Bland. var. elatum B. e.)

2B. Rameaux stériles stoloniformes-étalés, quelquefois arqués ou redressés à l'extrémité.

3A. Dents des feuilles généralement aiguës [638, 640], au moins sur les tiges dressées ; opercule très obtus ou terminé par un court mucron.

4A. Feuilles dentées à peu près sur tout le contour [638] ; tiges fertiles de 2-10 cm.

5A. Cellules du milieu du limbe, à mi-distance env. de la marge et de la nervure, souvent allongées, jusqu'à 3 sur 1 ; plante dioïque, rarement fructifiée. Feuilles variables dans la forme, la taille des cellules, la longueur des dents (la Fig. 53 donne 2 exemples) ; limbe souvent peu décurrent ; capsules ordinairement par 2-4.

Terre dans bois frais ; plutôt calcif.
+ Mnium punctatum, Plagiothecium denticulatum, Fissidens taxifolius, Calypogeia Trichomanis.
Holarct. et W-Médit. Ttes altit. en Eur. C.

638 *Mnium affine* Bland.

5B. Cellules du milieu du limbe souvent isodiamétriques ; plante synoïque. Feuilles d'ailleurs assez variables, souvent très décurrentes ; capsules souvent isolées (probablement polyploïde de *M. affine*).

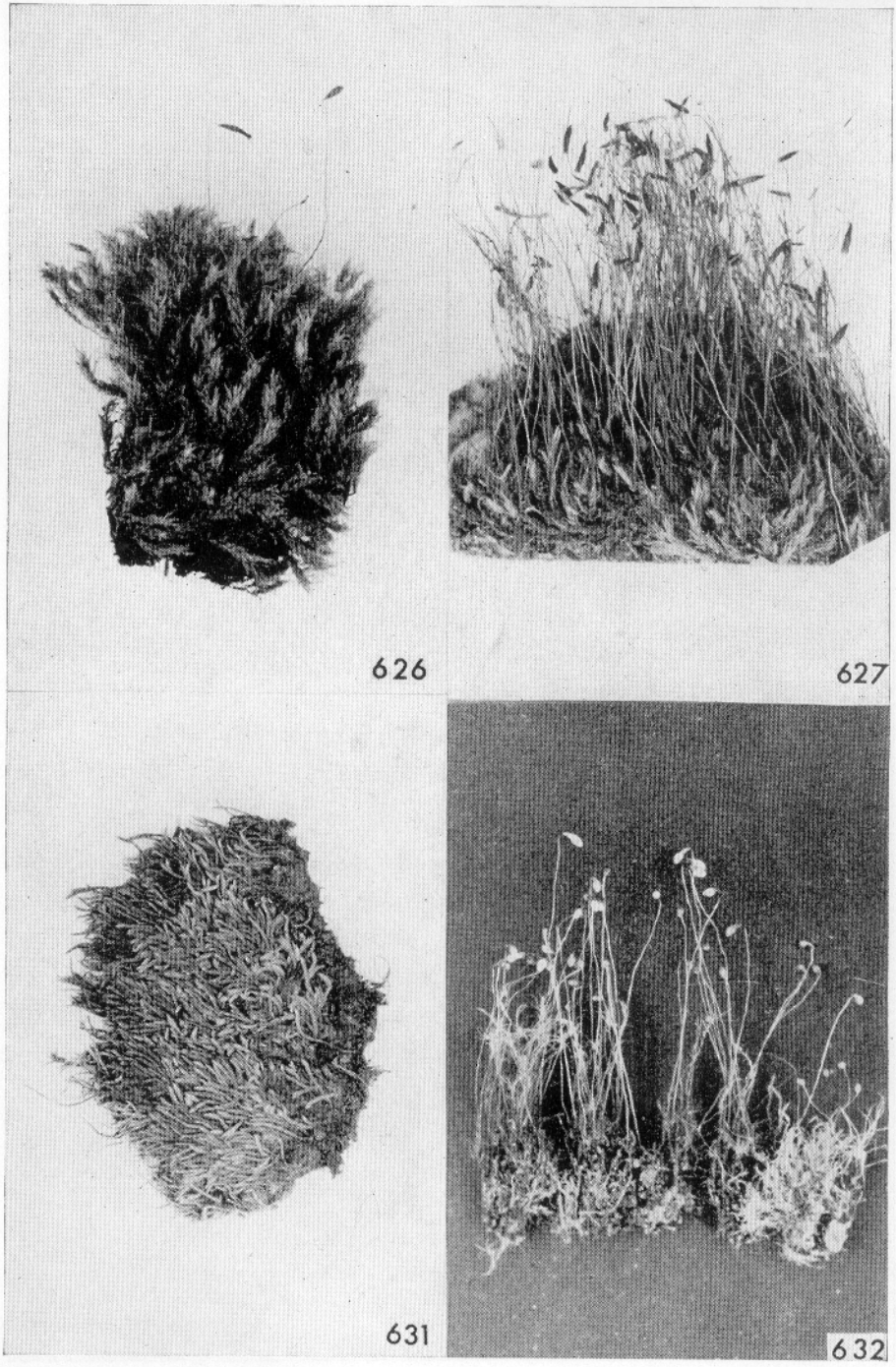
Terre près sources en forêt ; indiff.
Holarct. (N-Eur. A. C. ; Eur. moyenne : surt orophyte, A. R.)

639 *Mnium medium* B. e.
(Mnium affine var. medium (B. e.) Nyholm)

4B. Feuilles dentées jusque vers le milieu seulement ; tiges fertiles de 5-30 mm. Cellules du limbe ne formant pas d'alignements distincts ; vers l'extrémité du limbe elles sont arrondies et mesurent 20-24 μ ; plante synoïque, 1 seul sporophyte par périchétium (Fig. 53).

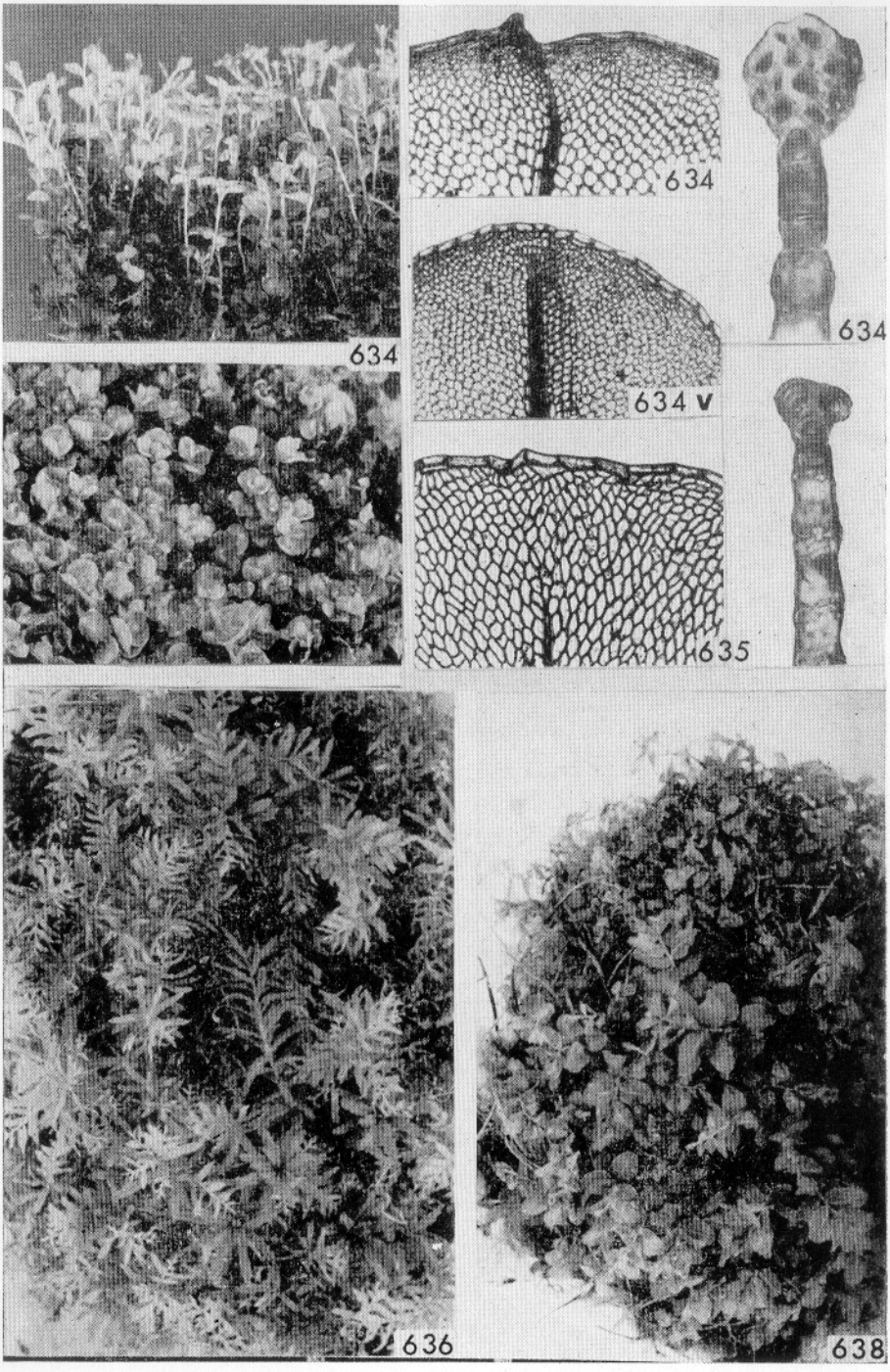
Terre, rochers hum. et ombr., base des troncs.
Holarct. (pl. et ét. mont. en Eur., C.).

640 *Mnium cuspidatum* Hedw.
(Mnium silvaticum Lindb.)



BRYACÉES 4. 626 *Pohlia cruda*, 627 *Pohlia nutans* ; 631 *Anomobryum juliforme* ; 632 *Leptobryum piriforme*.

LVI



Mniacées 1 : Mnium. 634 *M. punctatum*, 634v var. *elatum*, 635 *M. pseudopunctatum*, aréolation comparée, section de la marge ; 636 *M. undulatum*, 638 *M. affine*.

3B. Dents des feuilles très obtuses [641], même sur les tiges dressées ; opercule terminé par un long bec, droit ou courbé. Tiges fertiles de 5-25 mm, stolons de 6-10 cm ; souvent 2-4 sporophytes par périchétium.

Rochers ombr. surt calc., terre hum., souches.
+ Fissidens minutulus, Seligera doniana, Plasteurhynchium striatulum, Thuidium recognitum.
Cosmop. tempéré et subtrop., A. C. en Fr.

641 (*Mnium longirostre* Brid. (Mnium rostratum Schrad.)) S

Mnium rostratum Schrad.
Plagiomnium rostratum (Schrad.) Kop.

SÉRIE III

Dents du limbe en 2 rangées (*Pollia* in Brotherus 1924)

1A. Feuilles brusquement plus grandes vers le sommet des tiges (fructifères ou stériles) ; cellules du limbe disposées en rangées divergentes ; exostome brun-rouge ; plusieurs sporophytes par périchétium, en général. (Mnium Sect. Spinosa [Kindb.] Kop.)

2A. Feuilles fortement crispées à sec ; plante vert foncé, dioïque de 2-4 cm ; capsule horizontale ou inclinée (Fig. 53).

Humus dans pessières et sapinières.
Holarct. (orophyte mont. et subalp. Alpes et Jura, C. ; R. ailleurs).

642 *Mnium spinosum* (Voit) Schwaegr.

2B. Feuilles peu crispées à sec ; plante vert clair, synoïque, de 2-3 cm ; capsule pendante.

Humus dans forêts Conifères, surt pessières et sapinières.
Holarct. (orophyte T. R. en Eur., sauf Allem. moyenne).

643 *Mnium spinulosum* B. e.

1B. Feuilles plus grandes peu à peu vers le sommet des tiges, sans former de rosettes (hormis les feuilles périgoniales des andrécies) ; cellules du limbe sans orientation régulière ; exostome jaune ; un seul sporophyte par périchétium, en général.

3A. Nervure lisse sur le dos ; plante synoïque ; feuilles paraissant souvent distiques sur les rameaux stériles. Touffes lâches de 15-30 mm vert foncé, teintées de rouge dans le bas.

Terre, fiss. des rochers frais ; indiff.
+ Plagiopus Œderi, Plagiochila asplenioides.
Holarct. (orophyte mont. et subalp. en Eur. moyenne A. C.).

644 *Mnium marginatum* (Dicks.) P. Beauv. (Mnium serratum Schrad.)

3B. Nervure dentée sur le dos ; plantes dioïques ; rameaux stériles actinomorphes.

4A. Nervure incomplète ; opercule conique surbaissé. Limbe peu ou pas décurrent, et dont les membranes ont une épaisseur uniforme ; touffes compactes de 2-5 cm, vert foncé, les jeunes rameaux d'un vert très pâle (Fig. 12 et 53, Photo Planche LVI). (Mnium, Sect. Mnium Kop.)

Terre silic. hum. et ombr. (pionnier sur talus remaniés), souches, qqf rochers silic.
+ Dicranella heteromalla, Hypnum cupressiforme, Diplophyllum albicans, Lepidozia reptans, Calypogeia Trichomanis.
Pl. et ét. mont. W-Eur. T. C. et Cent-Eur., N-Am..; orophyte Corse, Algérie.

645 *Mnium hornum* Hedw.

4B. Nervure atteignant le sommet du limbe ; opercule rostré. Limbe décurrent. (Mnium, Sect. Spinosa [Kindb.] Kop.)

5A. Cellules du limbe de 10-15 μ, polygonales, les membranes ayant une épaisseur uniforme ; capsule brun clair, à col droit. Touffes serrées, de 15-30 mm (Fig. 53).

Terre, fiss. rochers frais ; plutôt calcic.
Holarct. (orophyte mont. et subalp. en Eur. moyenne, A. C.).

646 *Mnium orthorrhynchum* Brid.

5B. Cellules du limbe de 20-30 μ, souvent arrondies aux angles ; capsule brun-rouge, à col un peu courbé. Touffes lâches, dépassant souvent 3 cm. (Fig. 53).

Humus sur rochers ombr., plutôt calcic.
Eur. arct. et orophyte subalp. Alpes et Pyr. (R. en Fr.) ; Him., Asie cent.

647 *Mnium lycopodioides* (Hook.) Schwaegr.

CINCLIDIUM. Endostome orangé, dépassant l'exostome, et formé de 16 lamelles réunies à leur base et soudées par leur pointe, en coupole ; pas de cils.

Tiges couvertes d'un tomentum rouge foncé, marge des feuilles rouge ; plante synoïque ; spores de tailles variées 25-60 μ (Fig. 53).

Marécages, tourbières acides. Arct..; en Fr. orophyte mont. et subalp. (Jura, Alpes, R.) Relique glaciaire probable.

648 *Cinclidium stygium* Sw. (Mnium stygium B. e.)

BARTRAMIINÉES

Tige principale dressée ; feuilles souvent papilleuses ou mamilleuses, régulièrement réparties le long des tiges. Capsule inclinée ou penchée, striée, ou bien lisse avec un long col.

Groupe hétérogène où l'on peut placer 4 familles.

AULACOMNIACÉES

Tige portant des rameaux stériles à sa base et des innovations sous les organes sexués. Feuilles peu à peu plus grandes vers le sommet des tiges ; limbe souvent denté en haut, avec cellules arrondies et membranes épaisses ; nervure anatomiquement très complexe. Dioecie habituelle. Capsule à col court, inclinée ou penchée, sillonnée ; péristome hypnobryacé assez complet ; spores petites (15 μ). Coiffe cucullée, longuement pointue, fugace.

2 genres, 12 espèces.

Plantes formant des gazons ternes, de tailles très diverses, sur des substrats variés : terre humide, marécages, écorces, rochers.

Groupe habitant les régions tempérées et froides, le genre *Aulacomnium* dans les deux hémisphères, le genre *Leptotheca* austral seulement.

AULACOMNIUM. Limbe papilleux, nervure incomplète. La majorité des espèces présente des « pseudopodes », ou extrémités de rameaux dénudées se terminant par un bouquet de propagules.

A. turgidum (Wg.)Schwaegr. est une plante très commune dans les régions arctiques ; elle ressemble à *A. palustre*, mais sa tige ne porte pas de tomentum.

1A. Plante de 1-3 cm., vert tendre, peu ou pas tomenteuse, jamais immergée ; feuilles de 2 mm au plus ; pseudopodes nombreux, bien visibles au printemps ; capsule actinomorphe, rarement présente ; plante dioïque (Fig. 13 ; Photo Planche LVI *bis*).

Terre acide, bois pourri, rochers silic. en forêt.
+ Campylopus piriformis, Tetraphis pellucida, Plagiothecium silvaticum, Lophocolea heterophylla.
Pl. et ét. mont. inf. W- et Cent. Eur., C. ; orophyte Corse ; N-Am.

649 *Aulacomnium androgynum* (Hedw.) Schwaegr. (Mnium androgynum Hedw.)

1B. Plante de 4-15 cm, vert jaunâtre, tige couverte d'un tomentum roux, souvent en partie immergée dans les marécages ; feuilles dépassant 3 mm ; pseudopodes rares ; capsule un peu zygomorphe, assez fréquente. Plante dioïque (Fig. 13 ; Photo Planche LVI *bis*).

Marécages, tourbières acides.
+ Polytrichum commune, Drepanocladus fluitans, Sphagnum sspp.
Holarct. (ttes altit. en Eur., A. C.), orophyte E- Afr. ; E- Austr. Tasm.

650 *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr.

var. *imbricatum* B. e. Pointe des feuilles (au moins les inférieures) obtuse et entière, tomentum peu abondant. Pentes rocheuses et herbages assez secs, à l'ét. alp.

MEESIACÉES

Tige produisant des rameaux stériles à sa base et des innovations sous les organes sexués. Feuilles peu inégales le long de la tige, souvent dressées à leur base, et étalées dans leur partie distale, ou squarreuses ; aréolation d'ordinaire parenchymateuse et rectangulaire, hyaline vers la base du limbe ; nervure forte mais incomplète, anatomiquement peu différenciée, ne comportant entre les 2 épidermes qu'une seule sorte de cellules, à membranes épaissies. Soie très longue, capsule courbée-zygomorphe, oblique, ayant un col très développé. Endostome formé par une membrane basale courte et par des dents ; les cils manquent, ou

sont remplacés par des appendices noduleux réunis aux dents. Spores souvent grosses (30-50 μ). Coiffe cucullée, petite, fugace.

3 genres, 12 espèces.

Mousses vivant dans les tourbières et les marécages profonds.

Le groupe est cantonné dans les régions tempérées et froides, en grande majorité dans l'hémisphère boréal (4 esp. de *Meesia* sont australes).

Clé des genres (Fig. 15, p. 151)

1A. Aréolation large et lâche dans le haut du limbe [652], cellules de 20 μ sur 60 env., membranes minces. Tige feuillée de 5-25 mm en général. AMBLYODON, p. 517.

1B. Aréolation étroite et serrée dans le haut du limbe [654], cellules de 10-15 μ de large env., membranes épaisses.

2A. Feuilles moins de 2 fois plus longues que larges, très mamilleuses dans le haut. PALUDELLA, p. 517.

2B. Feuilles allongées, peu ou pas mamilleuses dans le haut. MEESIA, p. 518.

PALUDELLA. Endostome de même longueur que l'exostome, sans appendices noduleux. Genre monospécifique.

Feuilles sur 5 rangs, dressées à leur base, squarreuses en haut ; tiges très tomenteuses, en touffes de 5-10 cm ; spores de 20 μ env. ; plante dioïque (Photo Planche LVI *bis*).

Tourbières peu acides.
+ Aulacomnium palustre, Cinclidium stygium, Climacium dendroides, Tomenthypnum nitens.
Holarct. arct. (Scandinavie, N- Am., C.), orophyte E-Eur., A. C., T. R. ailleurs (en Fr. : Haut-Jura, R.).

651 *Paludella squarrosa* (Hedw.) Brid.

AMBLYODON. Endostome plus long que l'exostome, sans appendices noduleux. Genre monospécifique.

Feuilles lisses, entières ou dentées au sommet ; plante autoïque et synoïque ; spores de 40 μ env. (Fig. 15 ; Photo Planche LVI *bis*).

Humus sur rochers, près sources ; supporte le calc. ; bois pourri.
+ Bryum elegans, Meesia uliginosa, Blepharostoma trichophyllum.
Holarct. (orophyte seult. dans W-Eur. : Alpes, Pyr., Jura, R.).

652 *Amblyodon dealbatus* (Dicks.) P. Beauv.
(Bryum dealbatum Dicks.).

MEESIA. Endostome plus long que l'exostome ; cils représentés par des appendices noduleux formant un réseau fugace. L'exostome est spécialement court dans *M. hexasticha* (Funck) Mönkem., espèce holarct. très répandue dans les pl. N-Eur., proche de *M. uliginosa* par le limbe révoluté, mais à nervure moins large.

1A. Feuilles sur 3 rangs, embrassant la tige à leur base, étalées squarreuses, dentées. Plante dioïque ; tige feuillée de 6-10 cm, soie très longue, jusqu'à 10 cm (Fig. 15).

Tourbières, près spongieux d'acidité moyenne.
+ Drepanocladus revolvens, Calliergon trifarium, Campylium stellatum, Sphagnum subsecundum, Riccardia pinguis.
Holarct. ttes altit. sauf ét. alp. (A. R., Jura : C.).

653 *Meesia triquetra* (Hedw.) Aongstr.
(Mnium triquetrum Hedw.)

1B. Feuilles sur plus de 3 rangs, non squarreuses, entières ou très peu dentées.

2A. Nervure étroite (1/4 de la feuille au plus, à sa base) ; limbe plan, entier ou denticulé ; plante dioïque. Tiges de 6-12 cm en larges touffes, soie de 6-10 cm (Fig. 15).

Tourbières, marais d'acidité moyenne.
Holarct. ttes altit., sauf ét. alp. (N-Eur. A. C. ; Eur. moyenne, R.).

654 *Meesia longiseta* Hedw.

2B. Nervure très large, occupant une grande partie de la feuille à sa base ; limbe révoluté, entier ; plante autoïque ou synoïque ; tiges ordinairement de 1-2 cm, en touffes compactes, soie de 15-60 mm (Fig. 13).

Tourbières peu acides, humus sur calc., bord des sources.
+ Tayloria froelichiana, Fimbriaria lindenbergiana, Timmia austriaca.
Holarct. ttes altit. (en Fr., A. C. en mont., T. R. en pl.).

655 *Meesia uliginosa* Hedw.
(Meesia trichoides (Hedw.) Spruce)

CATOSCOPIACÉES

Famille formée par le seul genre *Catoscopium* monospécifique.

Tiges inégalement dichotomes, en touffes serrées. Feuilles étalées-dressées, lancéolées et très aiguës ; aréolation parenchymateuse courte et

lisse ; nervure ne comprenant que des stéréides entre les 2 épidermes. Soie lisse, tordue en haut ; capsule très petite, horizontale, à paroi épaisse et lisse, sans tissu assimilateur ni stomates. Péristome simple formé de 16 dents entières ; coiffe cucullée, parfois persistante, enfilée dans la soie.

Famille souvent réunie aux Meesiacées, proche des Bartramiacées, et peut-être reliée à certaines Dicranacées bartramioïdes (*Oreas*, p. 365).

CATOSCOPIUM.

Tiges filiformes de 2-8 cm, en touffes vert olive ; feuilles assez espacées, nervure ne dépassant pas le sommet ; plante dioïque. Capsule de 0,5 mm, d'un noir brillant, arquée fortement au niveau du col (Fig. 15 ; Planche LVI *bis*).

Marécages plutôt alcal., fissures des rochers calc.
+ Meesia uliginosa.
Holarct. arct. et orophyte surt subalp. et alp. (R. en Fr.).

656 *Catoscopium nigritum* (Hedw.) Brid.
(Weisia nigrita Hedw.)

BARTRAMIACÉES (Fig. 54, p. 525)

Tige souvent tomenteuse, et dont l'assise cellulaire externe est ordinairement différente des assises sous-jacentes, les membranes superficielles demeurant minces. Feuilles lancéolées aiguës, dentées, embrassant plus ou moins la tige à leur base ; aréolation parenchymateuse souvent courte, d'ordinaire mamilleuse sur les 2 faces ; nervure forte comportant stéréides, eurycystes, sténocystes. Gynécies terminales, éventuellement dépassées par une innovation ou par des innovations presque verticillées. Capsule sphéroïdale à l'état jeune, dressée ou inclinée, sans col distinct ; sac sporifère petit, relié au tissu assimilateur périphérique par des filaments ; péristome plus ou moins complet ; cils de l'endostome inconstants, jamais appendiculés, dents fenêtrées fendues en 2 moitiés, chaque moitié inclinée vers celle de la dent voisine, en sorte que l'endostome se découpe en éléments situés en face des dents de l'exostome ; spores grosses, papilleuses. Coiffe petite, fugace. Quelques rares espèces cléistocarpes (*Conostomum cleistocarpum* de Bolivie, avec des spores dépassant 50 μ).

9 genres, 425 espèces env. (*Philonotis* 174, *Bartramia* 110, *Breutelia* 104).

Plantes terricoles ou saxicoles, rarement lignicoles.

La famille est représentée dans le monde entier ; sous les basses latitudes elle compte beaucoup d'orophytes.

Le genre *Bartramidula*, vosin de *Philonotis*, est pantropical et austral. Une espèce, *B. Wilsoni* B. e., se trouve en montagne, sur la terre humide, à Fernando Poo, en Chine (Yunnan), et aussi en Irlande et en Angleterre, où elle est très rare. Il existe plusieurs autres exemples d'aires tropicales-atlantiques (*Marchesinia*, *Colura*), peut-être explicables par l'extension ancienne (éocène et anté-éocène) des climats chauds vers le nord. — *Bartramidula Wilsoni* est une mousse petite (tige feuillée de 1 cm au plus, avec une capsule penchée, dépourvue de stries, teintée de rose, sans péristome.

Clé des genres

1A. Tige portant des rameaux verticillés au-dessous des organes sexués. Capsule penchée, striée ; péristome double.

2A. Feuilles brillantes, squarreuses, fortement plissées ; cellules du limbe très longues (8-10 sur 1).

BREUTELIA, p. 523.

2B. Feuilles ternes, non squarreuses, sans plis ou plissées à la base seulement ; cellules du limbe de 6 sur 1 au plus, en général.

PHILONOTIS, p. 524.

1B. Tige habituellement dépourvue de rameaux verticillés.

3A. Section de la tige triangulaire, sur une partie notable de sa longueur (effectuer des coupes à plusieurs niveaux). Limbe souvent lisse, mais quelquefois papilleux ou rugueux. Péristome double (regarder au microscope).

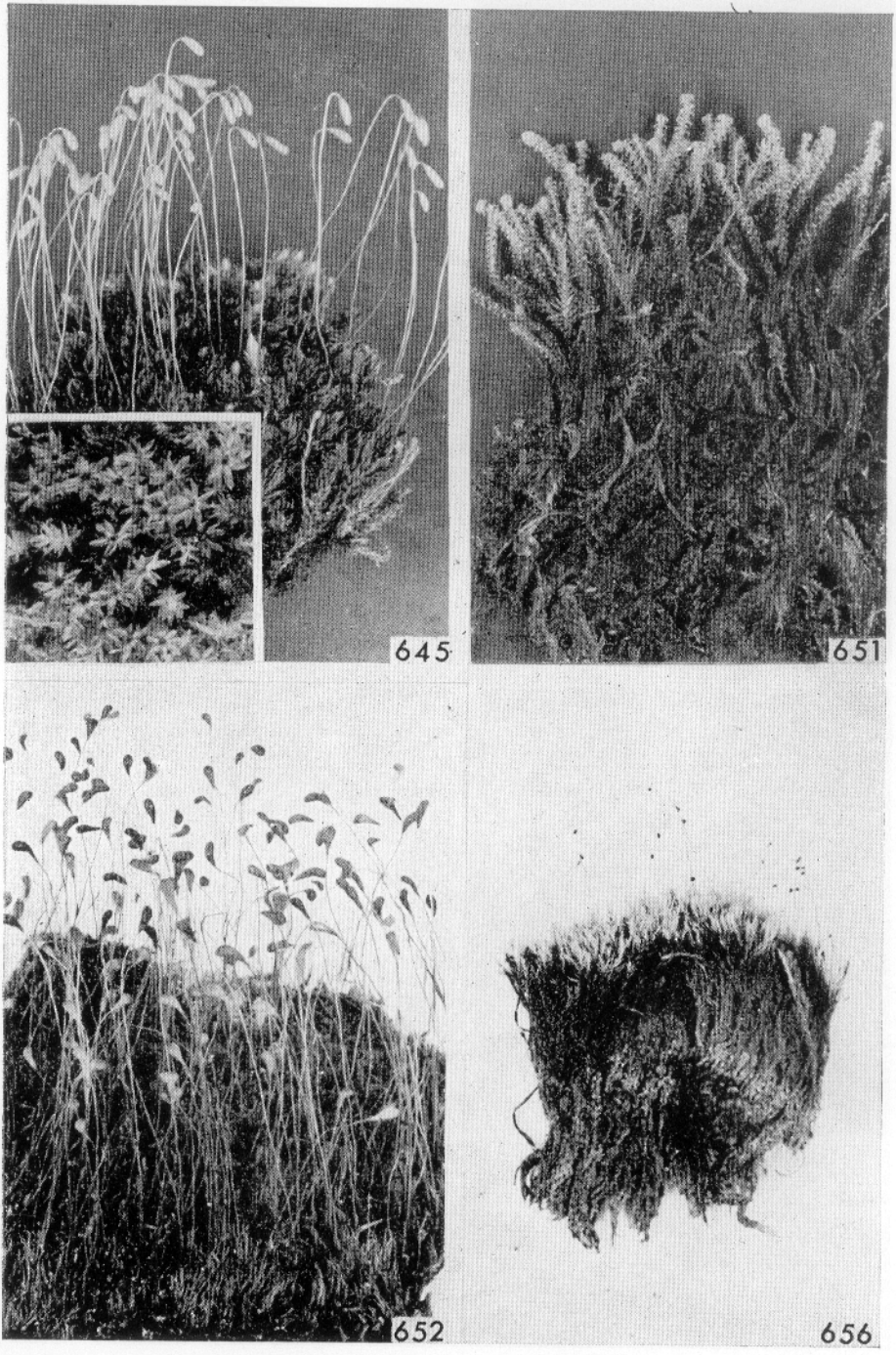
PLAGIOPUS, p. 523.

3B. Section de la tige pentagonale ou presque arrondie ; limbe mamilleux ou papilleux (examiner le limbe à plat, surtout dans le haut, et si c'est nécessaire en coupe transversale, en considérant surtout les coupes passant par le haut du limbe).

4A. Feuilles disposées sur 5 rangs ; section de la tige pentagonale.

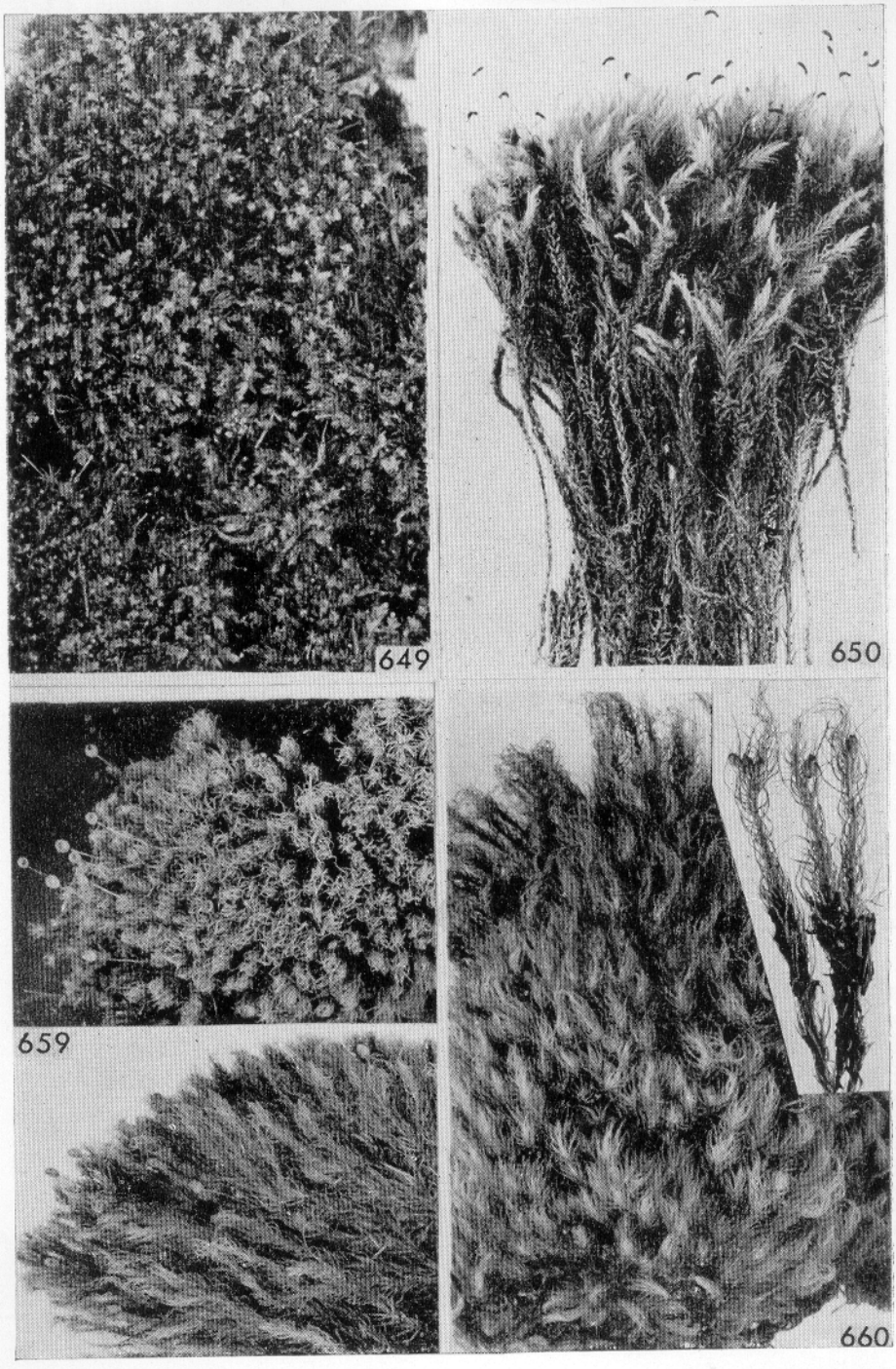
CONOSTOMUM, p. 523.

4B. Feuilles disposées sur plus de 5 rangs, difficiles à discerner.



Mniacées 2, Meesiacées, Catoscopiacées. 645 *Mnium hornum*, ♀ fructifié et ♂ avec andrécies ; 651 *Paludella squarrosa*, 652 *Amblyodon dealbatus*, 656 *Catoscopium nigritum*.

LVII



Aulacomniacées, Bartramiacées 1. 649 *Aulacomnium androgynum*, 650 *Aulacomnium palustre* ; 659 *Bartramia pomiformis*, forme à capsules saillantes, forme à capsules cachées ; 660 *Bartramia halleriana*.

5A. Feuilles engainant largement la tige par leur base, et longuement pointues dans le haut : *Bartramia ithyphylla*, p. 521.

5B. Feuilles sans base engainante différenciée.

6A. Feuilles écartées de la tige et souvent courbées-sinueuses à sec ; capsule penchée, un peu zygomorphe. BARTRAMIA, p. 521.

6B. Feuilles imbriquées et presque droites à sec ; capsule dressée, actinomorphe.

7A. Cellules de la base du limbe, vers son milieu, très allongées (6 sur 1 et plus) ; cellules superficielles de la tige nettement différentes des cellules sous-jacentes (coupe transversale mince Pl. LVIII) ; capsule mûre striée, péristome simple ; touffes de 1-3 cm : *Bartramia stricta*, p. 522.

7B. Cellules de la base du limbe courtes (4 sur 1 au plus) ; cellules superficielles de la tige peu différentes des cellules sous-jacentes (Pl. LVIII) ; capsule mûre sans stries mais rugueuse, péristome nul ; touffes de 3-10 cm. ANACOLIA, p. 523.

BARTRAMIA. Feuilles très longues et très étroites. Cellules superficielles de la tige différenciées (mais étroites, différence avec *Plagiopus*). Capsule mûre striée (différence avec *Anacolia* et *Bartramidula*) ; péristome double ou simple, rarement nul.

Genre divisé en 3 sections, principalement d'après la forme des feuilles. La section *Vaginella*, où les feuilles forment à leur base une gaine blanche, comprend l'orophyte holarctique *B. viridissima* (Brid.) Kindb. (capsule dressée, sans péristome) trouvé en Europe dans les Alpes centrales seulement, à l'étage alpin.

1A. Bases des feuilles formant de larges gaines blanches qui s'imbriquent autour de la tige ; la partie du limbe dressée-étalée est plane au bord et dentée. Plante synoïque en touffes denses de de 2-5 cm, soie de 15 mm et plus ; capsule oblique, péristome double (*Vaginella*).

Fissures des rochers silic.
+ Pohlia cruda, Pseudoleskea filamentosa, Drepanocladus uncinatus.
Holarct. ttes altit. (en Fr. orophyte seult., C.) ; orophyte Corse.

657 *Bartramia ithyphylla* Brid.

1B. Bases des feuilles plus ou moins élargies, mais n'engainant pas la tige, ou n'ayant pas l'aspect blanc brillant ; limbe en partie révoluté, rarement tout à fait plan au bord.

2A. Feuilles non crispées à sec ou très peu, imbriquées, de 3 mm env. ; capsule dressée actinomorphe, péristome simple. Plante synoïque en touffes denses, glauques, de 1-3 cm, ressemblant à un *Campylopus* ; soie de 6-8 mm (*Strictidium*).

Rochers ensoleillés ; calcif.
Médit.-atlant., A. R. ; Calif.

658 *Bartramia stricta* Brid.

2B. Feuilles flexueuses-crispées à sec, de 4-10 mm ; capsule oblique, péristome double. Plantes autoïques ou synoïques (*Eubartramia*).

3A. Soie de 1 cm, env., ou plus longue, dressée, un peu flexueuse. Feuilles de 4-6 mm en général, peu différenciées à la base ; tiges de 1-4 cm, en touffes glauques. Formes nombreuses ; dans le type, les capsules dépassent longuement les feuilles (Fig. 13 ; Photo Planche LVII).

Sable des talus en forêt ; fissures des rochers silic. en mont.
+ Dicranella heteromalla, Tortula subulata (sur sable) ; Distichium capillaceum, Bartramia ithyphylla (sur rochers).
Holarct. ttes altit. (en Fr., A. C. en pl., C. en mont.) ; N-Médit., Algérie ; Nlle Zél.

659 *Bartramia pomiformis* Hedw. (Bryum pomiforme L.)

var. *crispa* (Sw.) B. e. Touffes assez lâches, de 3-7 cm, jeunes rameaux dépassant les capsules mûres ; feuilles ressemblant à celles de *B. halleriana*. Endroits hum., surt. en mont.

3B. Soie de 3-5 mm, courbée à son sommet, plus courte que les feuilles voisines, en sorte que la capsule est promptement cachée par les jeunes rameaux. Feuilles de 6-10 mm, la base plus ou moins différenciées en gaine. Touffes lâches de 5-10 cm (Photo Planche LVII).

Humus des rochers frais ; indiff.
Paléoholarct. (en Fr. : T. R. ét. coll., A.C. ét. mont. et subalp.).

660 *Bartramia halleriana* Hedw. (Bartramia norvegica Lindb.)

PLAGIOPUS. Diffère de *Bartramia* surtout par l'appareil végétatif. Tige ayant un faisceau axial peu développé et une couche périphérique qui forme hyaloderme (Pl. LVIII). Nervure presque homogène. Capsule oblique, striée ; péristome double.

Limbe révoluté, denté dans la moitié supérieure ; capsule petite (1 mm) ; plante synoïque, en touffes de 5-10 cm (Fig. 15 ; Photo Planche LVIII).

Roch. calc. frais ; plus rart sur silice.
+ Tortella tortuosa, Myurella julacea, Ctenidium molluscum, Scapania aspera.
Holarct. (orophyte ttes altit. en Fr., A. C.).

661 *Plagiopus Oederi* Schwaegr. Limpr. (Bartramia Oederi Schwaegr.)

CONOSTOMUM. Capsule oblique, striée ; péristome simple, pourpre, dont les 16 dents se rejoignent à leur sommet, formant une sorte de coupole.

Feuilles petites (1,5 mm, env.) à peu près planes au bord, dentées en haut. Touffes très denses de 2-3 cm, parfois jusqu'à 10 cm ; dioïque ; fructifie rarement.

Terre et rochers hum. ; plutôt calcif. Holarct. arct., T. C. et orophyte alp. (en Fr. : Alpes, Jura, Pyr., T. R.).

662 *Conostomum boreale* Sw. (Conostomum tetragonum (Dicks.) Lindb.)

ANACOLIA. Ce genre s'écarte des *Bartramia* par la tige dépourvue de couche externe différenciée et par la capsule non striée ; le péristome n'est développé (et simple) que dans une des 9 espèces. Habite les régions de type méditerranéen ou subtropicales.

Tiges couchées à la base, très rameuses ; feuilles de 2,5 mm env. ; soie droite, capsule dépassant peu les feuilles. Touffes vert jaunâtre de 3-10 cm ; dioecie (Fig. 54).

Terre et rochers plutôt arides.
+ Trichostomum brachydontium, Scleropodium Tourretii.
Orophyte ttes altit. W-Médit. (Corse, Sicile, S-Espagne, Algérie, Canar.).

663 *Anacolia Webbii* (Mont.) Schimp.

BREUTELIA. Aréolation typique par les lumières cellulaires étroites et les membranes épaisses ; capsule toujours striée à maturité, cils de l'endostome rudimentaires ou nuls. Un seul représentant européen de ce grand genre tropical et austral.

Tiges de 6-15 cm, souvent en partie couchées ; feuilles rigides, de 3-4 mm, finement dentées ; soie un peu plus longue que les feuilles, arquée-géniculée et dirigeant la capsule vers le bas ; plante dioïque, vert jaunâtre (rappelle un peu *Rhytidiadelphus triqueter*, p. 633) (Photo Planche LVIII).

Terre tourbeuse acide, rochers hum. + Campylopus atrovirens, Aulacomnium palustre. W-Eur. (T. R. en Fr. : Finistère, Htes Pyr., Corse).

664 *Breutelia chrysocoma* (Dicks.) Schimp. (Breutelia arcuata Dicks., Bartramia arcuata Brid.)

PHILONOTIS. Soie dressée, capsule oblique ou horizontale, plus ou moins striée ; péristome presque toujours double. Les espèces européennes appartiennent à 2 sous-genres, *Philonotula* et *Euphilonotis*, où les andrécies sont respectivement allongées ou élargies-capituliformes. *P. tomentella* Mol., N-Eur. et orophyte Cent. Eur., est proche de *P. calcarea*, mais les feuilles ne sont pas arquées-secondes.

Espèces souvent très voisines les unes des autres, reliées par des intermédiaires (Fig. 54).

Clé des séries

1A. Feuilles planes au bord, ou très peu révolutées, sans plis, longues de 1 à 2 mm. SÉRIE I

1B. Feuilles nettement révolutées, au moins à la base et d'un côté, plissées à la base, au moins sur les tiges ♀, et longues de 1,5 à 3 mm. Plantes dioïques. SÉRIE II

SÉRIE I

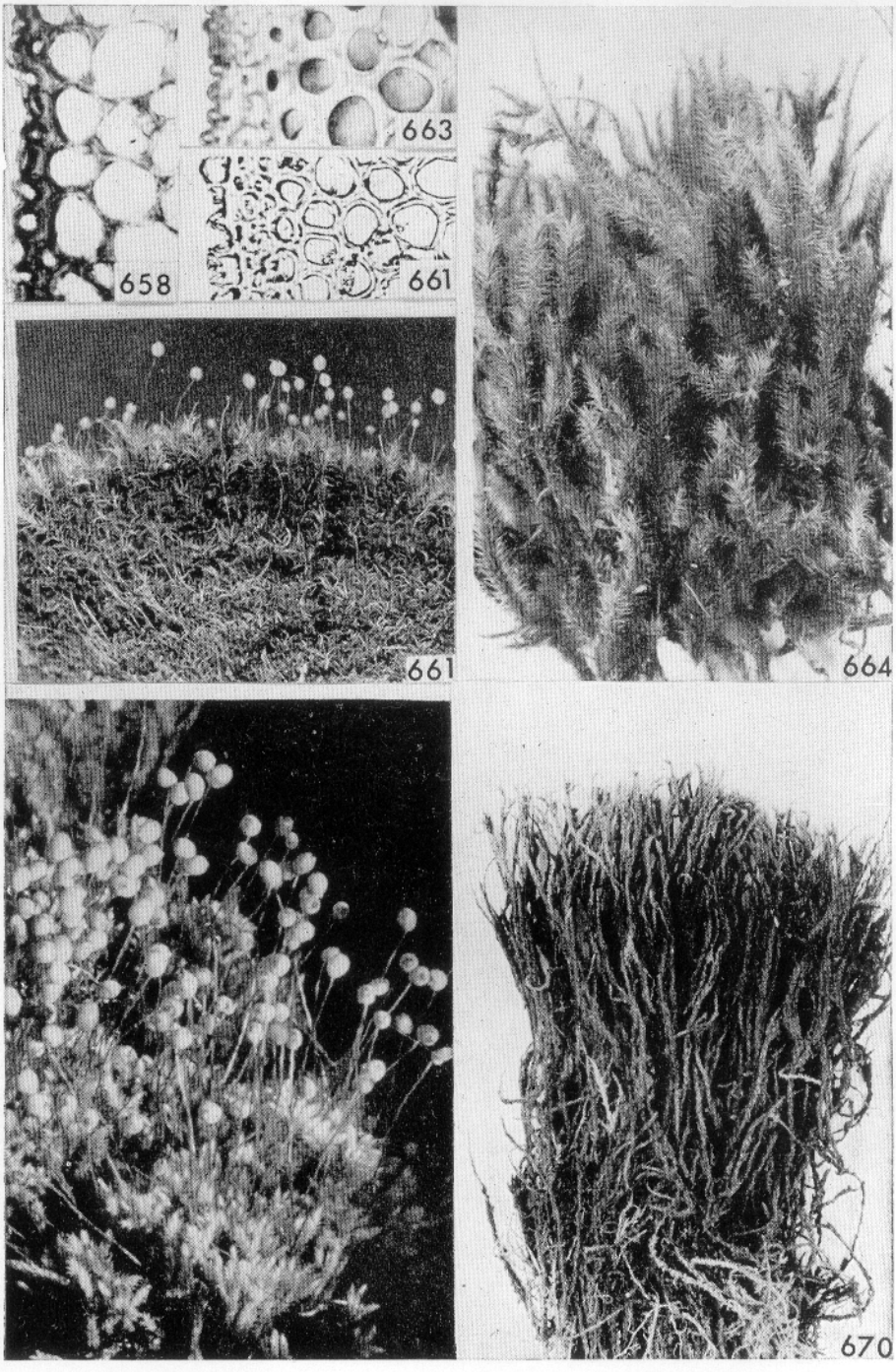
Feuilles très peu ou pas révolutées, petites

1A. Plante autoïque, les andrécies en forme de petits bourgeons, à côté des gynécies ; tiges de 5-12 mm ; feuilles de 1 mm env., raides, serrées, toutes de même forme (*Philonotula*).

Berges, fiss. des rochers suintants ; silic. + Campylopus atrovirens, Bryum alpinum, Marsupella emarginata. W-submédit-subatlant., R.

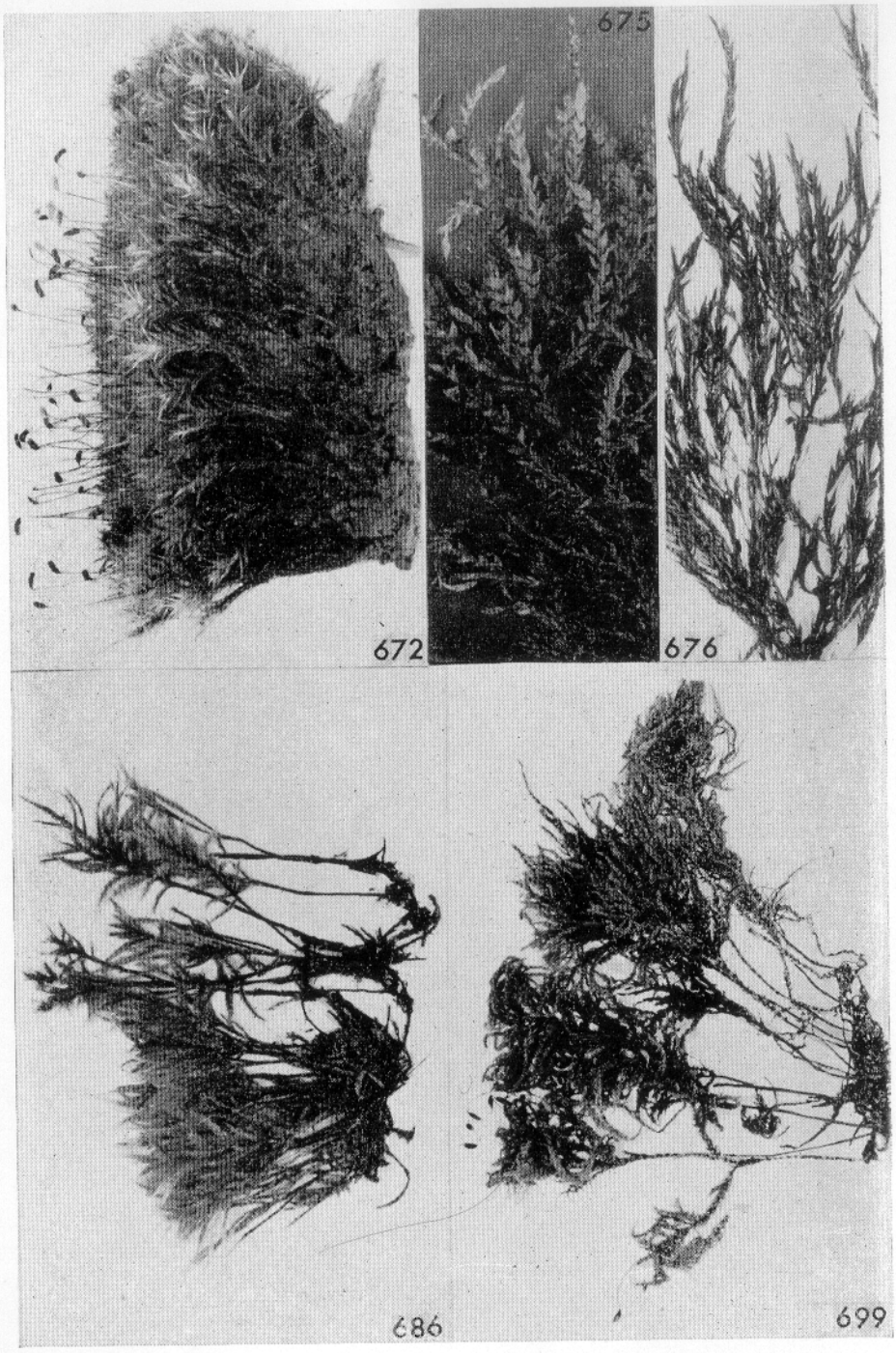
665 *Philonotis rigida* Brid.

1B. Plantes dioïques, les andrécies en forme de petits capitules qui terminent les tiges, sur des plantes séparées ; tiges de 1-6 cm, rarement plus ; feuilles de 1-2 mm.



BARTRAMIACÉES 2. 661 *Plagiopus Œderi*, avec coupes transv. comparées de tige ; 658 *Bartramia stricta*, 663 *Anacolia Webbii* ; 664 *Breutelia chrysocoma*, en bas *Philonotis* sp. fertile, 670 *P. seriata*.

LIX



672 *Timmia bavarica*, 675 *Fontinalis antipyretica*, 676 *Fontinalis squamosa* (pour les Fontinalis, prière de lire respectivement 676 et 677) ; 686 *Climacium dendroides*, 699 *Thamnium alopecurum*.

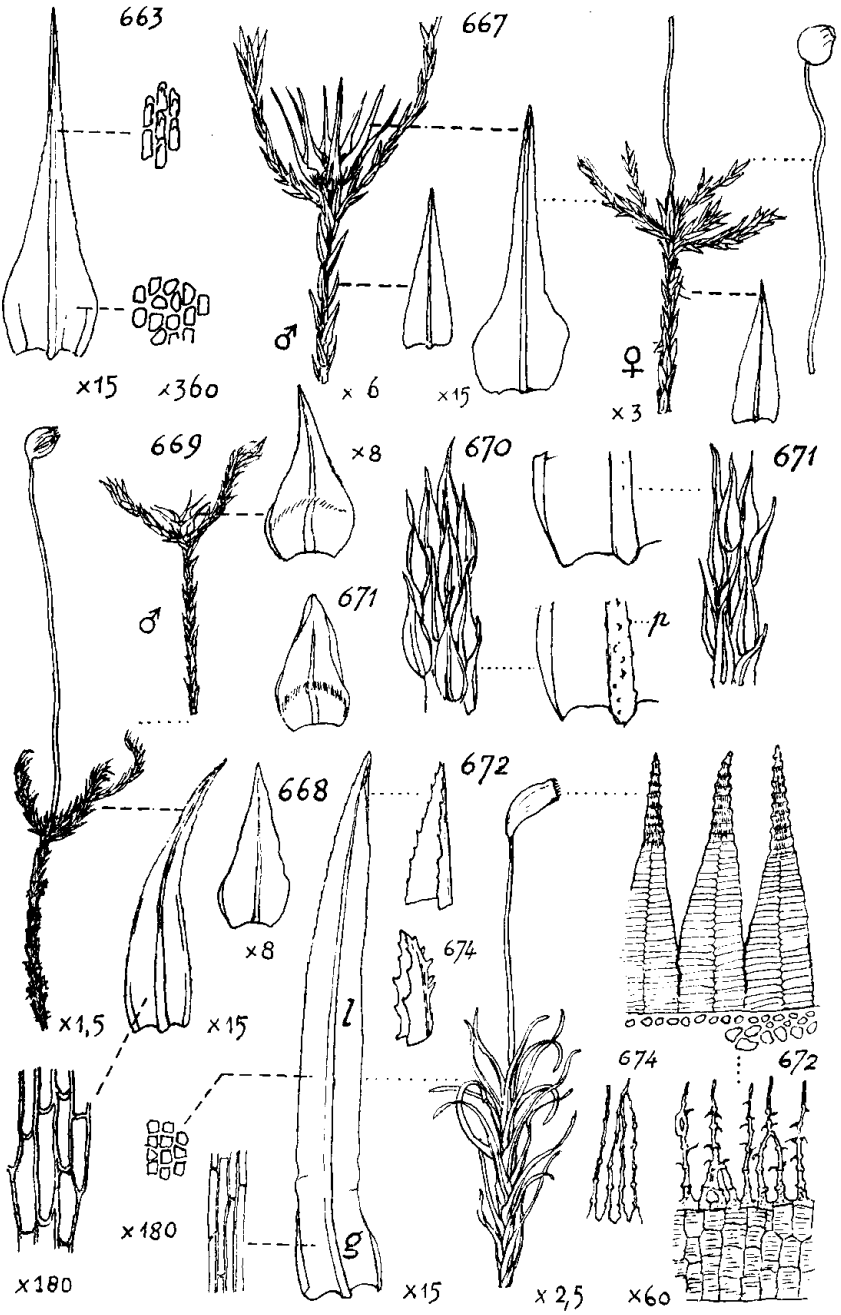


FIG. 54. Bartramiacées et Timmiacées.

663 *Anacolia Webbii* feuille et aréolation ; 667 *Philonotis marchica*, tiges ♂ et ♀ avec feuilles correspondantes, bractée périgoniale, capsule ; 668 *Philonotis caespitosa* bractée périgoniale ; 669 *Philonotis calcarea* tige ♂ avec bractée périgoniale ; tige ♀ avec capsule, feuille et aréolation ; 670 *Philonotis seriata* base de la feuille face ext. montrant la nervure très papilleuse *p* et un rameau avec spires foliaires bien visibles ; 671 *Philonotis fontana*, comparée à la précédente, et feuille périgoniale ; 672 *Timmia bavarica*, plante fructifiée entière ; feuille séparée pour montrer la différenciation en limbe *l* et gaine *g*, avec l'aréolation correspondante et sommet agrandi pour montrer la nervure lisse au sommet ; exostome ; endostome montrant les appendices transverses ; 674 *Timmia austriaca* pour comparaison avec la précédente, sommet de la feuille avec nervure dentée, endostome sans appendices transverses.

2A. Tiges feuillées étroites-capillaires (souvent moins de 500 μ de large), rampantes, très peu tomenteuses, souvent courtes (1 cm) ; feuilles longues de 1 mm env., toutes sensiblement de même forme.

Terre silic. ombr. des talus, haies. W- et Cent. Eur., surt pl. ; en Fr. : Bret., Norm. A. C.

666 *Philonotis Arnellii* Husn. (Philonotis capillaris Lindb. p. parte)

2B. Tiges feuillées ordinairement plus larges, dressées, tomenteuses, longues de 2-6 cm, feuilles de 1,5-2 mm.

3A. Feuilles périgoniales dressées-divergentes, assez brusquement rétrécies en longue pointe au-dessus de leur large base [667] ; feuilles de 1,5 mm env., tiges de 2-5 cm.

Mamille ordinairement à l'extrémité distale des cellules

Terre hum., fossés. Pl., coll. et ét. mont. W- et Cent. Eur. A. R. ; W-Médit. ; Corée ; N-Am.

667 *Philonotis marchica* (Willd.) Brid.

3B. Feuilles périgoniales étalées, souvent rétrécies graduellement en pointe assez courte au-dessus de leur large base [668] ; feuilles de 2 mm env. ; tiges de 3-6 cm.

Mamille souvent située à l'extrémité proximale des cellules

Tourb., bord des sources, fiss. des rochers suintants, plutôt calcif. Holarct. ttes altit. A. R.

668 *Philonotis caespitosa* Wils.

SÉRIE II

Feuilles des tiges ♀ révolutées et plissées ;
feuilles plus ou moins nettement dimorphes : celles des tiges ♀, celles des tiges ♂ en dessous de l'andrécie

1A. Aréolation de la base des feuilles lâche et allongée, translucide, les cellules atteignant 20 μ de large, et 4-5 sur 1 ou davantage ; feuilles périgoniales très aiguës, nerviées jusqu'au sommet [669]. Feuilles grandes (2,25 à 3 mm), très souvent homotropes, et secondes dans le type ♀. Touffes de 5-15 cm, vert clair, tomentum roux très dense.

Terre graveleuse mouillée, cascatelles calc. ou peu acid., tufs. + Pellia fabbroniana, Eucladium verticillatum, Bryum pseudotriquetrum, Calliergonella cuspidata. Paléoholarct. (en Fr. C. surt aux ét. mont. et subalp.) ; Médit. R.

669 *Philonotis calcarea* (B. e.) Schimp.

1B. Aréolation plus serrée et plus courte (cellules de 10-12 μ de large, 2-3 sur 1 au plus, en général), ou bien aréolation courte et un peu opaque par suite de l'abondance des mamilles ; feuilles périgoniales obtuses et dont la nervure disparaît au-dessous du sommet [671]. Feuilles végétatives souvent plus courtes que 2,25 mm.

2A. Nervure des feuilles végétatives très épaisse, rouge sur une grande partie de sa longueur, très papilleuse sur le dos ; feuilles souvent disposées sur les tiges en hélices bien nettes [670] ; limbe assez opaque dans le bas ; plante de 8-15 cm (Photo Planche LVIII).

Tourbières acides.
+ Mnium punctatum, Climacium dendroides.
Groënland ; orophyte Euras. subalp. et alp.

670 *Philonotis seriata* Mitt.

2B. Nervure des feuilles végétatives d'épaisseur moyenne, verte, ou rouge à la base seulement, lisse ou un peu papilleuse sur le dos ; feuilles ne dessinant en général sur les tiges que des hélices confuses [671] ; limbe assez translucide dans le bas ; plante mesurant d'ordinaire 4-10 cm, polymorphe.

Prairies hum., bord sources, tourb. acid.
+ Aulacomnium palustre, Calliergon, Sphagnum sspp.
Holarct. ttes altit. C. ; orophyte Médit. et E-Afr.

671 *Philonotis fontana* (Hedw.) Brid.

TIMMIINÉES

Plantes rappelant les Polytrics par l'aspect de leur gamétophyte. Endostome formé d'une haute membrane terminée par 64 cils épais, qui s'anastomosent par 3-5 à leur partie supérieure.

TIMMIACÉES (Fig. 54, p. 525)

Tige assez robuste, dressée, quelquefois couchée à sa base. Feuilles nerviées jusqu'à l'extrémité du limbe ; la nervure comprend des eurycystes médians, peu ou pas de sténocystes, et 2 faisceaux (ventral et dorsal) de stéréides ; base du limbe engainante, à cellules allongées et incolores, partie distale lancéolée, à cellules courtes, mamilleuses ven-

tralement, opaques. Monoecie ou dioecie, avec gynaeciums terminaux. Soie allongée, capsule plus ou moins penchée, plissée après la sporose col nettement indiqué. Coiffe restant souvent attachée à la soie.

1 genre, 8 espèces, poussant surtout sur la terre et les rochers calcaires, dans les régions tempérées et froides de l'hémisphère boréal.

TIMMIA. L'examen de l'endostome est intéressant et assez facile lorsqu'on dispose de capsules mûres ; suivre la technique indiquée p. 98. Si cet examen est impossible, les caractères des feuilles suffiront pour la détermination des espèces.

2 espèces holarctiques ne sont communes en Eur. que dans les régions arctiques : *T. comata* Arn. & Lindb. (existe aussi en quelques localités de la Suisse, Alpes et Jura) et *T. megapolitana* Hedw., respectivement affines, par leur péristome, avec *T. austriaca* et *T. bavarica*. Les gaines foliaires sont colorées respectivement en orangé et en jaune clair ; les feuilles supérieures, dans les deux cas, sont nettement plus grandes que les inférieures.

1A. Cils de l'endostome portant çà et là de minces appendices transverses plus ou moins crochus (Fig. 54, 672). Nervure lisse sur la face externe (examiner une coupe transversale mince) et peu ou pas dentée sur le dos au sommet (examiner une feuille de profil), gaine foliaire incolore, sauf quelques taches éventuelles orangées (considérer des feuilles en bon état) et ordinairement lisse. Plante autoïque de 2-5 cm (Fig. 54 ; Photo Planche LIX).

Excav. ombr. des roch. calc. ou schisteux.
+ Distichium capillaceum, Leiocolea Mülleri.
Orophyte holarct. ttes altit. (A. C. en mont. calc.).

672 *Timmia bavarica* Hesslow

1B. Cils de l'endostome noueux et papilleux, mais sans appendices transverses étroits et crochus, — ou bien plantes sans capsules observables.

2A. Feuilles terminales beaucoup plus longues que les autres ; nervure papilleuse sur les 2 faces (examiner une tige feuillée en coupe transversale mince), mais non dentée sur le dos gaine incolore ou jaunâtre, fragile à sa base et ordinairement papilleuse. Plante atteignant 10-12 cm, stérile en France.

Fissures des rochers calc., bois mort.
Holarct. arct. et orophyte mont., subalp. et alp. (en Fr. : Pyr., R., Jura).

673 *Timmia norvegica* Zetterst.

2B. Feuilles terminales pas beaucoup plus longues que les autres ; nervure lisse sur le dos, quelquefois dentée au sommet ; gaine résistante, souvent lisse.

3A. Nervure ordinairement dentée sur le dos au sommet (Fig. 54, 674) ; gaine orangée. Plante de 4-10 cm et plus, dioïque et souvent sans capsules.

Humus sur rochers ombr., bord ruisseaux, prés tourbeux, forêts.
+ Ptychodium plicatum, Drepanocladus uncinatus, Preissia quadrata, Reboulia hemisphaerica.
Holarct. arct. et orophyte subalp. et alp. (en Fr. : Alpes, A. C., Pyr., Jura).

674 *Timmia austriaca* Hedw. (Timmia megapolitana var. Hook. & Tayl.)

3B. Nervure non dentée ou à peine dentée sur le dos au sommet (Fig. 54, 672) ; gaine incolore, sauf quelques taches jaunes éventuelles (considérer des feuilles en bon état). Plante de 2-6 cm, autoïque, très souvent chargée de capsules : *Timmia bavarica*, p. 528.

ISOBRYALES

Mousses pleurocarpes avec tige primaire souvent couchée ; capsule ordinairement dressée et actinomorphe ; péristome typiquement double ; couche interne des dents de l'exostome plus mince que la couche externe et pourvue de saillies transverses ; endostome en général différent du type hypnobryacé complet.

4 sous-ordres ; les RHACOPILINÉES ne comptent que des plantes tropicales et subtropicales.

FONTINALINÉES

Plantes vivant dans l'eau ou dans les marécages. Feuilles symétriques avec aréolation allongée, lisse. Coiffe petite, lisse.

2 familles.

FONTINALACÉES (Fig. 55, p. 533)

Mousses immergées, au moins pendant la plus grande partie de l'année. Tiges allongées-flexueuses, jamais serrées les unes contre les autres en coussins denses ; pas de cellules axiales différenciées. Feuilles sur 3 ran-

gées, rarement 5, avec le limbe entier ou denté seulement au sommet, rarement auriculé, la nervure souvent très courte ou nulle (dans les quelques cas où elle est développée, elle est anatomiquement homogène). Soie souvent très courte ; capsule dressée et actinomorphe, sans col et dépourvue de stomates.

La famille est hétérogène ; les 6 genres (45 espèces env.) qu'on peut y placer se répartissent en 2 groupes.

Le premier groupe est composé des genres monospécifiques *Wardia* (Afrique du S.) *Hydropogon* et *Hydropogonella* (Am. du S. tropicale) ; le péristome est rudimentaire (ou réduit à l'exostome : *Hydropogon*), les feuilles sont disposées sur 5 rangées (3 dans *Hydropogonella*), avec une nervure courte ou sans nervure.

Le deuxième groupe de genres comprend des plantes propres aux régions tempérées de l'hémisphère boréal : *Fontinalis* (20 espèces), *Brachelyma* (2), *Dichelyma* (5) ; le péristome est double ; l'endostome, dépourvu de membrane basilaire, consiste en 16 cils alternant avec les dents de l'exostome et unis entre eux (complètement ou non) par des bandes transversales : l'ensemble de l'endostome affecte ainsi la forme d'un treillis conique ouvert au sommet ; les feuilles, toujours sur 3 rangées, sont nerviées dans les 2 genres *Brachelyma* et *Dichelyma*.

Le genre *Dichelyma*, caractérisé par ses feuilles secondes ou falciformes, est représenté en Europe, surtout septentrionale. Dans *D. capillaceum*, la capsule est entourée par les feuilles périchétiales ; la soie de *D. falcatum* Myr. (N-Holarct.), mesurant 5-15 mm, élève habituellement la capsule au-dessus des feuilles périchétiales.

1A. Feuilles nerviées, secondes ; coiffe cucullée, plus longue que la capsule. DICHELYMA, p. 530.

1B. Feuilles sans nervure, non secondes ; coiffe campanulée descendant peu au-dessous de l'opercule. FONTINALIS, p. 531.

DICHELYMA. Plantes dioïques ; soie plus ou moins courte ; 5 espèces.

Nervure excurrente en longue pointe filiforme ; feuilles de 5-7 mm, les terminales falciformes, celles du milieu de la tige peu courbées. Capsules terminant de petits rameaux de 6-8 mm ; soie de 3-5 mm. Plante jaune ou brunâtre dans le haut.

675 *Dichelyma capillaceum* (Brid.) B. e.

Sur pierres ou bois dans ruiss., maréc.
N-holarct. euram. (en Fr. : T. R., dans l'Eyre).

FONTINALIS. Plantes habituellement dioïques ; capsules terminant des rameaux de 3-6 mm, entourées de feuilles ; soie ne dépassant pas 1 mm.

Les limites spécifiques sont difficiles à reconnaître à l'intérieur de ce genre car le port des plantes, la forme des feuilles et même l'aréolation peuvent varier largement dans une seule et même espèce ; les capsules, d'autre part, semblent assez uniformes (elles ne sont pas connues dans tous les cas). La révision récente du genre par Welch (1960) rejette, comme insuffisamment fondées, bon nombre des anciennes distinctions spécifiques.

L'Amérique du N. est riche en formes endémiques (11 espèces et 5 variétés).

1A. Feuilles du milieu des tiges principales pliées en long, formant une carène (type « tropidophyllé ») ; par exception quelques-unes peuvent être planes ou diversement pliées sans carène. Limbe généralement plus long que large (1,5 à 3,5 sur 1) et carène formant une ligne courbe jusque dans le haut ; tige de taille très variable, parfois jusqu'à 90 cm, feuilles de 3 à 8,5 mm de long. Plusieurs variétés (Fig. 12 ; Photo Planche LIX).

Eaux courantes ou stagn. ; eaux saumâtres ; indiff.
+ Platyhypnidium rusciforme, Brachythecium rivulare.
Holarct. (T. C. et fertile en pl. et bas. mont. Eur.) ; Médit., A. R. ; S-Afr.

676 *Fontinalis antipyretica* Hedw.

var. *gigantea* (Sull.) Sull. Feuilles du milieu de la tige principale presque arrondies ou très peu allongées (1 à 1,6 sur 1), grandes (jusqu'à 8 mm de long), élargies surtout dans la moité basilaire ; plante robuste. Holarct. euram. tempéré (A. C. en Fr.) ; W-Médit., A. R.

var. *gracilis* (Lindb.) Schimp. Feuilles du milieu de la tige principale un peu allongées (1,7 à 2 sur 1), de 3-4 mm de long ; cellules médianes du limbe souvent linéaires-flexueuses ; plante grêle. Holarct. euras. (en Fr. torrents de montagne).

1B. Feuilles du milieu des tiges principales pour la plupart concaves mais non carénées dans leur partie moyenne, non plus qu'au sommet où elles sont seulement plus ou moins involutées.

Limbe oblong (1,8 à 3,2 sur 1), atteignant 4 à 5 mm de long, avec les cellules marginales souvent différenciées. Feuilles périchétiales très obtuses, sans apicule. Tige de 10-50 cm, portant des rameaux grêles et nombreux, souvent groupés ; plante ordinairement vert sombre ou brune, brillante (Fig. 55, Photo Planche LIX).

Eaux courantes silic.
+ Cinclidotus fontinaloides, Hygrohypnum ochraceum, Marsupella aquatica, Scapania undulata.
Pl. et ét. mont. Cent. et W-Eur. (A. R. en Fr., sauf Vosges, et très rart fert.) ; W-Médit.

677 *Fontinalis squamosa* Hedw.

var. *Curnowii* Card. Feuilles périchétiales plus ou moins pointues ou apiculées. N-W-Eur. (en Fr. : Normandie).

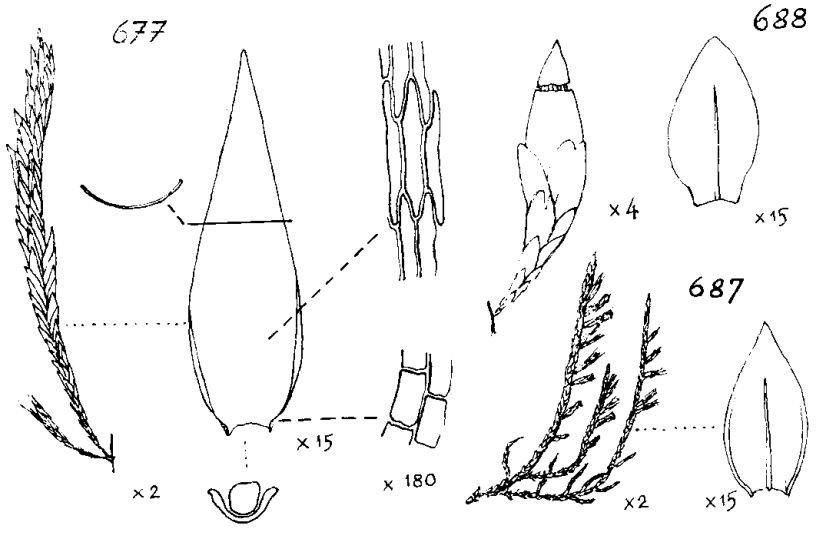


FIG. 55.

677 *Fontinalis squamosa*, rameau, feuille avec sections à la base et vers le milieu, et aréolation ; rameau très court terminé par une capsule.

687 *Cryphaea heteromalla*, fragment de plante et feuille ; 688 *Cryphaea lamyana* feuille.

1C. Feuilles du milieu des tiges principales pour la plupart planes ou presque planes, d'ordinaire assez distantes les unes des autres et molles (type malacophyllé), mesurant souvent 3 à 6 mm de long.

2A. Feuilles du milieu de la tige principale lancéolées-étroites (le plus souvent 4 à 5 sur 1), ordinairement sans oreillettes bien différenciées. Plante grêle à tige filiforme et molle, de 10-30 cm.

Eaux courantes ou stagnantes. Holarct. (en Fr. : Maine-et-Loire, Loire marit.). — 678 *Fontinalis hypnoides* C. J. Hartm. (Fontinalis Ravani Hy)

2B. Feuilles du milieu de la tige principale ovales et mesurant d'ordinaire moins de 4 sur 1, souvent pourvues d'oreillettes bien distinctes. Plante grêle et molle, de 10-30 cm.

Eaux courantes ou stagnantes. + Fissidens crassipes, Cinclidotus fontinaloides. Holarct. et Médit. (en Fr. : Médit.-atlant. R., Corse) ; S-Am. — 679 *Fontinalis Duriaei* Schimp. (Fontinalis hypnoides var. Duriaei Husn., Fontinalis Camusi Card.)

CLIMACIACÉES

Mousses de grande taille. Tige primaire rhizomateuse, tiges secondaires dressées, ramifiées comme un petit arbre ; faisceau axial différencié, étroit. Feuilles de forme différente sur les tiges dressées et sur les rameaux ; nervure faite de cellules homogènes ; limbes caulinaires pourvus d'oreillettes hyalines. Dioecie. Capsule lisse, portée sur une longue soie ; endostome formé de dents fenêtrées, plus ou moins soudées inférieurement ; opercule rostré ; coiffe cucullée.

2 genres, 5 espèces, poussant surtout sur la terre marécageuse, dans les régions tempérées boréales.

CLIMACIUM. Capsule dressée, actinomorphe, dents de l'endostome très peu soudées à leur base.

Feuilles caulinaires ovales-obtuses, bosselées, entières, avec des oreillettes formées d'un petit nombre de cellules larges, hyalines ; feuilles raméales aiguës, étroites, dentées dans la moitié supérieure, régulièrement pliées en long, sans oreillettes nettes. Plante atteignant 10 cm (ne pas confondre avec *Thamnium alopecurum*, p. 542) (Fig. 17 ; Photo Planche LIX).

Terre au bord maréc. acides ou alcal., dunes, prairies, bois hum. + Campylium stellatum ; - Sphagnum sspp. ; - Hypnum cupressiforme, Brachythecium albicans. Holarct. sauf ét. alp. A. C. — 686 *Climacium dendroides* (Hedw.) Web. et Mohr (Hypnum dendroides Hedw. Leskea dendroides Hedw.)

LEUCODONTINÉES

Tige primaire habituellement couchée, en partie au moins ; feuilles ayant une symétrie bilatérale normale, une aréolation petite, prosenchymateuse étroite, lisse, devenant plus courte et même arrondie, avec les membranes plus épaisses, aux angles inférieurs du limbe. Endostome assez souvent peu développé, avec des dents minces ou nul.

Plantes poussant sur les rochers ou sur les arbres.

On peut placer dans ce groupe 12 familles dont la moitié environ n'ont qu'une faible importance numérique et sont entièrement étrangères à l'empire holarctique ou méditerranéen :

CYRTOPODACÉES, 3 genres, 5 espèces d'arboricoles australiennes ;

PTYCHOMNIACÉES, 7 genres, 20 espèces, sur les arbres et l'humus dans l'hémisphère S. (le genre *Ptychomnium* comporte un péristome du type hypnobryacé parfait) ;

LEPYRODONTACÉES, 1 genre, 7 espèces de l'Australie et de l'Amérique du S. ;

PRIONODONTACÉES, 2 genres, 37 espèces, sur les arbres surtout de l'Amérique et de l'Indonésie ;

RUTENBERGIACÉES, 1 genre, 5 espèces de l'empire malgache ;

TRACHYPODACÉES, 5 genres, 38 espèces, sur les arbres et les rochers des régions tropicales et subtropicales.

Les MYURIACÉES méritent ici une mention particulière. Localisée, avec 2 genres, 10 espèces, principalement en Indonésie, cette famille est représentée dans les îles de l'Atlantique subtropical (Açores, Madère, Canaries) par *Myurium Hebridarum* Schimp. qui se trouve aussi (à l'état stérile) en Ecosse, sur les rochers et la terre de la côte W., et aux Iles Hébrides ; comparer avec l'aire de *Bartramidula*, *Daltonia*, etc.

Deux familles sont plus riches en représentants, ce sont :

Les PTEROBRYACÉES, 22 genres, 200 espèces, tropicales et subtropicales ;

Les MÉTÉORIACÉES, 16 genres, 330 espèces, forment des guirlandes aux branches des arbres dans les forêts tropicales et subtropicales. Une seule espèce représente cette famille en Europe,

Barbella strongylensis Bottini, de l'île Stromboli ; elle y pousse sur les parois rocheuses de crevasses où circulent des vapeurs chaudes volcaniques. Un certain nombre de Météoriacées ont un endostome complexe analogue à celui des *Hypnum*.

CRYPHAEACÉES (Fig. 55, p. 532)

Mousses ordinairement raides et ternes ; tige primaire stoloniforme, rameaux plus ou moins dressés, portant des ramuscules inégaux ; cellules axiales peu ou pas différenciées. Feuilles imbriquées à sec, ovales et concaves dans le bas, pointues au sommet, une nervure peu différenciée anatomiquement ; limbe fait de cellules arrondies, orientées en rangées, vers son bord. Sporophytes à l'extrémité de rameaux latéraux de longueur variée, souvent courts ; soie très courte ; capsule dressée, actinomorphe ; péristome ordinairement double, l'endostome formé seulement de 16 dents étroites ; coiffe petite, généralement campanulée et rugueuse.

11 genres en 2 sous-familles, 104 espèces, sur les troncs ou les branches d'arbres, rarement sur les rochers.

Groupe répandu dans toutes les régions tempérées et chaudes.

CRYPHAEA. Capsules ovales, terminant des rameaux très courts, et sessiles au milieu des feuilles périchétiales.

1A. Limbe révoluté dans sa moitié inférieure ; plante olivâtre ou jaunâtre, de 1-3 cm (Fig. 17 et 55).

Arbres, très rart rochers.
+ Tortula laevipila, Zygodon viridissimus, Orthotrichum sspp., Leucodon sciuroides, Homalothecium sericeum.
W- de l'Eur. moyenne (en Fr. C. au N. et à l'W., A. R. au S.) ; W-Médit.

687 *Cryphaea heteromalla* (Hedw.) Mohr
(Cryphaea arborea (Huds.) Lindb.)

1B. Limbe plat ou presque plat au bord ; plante d'un vert noirâtre, de 2-4 cm (Fig. 55).

Rochers et arbres périodiquement submergés, dans les cours d'eau, sur silice.
+ Porella pinnata, Scorpiurium deflexifolium, Octodiceras fontanum, Hygroamblystegium fluviatile.
W-Eur. R. (en Fr. : Bretagne, Vendée).

688 *Cryphaea lamyana* (Mont.) Lindb.

LEUCODONTACÉES

Mousses assez grandes, ordinairement raides et brillantes ; tige primaire stoloniforme, quelquefois rhizomateuse, rameaux dressés, cellules axiales peu ou pas différenciées. Feuilles imbriquées à sec ; nervure simple ou double, peu différenciée anatomiquement, quelquefois absente ; cellules du limbe à membrane épaisse, étroites-allongées au milieu du limbe et en haut, arrondies ou carrées, en rangées parallèles vers le bas, au bord. Dioecie. Soie souvent allongée ; capsule actinomorphe ; péristome double, l'endostome peu développé, à dents minces, ou nul ; bec de l'opercule courbé ; coiffe cucullée.

7 genres, 40 espèces env., sur les rochers et les arbres, dans les régions tempérées.

1A. Feuilles dentées au sommet. Limbe marqué de plis peu réguliers ou sans plis ; nervure simple ou double, incomplète, parfois presque nulle.

2A. Tige pennée, souvent sans régularité, de 5-20 cm ; nervure longue, parfois plus ou moins élargie-ramifiée à sa base. ANTITRICHIA, p. 536.

2B. Tige ayant des rameaux dressés dendroïdes, de 1-4 cm ; nervure très courte, fourchue ou double. PTEROGONIUM, p. 537.

1B. Feuilles entières. Nervure nulle ; limbe régulièrement et fortement plissé en long. LEUCODON, p. 537.

ANTITRICHIA. Limbe lisse, révoluté ; endostome formé de 16 lanières libres entre elles.

1A. Rameaux non julacés, avec les pointes des feuilles qui s'écartent, souvent secondes ; limbe irrégulièrement plissé ; soie flexueuse, capsule oblique ou horizontale. Tige dépassant souvent 10 cm ; touffes peu serrées, vert olive ou jaunâtre (Fig. 19 ; Photo Planche LX).

689 *Antitrichia curtipendula* (Hedw.) Brid.

Rochers plutôt silic., troncs.
+ Homalothecium sericeum. Leucodon sciuroides, Porella platyphylla.
Cent., W- et S-Eur. (A. R. en pl., C. ét. mont. et subalp.) ; orophyte Canar., Madère, E- et S- Afr. ; N-W-Am.

1B. Rameaux ordinairement julacés à sec ; limbe sans plis ; soie droite, capsule dressée. Tige mesurant 5-7 cm ; touffes vert olive ou jaunâtres.

Rochers secs, troncs.
+ Orthotrichum Lyellii, Fabronia pusilla (troncs).
Médit. (en Fr. : Provence, T. R., Corse) ; Calif.

689*b* *Antitrichia californica* Sull.

PTEROGONIUM. Limbe mamilleux sur le dos ; endostome fragile formé d'une membrane basilaire et de 16 dents courtes. Genre monospécifique.

Rameaux julacés à sec, arqués ; soie presque droite. Tapis serrés d'un vert sombre ou brunâtre (Fig. 17 ; Photo Planche LX).

Rochers silic., troncs.
+ Homalothecium sericeum, Leucodon sciuroides ; Tortula laevipila, Orthotrichum sspp., Cryphaea heteromalla.
Médit., C. ; Cent. et W-Eur., A. R. ; S- et E-Afr. ; Madag. ; Calif.

690 *Pterogonium ornithopodioides* (Huds.) Lindb. (Pterogonium gracile (Hedw.) Sw. Hypnum ornithopodioides Huds.)

LEUCODON. Limbe sans papilles ni mamilles ; endostome rudimentaire, parfois nul.

Plusieurs espèces particulières se rencontrent en Europe sud-orientale, en particulier *L. immersus* Lindb., où la soie est très courte (S. de la Russie, Caucase, Asie mineure).

Rameaux julacés à l'état sec, arqués, portant parfois des rameaux-propagules. Soie longue et droite. Plante formant des tapis ou des touffes vert olivâtre ou jaunâtre, de 3-6 cm (Fig. 17, Photo Planche LX).

Troncs et houppiers ; rochers, murs ; indiff.
+ Tortula laevipila, Zygodon viridissimus, Hypnum cupressiforme, Metzgeria furcata, Frullania dilatata.
Holarct. et Médit., T. C. (sauf en hte mont.).

691 *Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwaegr.

HEDWIGIACÉES

Mousses ordinairement raides et ternes ; tige sans cellules axiales différenciées ; feuilles imbriquées, larges, fermes, concaves, sans nervure, papilleuses sur les lumières cellulaires. Capsules à l'extrémité des

rameaux principaux ou de ramuscules plus ou moins longs ; soie très courte, ou plus allongée ; péristome très rarement présent, et, dans ce cas, simple (*Cleistostoma*).

6 genres, 50 espèces env., la plupart sur les rochers.

Le genre *Rhacocarpus*, avec 24 espèces de l'hémisphère austral, surtout aquatiques, est remarquable par ses feuilles marginées et pourvues d'oreillettes.

1A. Extrémité des feuilles hyaline, dentée ; limbe portant des papilles pour la plupart ramifiées ; pas de rameaux effilés retombants. HEDWIGIA, p. 538.

1B. Extrémité des feuilles verte ; limbe portant des papilles non ramifiées ou à peu près lisse ; nombreux rameaux effilés retombants.

2A. Feuilles fortement révolutées depuis la base jusque vers la pointe ; limbe faiblement papilleux ou même en partie lisse. HEDWIGIDIUM, p. 538.

2B. Feuilles faiblement révolutées, très papilleuses. BRAUNIA, p. 539.

HEDWIGIA. Tige dressée ou seulement un peu couchée à sa base; capsule sessile, lisse. Genre monospécifique.

Bord des feuilles plan ou légèrement révoluté. Touffes vert gris ou blanchâtres, de 2-8 cm (Fig. 12 ; Photo Planche LX).

Rochers silic. éclairés.
+ Grimmia decipiens, Dicranoweisia cirrata, Rhacomitrium heterostichum.
Cosmop. tempéré, C.

692 *Hedwigia ciliata* (Ehrh.) B. e) (Hedwigia albicans (Web.) Lindb.)

HEDWIGIDIUM. Tige primaire plus ou moins couchée à sa base, émettant des rameaux dressés et de nombreux stolons ; capsule sessile, striée à l'état sec.

Feuilles de 1,5 mm env., plus larges vers leur tiers inférieur. Touffes assez compactes, brunes, jaunâtres en haut, de 15-30 mm.

Rochers silic. éclairés.
Cosmop. tempéré (en Fr. subatlant. : Bretagne, T. R. et orophyte ét. mont. Pyr., Cantal, Vosges, R.).

693 *Hedwigidium integrifolium* (P. Beauv.) Dix. (Hedwigidium imberbe (Sm.) B. e.)

BRAUNIA. 20 espèces env. dans les régions chaudes, une seule en Europe.

Feuilles de 1,5 mm env., régulièrement ovales (c'est-à-dire plus larges vers leur milieu) ; soie allongée, portant la capsule bien au-dessus des feuilles périchétiales.

Rochers arides.
S-Eur. et Médit., coll. et ét. mont. (en Fr. T. R. : Htes-Pyr.).

693*b* *Braunia alopecura* (Brid.) Limpr. (Hedwigia sciuroides de Not.)

NECKERINÉES

Tige primaire rampante ou stoloniforme ; tiges secondaires soit dendroïdes, soit étalées-pendantes ; faisceau axial rarement bien développé. Dans beaucoup de cas, les rameaux d'une même tige secondaire ont tendance à se disposer sur une même surface, ou à s'aplatir, constituant ainsi une sorte de fronde ; certaines feuilles au moins sont alors dissymétriques, et les feuilles peuvent être dimorphes. Aréolation plutôt courte dans le haut du limbe. Péristome double ; endostome varié, parfois proche du type hypnobryacé complet.

4 familles, plantes saxicoles ou corticicoles, la petite famille des PHYLLOGONIACÉES et la famille monogénérique des ÉCHINODIACÉES sont limitées aux régions chaudes du globe.

LEMBOPHYLLACÉES

Mousses généralement brillantes ; tiges secondaires dressées dendroïdes. Nervure s'arrêtant assez loin du sommet du limbe, simple ou plus souvent double, quelquefois nulle ; aréolation prosenchymateuse et sinueuse. Capsule portée sur une longue soie rouge, lisse. Endostome ayant une large membrane basilaire et des dents bien développées ; les cils sont souvent présents, parfois rudimentaires ou nuls. Coiffe cucullée.

12 genres, plus de 80 espèces ; surtout sur les troncs d'arbres, plus rarement sur les rochers ; la famille est répandue surtout dans les régions tempérées, plusieurs genres (en particulier *Lembophyllum*) étant spéciaux à l'hémisphère austral.

1A. Feuilles sans plis, même à l'état sec ; capsule dressée ou très peu inclinée. Plantes de 2-5 cm. ISOTHECIUM, p. 540.

1B. Feuilles plissées en long, surtout à l'état sec ; capsule courbée ou horizontale. PLASTEURHYNCHIUM, p. 540.

ISOTHECIUM. Feuilles présentant de petites oreillettes opaques ou jaunes.

1A. Feuilles des rameaux très concaves, imbriquées à sec, denticulées dans la moitié supérieure seulement, atteignant 2 mm ; capsule dressée, droite (Fig. 19, Photo Planche LXI).

Base des troncs, rochers.
+ Hypnum cupressiforme, Bryum capillare.
Eur. (C. ttes altit. sauf ét. alp.).

694 *Isothecium myurum* (Pollich) Brid.
(Hypnum myosuroides Hedw. Isothecium viviparum (Neck.) Lindb.)

1B. Feuilles des rameaux peu concaves, assez écartées de la tige à l'état sec, denticulées jusque vers la base, ne dépassant pas 1,5 mm ; capsule généralement oblique, un peu arquée (Fig. 19, Photo Planche LXI).

Base des troncs, rochers silic. ombr.
+ Lepidozia reptans, Frullania Tamarisci ; Aulacomnium androgynum, Hypnum cupressiforme, Antitrichia curtipendula, etc. (sur rochers).
Eur. (C. surt en moyenne mont., manque dans le Jura) ; orophyte Médit. (Canar., Algérie) ; N-E-Am.

695 *Isothecium myosuroides* Brid.
(Pseudoisothecium myosuroides (Brid.) Grout)

PLASTEURHYNCHIUM. Feuilles présentant des oreillettes opaques.

1A. Ramification souvent dendroïde, avec des rameaux courbés dirigés tous dans une même direction ; feuilles souvent dressées et imbriquées, oreillettes atteignant la nervure ; 2-5 cm de haut (Fig. 19 ; Photo Planche LXI).

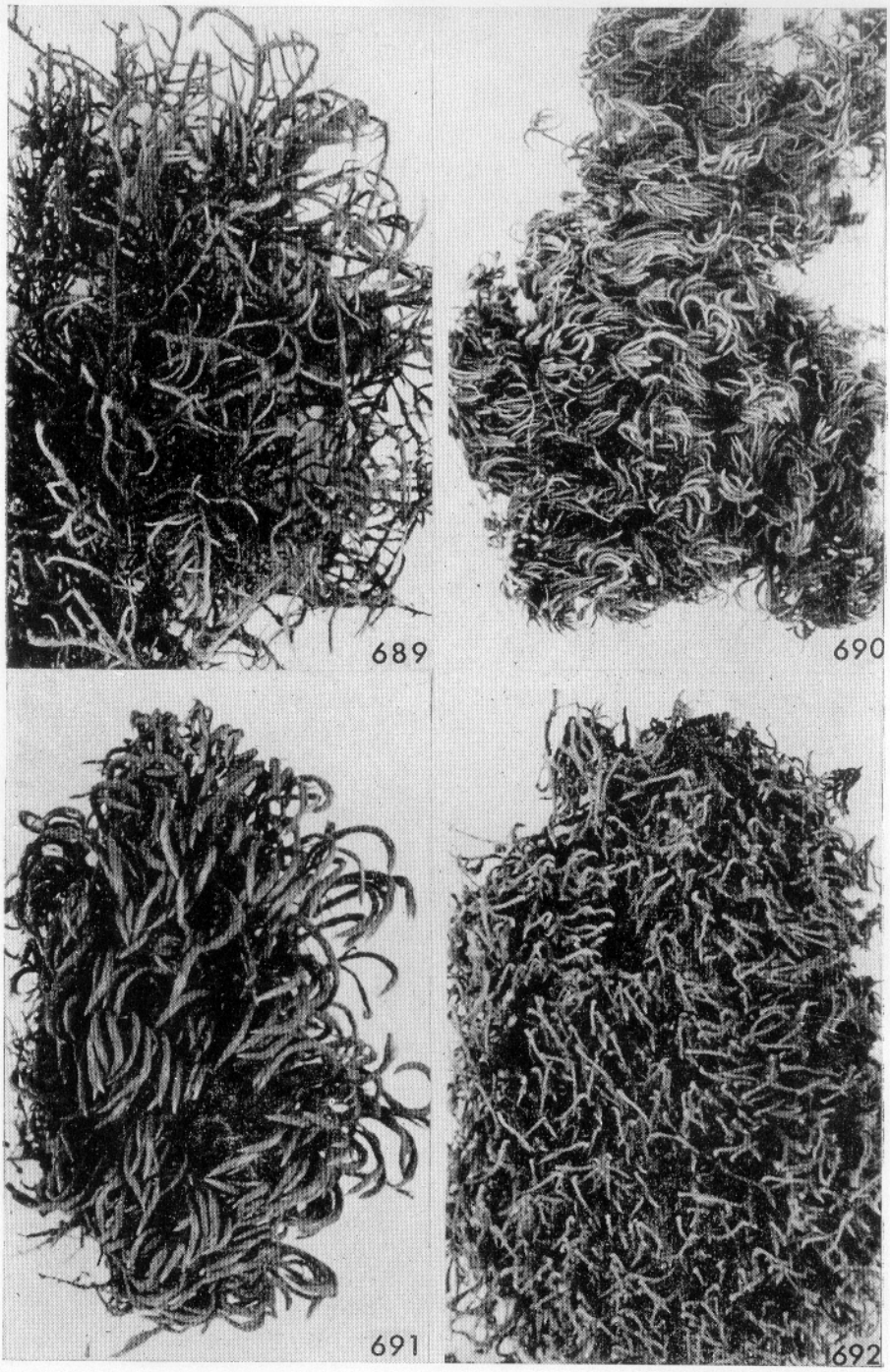
Rochers calc. ombr., murs.
+ Mnium longirostre, stellare, Thamnium alopecurum, Oxyrhynchium Swartzii.
W-Médit., A. C. ; W-Eur., pl. et ét. mont., A. R.

696 *Plasteurhynchium striatulum* (Spruce) Fleisch.
(Eurhynchium striatulum B. e. Hypnum striatulum Spruce)

1B. Ramification irrégulière formant des touffes denses ; feuilles étalées-squarreuses, oreillettes n'atteignant pas la nervure ; 1-4 cm de haut (Photo Planche LXI).

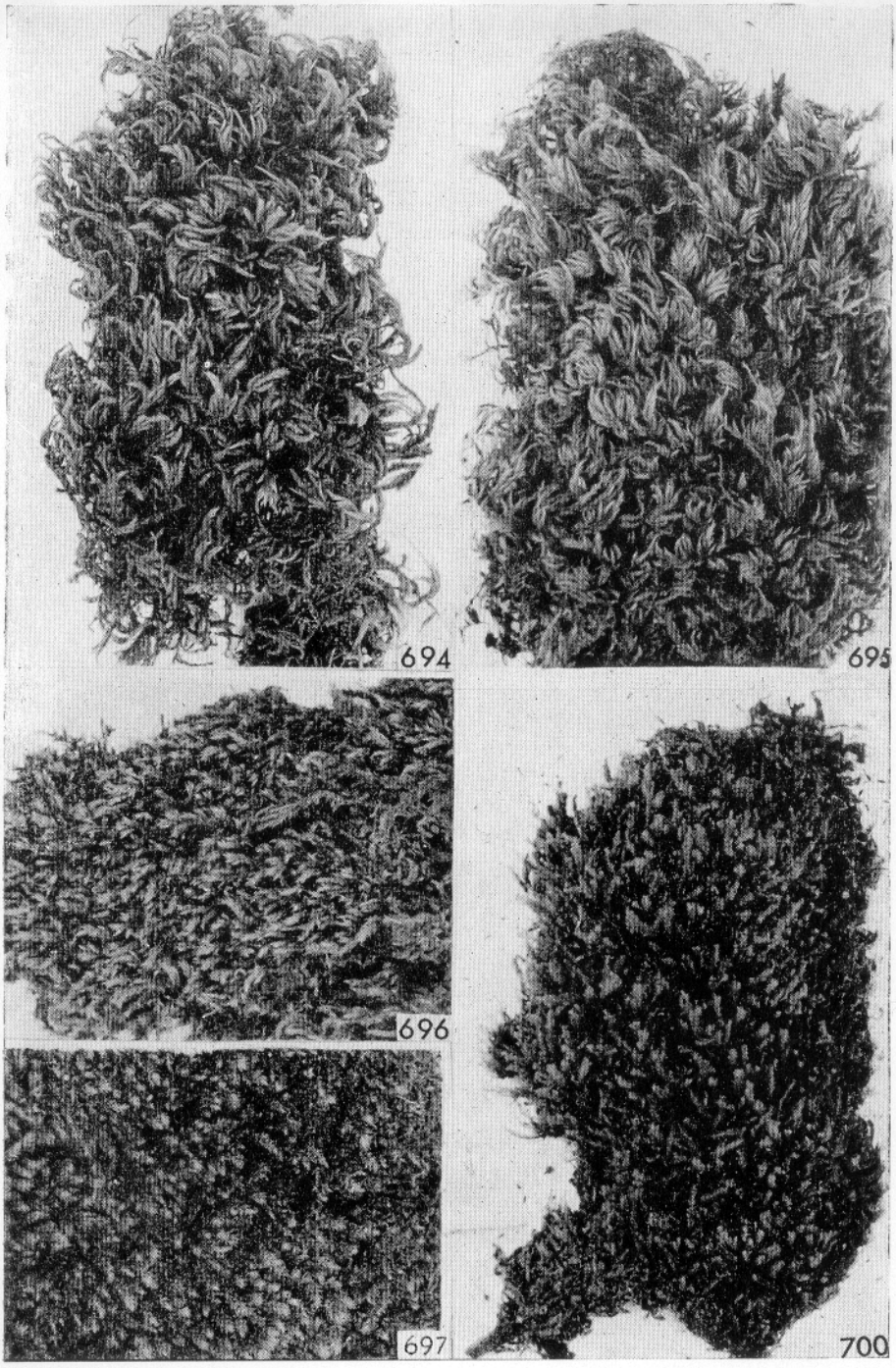
Rochers calc. ombr.
Médit., C. ; Landes.

697 *Plasteurhynchium duriaeanum* (Mont.) Allorge
(Plasteurhynchium meridionale (Schimp.) Fleisch., Eurhynchium striatum var. meridionale Schimp.)



LEUCODONTACÉES, HEDWIGIACÉES. 689 *Antitrichia curtipendula*, 690 *Pterogonium ornithopodioides* (grossi) ; 691 *Leucodon sciuroides*, 692 *Hedwigia ciliata*.

LXI



LEMBOPHYLLACÉES, NECKERACÉES 1. 694 *Isothecium myurum*, 695 *Isothecium myosuroides*, 696 *Plasteurhynchium striatulum*, 697 *Plasteurhynchium duriaeanum*, 700 *Homalia trichomanoides*.

NECKÉRACÉES

Mousses assez grandes ; tiges secondaires dendroïdes ou étalées-pendantes et pennées ; rameaux souvent aplatis avec des feuilles dissymétriques ; nervure simple n'atteignant pas le sommet du limbe, rarement double ou nulle ; aréolation souvent courte en haut du limbe, allongée vers le bas. Endostome formé d'une membrane basilaire et de dents, rarement pourvu de cils.

16 genres, 430 espèces env., en 3 sous-familles (*Neckera* 127) ; plantes vivant sur les arbres, plus rarement sur les rochers dans les régions tempérées et chaudes.

1A. Feuilles ternes, mêlées de paraphylles ; cellules du limbe presque toujours courtes-arrondies (LEPTODONTOIDÉES), tiges secondaires bipennées, étalées à l'état humide, s'enroulant en crosse par la sécheresse ; rameaux un peu comprimés ; endostome réduit à une membrane basse.

LEPTODON, p. 542.

1B. Feuilles ternes, sans paraphylles ; cellules souvent ovales (2 sur 1 env.) ; endostome pourvu de dents (THAMNIOIDÉES) ; tiges secondaires dendroïdes ; rameaux peu ou pas aplatis ; feuilles nerviées jusque près du sommet.

THAMNIUM, p. 542.
THAMNOBRYUM

1C. Feuilles brillantes ; cellules souvent ovales-allongées ; endostome presque toujours pourvu de dents (NECKÉROIDÉES) ; rameaux très aplatis avec feuilles dissymétriques.

2A. Paraphylles nombreuses, bien visibles (au microscope) sous forme de petits filaments ramifiés. Feuilles nerviées jusqu'au milieu env. : *Neckera Menziesii*, p. 544.

2B. Paraphylles peu visibles ou rares (au microscope) ou manquant complètement.

3A. Nervure bien visible, pouvant dépasser le milieu du limbe ; soie allongée (15-25 mm), rouge foncé.

HOMALIA, p. 542.

3B. Nervure très courte ou nulle ; soie courte (10 mm au plus), jaune. NECKERA, p. 543.

LEPTODON. Feuilles dissymétriques, obtuses, entières, nervure atteignant env. le milieu du limbe ~~; soie très courte (2 mm)~~.

Coussinets souvent très larges, hauts de 2-3 cm (Fig. 17 ; Photo Planche LXII). soie très courte (2 mm).

Arbres, rochers ; indiff.
Submédit. (C., fruct.)-subatlant. (A. R., surt vers Cent. Eur.) ; S-Afr. ; orophyte E-Afr. ; Chili ; E-Austr. ; Nlle Zél.

698 *Leptodon Smithii* (Dicks.) Mohr.

THAMNIUM. Dents de l'exostome striées en travers, endostome pourvu de cils. Dans les *Euthamnium*, seuls présents en Europe, les rameaux ne sont pas ou sont à peine aplatis, mais il le sont fortement dans plusieurs espèces asiatiques et australiennes, comme dans les genres voisins *Porothamnium*, *Porotrichum*.

Plante ayant le port caractéristique d'un petit arbre de 5-10 cm ; feuilles de la tige dressée triangulaires-larges, celles des rameaux ovales, toutes fortement dentées en haut ; aréolation ovale courte. Capsule large (2 sur 1 env.), presque horizontale. Ne pas confondre. avec *Climacium dendroides* (p. 533), dont *Thamnium* se distingue surtout par l'aspect terne, les feuilles caulinaires triangulaires, l'aréolation courte (Photo Planche LIX). La plante peut vivre immergée dans les lacs, jusqu'à — 60 m ; la tige est alors allongée-filiforme, rameuse dès la base.

Rochers et terre hum., souvt au bord eau, plutôt calc.
+ Mnium rostratum, Plasteurhynchium striatulum (rochers calc.) ; Homalia trichomanoides, Platyhypnidium rusciforme, Brachythecium rivulare (près eau).
W- et Cent. Eur. (A. C. en pl., C. ét. mont.) ; orophyte Médit. ; Jap.

Thamnobryum alopecurum
699 *Thamnium alopecurum* (Hedw.) B. e.
~~Hypnum alopecurum Hedw.~~ ~~Porotrichum alopecurum Mitt.~~

HOMALIA. Tiges rarement pennées ; exostome finement strié en travers, endostome formé d'une membrane assez haute et de dents.

1A. Nervure s'évanouissant entre la moitié et les 2/3 env. de la feuille ; limbe denticulé, au sommet surtout ; plante autoïque. Tiges secondaires dressées-arquées, de 2-5 cm (Fig. 18 ; Photo Planche LXI).

Troncs, racines, terre, rochers, surt près eau, subneutrophile.
+ Fissidens taxifolius, Thamnium alopecurum, Thuidium tamariscifolium.

700 *Homalia trichomanoides* (Schreb.) B. e.

1B. Nervure atteignant les 3/4 env. de la feuille ; limbe fortement denté au sommet (dents souvent formées par plusieurs cellules) ; plante dioïque. Tiges secondaires de 2-5 cm, portant parfois des rameaux très fins, flagelliformes.

Parois calc. ombr. près eau, rart troncs.
Médit., fructif. rare (R. en Fr.). — 701 *Homalia lusitanica* Schimp.

NECKERA. Tiges souvent pennées ; exostome strié à la base seulement, pour le reste lisse ou papilleux ; endostome formé d'une membrane basse et de dents étroites.

Clé des séries

1A. Feuilles sans ondulations transversales (section *Leiophyllum*). Nervure très courte ou nulle, pas de paraphylles ; souvent rameaux flagelliformes (rameaux grêles portant de très petites feuilles) ; plantes dioïques rarement fertiles. SÉRIE I

1B. Feuilles ondulées transversalement ou fortement bosselées (section *Rhystophyllum*). SÉRIE II

SÉRIE I

Leiophyllum

1A. Feuilles apiculées, dentées au sommet, de 2 mm env. ; plante de 5-15 cm, vert pâle ou jaunâtre (Fig. 18 ; Photo Planche LXII).

Rochers, murs, arbres ; indiff.
+ Ulota crispa, Antitrichia curtipendula, Homalothecium sericeum, Porella platyphylla.
Eur. (pl. et ét. mont., C.) ; orophyte Médit. ; N-E-Am. — 702 *Neckera complanata* (Hedw.) Hüb.

1B. Feuilles arrondies au sommet, entières ou presque entières, longues de 1,5 mm au plus ; plante de 3-6 cm.

Rochers calc. ombr., troncs (Hêtre).
Coll. et ét. mont. Cent. et S-Eur. (stérile ; T. R. en Fr.) ; Cent. et E-Médit. (Perse, fertile). — 703 *Neckera Besseri* (Lobarzevski) Jur.

SÉRIE II

Rhystophyllum

1A. Feuilles nerviées au moins jusqu'au milieu, mêlées de paraphylles en forme de filaments courts et ramifiés. Limbe arrondi au sommet ou très faiblement apiculé ; rameaux flagelliformes fréquents. Plante dioïque ; soie courte, dépassant peu le périchétium.

Rochers calc. hum., arbres. Holarct. euram. tempéré et Médit. (en Fr. : Provence, Alpes, Jura, R.).

704 *Neckera Menziesii* Hook. & Wils. (Neckera turgida Jur., Neckera mediterranea Philib.)

1B. Feuilles ayant une nervure très courte ou sans nervure, paraphylles inexistantes ou très petites. Limbe ordinairement terminé en pointe ou apiculé ; rameaux flagelliformes rares ou absents.

2A. Cellules de la moitié supérieure du limbe très allongées (6-8 sur 1) ; soie très courte, les feuilles périchétiales dépassant la capsule ; plante autoïque. Feuilles aiguës ; pas de rameaux flagelliformes ; plante atteignant 6-10 cm.

Troncs (vx Hêtres) en forêt, rart rochers. Holarct. (pl. et ét. mont., R. en Fr.) ; orophyte Afr. (Canar., Fernando Po) ; S-Afr. ; Nlle Zél., Tasm.

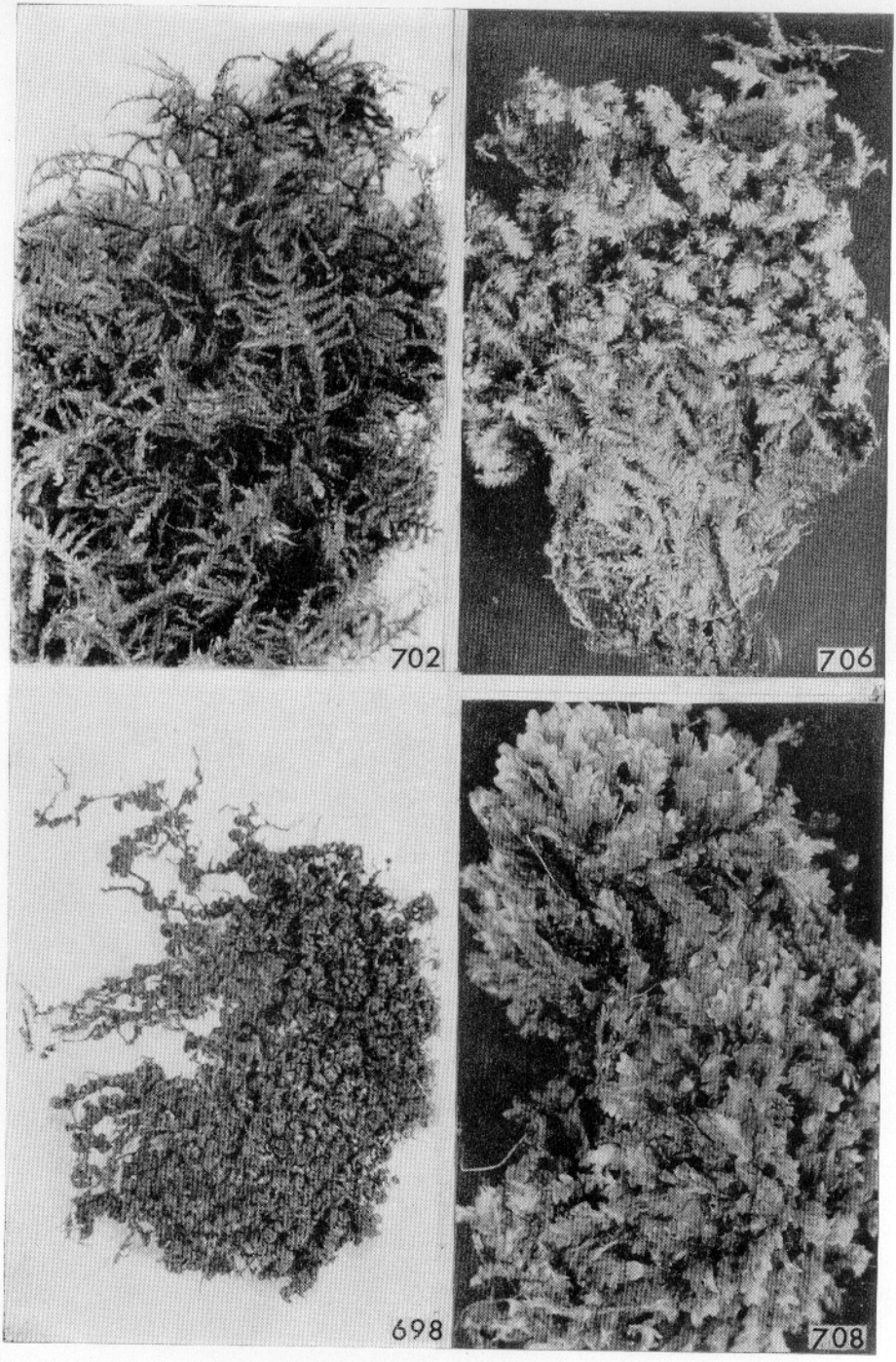
705 *Neckera pennata* Hedw.

2B. Cellules de la moitié supérieure du limbe ne dépassant pas 3-5 sur 1 ; soie plus longue que les feuilles périchétiales ; plantes dioïques.

3A. Feuilles de 3 mm env., fortement ondulées transversalement arrondies au sommet et apiculées ; plante de 5-30 cm, très brillante (Fig. 18 ; Photo Planche LXII).

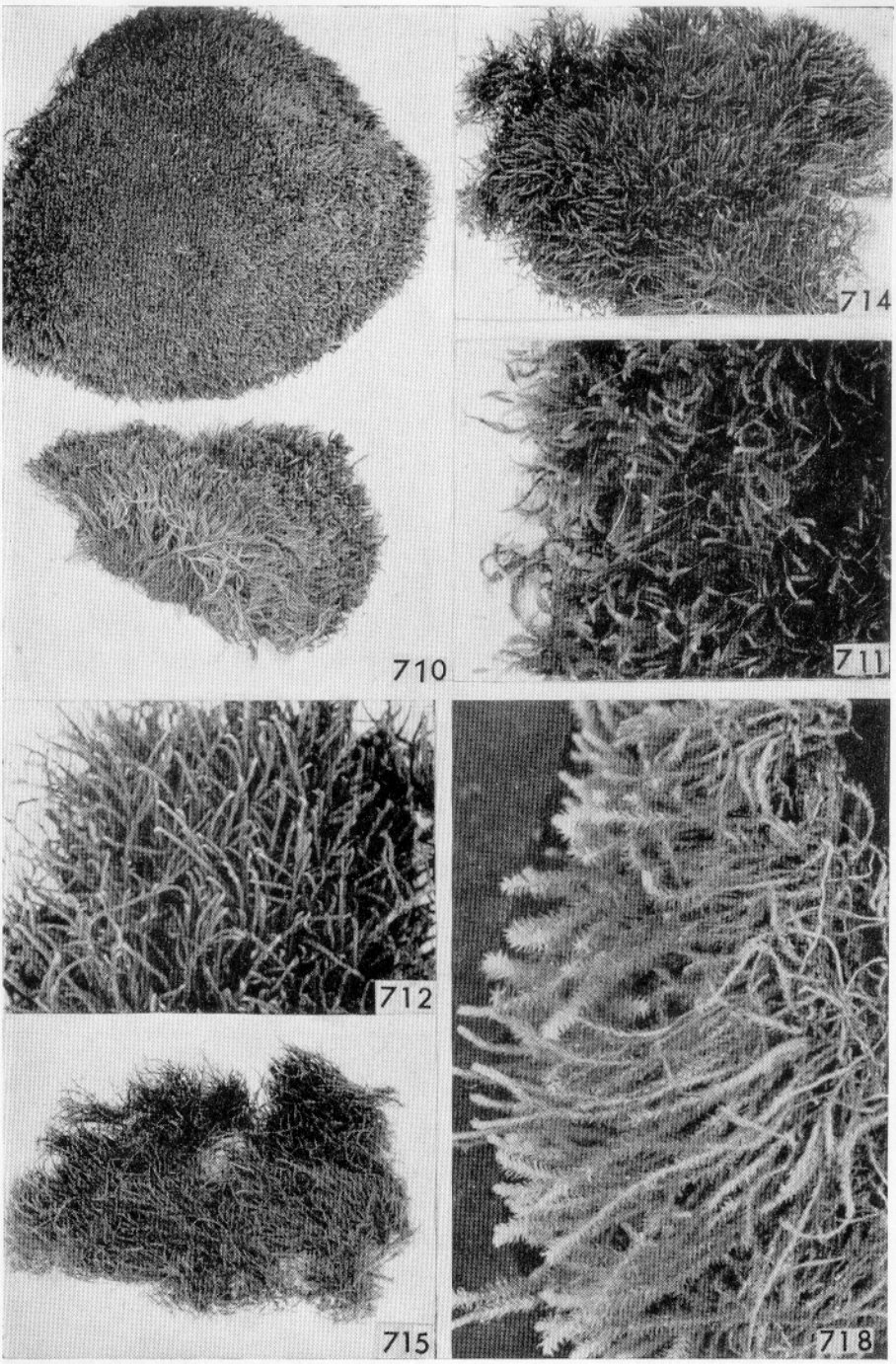
Troncs (surt Chêne et Hêtre) en forêt, rochers, surt calc. et hum. moyenne. + Plagiopus Œderi, Tortella tortuosa (rochers). Eur. (pl. A. R., ét. mont. C.) ; Madère, Canar.

706 *Neckera crispa* Hedw.



NECKERACÉES 2, HOOKERIACÉES. 698 *Leptodon Smithii*, 702 *Neckera complanata*, 706 *Neckera crispa*, 708 *Hookeria lucens*.

LXIII



Leskeacées, Thuidiacées 1. 710 *Lescuraea saxicola*, 711 *Leskea polycarpa*, 712 *Pseudoleskea incurvata*, 714 *Leskeella nervosa*, 715 *Pseudoleskeella catenulata*, 718 *Anomodon viticulosus*.

var. *falcata* Boul. Feuilles falciformes secondes, rameaux contournés. Sur arbres et rochers, surt. en forêt de mont. A. C.

3B. Feuilles de 1,5 mm env., bosselées ou un peu ondulées, en pointe obtuse au sommet ; plante de 3-6 cm, peu brillante.

Troncs (surt Conif. et Hêtre), rart rochers.
+ Orthotrichum Lyellii, Ulota crispa.
Pl. et ét. mont. W-, Cent. et S-Eur. (en Fr., C. en mont. seult., sauf Pyr. : R.) ; orophyte Canar.

707 *Neckera pumila* Hedw.

HOOKÉRIALES

Pleurocarpes ayant en principe des rameaux aplatis et des feuilles dissymétriques. Variable dans son port, la tige est habituellement pourvue d'une ou plusieurs couches périphériques de cellules à paroi mince, et manque de faisceau axial ; les feuilles ont souvent 2 nervures ; elles sont dépourvues d'oreillettes. Péristome typiquement double, les dents de l'exostome ayant souvent un sillon médian externe ; cils de l'endostome absents ou rudimentaires. Coiffe campanulée, souvent frangée à sa base.

6 familles, propres aux régions chaudes du globe, celle des HOOKÉRIACÉES étant de beaucoup la plus importante. Les NÉMATACÉES sont très spéciales, comprenant seulement *Ephemeropsis tjibodensis* (voir p. 33) ; les SYMPHYODONTACÉES sont aussi monogénériques ; les PILOTRICHACÉES, LEUCOMIACÉES, HYPOPTERYGIACÉES comptent ensemble 8 genres.

HOOKÉRIACÉES

Tige penchée ou dressée, ne formant pas de stolons ; aréolation généralement courte. Soie allongée, capsule penchée ou horizontale ; endostome aussi long que l'exostome, avec une membrane basilaire.

34 genres, 750 espèces env., en 4 sous-familles.

En 2 de ces sous-familles sont réunies des mousses dont les rameaux sont peu aplatis, les feuilles à peu près semblables entre elles et symétriques : ce sont les DALTONIOÏDÉES (nervure simple, limbe marginé)

et les HYPNELLOÏDÉES (nervure double et courte, ou nulle, limbe sans marge). Les deux autres sous-familles ont les rameaux nettement aplatis et les feuilles dissemblables et dissymétriques : ce sont les DISTICHOPHYLLOÏDÉES (nervure simple, limbe ordinairement marginé) et les HOOKÉRIOÏDÉES (nervure double ou nulle, limbe marginé ou non).

5 représentants de cette famille se trouvent en Europe, sans compter les mousses introduites avec des plantes tropicales et qui se maintiennent dans les serres.

2 espèces représentent en Irlande la végétation à la fois tropicale et européenne-atlantique, ce sont : *Daltonia splachnoïdes* Hook. & Tayl. (tiges de 1 cm env., en touffes denses, feuilles étroites-lancéolées, à nervure incomplète, capsules dressées) et *Cyclodictyon laetevirens* (Hook. & Tayl.) Mitt. (Hookerioïdée atteignant 4 cm, feuilles mucronées, marginées, à 2 longues nervures, capsule horizontale ou un peu pendante).

Distichophyllum carinatum Dix. & Nicholson, endémique des Alpes autrichiennes (Salzburg) est une espèce sans doute relique dans un genre nombreux (93) thermophile.

Lepidopilum virens Card. est une Hookerioïdée encore incomplètement connue des îles africaines atlantiques et du S. de l'Espagne.

Les Hookeriacées vivent sur les écorces ou sur le bois pourri, plus rarement sur les rochers ou la terre.

HOOKERIA. Feuilles sur 5 rangs, sans nervure ni marge ; aréolation lisse et très lâche, cellules très grandes, à membrane mince, 5 espèces.

Touffes lâches, brillantes, formées de tiges de 3-10 cm, peu ramifiées ; feuilles obtuses, entières, cellules de 50-60 μ de large ; capsule horizontale ou un peu pendante, brune puis noire (Fig. 18 ; Photo Planche LXII).

708 *Hookeria lucens* (Hedw.) Sm. (Pterygophyllum lucens Brid.)

Terre acide au bord ruiss., aulnaies à Sphaignes.
+ Mnium punctatum. Pellia epiphylla. Trichocolea tomentella.
Holarct. euram., sauf ét. alp. (en Fr., A. R. sauf Bretagne, Vosges, C.).

HYPNOBRYALES

Mousses pleurocarpes, capsule ordinairement courbée-zygomorphe, portée par une soie allongée ; péristome du type hypnobryacé souvent complet ; coiffe cucullée. Tige souvent couchée ou stoloniforme, non

rhizomateuse ; nervure anatomiquement peu différenciée (seulement quelques stéréides), nulle dans un certain nombre de cas.

On peut ranger dans cet ordre 12 familles ayant pour la plupart de nombreux représentants dans les régions tempérées, où elles sont surtout terricoles ou corticicoles. On y trouve presque toutes les plantes autrefois réunies sous le nom générique de « Hypnum ».

La systématique du groupe n'a pas encore été établie de façon pleinement satisfaisante. On se contentera de répartir les familles en 3 ensembles :

1° Le groupe THUIDIUM, caractérisé par l'aréolation courte, petite, papilleuse, l'aspect terne, la présence fréquente de paraphylles ; la tige est en général dépourvue de faisceau axial (LESKÉACÉES, THUIDIACÉES, THÉLIACÉES) ;

2° Le groupe HYPNUM, caractérisé par l'aréolation allongée, étroite, lisse, l'aspect souvent brillant, la rareté des paraphylles ; un faisceau axial, d'ailleurs étroit, existe dans un certain nombre de cas (AMBLYSTÉGIACÉES, BRACHYTHÉCIACÉES, FABRONIACÉES, ENTODONTACÉES, PLAGIOTHÉCIACÉES, SÉMATOPHYLLACÉES, HYPNACÉES) ;

3° Le groupe RHYTIDIUM, caractérisé par l'aréolation allongée, étroite, lisse ou papilleuse, la fréquence des paraphylles, la raideur particulière des plantes et leur grande taille ; la tige est pourvue d'un faisceau axial étroit (RHYTIDIACÉES, HYLOCOMIACÉES).

On peut penser que dans ces divers groupes, l'évolution des gamétophytes s'est poursuivie avec un certain parallélisme et s'est traduite notamment par les particularités énumérées ci-dessous (on les trouve isolées ou groupées) :

l'effacement de la nervure ;
l'aplatissement des rameaux ;
l'établissement d'un dimorphisme foliaire ;
la formation d'unités morphologiques nouvelles par la tige et ses rameaux pennés s'étalant dans un même plan à la manière de « frondes » (*Thuidium*, *Ctenidium*, *Hylocomium*).

Le sporophyte atteint aussi dans ces familles un degré avancé d'évolution, acquérant par exemple une capsule inclinée ou horizontale fortement zygomorphe portée sur une longue soie.

A. — Groupe Thuidium

LESKÉACÉES (Fig. 56, p. 551)

Mousses de taille petite ou moyenne ; tige primaire rampante, portant des rameaux dressés ; feuilles de même forme sur toute la plante (différence avec beaucoup de Thuidiacées) ; nervure forte, habituellement incomplète, limbe souvent marqué de 2 plis longitudinaux (ou davantage) dans le bas (différence avec beaucoup de Thuidiacées) ; aréolation souvent spéciale sur le bord de la feuille, surtout à sa base ; paraphylles fréquentes. Soie rouge, lisse ; capsule souvent actinomorphe et dressée ; péristome ayant ses 2 parties, exostome et endostome à peu près de même hauteur (sous-famille des LESKÉOÏDÉES, 8 genres), ou, rarement, l'exostome relativement très court (dans le seul genre *Rhegmatodon*, des régions chaudes, type de la seconde sous-famille) ; cils rarement représentés dans l'endostome.

9 genres, 100 espèces env. ; mousses des troncs d'arbres et des rochers, abondantes surtout sous les climats tempérés.

Les Leskéacées sont très proches des Thuidiacées.

Clé des genres

1A. Cellules du limbe très allongées (4-8 sur 1) dans le haut ou vers le milieu du limbe. Paraphylles nombreuses ; dioecie ; capsule dressée, actinomorphe. LESCURAEA, p. 549.

1B. Cellules du limbe en majorité courtes (pas plus de 4 sur 1).

2A. Feuilles très petites, ne dépassant pas 300 μ de large. Rameaux filiformes ; paraphylles peu ou pas développées ; plantes dioïques.

3A. Nervure longue, pénétrant dans la pointe effilée du limbe ; capsule dressée, actinomorphe, paraphylles absentes. LESKEELLA, p. 550.

3B. Nervure faible, ne dépassant pas le milieu de la feuille ; pointe du limbe courte ; capsule inclinée, un peu zygomorphe ; paraphylles petites et rares. PSEUDOLESKEELLA, p. 550.

2B. Feuilles plus grandes, dépassant 400 μ de large.

4A. Plante molle, autoïque et souvent couverte de capsules, qui sont à peu près dressées et actinomorphes ; paraphylles petites et rares ou absentes.

LESKEA, p. 549.

4B. Plantes raides, dioïques ; capsules, lorsqu'elles existent, inclinées, plus ou moins zygomorphes ; paraphylles nombreuses. PSEUDOLESKEA, p. 550.

LESCURAEA. Les 2 espèces décrites ci-dessous sont considérées par certains auteurs comme des sous-espèces et réunies sous le nom de *L. mutabilis* (Brid.) Lindb.

1A. Plante poussant sur le bois, vert clair ou olive ; rameaux droits à l'extrémité ; feuilles écartées en tous sens à l'état humide. Tige primaire de 2-6 cm (Fig. 56).

Arbres rabougris, arbustes.
Orophyte mont. et subalp. Pyr., Alpes, Caucase, Kachmir (A. R.).

709 *Lescuraea striata* (Schwaegr.) B. e.
(Lesquereuxia striata B. e.)

1B. Plante poussant sur le rocher, vert-jaune brillant ; rameaux en crochet ou arqués à l'extrémité ; feuilles légèrement secondes. Tige primaire de 3-8 cm (Fig. 19 ; Photo Planche LXIII).

Rochers silic.
+ Grimmia alpestris, Gymnomitrium concinnatum.
Orophyte alp. paléoholarct., R.

710 *Lescuraea saxicola* (B. e.) Mol.

LESKEA. Genre proche de *Anomodon* (p. 553) ; s'en écarte par l'insertion des rameaux ♀ directement sur la tige primaire.

Touffes plates de 1-2 cm de haut ; rameaux souvent crochus ; limbe faiblement papilleux, surtout sur le dos, avec les papilles superposées aux lumières cellulaires (Fig. 56 ; Photo Planche LXIII).

Ecorces, rart terre, surt bord de l'eau.
+ Tortula latifolia, Orthotrichum sspp., Amblystegium serpens, Platygyrium repens, Pylaisia polyantha.
Holarct., en Eur., pl. et bas. mont. C.

711 *Leskea polycarpa* Ehrh.

PSEUDOLESKEA. Genre très varié ; outre les plantes vert sombre ou rougeâtre décrites ci-dessous, il renferme des plantes molles d'un vert jaunâtre, voisines des premières par leur capsule oblique-zygomorphe. Ce sont en particulier *P. denudata* Kindb., *P. rigescens* (Wils.) Lindb., *P. radicosa* (Mitt.) Kindb., espèces holarctiques N-Eur. et orophytes Cent. et S-Eur.

1A. Cellules du limbe papilleuses ou mamilleuses à une extrémité (manœuvrer avec soin la vis micrométrique), quelquefois entièrement lisses. Sommet des feuilles à peine denticulé ; touffes plates de 1-2 cm de haut (Photo Planche LXIII).

Base des troncs, rochers ombr., calcic.
+ Ctenidium molluscum, Ptychodium plicatum, Didymodon rubellus.
Paléo-holarct., orophyte ttes alt. en Eur. C.

712 *Pseudoleskea incurvata* (Hedw.) Loeske
(Pseudoleskea filamentosa (Dicks.) Broth., Pseudoleskea atrovirens B. e.)

1B. Cellules du limbe ayant (sur les deux faces) une papille superposée à la lumière cellulaire. Sommet des feuilles denté ou entier ; touffes plates de 1-2 cm de haut.

Rochers surt silic.
Arct. et orophyte alp. Eur. et N-Am-R.

713 *Pseudoleskea patens* (Lindb.) Limpr.
(Leskea patens Lindb.)

LESKEELLA.

Branches portant des rameaux-propagules vers le haut ; tige rampante assez longue, 4-6 cm (Fig. 18 ; Photo Planche LXIII).

Troncs des feuillus (Sorbier, Hêtre), plus rart rochers, calc.
+ Tortula ruralis, Leucodon sciuroïdes, Zubula complanata.
Holarct. surt orophyte ttes altit. en Eur., C.

714 *Leskeella nervosa* (Schwaegr.) Loeske
(Leskea nervosa Myrin)

PSEUDOLESKEELLA. Les espèces françaises ont les feuilles lisses sur le dos.

1A. Tige irrégulièrement ramifiée. Membranes cellulaires souvent épaisses, nervure souvent simple, plante souvent rigide. Gazons bas de 1 cm d'épaisseur env. (Photo Planche LXIII).

Rochers calc.
Orophyte paléo-holarct. ttes altit. A. C.

715 *Pseudoleskeella catenulata* (Brid.) Kindb.
(Pseudoleskea catenulata B. e.)

1B. Tige régulièrement pennée. Membranes cellulaires minces, nervure ordinairement double ou bifurquée, plante molle en touffes assez denses.

Toits, rochers, troncs.
Holarct. ttes altit. (T. R. en Fr.).

716 *Pseudoleskeella tectorum* (A. Braun) Kindb.
(Pseudoleskea tectorum Schimp., Leskea tectorum Lindb.)

THUIDIACÉES (Fig. 56).

Mousses souvent grandes, plus ou moins raides ; tige primaire rampante, très rarement dressée ; rameaux pouvant former des frondes plus ou moins aplaties ; feuilles souvent différentes sur la tige et sur les rameaux, pourvues d'une nervure ; limbe rarement plissé, couvert de grosses papilles ; paraphylles fréquentes. Soie rouge, d'ordinaire lisse ; endostome ayant une membrane et des dents, rarement des cils.

17 genres, 340 espèces env., en 4 sous-familles qui toutes sont représentées en Europe :

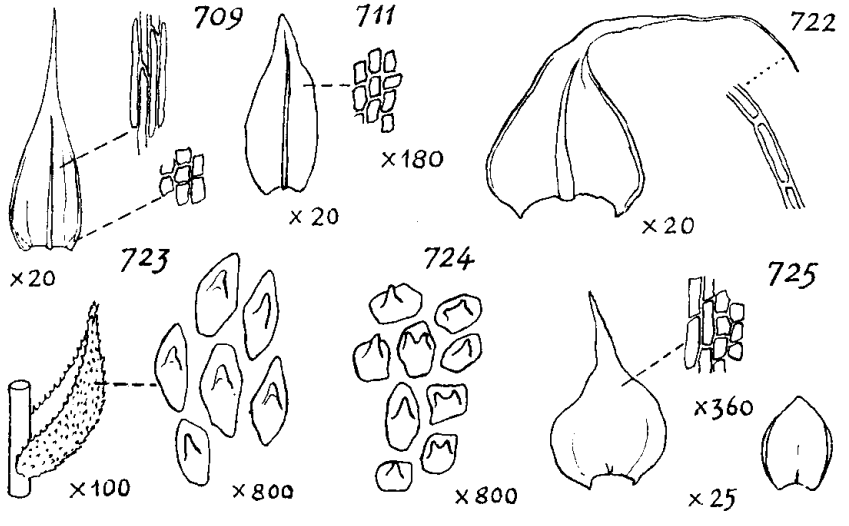


FIG. 56. Leskéacées et Thuidiacées.

709 *Lescuraea striata* feuille et aréolation ; 711 *Leskea polycarpa* feuille et aréolation ; 722 *Thuidium Philiberti* feuille de la tige principale montrant le sommet pilifère ; 723 *Thuidium recognitum*, feuille raméale et aréolation ; 724 *Thuidium delicatum*, aréolation de la feuille raméale ; 725 *Heterocladium squarrosulum* feuille de la tige principale avec aréolation, et feuille raméale.

Les ANOMODONTOÏDÉES : feuilles d'une seule sorte, non plissées, une nervure ; souvent tige stoloniforme et rameaux dressés plus ou moins ramifiés, non pennés (transition vers les Leskéacées) ; en général pas de paraphylles. Genre *Anomodon*, 3 autres genres sont représentés en Europe par des plantes rares : *Haplohymenium*, *Claopodium*, *Haplocladium* (paraphylles présentes dans ce dernier).

Les EUTHUIDIOÏDÉES : feuilles diversifiées, sans plis réguliers au-dessus de la base, une forte nervure ; paraphylles régulièrement présentes ; tige rampante ou étalée, une à trois fois régulièrement pennée. *Thuidium*, *Abietinella*.

Les HÉTÉROCLADIOÏDÉES : feuilles diversifiées, sans plis, nervure très peu marquée ou très courte ; paraphylles peu développées ou nulles ; tige rampante irrégulièrement ramifiée. *Heterocladium*.

Les HÉLODIOÏDÉES : feuilles diversifiées ou non, mais toujours fortement plissées en long, une nervure ; paraphylles bien développées ; tige dressée, une ou deux fois pennée. *Helodium Blandowii* (Web. & Mohr) Warnst., est une fois penné comme *Abietinella abietina*, mais c'est une plante molle, poussant dans les marécages alcalins ou neutres, holarct., N- et Cent. Eur.

Clé des genres

1A. Nervure très courte et souvent double ou nulle. Feuilles des tiges principales cordées, celles des rameaux ovales et plus petites. HETEROCLADIUM, p. 555.

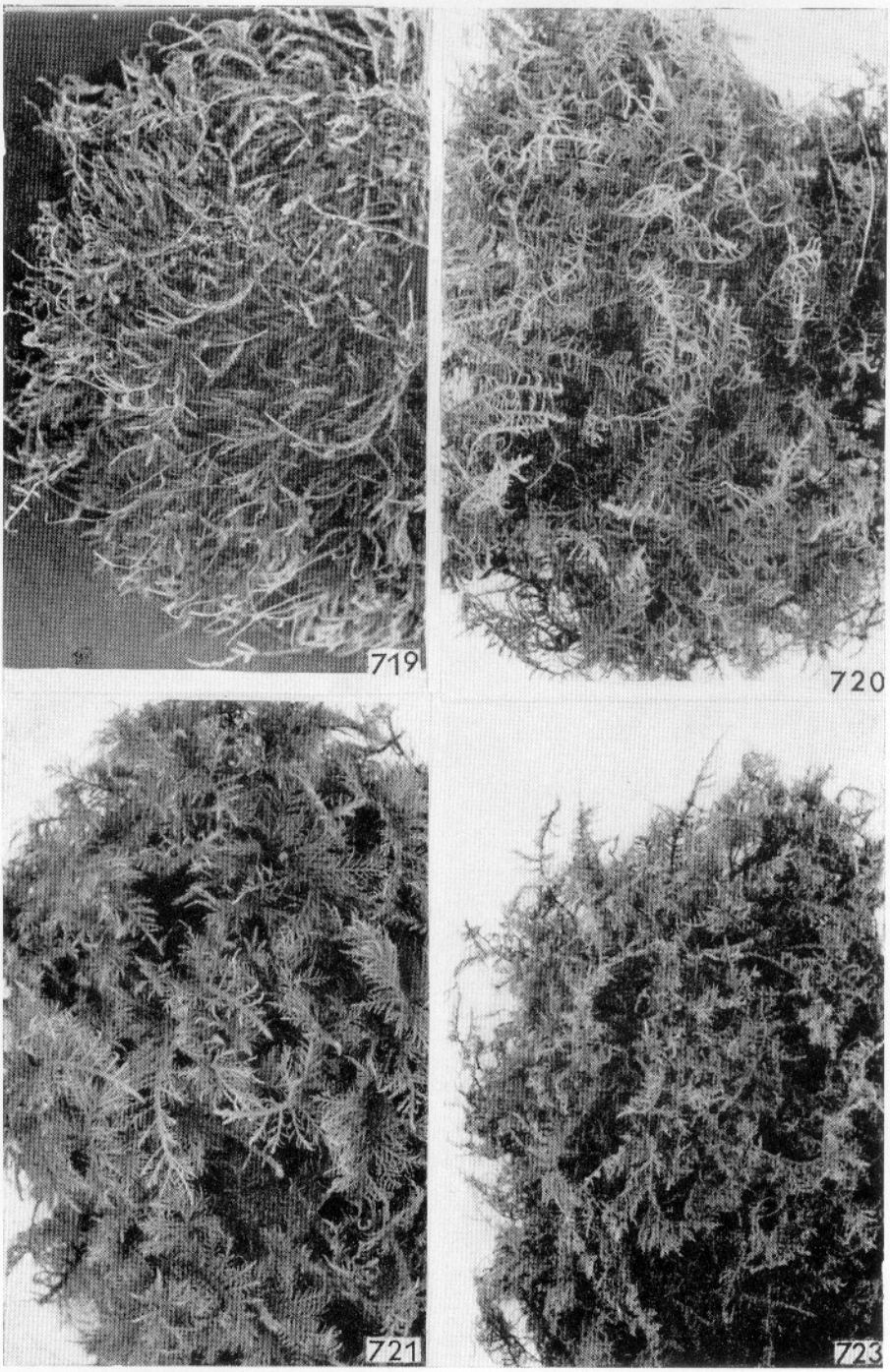
1B. Nervure unique, dépassant le milieu du limbe.

2A. Tige primaire dressée-flexueuse, une fois pennée. ABIETINELLA, p. 554.

2B. Tige primaire rampante ou horizontale.

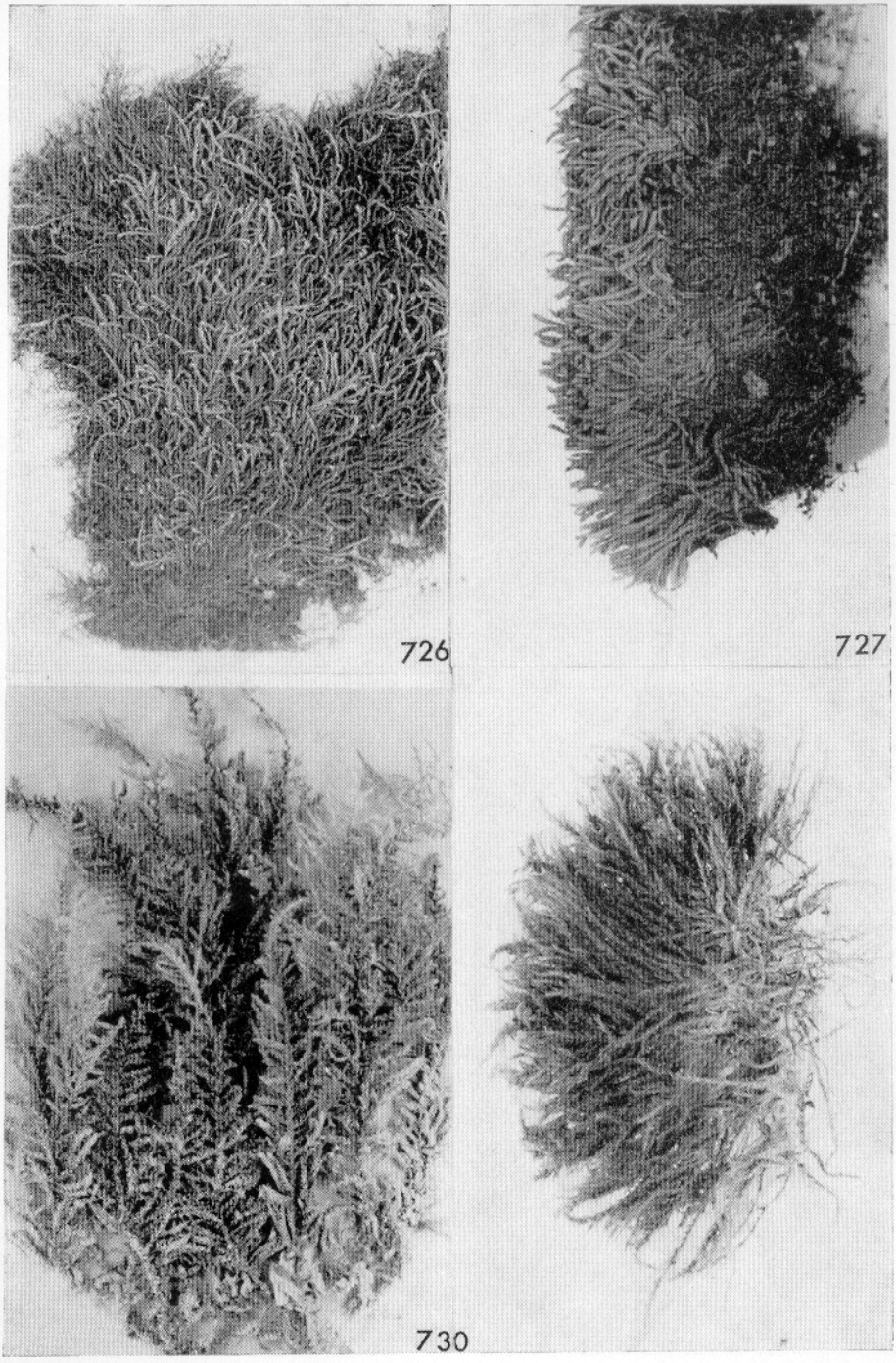
3A. Paraphylles très nombreuses ; tiges régulièrement 2-3 fois pennées et formant des frondes qui s'étendent horizontalement ; feuilles de forme différente sur la tige et sur les rameaux. THUIDIUM, p. 554.

3B. Pas de paraphylles ; tiges (secondaires) dressées, peu ramifiées ou bien ne formant pas régulièrement de frondes étalées-horizontales ; feuilles toutes de même forme. ANOMODON, p. 553.



THUIDIACÉES 2. 719 *Anomodon attenuatus*, 720 *Abietinella abietina*, 721 *Thuidium tamariscifolium*, 723 *Thuidium recognitum*.

LXV



THUIDIACÉES 3, THÉLIACÉES, AMBLYSTÉGIACÉES [1.] 726 *Heterocladium heteropterum*, 727 *Myurella julacea* (× 2), 730 *Cratoneurum commutatum*, incrusté de calcaire, à droite la var. *falcatum*.

ANOMODON. Plantes dioïques ; capsule dressée, actinomorphe.

A. Rugelii (C. Müll.) Keisler (= A. apiculatus B. e.) est proche de *A. attenuatus*, mais dépourvu de rameaux flagelliformes ; c'est un orophyte holarct. N- et Cent. Eur. ; fructifie très rarement.

1A. Feuilles terminées en pointe aiguë. Capsules (très rares) ne dépassant pas ou dépassant peu les rameaux.

2A. Feuilles de 1,5-2,5 mm ayant, sur l'une et l'autre face, une papille sur chaque lumière cellulaire ; tige de 3-6 cm. Rameaux flagelliformes fréquents ; fructification très rare.

Rochers ombr. plutôt calc., écorces.
Pl. et ét. mont. Eur. (R. à l'W., C. au N. et à l'E.) ; Sibérie.

717 *Anomodon longifolius* (Schleich.) Bruch.

2B. Feuilles de 0,7-0,9 mm env., ayant, sur l'une et l'autre face, plusieurs papilles sur chaque lumière cellulaire ; tige de 1-3 cm. Rameaux presque julacés, très étroits (300 μ env.) et certains brusquement effilés. Stérile en Eur.

Rochers calc., racines.
Orophyte ét. mont. Eur. (Alpes, Pyr., R. en Fr.), Asie (Cauc., Him.) ; N-Am. (fertile).

717*b* *Anomodon rostratus* Schimp.

1B. Feuilles terminées en pointe obtuse. Capsules dépassant souvent les rameaux.

2A. Tiges secondaires de 4-10 cm, feuilles de 2 mm ou plus longues ; pas de rameaux flagelliformes (Photo Planche LXIII).

Souches, rochers calc. ombr.
+ Neckera crispa, Leucodon sciuroides.
Holarct., pl. et ét. mont. Eur., C.

718 *Anomodon viticulosus* Hook. & Tayl. (Leskea viticulosa Spruce)

2B. Tiges secondaires de 2,5-5 cm, feuilles de 1,5-2 mm ; nombreux rameaux flagelliformes (Photo Planche LXIV).

Souches, rochers calc. ombr. assez hum.
+ Homalia trichomanoides, Cololejeunea calcarea.
Holarct., R. en pl., A. C. ét. mont.

719 *Anomodon attenuatus* (Schreb.) Hüb.

ABIETINELLA. Paraphylles nombreuses ; dioecie ; capsule arquée.

Tige primaire simple ou 1-3 fois bifurquée ; plante d'un vert jaunâtre ou roussâtre, atteignant 12 cm. Ne fructifie que très rarement (Fig. 16 ; Photo Planche LXIV).

Terre éclairée, calc. ou un peu acide, dunes.
+ Entodon orthocarpus, Campylium chrysophyllum, Camptothecium lutescens.
Holarct., C. sauf en hte altit.

720 *Abietinella abietina* (Hedw.) C. Müll.
(Thuidium abietinum B. e.)

var. *histricosa* cellules du limbe assez allongées (3-4 sur 1).

THUIDIUM. Une centaine d'espèces de petite taille, autoïques, assez molles, forment le sous-genre *Thuidiella*, représenté dans le N. de l'Europe par *T. minutulum* (Hedw.) B. e. (= *Microthuidium minutulum* (Hedw.) Warnst.) ; les autres espèces (62) constituent le second sous-genre, *Euthuidium*, plantes plus robustes, dures, dioïques.

1A. Feuilles des rameaux ayant une cellule apicale terminée par une seule pointe ; plante robuste. Frondes tripennées triangulaires dans leur contour, d'un vert mat ; feuilles périchétiales longuement ciliées ; 10-20 cm (Fig. 16 ; Photo Planche LXIV).

Terre hum. acidité moyenne, en forêt, souches.
+ Rhytidiadelphus triqueter, loreus, Hylocomium splendens. Pl. et ét. mont. Eur., T. C. et N-Am. ; Madère, Açores.

721 *Thuidium* ~~*tamariscifolium* (Hedw.) Lindb. (Thuidium tamariscinum B. e.)~~ tamariscinum B.e.

1B. Feuilles des rameaux ayant une cellule apicale terminée par plusieurs pointes ou portant plusieurs papilles ; plantes souvent un peu grêles.

2A. Feuilles de la tige principale terminées par une pointe filiforme faite d'une seule rangée de cellules hyalines (examiner attentivement l'échantillon, cette pointe fragile a pu être brisée) ; frondes larges de 15-20 mm, tiges de 6-10 cm (Fig. 56).

Talus, prairies, pelouses calc. Holarct. tempéré (en Fr. orophyte, A. C.).

722 *Thuidium Philiberti* Limpr.

2B. Feuilles de la tige principale aiguës, mais sans pointe filiforme. Tiges de 5-10 cm.

3A. Cellules du limbe des feuilles raméales losangiques ou ovales, de 15 μ de long env. (quelquefois davantage), portant chacune du côté dorsal une papille très saillante toujours simple et non divisée (ne pas considérer les cellules du bord du limbe) ; feuilles périchétiales non ciliées (Fig. 56 ; Photo Planche LXIV).

Terre, rochers plutôt secs.
Holarct., pl. et bas. mont. Eur. (en Fr. A. R.).

723 *Thuidium recognitum* (Hedw.) Lindb.

3B. Cellules du limbe des feuilles raméales souvent courtes ou isodiamétriques, mesurant env. 11 μ, portant chacune du côté dorsal une papille tantôt simple, tantôt bifide ; feuilles périchétiales ciliées (Fig. 56).

Prairies silic. hum., tourbières.
Holarct., pl. et bas. mont. Eur. (en Fr. A. R.).

724 *Thuidium delicatulum* (Hedw). Mitt.

HETEROCLADIUM. Tige rampante filiforme, nombreux rameaux non pennés très fins, souvent flagelliformes ; capsule oblique ou horizontale, courbée, endostome pourvu de cils.

1A. Plante jaunâtre ; feuilles de la tige principale étalées-squarreuses, une papille sur chaque lumière cellulaire ; feuilles des rameaux arrondies-obtuses, imbriquées (rameaux julacés ou presque). Tapis serrés de 1-2 cm de haut (Fig. 56).

Terre et rochers silic., racines.
+ Dicranoweisia crispula, Grimmia Hartmanii, Rhacomitrium fasciculare, Lophozia alpestris, Ptilidium ciliare.
Orophyte ttes altit. Eur. (A. R. en Fr.), N-Am. ; orophyte S-Am. (Equateur).

725 *Heterocladium squarrosulum* (Voit) Lindb.
(Heterocladium dimorphum B. c.)

1B. Plante verte ; feuilles de la tige principale dressées, plus d'une papille par cellule ; feuilles des rameaux aiguës, un peu distantes, souvent secondes. Tapis serrés de 1-2 cm de haut. Il existe des formes d'une grande finesse qu'il faut distinguer de *Amblystegiella jungermannioides* (p. 566), où le limbe est lisse (Fig. 18 ; Photo Planche LXV).

Fiss. rochers hum. près ruisseaux.
+ Amphidium Mougeotii, Orthotrichum rivulare, Marsupella emarginata.
Orophyte ttes altit. Eur. (A. C. en Fr.) ; N-W-Am.

726 *Heterocladium heteropterum* (Bruch) B. c.

THÉLIACÉES

Petites mousses raides et cassantes à l'état sec ; tige primaire rampante ou dressée, rameaux souvent julacés ; feuilles toutes semblables, ovales, très concaves, à bords plats ; nervure courte ou nulle ; limbe denté et dont les cellules, elliptiques ou losangiques, sont diversement papilleuses-mamilleuses selon les espèces. Plantes dioïques ; gynécies sur la tige principale, andrécies sur les rameaux. Soie rouge, lisse ; endostome rudimentaire (*Thelia*) ou complet (*Myurella*, *Fauriella*).

3 genres, 11 espèces, sur les rochers et les écorces, dans les régions tempérées.

MYURELLA. Tige dressée, buissonnante ; pas de paraphylles ; capsule dressée. Le genre compte 4 espèces toutes holarctiques, dont 3 représentées en Europe. *M. tenerrima* Lindb. et *M. gracilis* Lindb. sont des plantes calcicoles arctiques et alpines plus petites que *M. julacea*, et leurs feuilles sont aiguës.

Mousse en coussins denses, glauques en surface ; feuilles obtuses, quelquefois apiculées, dentées sur tout le contour, un peu papilleuses, au moins sur le dos, papilles situées aux extrémités des cellules. Plante de 1-3 cm (Fig. 12 ; Photo Planche LXV).

Fiss. des rochers calc. hum.
+ Distichium capillaceum, Plagiopus Œderi, Orthothecium rufescens, Solenostoma triste.
Holarct. arct. et orophyte surt. subalp. et alp. (A. C. en Fr., manque Vosges).

727 *Myurella julacea* (Schwaegr.) B. c.

B. — Groupe Hypnum

AMBLYSTÉGIACÉES

Tige primaire rampante ou dressée, et port très varié ; faisceau axial indifférencié ou très étroit ; feuilles raméales peu différentes des caulinaires, seulement plus petites ; nervure ordinairement présente, jamais excurrente ; limbe lisse, souvent pourvu d'oreillettes, les cellules étant pour le reste plus ou moins allongées ; paraphylles rares. Soie lisse ; capsule inclinée ou horizontale, courbée-zygomorphe, l'opercule ayant

la forme d'un cône ou d'une coupole surbaissés (« Amblystegium » signifie couvercle émoussé ou obtus), avec un apicule au sommet ; endostome en général complètement développé selon le type hypnobryacé ; coiffe lisse.

16 genres, proches les uns des autres, 250 espèces, surtout dans les milieux très humides, ou dans l'eau ; famille importante pour les contrées tempérées et froides.

→ Remarque préliminaire.

Plantes des eaux calmes, ayant les feuilles arrondies au sommet *Calliergon*, p. 573.

Plantes aquatiques à feuilles longuement falciformes, nervure forte, paraphylles nombreuses : *Cratoneurum commutatum*, p. 564.

Rameaux terminés par des bourgeons durs un peu piquants, plante souvent jaune-brunâtre, pennée : *Calliergonella cuspidata*, p. 575.

Clé des groupes (Fig. 57, p. 558)

1A. Limbe arrondi au sommet [759], quelquefois apiculé [762], ou terminé en pointe obtuse [771], ovale et terminé en pointe aiguë mais courte [764]. GROUPE I

1B. Limbe plus ou moins aigu [730, 747], quelquefois en pointe falciforme.

2A. Limbe formé de cellules courtes (3-4 sur 1), au moins dans sa moitié basale (en dehors des oreillettes) [733]. GROUPE II

2B. Limbe formé presque entièrement de cellules très allongées [754]. GROUPE III

GROUPE I

Sommet des feuilles arrondi ou obtus

1A. Limbe denticulé sur tout le contour, terminé en pointe obtuse. Tige primaire longuement rampante. PLATYHYPNIDIUM, p. 570

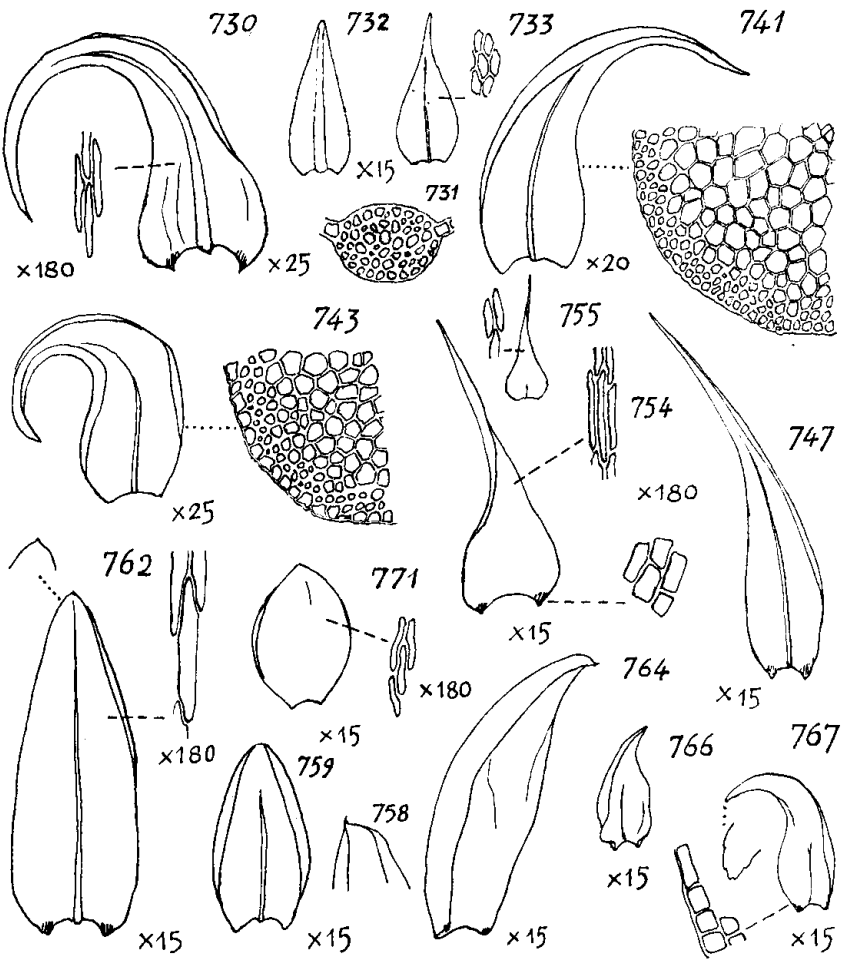


FIG. 57. Amblystegiacées.

730 *Cratoneurum commutatum* feuille de la tige principale et aréolation ; 731 *Hygroamblystegium tenax* section transversale de la nervure vers le bas de la feuille ; 732 *Hygroamblystegium fluviatile*, 733 *Amblystegium varium* feuille et aréolation ; 741 *Drepanocladus vernicosus* feuille et section transversale de la tige vers le bas ; 743 *Drepanocladus revolvens* feuille et section transversale de la tige vers le bas ; 747 *Drepanocladus aduncus*, 754 *Campylium stellatum*, feuille et aréolation ; 755 *Campylium hispidulum*, var. *Sommerfeltii*, feuille et aréolation ; 758 *Calliergon turgescens*, sommet de la feuille avec apicule recourbé ; 759 *Calliergon trifarium* ; 762 *Calliergon sarmentosum*, feuille et aréolation ; 764 *Scorpidium scorpioides*, 766 *Hygrohypnum luridum*, 767 *Hygrohypnum ochraceum*, feuille avec sa pointe dentée et aréolation de l'oreillette ; 771 *Hygrohypnum dilatatum* feuille et aréolation.

1B. Limbe entier, ou légèrement sinuolé, ou denticulé à la ponte seulement.

2A. Nervure atteignant, ou presque, le sommet du limbe.

3A. Cellules de la moitié supérieure du limbe assez courtes (pas plus de 5 à 6 sur 1 en général) : *Hygroamblystegium fluviatile*, p. 565.

3B. Cellules de la moitié supérieure du limbe (sommet excepté) étroites-allongées (10 sur 1 et plus en général).
CALLIERGON, p. 573.

2B. Nervure atteignant au moins la moitié du limbe, et disparaissant à quelque distance du sommet.

4A. Feuilles arrondies au sommet et dépassant 1 mm de long ; plantes vivant dans les eaux calmes ou dans les lieux marécageux. CALLIERGON, p. 573.

4B. Feuilles pointues-obtuses, quelquefois arrondies, mais ne dépassant pas alors 1 mm ; plantes vivant dans les eaux rapides. HYGROHYPNUM (I), p. 576.

2C. Nervure très courte (quelquefois double) ou nulle.

5A. Tige terminées par un bourgeon en forme de pointe dure, droite ou quelquefois courbe ; plante ordinairement pennée de façon assez régulière. Feuilles caulinaires auriculées, à sommet arrondi sans apicule.
CALLIERGONELLA, p. 575.

5B. Plante n'ayant pas les bourgeons droits et durs, et ordinairement non pennée.

6A. Feuilles homotropes ou secondes.

7A. Feuilles de 3-4 mm, très concaves et comme gonflées (Fig. 57, 764) ; plante vivant dans les marécages. Tige atteignant 15 cm, avec des rameaux inégaux, peu nombreux, presque pennés.
SCORPIDIUM, p. 575.

7B. Feuilles de 1-2 mm ; plantes vivant dans les torrents.
HYGROHYPNUM (II) p. 577.

6B. Feuilles non homotropes ni secondes, étalées ou imbriquées.

8A. Feuilles terminées par un apicule entier plus ou moins recourbé, souvent imbriquées à sec ; plante vivant dans les marécages : *Calliergon turgescens*, p. 573.

8B. Feuilles sans apicule, ou terminées par un apicule droit et souvent denticulé, étalées ou plus ou moins dressées ; plantes vivant dans les torrents.
HYGROHYPNUM (II), p. 577.

GROUPE II

Feuilles aiguës, cellules courtes

1A. Paraphylles nombreuses sur la tige primaire et les rameaux dressés (Fig. 20, 729). CRATONEURUM, p. 563.

1B. Pas de paraphylles.

2A. Nervure épaisse atteignant presque le sommet du limbe (Fig. 57, 731).

3A. Nervure très large (70-75 μ env.) vers le milieu de la feuille ; en coupe transversale, la nervure apparaît épaisse de 40-50 μ au maximum, avec 4-6 épaisseurs de cellules dans le plan médian [731]. Plantes souvent vert sombre et immergées. HYGROAMBLYSTEGIUM, p. 564.

3B. Nervure peu large (45 μ ou moins) vers le milieu de la feuille ; en coupe transversale, la nervure apparaît épaisse de 30-36 μ au maximum, avec 3, plus rarement 4 épaisseurs de cellules dans le plan médian. Plantes souvent vert clair et poussant près de l'eau, mais non immergées : *Amblystegium varium*, p. 565.

2B. Nervure faible, mais atteignant la moitié du limbe, quelquefois les 3/4 au plus.

4A. Feuilles de 0,5-1 mm ; cellules du milieu du limbe peu allongées, 2-4 sur 1 (Fig. 18, 734).
AMBLYSTEGIUM, p. 565.

4B. Feuilles de 1-2 mm ; cellules du milieu du limbe assez allongées, 6-8 sur 1 (Fig. 18, 737).
LEPTODICTYUM, p. 566.

2C. Nervure faible et très courte, ou nulle.

5A. Feuilles très écartées de la tige à l'état sec ou même squarreuses, très larges à la base, puis brusquement rétrécies vers le milieu et infléchies en gouttière (Fig. 57, 755) : *Campylium hispidulum*, p. 572.

5B. Feuilles rapprochées de la tige à sec, ne s'en écartant que par leur pointe, graduellement rétrécies vers le haut (Fig. 18, 738, 739, 740).
AMBLYSTEGIELLA, p. 566.

GROUPE III

Feuilles aiguës, cellules très allongées

1A. Paraphylles nombreuses sur la tige principale et les rameaux dressés. Plante poussant dans les eaux calcaires ou à leur bord : *Cratoneurum commutatum*, p. 564.

1B. Pas de paraphylles, ou paraphylles très peu nombreuses et peu visibles.

2A. Feuilles brusquement rétrécies dans la moitié distale.

3A. Moitié distale des feuilles fortement réfléchie vers le bas ; limbe denté tout autour (Fig. 18, 757).
CAMPYLOPHYLLUM, p. 572.

3B. Feuilles étalées, rarement réfléchies dans le haut, entières ou dentées sur une partie seulement de leur contour (Fig. 57, 754). CAMPYLIUM, p. 571.

2B. Feuilles insensiblement rétrécies dans la moitié distale.

4A. Nervure très courte (quelquefois double) ou nulle.
HYGROHYPNUM (II), p. 577.

4B. Nervure atteignant ou presque l'extrémité du limbe, très forte à sa base (120-150 μ de large, 75 μ d'épaisseur). Tiges portant dans le bas, sur une grande longueur, des feuilles réduites à leur nervure ; souvent petites paraphylles visibles dans le haut de la tige principale : voir *Cratoneurum commutatum* var. *irrigatum*, p. 564.

4C. Nervure atteignant au moins le milieu du limbe, souvent prolongée dans la pointe mais incomplète et peu épaisse.

5A. Feuilles pour la plupart falciformes (Fig. 57, 743), au moins vers l'extrémité des rameaux.

6A. Feuilles homotropes (c'est-à-dire tournées toutes dans la même direction) le long des rameaux, au moins sur la plus grande longueur de ceux-ci.

7A. Feuilles du milieu des rameaux ayant une nervure très mince, souvent bifide, et une pointe ordinairement assez courte et dentée (Fig. 57, 767) : *Hygrohypnum ochraceum*, p. 576.

7B. Feuilles du milieu des rameaux ayant une nervure bien marquée, et une pointe généralement assez longue, dentée ou non.
DREPANOCLADUS, p. 567.

6B. Feuilles non homotropes sur la plus grande longueur des rameaux.

8A. Feuilles nettement auriculées, ou bien feuilles concaves donnant à la plante un aspect gonflé.
DREPANOCLADUS, p. 567.

8B. Limbe présentant vers sa base des cellules graduellement plus courtes et plus larges, mais pas d'oreillettes bien délimitées ; rameaux assez souvent comprimés sur une partie de leur longueur.
LEPTODICTYUM, p. 566.

5B. Feuilles non falciformes, mais seulement secondes au sommet des rameaux, ou dressées en tous sens.

9A. Feuilles présentant des oreillettes, soit petites et plus ou moins opaques, soit grandes et hyalines ; nervure mince, souvent fourchue ; plantes surtout orophytes (Fig. 57, 766, 767).
HYGROHYPNUM (I), p. 576.

9B. Pas d'oreillettes ; limbe présentant seulement, vers sa base, des cellules graduellement plus courtes et plus larges ; nervure assez épaisse et longue, entière. LEPTODICTYUM, p. 566.

Les genres sont disposés ci-après dans l'ordre approximatif de réduction croissante de la nervure et de différenciation plus grande du sommet du limbe.

CRATONEURUM. Plantes robustes à feuilles rigides changeant peu par la sécheresse ; nervure généralement forte et longue. Rameaux souvent terminés en crochet ou portant à leur extrémité des feuilles secondes. Plantes dioïques.

1A. Feuilles papilleuses au sommet, surtout sur le dos, les caulinaires très larges (moins de 1,5 sur 1). Limbe plissé en long et formé surtout de cellules courtes (2-4 sur 1), avec des oreillettes plus ou moins distinctes, nervure longue ; tige de 5-8 cm, pennée ; capsules rares (cette espèce rappelle les *Thuidium* par les papilles).

Ruiss., pelouses maréc. sur silice. + Bryum Weigelii, Fontinalis seriata, Climacium dendroides, Plagiochila asplenioides. Orophyte surt subalp. et alp. Eur. (R. en Fr.), Caucase, Alaska.

728 *Cratoneurum decipiens* (de Not.) Loeske (Thuidium decipiens de Not. Hypnum Notarisii Boul.)

1B. Feuilles non papilleuses au sommet, les caulinaires (certaines d'entr'elles au moins) atteignant 2 sur 1 ou plus longues.

2A. Limbe sans plis longitudinaux ; feuilles caulinaires dressées et peu ou pas secondes, celles des rameaux souvent falciformes-secondes. Tige en partie pennée, portant de nombreux rhizoïdes bruns ; cellules du milieu du limbe courtes (3-5 sur 1 env.), oreillettes très nettes, hyalines ou brun orangé. Plante de 6-12 cm., variétés nombreuses (Fig. 20 ; Photo Planche LXVI).

Bord ruiss. calc., lieux hum., tufs. + Didymodon tophaceus, Philinotis calcarea, Cratoneurum commutatum. Holarct. et Médit., C. : Am. trop. ; Nlle Zél.

729 *Cratoneurum filicinum* (Hedw.) Roth (Hygroamblystegium filicinum Loeske)

var. fallax Brid. Forte nervure excurrente, paraphylles peu nombreuses, plante ordinairement immergée.

2B. Limbe plissé en long ; feuilles toutes falciformes-secondes. Oreillettes plus ou moins nettes, ordinairement hyalines ; plante ordinairement incrustée de calcaire (Fig. 57). Plusieurs variétés notables, réunies par des intermédiaires (Photo Planche LXV)..

Roch. au bord ruiss. calc., tufs. + Eucladium verticillatum, Brachythecium rivulare, Chiloscyphus polyanthus. Holarct., C.

730 *Cratoneurum commutatum* (Hedw.) Roth (Cratoneurum glaucum Broth. Hypnum commutatum Hedw.)

a. Feuilles caulinaires nerviées jusqu'à moitié env., petites (1 mm au plus) ; paraphylles nombreuses. Tiges portant peu ou pas de rhizoïdes, irrégulièrement pennées, très fines, de 4-8 cm : var. *sulcatum* (Schimp.) Mönkem., orophyte.

aa. Feuilles caulinaires nerviées jusqu'aux 3/4 env., de 1-3 mm, paraphylles nombreuses. Plantes de 4-12 cm.

b. Tiges portant de nombreux rhizoïdes roux, souvent pennées régulièrement ; feuilles caulinaires en cœur à leur base : var. *eucommutatum* Mönkem., toutes altit.

bb. Tiges portant peu de rhizoïdes, rameaux irréguliers ; feuilles caulinaires ovales à la base : var. *falcatum* (Brid.) Mönkem., orophyte, R. en pl.

aaa. Feuilles caulinaires nerviées presque jusqu'au sommet, de 2-3 mm., très peu de paraphylles. Plante de 10-20 cm, flottante : var. *irrigatum* (Zetterstedt) Mönkem., orophyte surt. alp.

HYGROAMBLYSTEGIUM. Plantes aquatiques d'un vert foncé ou noirâtre ; tige primaire rampante ; feuilles rigides avec une forte nervure, un limbe entier ou très légèrement denticulé, souvent orangé à la base, sans oreillettes bien délimitées.

1A. Pointe des feuilles très aiguë, finement sinuée au bord ; rameaux ascendants d'ordinaire ramifiés, longs de 3-6 cm (Fig. 57).

Pierres dans ruiss. sur silice. + Grimmia rivularis, Rhacomitrium aciculare, Thamnium alopecurum, Nardia compressa. Holarct. tempéré, pl. et bas. mont. A. R.

731 *Hygroamblystegium tenax* (Hedw.) Jenn. (Hygroamblystegium irriguum (Wils.) Loeske)

1B. Pointe des feuilles émoussée, entière ou à peine sinuée ; rameaux souvent presque simples, atteignant 8 cm (Fig. 57).

Pierres dans ruiss. sur silice, rart calc.
+ Rhacomitrium aciculare, Fontinalis squamosa, Brachythecium plumosum, Scapania undulata.
Pl. et bas. mont. Eur., R. ; N-E-Am. ; orophyte Cent. et S-Am. (Guatém., Pérou).

732 *Hygroamblystegium fluviatile* (Sm.) Loeske

AMBLYSTEGIUM. Mousses de taille moyenne ou petite ; tiges rampantes formant des gazons bas ; feuilles lancéolées, nerviées jusqu'au milieu au moins ; aréolation partiellement parenchymateuse courte. Capsule plus ou moins courbée.

1A. Nervure atteignant, ou presque, le sommet du limbe ; feuilles entières ou très légèrement denticulées, longues de 1 mm env., tige de 3-4 cm (Fig. 57).

Terre hum., bois pourri.
+ Amblystegium serpens, Leptodictyum riparium.
Holarct., pl. et bas. mont., A. R.

733 *Amblystegium varium* (Hedw.) Lindb.
(Hypnum radicale Boul.)

1B. Nervure ne dépassant pas la moitié ou les 3/4 du limbe.

2A. Feuilles imbriquées à l'état sec, longues de 0,5 mm env., rarement plus, entières ou finement denticulées ; mousse formant des gazons plus ou moins étendus, épais de 1 cm env. (Fig. 18 ; Photo Planche LXVII). Ne pas confondre avec *Campylium hispidulum*, p. 572.

Murs hum., souches, rart terre.
+ Bryum capillare, Tortula latifolia, Leskea polycarpa, Brachythecium velutinum.
Holarct., T. C. sauf arct. et ét. alp. ; Médit., A. R. ; orophyte andin (Equateur, Pérou) ; Kerg ; Nlle Zél.

734 *Amblystegium serpens* (Hedw.) B. e.

2B. Feuilles écartées à l'état sec, longues de 1 mm env., denticulées; mousse formant des gazons vert sombre, assez épais. Peut être considéré comme sous-espèce du précédent.

Rochers un peu hum., bois pourri.
Pl. Eur., A. C. et N-Am.

735 *Amblystegium juratzkanum* Schimp.

LEPTODICTYUM. Diffère de *Amblystegium* par les cellules du limbe, plus allongées et dont les membranes sont plus minces.

1A. Cellules moyennes du limbe 4-6 fois plus longues que larges ; tige couchée, rameaux dressés, les uns épais, les autres grêles.

Prés hum., racines au bord de l'eau.
Holarct., R. en Fr.

736 *Leptodictyum Kochii* B. e. (Amblystegium trichopodium var. Kochii Lindb.)

1B. Cellules moyennes du limbe très allongées (15 sur 1 env.) ; plante rampant sur la terre humide ou flottant dans l'eau et pouvant dépasser alors 20 cm ; assez souvent les feuilles paraissent presque distiques (Fig. 16 ; Photo Planche LXVI).

Pierres et bois hum. ou submergés ; indiff.
+ Fissidens adiantoides, Mnium punctatum, Drepanocladus aduncus, Pellia fabbroniana.
Cosmop., en Eur. pl. et Las. mont., C.

737 *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst.

AMBLYSTEGIELLA. Diffère de *Amblystegium* par la très petite taille, et par la petitesse ou l'absence de la nervure.

1A. Capsule oblique, zygomorphe ; endostome avec cils bien développés. Feuilles de 0,5 mm env., sans nervure, entières, les périchétiales internes entières également ; tige rampante, de 1-2 cm ; plante autoïque (Fig. 18).

Rochers ombr., surt calc., vx bois.
Orophyte Eur. (R. en Fr.) et N-Am.

738 *Amblystegiella confervoides* (Brid.) Loeske

1B. Capsule dressée ou un peu oblique ; endostome n'ayant que des cils rudimentaires ou sans cils.

2A. Feuilles mesurant 0,2-0,3 mm, sans nervure, les périchétiales internes dentées ; tige dressée, de 1-2 cm ; plante dioïque. Capsules très rares (Fig. 18).

Rochers hum. ombr., bois pourri.
Holarct. arct. et orophyte (R. en Fr.).

739 *Amblystegiella jungermannioides* (Brid.) Giacomini (Amblystegiella Sprucei (Bruch) Loeske, Leskea Sprucei Bruch)

2B. Feuilles mesurant 0,5 mm env., à nervure faible et courte, quelquefois nulle, les périchétiales internes entières ; tige rampante, de 2-4 cm ; plante autoïque (Fig. 18).

Racines et troncs des feuillus, rart rochers.
Holarct. (en Fr., C. en mont. seult. : Alpes, Jura, Pyr.).

740 *Amblystegiella subtilis* (Hedw.) Loeske

DREPANOCLADUS. Ces Mousses à « rameaux crochus » atteignent une grande longueur (30 cm par ex.) et peuvent former dans l'eau des masses importantes ; leur aspect peut varier beaucoup selon les conditions de végétation.

Clé des séries

1A. Cellules de la base du limbe, vers l'extérieur, étroites comme les autres ou seulement un peu plus larges, parfois d'une couleur particulière, mais ne formant pas d'oreillettes bien délimitées. Feuilles entières. SÉRIE I

1B. Cellules de la base du limbe, vers le bord, beaucoup plus larges et plus grandes que les autres, formant des oreillettes bien délimitées (détacher très soigneusement les feuilles jusqu'à la base).

2A. Tige limitée extérieurement par une couche de stéréides à peu près de même largeur, ou plus étroits que les stéréides sous-jacents (comme Fig. 57, 741 ; effectuer la coupe là où les feuilles sont espacées, à la base de la tige par ex.). Feuilles sans plis ou presque sans plis. SÉRIE II

2B. Tige limitée extérieurement par une assise de cellules spéciales (hyaloderme), grandes, ayant en tout cas une lumière plus large que celle des stéréides sous-jacents (comme 743, avec précautions comme plus haut). Feuilles denticulées. SÉRIE III

SÉRIE I

Pas d'oreillettes formées de très larges cellules

1A. Tige limitée extérieurement par une couche de stéréides à peu près de même largeur, ou plus étroits que les stéréides sous-jacents (Fig. 57, 741 ; effectuer la coupe là où les feuilles sont espacées, à la base de la tige par ex.). Feuilles plissées au moins à l'état sec ; plantes dioïques.

2A. Plante vert-jaune, brunissant, de 8-15 cm ; cellules axiales de la tige peu nombreuses ou indifférenciées (Fig. 57 ; Photo Planche LXVI).

Tourbières alcalines ou neutres.
+ Mnium Seligeri, Thuidium delicatulum, Calliergon giganteum, Porella cordaeana.
Holarct. tempéré, C. en moyenne mont.

741 *Drepanocladus vernicosus* (Lindb.) Warnst.

2B. Plante vert doré ou brune, de 10-30 cm, peu ou pas rameuse ; cellules axiales de la tige bien développées, feuilles larges concaves et écartées de la tige, qui paraît gonflée.

Tourb., étangs neutres ou alcal.
+ Calliergonella cuspidata, Drepanocladus intermedius, Campylium stellatum.
Arct. (Groënl., Sib.) ; pl. et bas. mont. N- et Cent. Eur. (en Fr. Jura, C.).

742 *Drepanocladus lycopodioides* (Schwaegr.) Warnst.

1B. Tige limitée extérieurement par une assise de cellules spéciales (hyaloderme) à membrane mince et lumière large ([743], effectuer la coupe comme prescrit).

3A. Sommet du limbe assez souvent marqué de quelques dents obtuses ; plante robuste, de 8-12 cm, jaune roux ; autoïque (Fig. 57 ; Photo Planche LXVII).

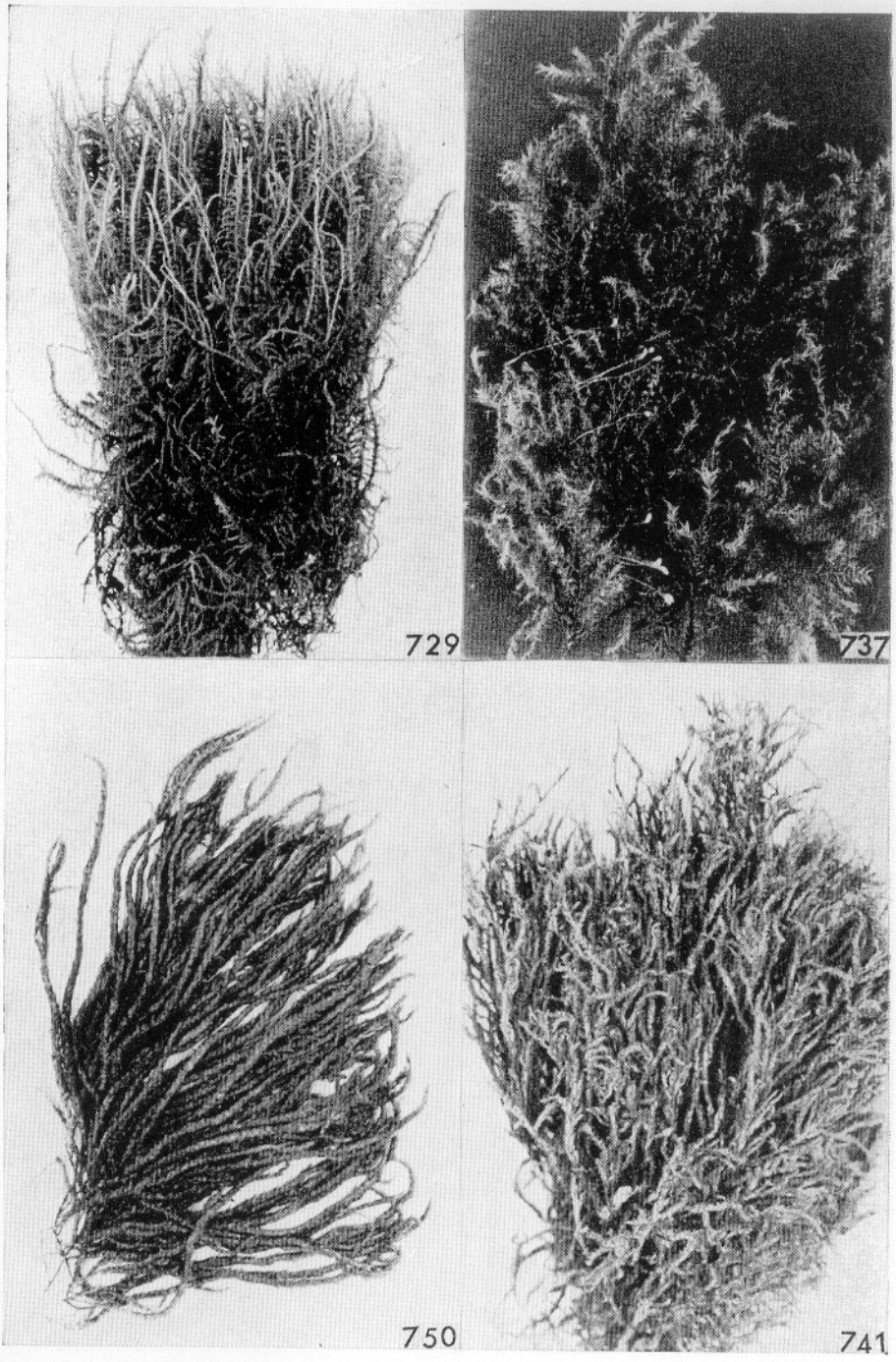
Tourbières, étangs un peu acides, terre humide.
+ Scorpidium scorpioides, Sphagnum squarrosum.
Holarct., surt arct. et orophyte (A. C. dans moitié N. de la Fr.).

743 *Drepanocladus revolvens* (Sw.) Warnst.

3B. Feuilles entières ; plante plutôt grêle, ne dépassant guère 10 cm, d'un vert jaunâtre pâle, dioïque (très voisin de l'espèce précédente).

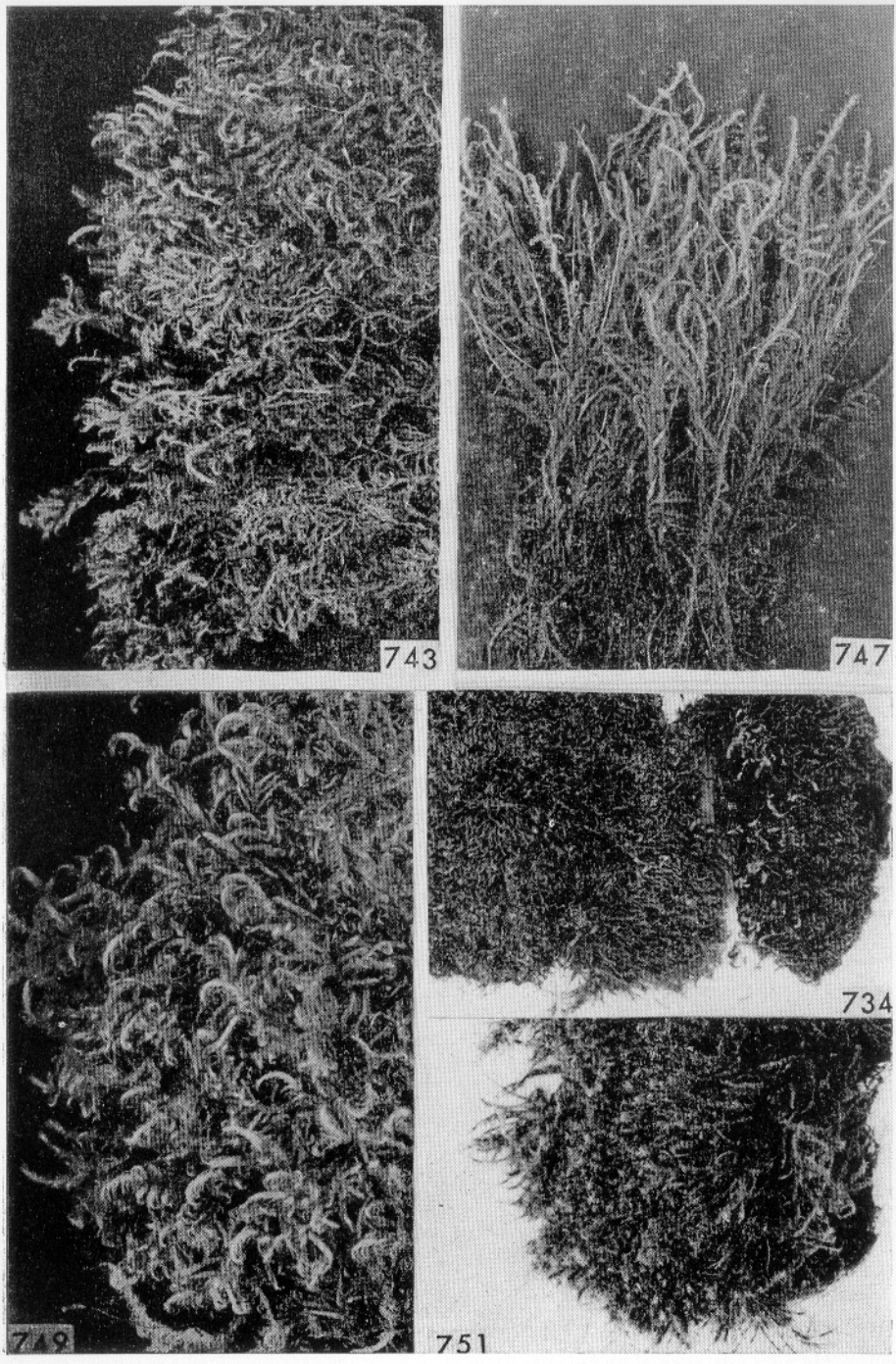
Maréc. et tourb. alcalins.
+ Bryum pallens, pseudotriquetrum, Philonotis fontana, Drepanocladus aduncus.
Eur., sauf S., ttes altit. (en Fr., A. C. en mont. seult), N-Am.

744 *Drepanocladus intermedius* (Lindb.) Warnst.



AMBLYSTEGIACÉES 2. 729 *Cratoneurum filicinum*, 737 *Leptodictyum riparium*, 741 *Drepanocladus vernicosus*, 750 *Platyhypnidium rusciforme*.

LXVII



AMBLYSTEGIACÉES 3. 734 *Amblystegium serpens*, 743 *Drepanocladus revolvens*, 747 *Drepanocladus aduncus*, 749 *Drepanocladus uncinatus*, 751 *Campylium chrysophyllum*.

SÉRIE II

Oreillettes formées de très larges cellules ; hyaloderme absent

1A. Feuilles finement denticulées, surtout à la base et à la pointe, sans plis ou presque ; opercule sans anneau.

2A. Oreillettes généralement petites, occupant au plus 1/4 de la largeur de la feuille ; plante molle avec des branches courtes, peu régulièrement pennées, autoïque et souvent fertile. Tige de 10-30 cm (Fig. 16, p. 157).

Mares sur sol silic., tourb. acid.
+ Dicranum Bergeri, Aulacomnium palustre, Philonotis fontana, Sphagnum sspp.
Holarct. ttes altit., C. ; orophyte S-Eur. ; Açores ; Kerg. ; Tasm., Nlle Zél.

745 *Drepanocladus fluitans* (Hedw.) Warnst.

2B. Oreillettes généralement grandes, s'avançant jusque près de la nervure ; plante assez rigide et compacte, pennée, dioïque en général et rarement fertile. Limbe souvent marqué de fines stries ; tige présentant par places un hyaloderme d'appartenance foliaire.

Prairies maréc., tourb. acides.
+ Bryum Weigelii, Calliergon stramineum, Sphagnum sspp.
Holarct. ttes altit., en Eur. surt en mont., C. et manque au S.

746 *Drepanocladus exannulatus* (Gümbel) Warnst.

1B. Feuilles entières ; opercule pourvu d'un anneau différencié. Plantes dioïques.

3A. Feuilles espacées ; oreillettes hyalines, larges. Plante d'un vert jaune souvent pennée, de 10-20 cm et plus (Fig. 57 ; Photo Planche LXVII).

Mares, fossés, acides ou un alcal., dunes côtières).
+ Cratoneurum filicinum, Drepanocladus intermedius, Calliergonella cuspidata, Pellia fabbroniana.
Holarct. tempéré, pl. et ét. mont., C. ; orophyte andin (Pérou) ; Nlle Zél.

747 *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Mönkem.

3B. Feuilles rapprochées ; oreillettes épaisses, jaunâtres, petites (1/4 au plus de la largeur de la feuille). Plante souvent rouge-brun, atteignant 30 cm.

Marais neutres ou alcal.
Holarct. tempéré, pl. et bas. mont (T. R. en Fr.) ; Kerg.

748 *Drepanocladus Sendtneri* (Schimp.) Warnst.

SÉRIE III

Oreillettes formées de très larges cellules ; hyaloderme présent

1A. Oreillettes généralement grandes, s'étendant presque jusqu'à la nervure ; plante dioïque rarement fertile : *Drepanocladus exannulatus*, p. 569.

1B. Oreillettes petites (1/8 à 1/4 de la largeur de la feuille) ; plante autoïque, souvent fertile. Feuilles plissées, ayant une longue pointe filiforme ; tige habituellement couchée, de 8-10 cm, plante vert jaunâtre, rarement brune (Photo Planche LXVII).

Rochers hum. ombr., silic. ou peu calc., terre hum., troncs.
+ Distichium capillaceum, Ctenidium molluscum, Hylocomium splendens, Chiloscyphus polyanthus, Plagiochila asplenioides.
Holarct. (en Fr., C. seult aux ét. mont. et subalp.) ; orophyte andin et Am. antarct. ; Kerg. ; E-Austr. ; Nlle Zél.

749 *Drepanocladus uncinatus* (Hedw.) Warnst.

PLATYHYPNIDIUM. Tige souvent dénudée à sa base ; nervure forte ; aréolation prosenchymateuse allongée, plus courte et plus large à la base du limbe, mais sans former d'oreillettes. Capsule oblique, zygomorphe, opercule pourvu d'un bec assez long, courbé, 20 espèces.

Plante raide, vert olive plus ou moins foncé ; tige primaire de 4-15 cm ; rameaux dressés peu divisés. Variétés nombreuses (Fig. 20 ; Photo Planche LXVI).

Pierres ou bois plus ou moins immergés dans courant eau rapide ; indiff.
+ Fontinalis antipyretica, Cratoneurum commutatum, Leptodictyum riparium, Conocephalum conicum.
Holarct. euram. et Médit., ttes altit., C. ; orophyte Him., Chine.

750 *Platyhypnidium rusciforme* (Neck.) Fleisch.
(Rhynchostegium rusciforme B. e., Eurhynchium riparioides (Hedw.) Jennings)

CAMPYLIUM. Mousses raides ; oreillettes différenciées, mais plus ou moins nettes. *C. radicale* (P. Beauv.) Grout est une mousse des marécages ; les feuilles, de 1,5 mm env., ont une nervure faible, dépassant le milieu du limbe ; pl. et ét. mont. N- et Cent-Eur. (T. R. en Fr.), N-Am.

1A. Nervure atteignant au moins le milieu du limbe.

2A. Plante des endroits secs ; nervure faible. Tiges couchées, divisées irrégulièrement ou plus ou moins nettement pennées, formant des touffes jaune doré ou brun, brillantes. Feuilles de 1-2 mm sur 0,5 ; oreillettes peu visibles, formées de petites cellules. Dioecie (Fig. 20 ; Photo Planche LXVII).

Pelouses calc. sèches.
+ Ditrichum flexicaule, Barbula fallax, Camptothecium lutescens, Rhytidium rugosum.
Holarct. pl. et ét. mont. A. C.

751 *Campylium chrysophyllum* (Brid.) Bryhn

2B. Plantes des endroits très humides ; nervure assez épaisse. Tiges dressées.

3A. Feuilles de 1-1,5 mm, nervure développée jusque dans la pointe, oreillettes peu visibles, faites de cellules relativement petites ; tige de 4-10 cm, portant des feuilles espacées et souvent dénudée ; plante dioïque.

Maréc. alcal., sur bois, touradons ; mares des dunes côtières.
+ Bryum pseudotriquetrum, Drepanocladus intermedius, Tomenthypnum nitens.
Pl. et bas. mont. Eur., A. R. ; W-Him.

752 *Campylium helodes* (Spruce) Broth.

3B. Feuilles de 3-3,5 mm, nervure dépassant peu le milieu du limbe, oreillettes bien visibles, leurs cellules étant beaucoup plus larges que les voisines ; tige de 6 à 12 cm, portant des feuilles assez serrées et peu dénudée ; plante autoïque ou synoïque.

Bord des étangs alcal. ou acides, prairies hum. même salées, maréc. dans dunes.
+ Cratoneurum filicinum, Drepanocladus aduncus.
Holarct. pl. et ét. mont., R. ; Patag. ; Nlle Zél.

753 *Campylium polygamum* (B. e.) Bryhn

1B. Nervure généralement courte et double, ou nulle.

4A. Tige dressée, souvent robuste (5-10 cm), non pennée en général ; oreillettes formées de très grandes cellules. Plante dioïque (Fig. 57 ; Photo Planche LXVIII).

Prairies hum., tourb. acides ou alcal.
+ Polytrichum strictum, Drepanocladus fluitans (acide) ; Cratoneurum commutatum, filicinum (alcal.).
Holarct. ttes altit., A. C.

754 *Campylium stellatum* (Hedw.) Lang & C. Jens.

4B. Tige primaire rampante, de taille variable, souvent plus ou moins pennée ; cellules des oreillettes beaucoup plus courtes que les cellules voisines, mais souvent pas beaucoup plus larges.

5A. Feuilles de 0,5 à 1 mm ; plante autoïque. Gazons denses hauts de 1 cm env., souvent d'un vert foncé (Fig. 57).

Terre et pierres plutôt calc.
+ Fissidens cristatus, Encalypta streptocarpa, Bryum pendulum, Campylophyllum Halleri, Frullania Tamarisci.
Holarct. ; le type de l'esp. est saprolignicole N-Eur. et N-Am., la var. holarct. tempéré, ttes altit. sauf ét. alp., A. R.

755 *Campylium hispidulum* (Brid.) Mitt. var. *Sommerfeltii* (Myr.) Lindb.
(Hypnum Sommerfeltii Myr.)

5B. Feuilles atteignant 2 mm ; plante dioïque. Touffes d'un vert jaunâtre.

Rochers hum., argile ou terre graveleuse.
+ Bryum Schleicheri, Philonotis sspp.
Holarct. ttes altit., A. C.

756 *Campylium protensum* (Brid.) Broth.

CAMPYLOPHYLLUM. Genre monospécifique, séparé des *Campylium* en raison de la forme des feuilles ; proche surtout de *Campylium hispidulum*.

Feuilles presque engainantes à leur base, puis squarreuses, à pointe courte, denticulées sur tout leur contour, sans nervure ; tige primaire en forme de stolon de 4-10 cm, avec des branches dressées courtes, plus ou moins pennées ; touffes très compactes ne dépassant pas 1 cm de haut, jaunâtres ou brunâtres (Fig. 18).

Rochers calc., pierres des murettes.
+ Trichostomum brachydontium, Pseudoleskea incurvata, Brachythecium glareosum, Scapania aspera.
Orophyte ét. mont. sup., subalp. et alp. Eur. (C : Jura), W-Him., N-Am.

757 *Campylophyllum Halleri* (Sw.) Fleisch.
(Campylium Halleri Lindb.)

CALLIERGON. Limbe arrondi au sommet et nervure généralement bien développée. Soie d'ordinaire très longue et rouge ; dioecie habituelle.

1A. Nervure faible ou peu visible, n'atteignant pas ou dépassant peu le milieu du limbe en général ; feuilles à la fois très concaves et sans oreillettes (les cellules basilaires ont, d'un bord à l'autre du limbe, les membranes épaissies, colorées) (sous-genre *Pseudocalliergon*).

2A. Sommet de la feuille arrondi et terminé par un petit apicule plus ou moins recourbé ; nervure très courte, peu visible, bi- ou trifide ; membranes de la base du limbe très épaisses, ayant de nombreux pores. Tige de 6-12 cm, très peu rameuse, julacée par places à sec. Cette plante fait passage au genre *Scorpidium* (p. 575) (Fig. 57).

Marécages alcalins.
Holarct. arct. et orophyte (T. R. en Fr. : Jura) ; Andes (Bolivie).

758 *Calliergon turgescens* (Th. Jensen) Kindb.
(Scorpidium turgescens (Th. Jensen) Loeske)

2B. Sommet de la feuille arrondi sans mucron ; nervure visible jusqu'au milieu du limbe ou plus ou moins au-delà, indivise ; membranes de la base du limbe peu épaissies, généralement planes et sans pores. Plante de 10-30 cm, peu rameuse, jaune ou brune, julacée à sec (Fig. 57).

Près spongieux et tourb. peu acides.
+ Drepanocladus aduncus, Scorpidium scorpioides.
Holarct., T. R. en Fr., sauf Jura, A. C.

759 *Calliergon trifarium* (Web. & Mohr) Kindb.

1B. Nervure atteignant au moins les 2/3 du limbe ; feuilles souvent planes ou peu concaves, souvent pourvues d'oreillettes (Sous-genre *Eucalliergon*).

3A. Pas d'oreillettes ou oreillettes mal définies, vertes. Cellules du milieu du limbe larges de 8-10 μ ; plante de 10-20 cm, peu rameuse, non julacée à sec, sauf aux extrémités ; autoïque (Fig. 20).

Etangs, fossés, prairies hum. neutres ou acides.
+ Bryum pseudotriquetrum, Campylium stellatum.
Holarct. tempéré, pl. et bas. mont. (A. C. en Fr.) ; Nlle Zél.

760 *Calliergon cordifolium* (Hedw.) Kindb.
(Hypnum cordifolium Hedw.)

3B. Oreillettes bien marquées, hyalines ou jaunes.

4A. Feuilles écartées les unes des autres et plus ou moins étalées à l'état sec, sauf aux extrémités de tiges ou rameaux.

5A. Feuilles de la tige principale ayant un contour triangulaire.

6A. Feuilles de 2-2,5 mm ; nervure faible ; cellules du milieu du limbe atteignant 8 μ de large, ou davantage ; plante un peu rameuse, autoïque (plante assez variable intermédiaire entre *C. cordifolium* et *C. giganteum*.)

Maréc. neutre ou alcal
Holarct. arct. et orophyte mont. et subalp. (en Fr. : Alpes, Mssif Cent., T. R.).

760*b* *Calliergon Richardsoni* (Mitt.) Kindb.

6B. Feuilles de 2,5 mm au moins, en général ; nervure forte ; cellules du milieu du limbe ayant 5-7 μ de large ; plante de 10-30 cm, rameaux nombreux terminés par des bourgeons durs, dioïque (Fig. 16 ; Photo Planche LXVIII).

Etangs, maréc alcal. ou acides.
+ Mnium Seligeri (alcal) ; Aulacomnium palustre (acide).
Holarct. surt arct. et orophyte (en Fr. : A. R. en pl. ; C. : Jura, Vosges).

761 *Calliergon giganteum* (Schimp.) Kindb.
(Acrocladium giganteum (Schimp.) Richards & Wallace)

5B. Feuilles de la tige principale ayant un contour elliptique, apiculées, de 2-3 mm. Plante pourpre noirâtre, de 6-12 cm, les jeunes rameaux verts (Fig. 57).

Bord ruiss., maréc. ; calcif.
+ Brachythecium rivulare, Scapania undulata.
Holarct. N-Eur., C. (fruct.), orophyte Pyr., Alpes, R. (stér.) ; orophyte E-Afr. ; Am. antarct. ; Nlle Zél.

762 *Calliergon sarmentosum* (Wg.) Kindb.

4B. Feuilles pour la plupart imbriquées à l'état sec, de 2 mm env., ayant leur plus grande largeur vers le bas. Tige très peu rameuse, de 7-20 cm ; plante vert pâle ou jaunâtre.

Tourbières acides.
+ Polytrichum strictum, Aulacomnium palustre, Drepanocladus fluitans, Sphagnum sspp.
Holarct. ttes altit., A. R. (Jura, Vosges, A. C.).

762*b* *Calliergon stramineum* (Dicks.) Kindb.

CALLIERGONELLA. Genre monospécifique séparé de *Calliergon* surtout par l'absence de nervure et l'existence d'une couche de cellules hyalines (hyaloderme) à la surface de la tige.

Tige rougeâtre de 8-15 cm ; feuilles caulinaires de 2,5 mm env. nettement auriculées ; soie de 4-7 cm. Plante formant des gazons lâches, d'un vert jaunâtre dioïque (Fig. 16 ; Photo Planche LXVIII).

Terre inondée alcal. ou acide, pentes herbeuses abritées.
+ Mnium undulatum, Drepanocladus aduncus ; Camptothecium lutescens, Ctenidium molluscum.
Holarct. (en Eur. pl. et ét. mont., C.) ; Médit., A. C. ; Argent. ; Nlle Zél.

763 *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske
(Hypnum cuspidatum Hedw.) Acrocladium cuspidatum Lindb.)

SCORPIDIUM. Feuilles très grandes, sans plis ; oreillettes bien marquées, très petites ; hyaloderme présent. 2 espèces. Genre voisin de *Calliergon turgescens*, p. 573.

Tige primaire rampante, tiges secondaires généralement dressées, très robustes (jusqu'à 15 cm) ; plante d'un vert jaunâtre ou rougeâtre (Fig. 57).

Maréc., tourb. un peu acid. ou alcal.
+ Drepanocladus vernicosus, Campylium stellatum, Calliergon trifarium.
Holarct., en Eur. pl. et ét. mont., A. C. (mais manque dans Cent. et S-Fr.) ; orophyte andin (Bolivie).

764 *Scorpidium scorpioides* (Hedw.) Limpr.
(Hypnum scorpioides Hedw.)

HYGROHYPNUM. Orophytes à feuilles larges, molles, secondes. Plusieurs espèces sont cantonnées, en Europe, dans la région arctique (*H. montanum*, *H. polare*).

Clé des séries

1A. Nervure nettement visible, atteignant parfois le milieu du limbe. SÉRIE I

1B. Nervure très courte, peu visible. Pas d'hyaloderme. SÉRIE II

SÉRIE 1

Nervure nettement visible, assez longue

1A. Feuilles presque arrondies ; cellules losangiques de 4-6 sur 1 vers le tiers supérieur du limbe ; oreillettes petites et indistinctes. Plante vert sombre ; tige de 5-6 cm (Fig. 20).

Rochers silic. au bord des torrents.
Orophyte subalp. et alp. Eur. (en Fr. : Pyr., Alpes, R.) et N-Am.

765 *Hygrohypnum Smithii* (Sw.) Broth.
(Hypnum arcticum Sommerf.)

1B. Feuilles allongées (2 sur 1 env.) ; cellules de 5-15 sur 1 vers le tiers supérieur du limbe.

2A. Oreillettes petites, mal délimitées, plus ou moins opaques ; tige couchée, sans hyaloderme, rameaux dressés souvent dénudés à leur base ; plante autoïque. Variétés nombreuses (Fig. 57).

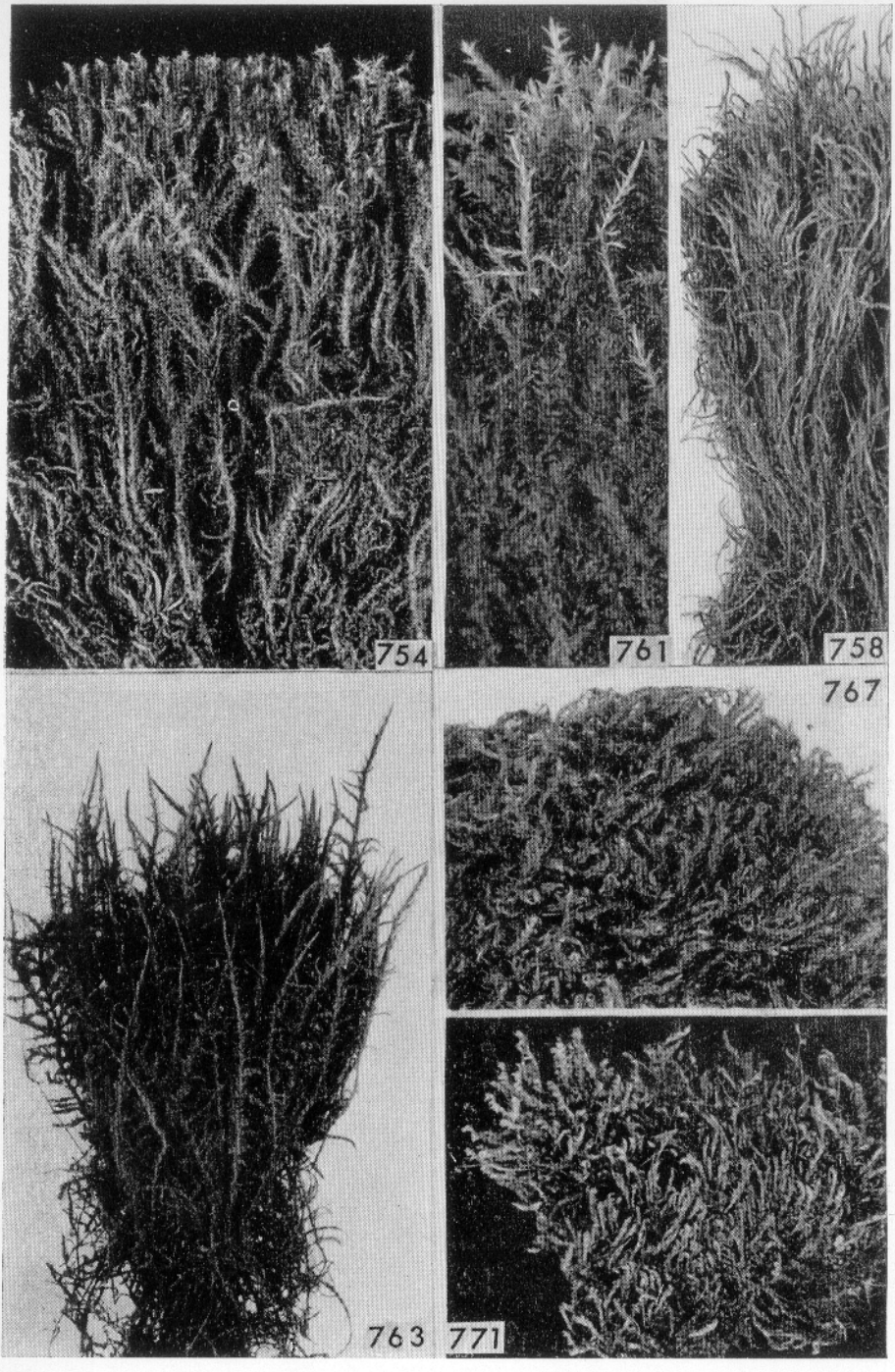
Rochers ou bois mouillés, ruisselets, surt calc.
+ Cinclidotus nigricans, Brachythecium rivulare ; - Barbula cylindrica, Rhynchostegium murale.
Holarct., surt orophyte (en Fr., R. sauf mont. calc. : Jura).

766 *Hygrohypnum luridum* (Hedw.) Jennings
(Hygrohypnum palustre (Huds.) Loeske)

2B. Oreillettes grandes, bien délimitées, hyalines ; tige dressée, de 5-12 cm, avec un hyaloderme plus ou moins net ; plante dioïque ; touffes d'un vert jaunâtre ou roux (Fig. 57 ; Photo Planche LXVIII).

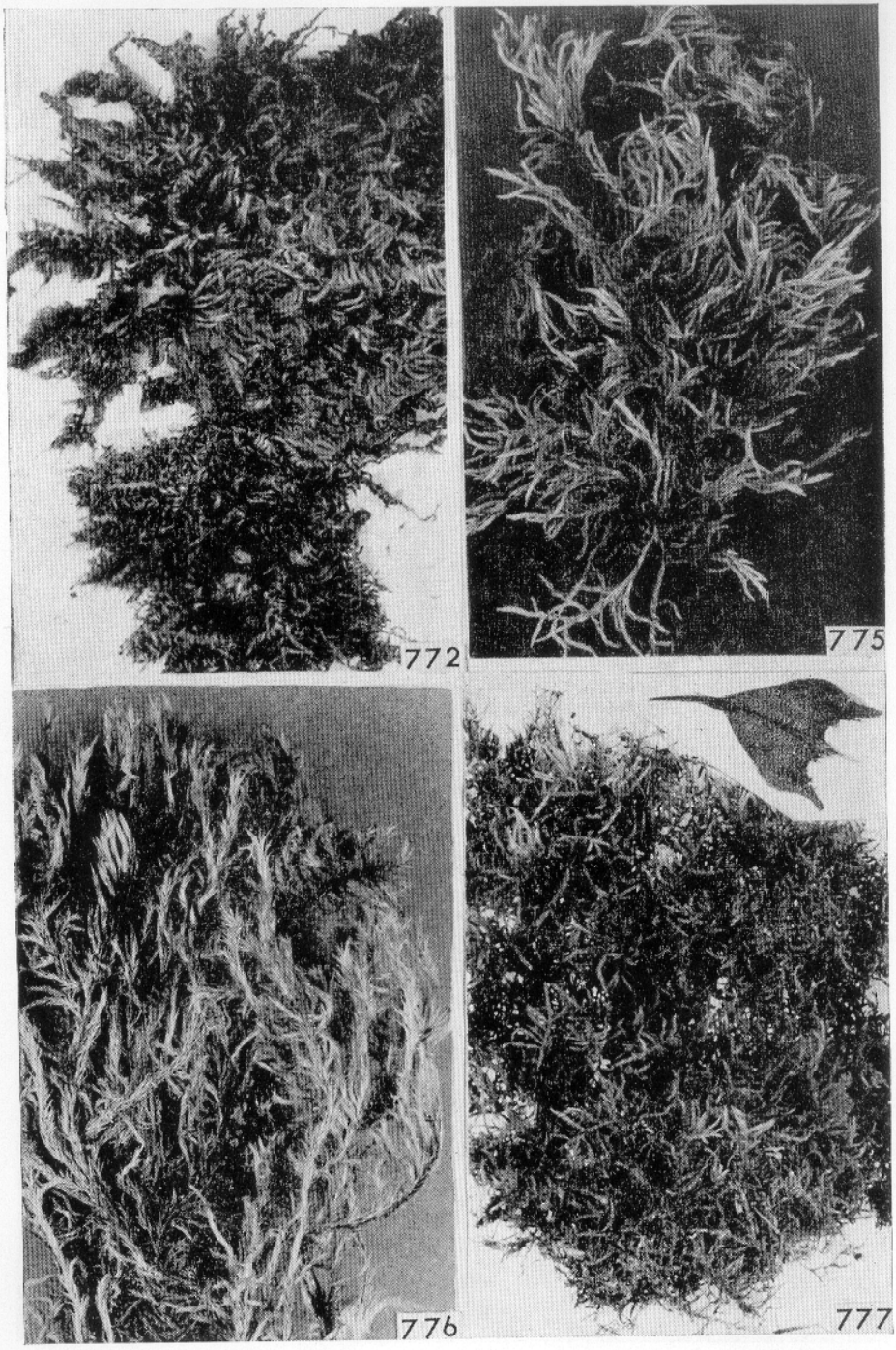
Rochers dans lit torrents acides ou neutres.
+ Rhacomitrium aciculare, Brachythecium plumosum, Scapania undulata.
Holarct. arct. et orophyte ttes altit. (Vosges, Massif Mt Blanc, C. ; manque Jura, A. R. ailleurs en Fr.).

767 *Hygrohypnum ochraceum* (Turn.) Loeske



AMBLYSTÉGIACÉES 4. 754 *Campylium stellatum*, 758 *Calliergon stramineum*, 761 *Calliergon giganteum*, 763 *Calliergonella cuspidata*, 767 *Hygrohypnum ochraceum*, 771 *Hygrohypnum dilatatum*.

LXIX



Brachythéciacées 1. 772 *Homalothecium sericeum*, 775 *Camptothecium lutescens*, 776 *Tomenthypnum nitens*, 777 *Brachythecium reflexum* et feuille caulinaire × 24.

SÉRIE II

Nervure très courte ou nulle

1A. Oreillettes bien délimitées, hyalines ou de couleur orange. Feuilles un peu allongées (2 sur 1 env.), généralement aiguës au sommet. Tige couchée de 1-3 cm ; plante autoïque (Fig. 21).

Rochers silic. dans torrents.
+ Rhacomitrium aciculare, Fontinalis squamosa, Brachythecium plumosum, Scapania undulata.
Orophyte ét. mont. W- et Cent. Eur., R. ; N-Am. ; Jap.

768 *Hygrohypnum eugyrium* (B. e.) Loeske

1B. Oreillettes mal délimitées ; la base des feuilles peut être colorée en orangé.

2A. Feuilles allongées, de 2-3 sur 1. Feuilles étalées-dressées en tous sens ; tige de 5-10 cm, très peu divisée.

Rochers silic. dans torrents.
+ Rhacomitrium acidulare, Grimmia mollis, Scapania uliginosa, Solenostoma cordifolium.
Euram. arct., R., orophyte alp. Eur., A. R. (en Fr. : Pyr., Savoie).

769 *Hygrohypnum molle* (Dicks.) Loeske

2B. Feuilles courtes, de 2 sur 1 au plus.

3A. Feuilles terminées par un apicule court et denticulé, étalées en tous sens et squarreuses, presque rondes ; tige non dénudée à la base, ne dépassant pas 5 cm.

Rochers dans torr. glaciaires, plutôt neutres.
Norv., Lap., orophyte alp. Eur. (en Fr. : Massif Mt Blanc).

770 *Hygrohypnum alpinum* (Schimp.) Loeske

3B. Feuilles terminées en pointe très obtuse et entière, secondes, allongées jusqu'à 2 sur 1 au plus ; tige dénudée à la base, de 2-10 cm (Fig. 57, Photo Planche LXVIII).

Rochers silic. dans torrents.
+ Rhacomitrium aciculare, Brachythecium plumosum, Hyocomium flagellare, Scapania undulata, Nardia compressa.
Holarct. orophyte subalp. et alp., souvent entraîné dans les vallées (A. C. en Fr., C. : Vosges).

771 *Hygrohypnum dilatatum* (Wils.) Loeske

BRACHYTHÉCIACÉES

Mousses souvent soyeuses. Tige primaire rarement dressée, presque toujours rampante ; faisceau axial différencié ; feuilles ayant toujours une nervure unique, ordinairement incomplète, un limbe prosenchymateux et souvent auriculé, rarement papilleux. Capsule presque toujours inclinée ou horizontale, courbée-zygomorphe, rarement dressée et actinomorphe ; col peu développé et urne souvent courte (« Brachythecium » signifie capsule courte) ; opercule souvent pourvu d'un bec plus ou moins long ; endostome le plus souvent complètement développé selon le type hypnobryacé.

23 genres, 540 espèces env. (*Brachythecium* 227, *Rhynchostegium* 130).

Famille importante, représentée sur tous les substrats, dans toutes les régions du globe.

Affinités avec les Lembophyllacées à capsule dressée (*Isothecium*). Remarquer la rareté des feuilles sans nervure (le genre monospécifique *Lepyrodontopsis*) ; le stade morphologique le plus complexe est réalisé dans les frondes régulièrement pennées à feuilles dimorphes (*Cirriphyllum*, *Eurhynchium*).

Clé des groupes (Fig. 58, p. 580)

1A. Feuilles à la fois très allongées (4-5 sur 1 ou davantage) et fortement plissées en long [772, 782, 783], au moins celles de la partie moyenne des rameaux.

2A. Cellules du limbe très étroites jusqu'à sa base, sauf vers le bord (regarder au microscope l'aréolation typique de la base du limbe au voisinage de la nervure [775], sur une feuille arrachée entièrement). Limbe souvent en forme de triangle isocèle, la plus grande largeur sensiblement au niveau de l'insertion [772, 775] et fig. 20 [776], p. 179. GROUPE I

2B. Cellules du limbe étroites dans le haut et au milieu, mais plus larges vers la base : [783] aréolation typique de la base du limbe au voisinage de la nervure. Limbe ayant souvent sa plus grande largeur un peu au-dessus de la base [782, 783, 784].

3A. Oreillettes nettement marquées ; tige principale portant des paraphylles assez nombreuses ; petite plante jaune d'or, dont les rameaux serrés dépassent rarement 1 cm : *Camptothecium aureum*, p. 585.

3B. Plantes n'ayant pas ces caractères.
BRACHYTHECIUM, p. 586.

1B. Feuilles n'étant pas à la fois très allongées et fortement plissées en long [786, 791, 806].

4A. Feuilles de la tige principale très concaves brusquement rétrécies en une pointe étroite et longue (1/4 par ex. de la longueur totale de la feuille) [802, 803], ressemblant même à un poil ; rarement la pointe est plus courte, fig. 19, 804 ; extrémité de la nervure souvent saillante comme une petite pointe sur le dos de la feuille (regarder plusieurs feuilles).
CIRRIPHYLLUM, p. 595.

4B. Feuilles de la tige principale graduellement rétrécies en une pointe aiguë ou obtuse, courte ou longue, ou brièvement mucronées.

5A. Rameaux julacés à l'état sec, souvent arqués à leur extrémité [791 et fig. 19, 793]. GROUPE II

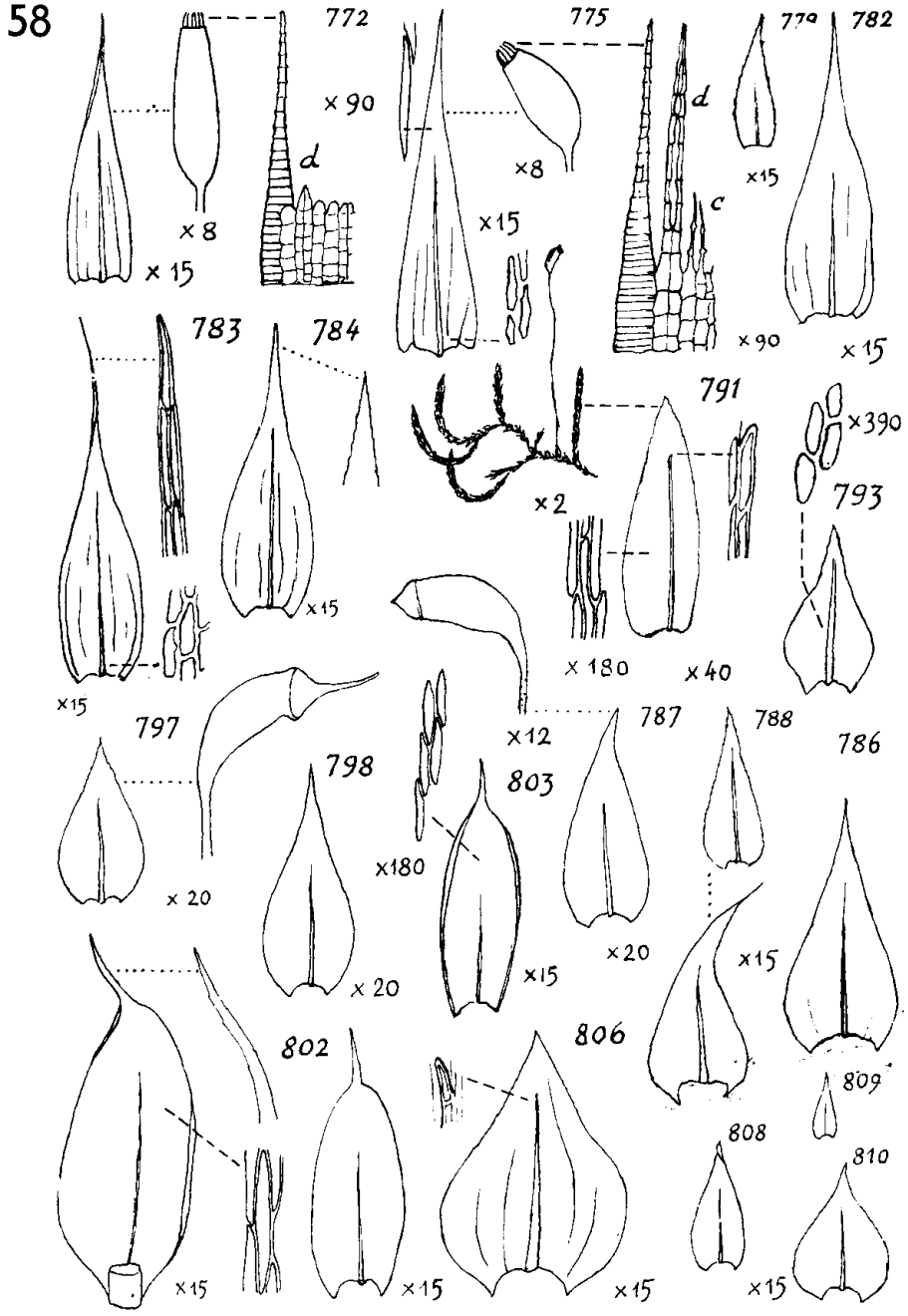
5B. Rameaux non julacés à l'état sec, sinon parfois à leur extrémité.

6A. Nervure très longue, dépassant les 4/5 du limbe.
GROUPE III

6B. Nervure plus courte (p. ex. 806).

7A. Extrémité de la nervure généralement saillante sur le dos de la feuille en forme de petite pointe [806] (regarder plusieurs feuilles). GROUPE IV

7B. Nervure sensiblement lisse sur la face dorsale à son extrémité. GROUPE V


58
772
× 90
d
× 8
× 15
775
× 8
× 15
d
c
× 90
779
× 15
782
× 15
783
784
× 15
× 15
791
× 2
× 180
× 40
× 390
793
797
× 20
× 12
798
× 20
803
× 180
× 15
787
× 20
788
786
× 15
809
808
810
× 15
802
× 15
806
× 15

GROUPE I

Feuilles lancéolées-étroites, fortement plissées

1A. Tige dressée, couverte d'un tomentum dense, roux. Soie lisse, capsule inclinée zygomorphe. TOMENTHYPNUM, p. 585.

1B. Tige plus ou moins couchée, sans tomentum.

2A. Capsule dressée, droite, endostome pourvu de dents courtes peu ou pas fenêtrées et sans cils [772]; plantes vert jaunâtre ou vert foncé, poussant sur les écorces, les pierres, les rochers. HOMALOTHECIUM. p. 584.

2B. Capsule inclinée, courbée, endostome pourvu de longues dents fenêtrées et souvent de cils [775]; plantes jaunes ou brunâtres poussant sur la terre calcaire, rarement sur les rochers. CAMPTOTHECIUM, p. 585.

GROUPE II

Rameaux julacés, souvent arqués

1A. Cellules du milieu du limbe assez courtes (3-4 sur 1) [793]. Vers la base et aux angles, cellules plus petites, isodiamétriques SCORPIURIUM, p. 592.

1B. Cellules du milieu du limbe allongées (4-12 sur 1) [791].

FIG. 58. Brachythéciacées.

772 *Homalothecium sericeum* feuille, capsule, péristome vu du côté interne, montrant les dents de l'endostome très peu développées et l'absence de cils ; 775 *Camptothecium lutescens* feuille, capsule, péristome vu du côté interne, montrant les dents fenêtrées et les cils ; 779 *Brachythecium velutinum* ; 782 *Brachythecium albicans*, 783 *Brachythecium glareosum* feuille avec sa pointe effilée ; 784 *Brachythecium salebrosum*, 786 *Brachythecium Mildeanum*, 787 *Brachythecium plumosum*, feuille et capsule avec sa soie rugueuse dans le haut ; 788 *Brachythecium Starkei* feuille de la tige principale (en bas) et des rameaux ; 791 *Scleropodium caespitosum* fragment de plante, feuille vue dorsalement pour montrer l'extrémité saillante de la nervure ; 793 *Scorpiurium circinatum* feuille et aréolation ; 797 *Rhynchostegium confertum* feuille et capsule ; 798 *Rhynchostegium megapolitanum*, 802 *Cirriphyllum piliferum*, à gauche feuille de la tige principale avec aréolation, à droite feuille raméale ; 803 *Cirriphyllum cirrosum* feuille raméale avec aréolation ; 806 *Eurhynchium striatum*, feuille de la tige principale, vue dorsale montrant la saillie de la nervure ; 808 *Eurhynchium Schleicheri* feuille raméale ; 809 *Oxyrrhynchium pumilum* feuille caulinaire ; 810 *Oxyrrhynchium Swartzii* feuille caulinaire.

2A. Extrémité de la nervure souvent saillante sur le dos de la feuille en forme de petite pointe [791] (observer plusieurs feuilles). Nervure assez forte, limbe denté dans le haut ; plantes dioïques.

3A. Feuilles des tiges principales presque triangulaires, ayant leur plus grande largeur peu au-dessus de la base, et plissées en long : *Eurhynchium pulchellum*, p. 598.

3B. Feuilles plutôt ovales, non plissées, concaves. SCLEROPODIUM, p. 592.

2B. Extrémité de la nervure lisse sur le dos.

4A. Pointe des feuilles courte et obtuse (Fig. 20, 796). Nervure faible, limbe généralement très concave ; plante autoïque : *Rhynchostegium murale*, p. 593.

4B. Pointe des feuilles plus ou moins aiguë [786, 787].

5A. Oreillettes très distinctes ; tige rampante dont les feuilles sont mêlées de paraphylles, rameaux serrés dépassant rarement 1 cm, de couleur jaune d'or : *Camptothecium aureum*, p. 585.

5B. Oreillettes peu distinctes, plantes ne réunissant pas les caractères précédents. BRACHYTHECIUM, p. 586.

GROUPE III

Feuilles écartées-dressées, nervure très longue

1A. Feuilles portant vers le sommet de courts filaments-propagules : *Rhynchostegiella compacta*, p. 594.

1B. Feuilles ne portant pas de filaments-propagules.

2A. Feuilles en lancette très étroite (moins de 300 µ, Fig. 18, 801). Rameaux ne dépassant pas 5-6 mm en général. RHYNCHOSTEGIELLA, p. 594.

2B. Feuilles généralement plus larges.

3A. Feuilles très souvent tordues vers leur pointe. Opercule de la capsule ayant le bec très long : *Cirriphyllum velutinoides*, p. 596.

3B. Feuilles peu ou pas tordues vers leur pointe.

4A. Nervure souvent terminée par une petite pointe saillante sur la face dorsale du limbe (regarder plusieurs feuilles au fort grossissement du microscope) ; opercule terminé par un bec long et fin, parfois oblique : voir GROUPE IV.

4B. Nervure se terminant sans former de saillie dorsale ; opercule terminé par un bec court.
BRACHYTHECIUM (I), p. 586.

GROUPE IV

Feuilles écartées-dressées, nervure terminée en pointe saillante

1A. Feuilles plissées en long. Rameaux non aplatis.
EURHYNCHIUM, p. 597.

1B. Feuilles non ou à peine plissées en long.

2A. Feuilles toutes très allongées (5 à 6 sur 1), terminées en longue pointe dont les bords portent des dents espacées. Petite plante orophyte fructifiant rarement (soie lisse) : *Cirriphyllum germanicum*, p. 595.

2B. Feuilles plus courtes, au moins les caulinaires (4 sur 1 au plus). Soie rugueuse.

3A. Feuilles caulinaires en triangle presque équilatéral, cordées à la base et très décurrentes (fig. 20, 805) ; tige très souvent pennée de façon régulière et même bipennée : *Eurhynchium Stokesii*, p. 597.

3B. Feuilles caulinaires non triangulaires-cordées ; tige rarement pennée de façon régulière.

4A. Feuilles caulinaires à pointe courte, de 2 sur 1 au plus, en général (fig. 20, 812 ; 59, 810) ; opercule terminé par une pointe longue et fine (comme, 58, 797). Tiges principales atteignant souvent 5-15 cm.
OXYRRHYNCHIUM, p. 598.

4B. Feuilles caulinaires à pointe allongée (comme 59, 779) ; opercule terminé par une pointe courte [787]. Tiges principales de 3-6 cm au plus : *Brachythecium velutinum*, p. 587.

GROUPE V

Feuilles écartées-dressées, nervure lisse

1A. Feuilles étroitement lancéolées et n'atteignant pas 0,3 mm de large (Fig. 18, 801). Plantes très grêles à tige couchée et rameaux dressés longs de moins de 1 cm.
RHYNCHOSTEGIELLA, p. 594.

1B. Feuilles n'ayant pas ces caractères.

2A. Opercule conique, d'ordinaire peu allongé [787]. Rameaux le plus souvent non aplatis ; feuilles souvent plissées.

3A. Oreillettes très distinctes ; tige rampante dont les feuilles sont mêlées de paraphylles, rameaux serrés dépassant rarement 1 cm, de couleur jaune d'or : *Camptothecium aureum*, p. 585.

3B. Oreillettes peu distinctes, plantes ne réunissant pas les caractères précédents. BRACHYTHECIUM, p. 586.

2B. Opercule terminé par un long bec [797]. Rameaux le plus souvent aplatis ; feuilles sans plis et ordinairement sans oreillettes très distinctes ; plantes autoïques ; soie lisse.
RHYNCHOSTEGIUM, p. 593.

HOMALOTHECIUM. Genre très proche de *Camptothecium* dont il ne s'écarte que par des différences légères dans la forme de la capsule et du péristome.

1A. Soie rugueuse ; tige formant souvent des stolons allongés ; rameaux dressés arqués ; feuilles de 1,5-2,5 mm env., ayant une nervure qui disparaît d'ordinaire en dessous de la pointe. Touffes vert foncé ou vert-jaune, soyeuses, de 1-3 cm d'épaisseur (Fig. 58 ; Photo Planche LXIX).

772 *Homalothecium sericeum* (Hedw.) B. e. (Camptothecium sericeum (Hedw.) Kindb.)

Rochers et murs ; arbres ; neutrophile.
+ Grimmia apocarpa, Ctenidium molluscum (rochers) ; Hypnum cupressiforme, var. filiforme, Frullania dilatata (arbres).
Pl. et ét. mont. Eur., Médit., T. C. ; N-W-Am.

1B. Soie lisse, plante souvent trapue, avec des rameaux dressés rectilignes ; feuilles de 2-2,5 mm env., ayant une nervure forte qui pénètre dans la pointe. Touffes d'un vert franc ou jaunâtre, souvent noirâtres à l'intérieur, de 2-5 cm d'épaisseur.

Roch. ombr., murs ; troncs (des feuillus) ; neutrophile.
Orophyte mont. et subalp. Cent. et S-Eur. (en Fr. : Pyr., Alpes, A. C.) et N-Afr.

773 *Homalothecium philippeanum* (Spruce) B. e.

CAMPTOTHECIUM. Soie rugueuse dans toutes les espèces.

1A. Rameaux ne dépassant pas 1 cm de long, adjacents ou très rapprochés ; feuilles atteignant 1,5 mm ; plante jaune d'or.

Garrigues, terre sablonneuse.
+ Tortula ruralis, Pleurochaete squarrosa, Grimmia campestris.
Médit., C. ; Ile Vancouver ; Cuba.

774 *Camptothecium aureum* (Lagasca) B. e.

1B. Rameaux dépassant d'ordinaire 1,5 cm, souvent un peu écartés les uns des autres ; feuilles de 2,5-3 mm ; plante jaune brillant (Fig. 58 ; Photo Planche LXIX).

Terre calc., éboulis, dunes littorales.
+ Abietinella abietina, Campylium chrysophyllum, Entodon orthocarpus.
Eur., C. (manque arct. et ét. alp.); N-Médit., C. ; Canar. ; N-W-Am.

775 *Camptothecium lutescens* (Huds.) B. e.

TOMENTHYPNUM. Genre monospécifique, distinct des précédents surtout par le port et l'écologie.

Feuilles de 3-4 mm ; base du limbe entière, souvent tachée de jaune orangé, sans oreillettes ; plante irrégulièrement pennée, de 6-12 cm, jaune plus ou moins brun, avec un éclat métallique (Fig. 20 ; Photo Planche LXIX).

Tourbières peu acides ou alcalines.
+ Paludella squarrosa, Climacium dendroides, Drepanocladus vernicosus, Calliergonella cuspidata, Scorpidium scorpioides.
Holarct, pl. (R. en Fr.), ét. mont. (Vosges, Jura, A. C. ; Alpes, Pyr., Massif Cent., A. R.).

776 *Tomenthypnum nitens* (Schreb.) Loeske (Camptothecium nitens Schimp.)

BRACHYTHECIUM. Tige primaire couchée, plus rarement en partie ascendante ou dressée, rameaux irrégulièrement disposés, plus rarement presque pennés.

Clé des séries

Considérer les feuilles de la *tige principale.*

1A. Nervure atteignant presque l'extrémité du limbe. Soie papilleuse, sauf parfois dans le bas ; plantes souvent grêles et dont les rameaux, fins et julacés ou presque julacés, sont souvent pennés. SÉRIE I

1B. Nervure atteignant seulement les 3/4 du limbe ou plus courte.

2A. Feuilles ayant en général 1,5 mm de longueur au plus. Plantes autoïques. SÉRIE II

2B. Feuilles dépassant en général 1,5 mm de longueur.

3A. Feuilles relativement étroites, mesurant p. ex. 3 sur 1, ou allongées encore, terminées en longue pointe (Fig. 58, 782, 783, 784), souvent plus ou moins plissées. SÉRIE III

3B. Feuilles relativement larges, mesurant moins de 3 sur 1, terminées en pointe courte (Fig. 58, 786, 787 et 20, 790), souvent peu plissées. SÉRIE IV

SÉRIE I

Nervure très longue

1A. Feuilles des tiges principales en forme de cœur, courtes (2 sur 1 env.), longuement décurrentes, brusquement rétrécies en pointe fine (Planche LXIX), avec aréolation assez courte (5-8 sur 1) dans le tiers supérieur. Feuilles raméales lancéolées et, comme les caulinaires, très peu plissées. Plante autoïque en touffes basses, vert foncé ou olive, formées de rameaux très entrelacés.

777 *Brachythecium reflexum* (Starke) B. e.

Ecorces, rochers ; indiff.
+ Lescurea striata, Hypnum Vaucheri.
Holarct. ; en Eur., orophyte mont. et subalp., A. C., alp., R.

1B. Feuilles toutes lancéolées 3 sur 1 env., peu décurrentes, graduellement rétrécies, avec une aréolation allongée 6-12 sur 1 dans le tiers supérieur.

2A. Feuilles peu ou pas plissées ; plante autoïque. Soie papilleuse, sauf souvent dans le bas ; touffes de 1-2 cm de haut, souvent jaunâtres ; plante polymorphe (Photo Planche LXX). Ne pas confondre avec Amblystegium varium (feuilles entières ; aréolation courte)

Rochers ombr., base des arbres ; indiff.
+ Dicranum scoparium, Isothecium myosuroides, Hypnum cupressiforme.
Holarct. ; en Eur. pl. et ét. mont., C., subalp., R.

778 *Brachythecium populeum* (Hedw.) B. e.

ni avec Lescuraea striata (paraphylles)

2B. Feuilles fortement plissées ; plante dioïque. Soie fortement papilleuse ; touffes denses, souvent volumineuses. Par ses feuilles plissées et sa dioecie, cette espèce se rapproche des *Camptothecium*.

Rochers ombr., écorces ; indiff.
+ Porella cordeana, Pseudoleskea incurvata.
Orophyte et. mont. cent. et S-Eur. (R. en Fr. : Alpes : Mgne de Lure, Jura), Norv., R.

778*b* *Brachythecium Geheebii* Milde (Camptothecium Geheebii Kindb.)

SÉRIE II

Feuilles petites

1A. Feuilles ovales-allongées (env. 3 sur 1 ou davantage), rameaux non julacés. Cellules moyennes du limbe très allongées (8-12 sur 1) ; soie papilleuse sur toute sa longueur. Gazons souvent étendus, de 1-2 cm de hauteur (Fig. ~~20~~ 58 ; Photo Planche LXX).

Base des arbres, pierres, sur talus.
+ Bryum capillare, Isothecium myurum, Plagiothecium denticulatum.
Holarct. et Médit., C. en Eur., sauf ét. alp.

779 *Brachythecium velutinum* (Hedw.) B. e.

var. *venustum* Arcangeli (Brachythecium olympicum Jur.), plante très grêle, soie lisse ou presque lisse. Orophyte Pyr., Alp. Corse.

1B. Feuilles, au moins celles de la tige principale, mesurant moins de 3 sur 1 ; orophytes seulement.

2A. Feuilles étalées à l'état sec, dentées à peu près sur tout le contour et très fortement dans le tiers supérieur. Tige couchée de 3-5 cm, branches dressées formant des touffes molles, vert jaunâtre : *Brachythecium trachypodium*, var. *payotianum* (Schimp.) Mönkem. Massif du Mt Blanc.

2B. Feuilles imbriquées à l'état sec (rameaux plus ou moins julacés), plus ou moins denticulées.

3A. Soie rugueuse sur toute sa longueur. Feuilles révolutées à la base ; touffes assez denses, souvent encombrées de boue.

Moraines, combes à neige.
Paléarct., orophyte alp. Eur. (en Fr. Alpes, A. C., Pyr.), Tibet, Terre Neuve.

780 *Brachythecium glaciale* B. e.

3B. Soie lisse, ou portant quelques papilles seulement, surtout dans le haut. Cellules du milieu du limbe souvent courtes (5-6 sur 1) ; gazons denses, d'un vert jaunâtre.

Terre sèche dans fentes rochers ou murs, calcif.
Holarct., en Eur. orophyte subalp. et alp. (en Fr. Alpes, Pyr., Massif Cent., R.).

781 *Brachythecium collinum* (Schleich.) B. e.

SÉRIE III

Feuilles grandes et étroites, plus ou moins plissées

1A. Feuilles bien imbriquées à l'état sec, leurs pointes toutefois divergentes ; rameaux julacés d'un jaune blanchâtre. Feuilles entières, très fines, plissées légèrement ; rameaux souvent dressés, grêles, peu ramifiés, de 2-6 cm ; plante dioïque (Fig. 58 ; Photo Planche LXX).

Terre sabl. neutre ou acide éclairée (bois clairs, landes, corynephoretum).
+ Rhacomitrium canescens, Hypnum cupressiforme.
Pl. (C.) et ét. mont. Eur. ; N-Am.

782 *Brachythecium albicans* (Neck.) B. e.

1B. Feuilles plus ou moins étalées-dressées à l'état sec, rameaux non julacés ; limbe denticulé, au moins dans le haut.

2A. Feuilles dépassant souvent 3 mm, avec une pointe très effilée souvent large de 2-3 cellules seulement sur plusieurs longueurs cellulaires. Tige couchée, de 5-15 cm, produisant peu de rhizoïdes, rameaux dressés ou inclinés, irrégulièrement pennés ; plante molle, brillante ; dioïque (Fig. 58) (ne pas confondre avec *Camptothecium lutescens* (p. 585), qui a la pointe de la feuille plus courte et une aréolation différente à la base du limbe).

Pelouses pierreuses, surt calc. + Ditrichum flexicaule, Trichostomum crispulum. Médit., A. C. ; pl. et ét. mont. de l'Fur. holarct., A. R. — 783 *Brachythecium glareosum* (Bruch) B. e.

2B. Feuilles dépassant rarement 2,8 mm., ou n'ayant pas la pointe très effilée typique.

3A. Soie rugueuse d'un bout à l'autre. Feuilles de 1,5-2 mm, très peu plissées ; coiffe descendant jusqu'au col de la capsule ; touffes d'un vert-jaune plus ou moins doré. Autoïque.

Fiss. roch. silic. un peu abrités. Holarct., arct. et orophyte subalp. et alp. (en Fr. : Alpes, T. R.) ; orophyte Médit. (N-Afr.). — 783*b* *Brachythecium trachypodium* B. e.

3B. Soie lisse d'un bout à l'autre.

↓

4A. Plante dioïque ; capsule seulement un peu oblique ou presque dressée. Feuilles dentées seulement à la pointe ; tige principale de 5-10 cm, dressée dans sa partie terminale.

Rochers calc. ou basalt. un peu abrités. Holarct. euram. coll. et mont. (en Fr. : Jura, T. R.) ; orophyte S-Am. trop. — 783*c* *Brachythecium oxycladum* (Brid.) Jaeger & Sauerbr. (Brachythecium laetum (Brid.) B. e.)

4B. Plante autoïque, capsule presque horizontale. Feuilles assez souvent dentées sur une grande partie de leur contour et fortement plissées ; tige principale de 4-8 cm, entièrement couchée, branches redressées, rameuses (Fig. 58). Ne pas confondre avec *Camptothe-*

cium lutescens, feuilles différentes au microscope, ni avec *Brachythecium rutabulum*, dont les feuilles sont plus larges et la soie est rugueuse ; les formes stériles, au bord des marécages en particulier, peuvent n'être pas déterminables.

Terre ombr., troncs, racines ; mésophile indiff.
+ Neckera crispa, Pseudoleskea incurvata, Brachythecium rutabulum.
Holarct. pl. et ét. mont., A. C. ; Médit. ; Kerg. ; Tasm.

784 *Brachythecium salebrosum* (Hoffm.) B. e.

3C. Soie lisse dans le bas, faiblement rugueuse dans le haut. Espèce très voisine de la précédente.

Terre dans champs, pentes herb., xérophile.
Holarct. pl. et ét. mont. (R. en Fr.)

785 *Brachythecium campestre* (Bruch) B. e.

SÉRIE IV

Feuilles grandes et larges, à pointe courte

1A. Tige dressée, peu rameuse ; soie entièrement lisse. Feuilles de 2-2,7 mm, en lancette large et courte, très peu plissées ; plante polyoïque (andrécies + gynécies + androgynécies) (Fig. 58).

Marais, talus et prés hum. ; indiff.
Eur. bor. et moyenne (en Fr. pl. et ét. mont., A. C.), Sib.

786 *Brachythecium mildeanum* Schimp.
(Brachythecium salebrosum var. palustre Schimp.)

1B. Tige plus ou moins longuement rampante, rameuse ; soie rugueuse au moins en haut.

2A. Feuilles presque toujours secondes ou homotropes, ovales larges sur les tiges principales, très concaves et peu plissées ; soie lisse à la base, rugueuse au sommet. Plante autoïque, souvent teintée de jaune doré ou de brun, robuste (Fig. 58 ; Photo Planche LXX).

Rochers silic. ou bois temporairement inondés, bord ruiss., torrents.
+ Rhacomitrium aciculare, Platyhypnidium rusciforme, Hyocomium flagellare, Scapania undulata.
Holarct., surt orophyte en Eur., mont. et subalp., C. (Vosges, T. C.).

787 *Brachythecium plumosum* (Sw.) B. e.

2B. Feuilles étroitement imbriquées sur les rameaux julacés et obtus, ovales-lancéolées, plus ou moins plissées ; soie rugueuse *Brachythecium glaciale*, var. *majus* Husn. Moraines dans le massif du Mont Blanc.

2C. Feuilles imbriquées-dressées sur des rameaux non julacés, plus ou moins plissées ; soie rugueuse.

3A. Feuilles des tiges principales en forme de cœur à leur base, très décurrentes, assez brusquement amincies en une pointe aiguë et dentée. Tige de 5-12 cm, rameaux minces formant un tapis bas, vert jaunâtre ; plante autoïque (Fig. 58).

Terre et rochers peu ou pas calc., en forêt ; bois pourri.
Holarct., en Eur. orophyte mont. et subalp., R. en Fr.

788 *Brachythecium Starkei* (Brid.) B. e.

3B. Feuilles des tiges principales ne présentant pas tous ces caractères. Plantes robustes, tige couchée ou flottante, de 4-25 cm, branches dressées portant des rameaux assez courts.

4A. Pointe des feuilles aiguë ; plante non aquatique, vert brillant ou jaunâtre, autoïque et très fertile ; tige dépassant rarement 10 cm, branches molles ; variétés nombreuses (Fig. 8 ; Photo Planche LXX).

Terre dans pelouses ; écorces ; rochers ; indiff., probablt nitrophile.
+ Bryum capillare, Oxyrrhynchium praelongum, Hypnum cupressiforme.
Holarct. et Médit. (T. C. en Fr. sauf ét. alp.) ; S-Am. ; Tasm. ; Nlle Zél.

789 *Brachythecium rutabulum* (Hedw.) B. e.

4B. Pointe des feuilles presque obtuse ; plante aquatique vert assez pâle, dioïque et rarement fertile ; tige atteignant 25 cm lorsqu'elle est flottante, branches raides pouvant mesurer 7 cm ; variétés nombreuses (Fig. 20 ; Photo Planche LXX).

Pierres dans ruisseaux ; indiff.
+ Bryum pseudotriquetrum, Philonotis fontana, Cratoneurum commutatum, Hyocomium flagellare.
Holarct. ttes altit. (A. C. en Fr., sauf Médit., R.) ; Madère ; Kerg.

790 *Brachythecium rivulare* B. e.

SCLEROPODIUM. Soie papilleuse ; capsule oblique-horizontale faiblement zygomorphe. Genre proche de *Brachythecium* par le péristome et par le port, mais s'en écartant par les feuilles très concaves, à pointe courte. Proche aussi de *Pseudoscleropodium purum*, différent par son port et sa soie lisse (p. 605).

1A. Rameaux secs cylindriques-effilés (à peine 1 mm de large en général). Feuilles parfois presque secondes ; tiges couchées de 3-8 cm, plante d'un vert argenté (Fig. 58 ; Photo Planche LXXI).

Terre, pierres, base des arbres, au frais.
+ Dialytrichia mucronata, Amblystegium juratzkanum ; Bryum capillare, Leskea polycarpa.
W-Eur. (en Fr. : subatlant., C. en Bretagne), N-W-Am.

791 *Scleropodium caespitosum* (Wils.) B. e.

1B. Rameaux secs gonflés, larges de 1 mm ou davantage, obtus. Tiges couchées de 3-8 cm ; plante d'un vert clair (Fig. 20 ; Photo Planche LXXI).

Terre, pierres ensoleil., murettes ; calcif.
+ Tortula muralis, Homalothecium sericeum.
S- et W-Eur., C., Médit. ; N-W-Am.

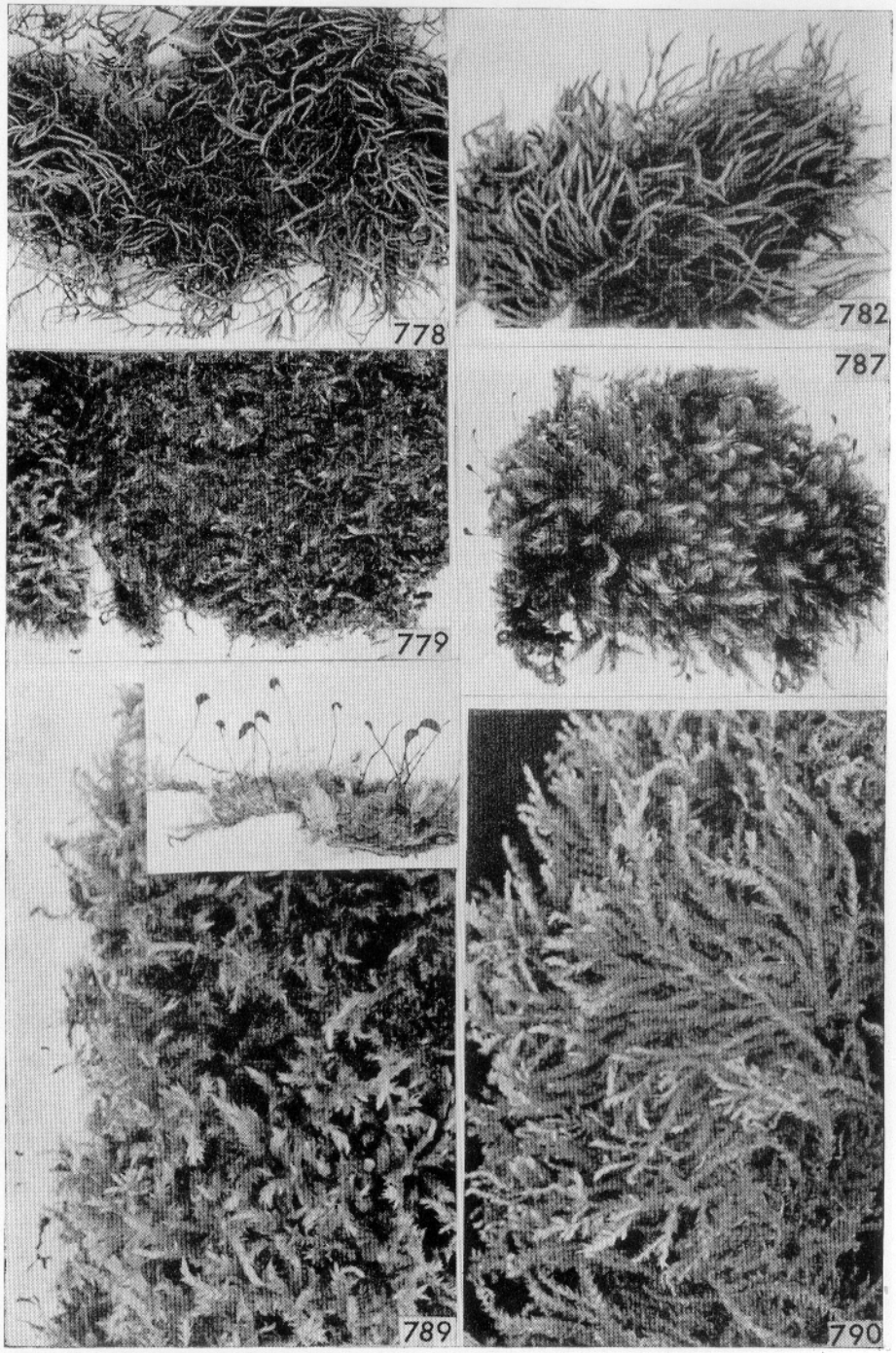
792 *Scleropodium Tourretii* (Brid.) L. J. Koch (Scleropodium illecebrum (Brid.) Schimp.)

SCORPIURIUM. Soie lisse ; capsule inclinée faiblement zygomorphe, courbée quand elle est vide et sèche.

1A. Rameaux secs n'atteignant pas 1 mm de large ; feuilles de 0,5 à 1 mm de long. Touffes épaisses de 2 cm env., vert olive, souvent décolorées en surface (affinités avec *Pterigynandrum filiforme*, p. 604 et avec *Pterogonium ornithopodioïdes*, p. 537). (Fig. 19 et 58 ; Photo Planche LXXI).

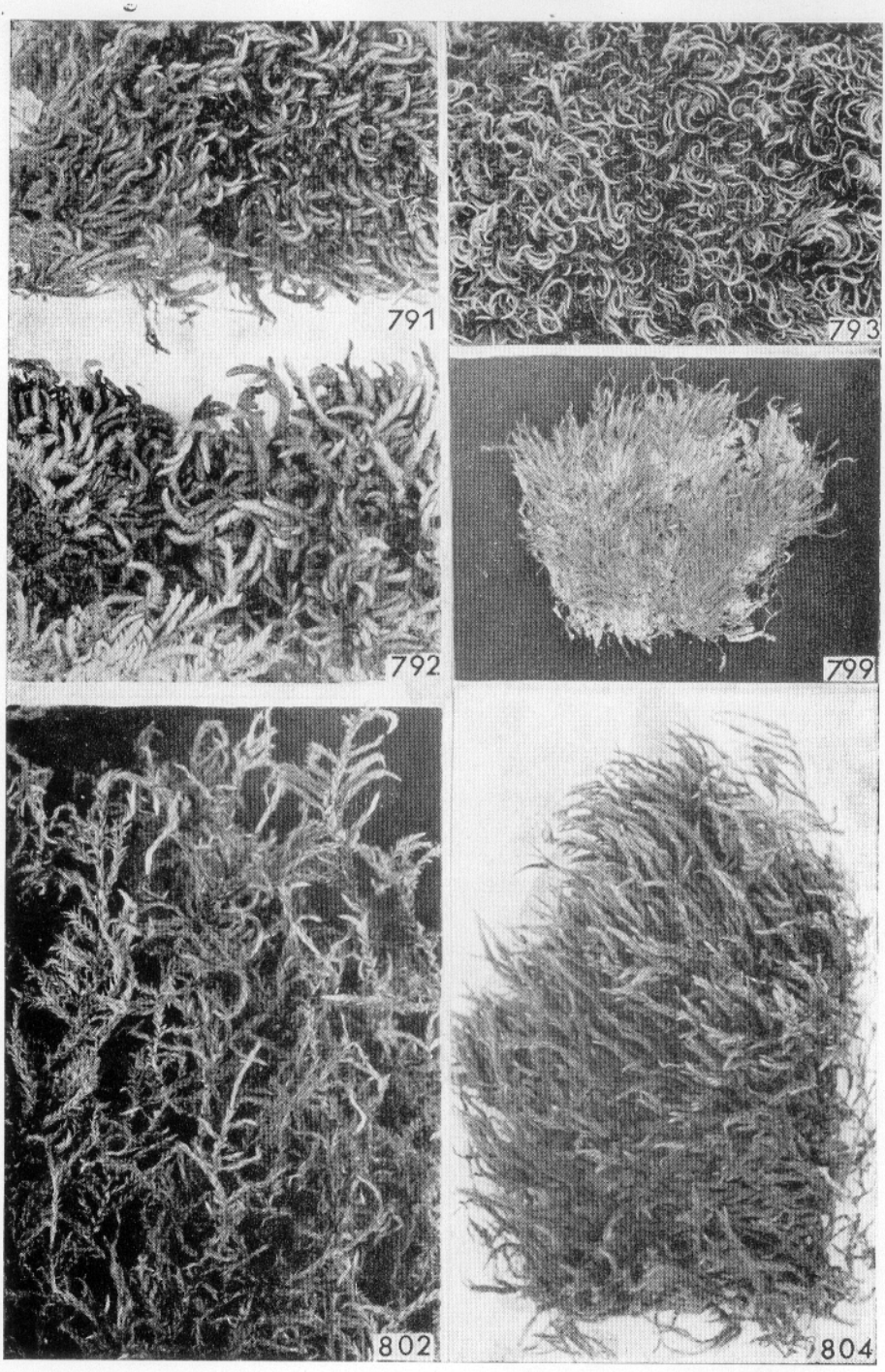
Sable, roch. ensoleil., plutôt calc.
+ Fissidens cristatus, Neckera complanata, Homalothecium sericeum, Cirriphyllum crassinervium, Ctenidium molluscum.
Submédit-subatlant., C.

793 *Scorpiurium circinatum* (Brid.) Fleisch. & Loeske



Brachythéciacées 2. Brachythecium. 778 *B. populeum*, 779 *B. velutinum*, 782 *B. albicans*, 787 *B. plumosum*, 789 *B. rutabulum*, 790 *B. rivulare*.

LXXI



Brachythéciacées 3. 791 *Scleropodium caespitosum*, 792 *Scleropodium Tourretii* (un peu gr.), 793 *Scorpiurium circinatum*, 799 *Rhynchostegiella curviseta*, 802 *Cirriphyllum piliferum*, 804 *Cirriphyllum crassinervium*.

1B. Rameaux secs larges de 1mm ou davantage ; feuilles de 1-1,5 mm de long. Tige primaire souvent dénudée à la base ; touffes épaisses de 3-4 cm, olivâtres.

Base des arbres et rochers dans lit des cours d'eau.
+ Dialytrichia mucronata, Homalia trichomanoides, Porella pinnata.
W-Médit.-atlant., A. R.

794 *Scorpiurium deflexifolium* (Solms) Fleisch. & Loeske (Scorpiurium rivale Schimp.)

RHYNCHOSTEGIUM.

1A. Cellules du limbe larges (12 μ env.) et relativement courtes (3 à 5 sur 1), les feuilles elles-mêmes étant un peu moins de 2 fois plus longues que larges en général, tordues à sec ; petites touffes lâches, d'un vert terne (Fig. 19).

Pierres, vx murs, racines, à l'ombre.
Pl. et bas. mont. S-, W- et Cent. Eur. (R. en Fr.) ; Jap.

795 *Rhynchostegium rotundifolium* (Scop.) B. e.

1B. Cellules du limbe étroites (5-6 μ) et relativement allongées (8 à 15 sur 1) ; feuilles faiblement tordues à l'état sec ; plantes plus ou moins brillantes.

2A. Feuilles concaves ayant la pointe obtuse, plus ou moins imbriquées. Tige rampante de 3-5 cm, rameaux dressés souvent un peu courbes, de 1-2 cm (Fig. 20 ; Photo Planche LXXII).

Pierres, murs ; plutôt calc.
+ Fissidens minutulus, Plasteurhynchium striatulum, Cirriphyllum crassinervium, Porella platyphylla.
Eur. tempérée, A. C. (manque ét. alp.) ; Algérie, Syrie.

796 *Rhynchostegium murale* (Neck.) B. e.

2B. Feuilles peu concaves ayant une pointe assez aiguë.

3A. Tige primaire couchée ne dépassant pas 4 cm en général, produisant de nombreux rhizoïdes ; pointe des feuilles courte (Fig. 58).

Terre, rochers, rart racines ; indiff.
+ Amblystegium serpens, Rhynchostegium murale.
Eur. tempérée, C. (ét. alp., R.) ; Cent. et W-Médit. ; E-Chine.

797 *Rhynchostegium confertum* (Dicks.) B. e.

3B. Tige primaire couchée de 4-10 cm, sans rhizoïdes sinon à son point d'origine, et portant des rameaux différents, les uns épais, les autres grêles ; pointe des feuilles longue et fine (Fig. 58).

Terre caill., sables du littoral, corynephoretum.
+ Tortula ruraliformis, Tortella flavovirens, Brachythecium albicans.
Submédit., A. C. - subatlant., A. R.

798 *Rhynchostegium megapolitanum* (Bland.) B. e.

RHYNCHOSTEGIELLA. Soie rouge un peu courbée en S ; capsule plus ou moins inclinée, actinomorphe.

1A. Nervure atteignant le milieu du limbe seulement. Plantes autoïques ternes ou à peine luisantes, dont les rameaux dépassent peu 1 cm.

2A. Soie rugueuse (Photo Planche LXXI).

Pierres calc. dans ruiss., murs hum.
+ Fissidens crassipes, Cinclidotus riparius, Amblystegium varium, Brachythecium rivulare, Chiloscyphus polyanthus, var. rivularis.
SubW-Médit.-subatlant., A. R. ; N-Am., R.

799 *Rhynchostegiella curviseta* (Brid.) Limpr. (Rhynchostegium curvisetum Schimp.)

2B. Soie lisse.

Pierres silic. dans ruiss.
+ Fissidens serrulatus, Rhacomitrium aciculare.
Médit. (en Fr. : Cannes, Estérel).

799*b* *Rhynchostegiella Letourneuxii* (Bescherelle) Broth.

1B. Nervure atteignant presque le sommet du limbe, en général.

3A. Feuilles portant vers leur sommet ou à la face dorsale des propagules en forme de courts filaments. Cellules moyennes du limbe mesurant 6-10 sur 1 env. Petite plante fragile, vert pâle, sans capsules en Europe.

Pierres calc. peu éclairées.
N-Am. temp., natur. W- et Cent. Eur., N-Fr., R.

799*c* *Rhynchostegiella compacta* (C. Müll.) Loeske (Amblystegium compactum (C. Müll.) Aust.)

3B. Feuilles dépourvues de propagules filamenteuses.

4A. Cellules du limbe souvent courtes (5-8 sur 1 au plus). Soie rugueuse ; touffes d'un vert sombre.

Pierres hum. ombr.
SubW-Médit.-subatlant., R.

800 *Rhynchostegiella Teesdalei* (Sm.) Limpr.

4B. Cellules du limbe presque toutes très allongées (10-15 sur 1). Soie lisse ; touffes jaunâtres soyeuses (Fig. 18).

Rochers calc. ombr., vx murs calc.
+ Seligera pusilla, Encalypta streptocarpa, Mnium longirostre, Rhynchostegium murale, Isopterygium depressum.
Médit., A. C. ; Eur. moyenne, pl. et bas. mont., A. C. ; orophyte E-Afr. (Elgon).

801 *Rhynchostegiella tenella* (Dicks.) Limpr.
(Rhynchostegiella algiriana (Brid.) Broth.)

var. *littorea* (de Not.) Podp. soie rugueuse, feuilles à très longue pointe. Médit. (en Fr. : Estérel, T. R., Corse).

CIRRIPHYLLUM. Plantes dioïques ; fructifient rarement en France.

1A. Tige couchée de 5-10 cm, sans rhizoïdes (sauf au point d'origine), pennée régulièrement, d'un vert plus clair et plus brillant aux extrémités. Cellules longues de 60-90 μ dans le haut du limbe. Soie rugueuse (Fig. 58 ; Photo Planche LXXI).

Terre argil., haies, lisière bois ; indiff.
+ Calliergonella cuspidata, Brachythecium rutabulum, Ctenidium molluscum.
Holarct., pl. et ét. mont., A. C.

802 *Cirriphyllum piliferum* (Schreb.) Grout

1B. Tige couchée stoloniforme, c'est-à-dire fixée çà et là par des rhizoïdes, et irrégulièrement rameuse.

2A. Feuilles de la tige principale de 1 à 1,5 mm, rarement plus, peu à peu rétrécies en longue pointe.

3A. Nervure se terminant à peu près au milieu du limbe ; soie lisse. Petites touffes denses, soyeuses.

Troncs Hêtre, roch. silic.
Orophyte Eur., R. (en Fr. : Vosges, Massif Cent., Jura, Alpes, Pyr.).

802*b* *Cirriphyllum germanicum* (Grebe) Loeske & Fleisch. (Eurhynchium Tommasinii Ruthe var. fagineum H. Müller)

3B. Nervure se prolongeant presque jusqu'à l'extrémité du limbe ; soie papilleuse. Pointe des feuilles souvent tordue (différence avec *Brachythecium populeum*, p. 587).

Rochers grés. ou schist. ombr. Orophyte mont. Eur. et W-As. (en Fr. : Pyr., Jura, R.)

802*c* *Cirriphyllum velutinoides* (Bruch) Loeske & Fleisch. (Eurhynchium velutinoides B. e.)

2B. Feuilles de la tige principale de 2-4 mm, brusquement rétrécies en une pointe plus ou moins longue ; limbe très concave, au moins à la base ; soie rugueuse.

4A. Pointe de la feuille atteignant au moins le quart de la longueur totale de la feuille ; nervure fine. Plantes orophytes, d'un vert jaunâtre brillant.

5A. Rameaux obtus, très peu amincis à leur extrémité, droits. (Fig. 58).

Parois ombr., surt. calc. + Tortella fragilis, Plagiopus Œderi. Arct., orophyte subalp. et alp. Eur. (A. R. en Fr.) et N-Asie ; Colorado.

803 *Cirriphyllum cirrosum* (Schwaegr.) Grout (Brachythecium cirrosum Schimp.)

5B. Rameaux effilés, arqués, portés souvent sur des branches dressées dendroïdes. Espèce très proche de *C. cirrosum*.

Rochers calc. ou schist. Orophyte Eur. mont. et subalp., R. en Fr.

803*b* *Cirriphyllum Vaucheri* (Schimp.) Loeske & Fleisch. (Eurhynchium Tommasinii Ruthe)

4B. Pointe de la feuille ne dépassant pas en général 1/5 de la longueur totale de la feuille ; nervure large, souvent ramifiée. Branches dressées de 2-5 cm, rameaux souvent presque julacés ; cellules de la moitié supérieure du limbe ne dépassant pas 50 μ en général. Touffes d'un vert souvent foncé (Fig. 19 ; Photo Planche LXXI).

Roch. ombr., murs ; indiff. + Anomodon viticulosus, Homalia trichomanoides, Rhynchostegium murale, Porella platyphylla. Pl. et bas. mont. W- et Cent. Eur., A. C. ; Médit. (C. en Fr.).

804 *Cirriphyllum crassinervium* Tayl.). Loeske & Fleisch

EURHYNCHIUM. Mousses raides à l'état sec ; feuilles dentées ; dioecie ; opercule pourvu d'un bec long et fin.

1A. Feuilles non plissées en long ; celles de la tige principale en forme de cœur à la base, très décurrentes, souvent mêlées de paraphylles ; les feuilles des rameaux plus étroites ; tige pennée ou même en partie bipennée, de 4-8 cm. Soie rugueuse. Plante souvent d'un vert pâle et d'une grande finesse (Fig. 20 ; Photo Planche LXXII).

Terre argileuse ombr.
+ Fissidens taxifolius, Mnium undulatum.
W- et Cent. Eur. (pl., C., ét. mont., T. C. et fert.) : Médit. (A. R. en Fr.) ; N-Am.

805 *Eurhynchium Stokesii* (Turn.) B. e.
(Oxyrrhynchium praelongum var. Stokesii (Turn.) Dix. & Jameson)

1B. Feuilles plus ou moins plissées en long.

2A. Feuilles espacées, atteignant 2 mm de long, ayant la pointe écartée de la tige à l'état sec, fortement plissées, en cœur à leur base sur la tige principale ; branches étalées ou dressées, quelquefois dendroïdes, rameaux courbés. Touffes lâches, hautes de 5-6 cm ; soie lisse.

3A. Sommet des feuilles sur la tige principale formant ordinairement un angle de 30° environ ; rameaux souvent effilés (ne pas confondre avec *Loeskeobryum brevirostre* p. 631, dans lequel la tige porte des paraphylles, et les feuilles ont une double nervure très courte) (Fig. 58 ; Photo Planche LXXII).

Terre hum. et peu acide, pierres, souches en forêt et dans les haies.
+ Atrichum undulatum, Mnium undulatum, Rhytidiadelphus triqueter.
Eur. temp., T. C. (manque ét. alp.), N-E-As.

806 *Eurhynchium striatum* (Schreb.) Schimp.

3B. Sommet des feuilles sur la tige principale formant un angle de 60° env. ; rameaux peu effilés en touffes denses.

Terre hum. et souches en forêt.
Holarct. euras., orophyte mont. (Vosges, Jura, Massif Cent.).

806*b* *Eurhynchium Zetterstedtii* Störmer

2B. Feuilles rapprochées les unes des autres, dépassant peu 1 mm en général, terminées en pointe courte souvent infléchie vers la tige à l'état sec, ou tordue sur elle-même ; limbe plissé légèrement ; plantes en touffes denses.

4A. Feuilles des tiges principales triangulaires, décurrentes ; feuilles des rameaux ovales ; soie lisse (ne pas confondre avec des formes rabougries de *E. Stokesii*, dans lequel les feuilles sont plus écartées de la tige).

Terre, rochers ombr., base des troncs.
Holarct. et Médit. (en Eur., pl. et ét. mont. ; R. en Fr.).

807 *Eurhynchium pulchellum* (Hedw.) Dix. (Eurhynchium strigosum (Hoffm.) B. e., Panckovia strigosa Mönkem).

var. *diversifolium* Lindb. Rameaux julacés, courts, en touffes compactes ; feuilles obtuses. Rochers calc. ; Pyr., Alpes, Massif Cent., A. C.

4B. Feuilles toutes à peu près semblables, ovalaires, peu décurrentes, très fréquemment tordues au sommet ; soie rugueuse. Plante proche de *Oxyrrhynchium praelongum* (ne pas confondre avec *Plasteurhynchium striatulum*, p. 540, dans lequel la base des feuilles présente une aréolation particulière, opaque) (Fig 58).

Talus ombr.
SubW-Médit.-atlant., R.

808 *Eurhynchium Schleicheri* (Hedw. f.) Lorentz (Oxyrrhynchium praelongum var. abbreviatum B. e.)

OXYRRHYNCHIUM. Genre très proche du précédent, dont il diffère seulement par l'aplatissement des rameaux, les feuilles jamais plissées en long et presque plates. Soie toujours rugueuse.

1A. Feuilles toutes lancéolées étroites, ne dépassant guère 0,5 mm de long et 0,2 mm de large ; plante petite (tige de 1-2 cm), très grêle. Dioecie (ne pas confondre avec *Amblystegium serpens*, p. 565, dans lequel le limbe est entier ou presque entier, la nervure très faible, et non terminée en pointe saillante) (Fig. 18)

Terre, pierres dans endroits frais, chemins creux.
+ Barbula spadicea, Pohlia cruda, Mnium punctatum, Conocephalum conicum.
W-Eur., pl. et bas. mont., A. R. ; W-Médit.

809 *Oxyrrhynchium pumilum* (Wils.) Broth. (Rhynchostegiella pallidirostris (A. Braun) Loeske)

1B. Feuilles ovales ou cordiformes, atteignant ou dépassant 1 mm, en général ; plantes robustes (tiges de 5-15 cm, parfois davantage).

2A. Feuilles des rameaux obtuses-ovales (moins de 2 sur 1), presque semblables à celles des tiges principales. Cellules assez allongées (6-9 sur 1) dans le haut du limbe, larges de 6-8 μ ; plante terne à rameaux arqués, dioïque (Fig. 58.)

Terre calc. des pelouses éclairées.
+ Barbula vinealis, Abietinella abietina, Campylium chrysophyllum, Camptothecium lutescens.
Eur. pl. et bas. mont., C., Sib. ; W-Médit.

810 *Oxyrrhynchium Swartzii* (Turn.) Warnst. (Eurhynchium atrovirens Klingg.)

var. *hians* C. Jens. plante brillante, vert pâle ou jaunâtre, cellules de la moitié supérieure du limbe larges de 5 μ env., très courtes au sommet (2-3 sur 1). Pelouses, Holarct. et Médit.

2B. Feuilles des rameaux aiguës-allongées (plus de 2 sur 1 en général), plus ou moins différentes de celles des tiges principales.

3A. Feuilles grandes, de 1,5-2 mm, brillantes, assez opaques ; plante synoïque, certains réceptacles toutefois ne portant guère que des archégones.

Pierres et racines près de l'eau.
+ Mnium punctatum, Homalia trichomanoides.
W-, SW- et Cent-Eur., pl. et ét. mont., A. R.

811 *Oxyrrhynchium speciosum* (Brid.) Warnst.

3B. Feuilles de 1-1,5 mm, peu brillantes, translucides, mêlées occasionnellement de quelques paraphylles ; plante dioïque (souvent réuni dans un même genre avec *Eurhynchium Stokesii*, p. 597) (Fig. 18 ; Photo Planche LXXII). L'aspect de cette plante est très variable.

Terre argil. ombr. ; champs hum.
+ Atrichum undulatum, Mnium punctatum, Plagiothecium denticulatum, Lophocolea bidentata.
Holarct. et Médit., en Eur. pl. et bas. mont., C.

812 *Oxyrrhynchium praelongum* (Hedw.) Warnst.

FABRONIACÉES

Ces Mousses ont pour traits essentiels d'être des corticicoles tropicales de petite taille, avec des feuilles peu ou pas nerviées, et une capsule où l'endostome est souvent réduit ou nul.

La tige est molle, manquant de stéréides bien différenciées ; elle ne comporte pas, en général, de faisceau axial ; elle forme des stolons porteurs de branches dressées. Les feuilles sont serrées ; leur nervure, quand elle existe, est homogène ; le limbe, sans plis, plus ou moins aigu, est lisse ; l'aréolation prosenchymateuse est souvent courte et se raccourcit encore aux angles inférieurs de la feuille, constituant des oreillettes mal définies ou plus souvent des zones de cellules isodiamétriques rayonnantes ou remontant le long des marges.

Capsule actinomorphe presque toujours dressée ; un genre (*Rhizofabronia*) est dépourvu de péristome.

16 genres en 4 sous-familles, 170 espèces (*Fabronia* : 92). 6 genres sont représentés en Europe, dont 2 par des plantes rarissimes : *Helicodontium italicum* (Schimp.) Fleisch. dans une localité italienne ; *Clasmatodon parvulus* Sull., dans une localité de Saxe.

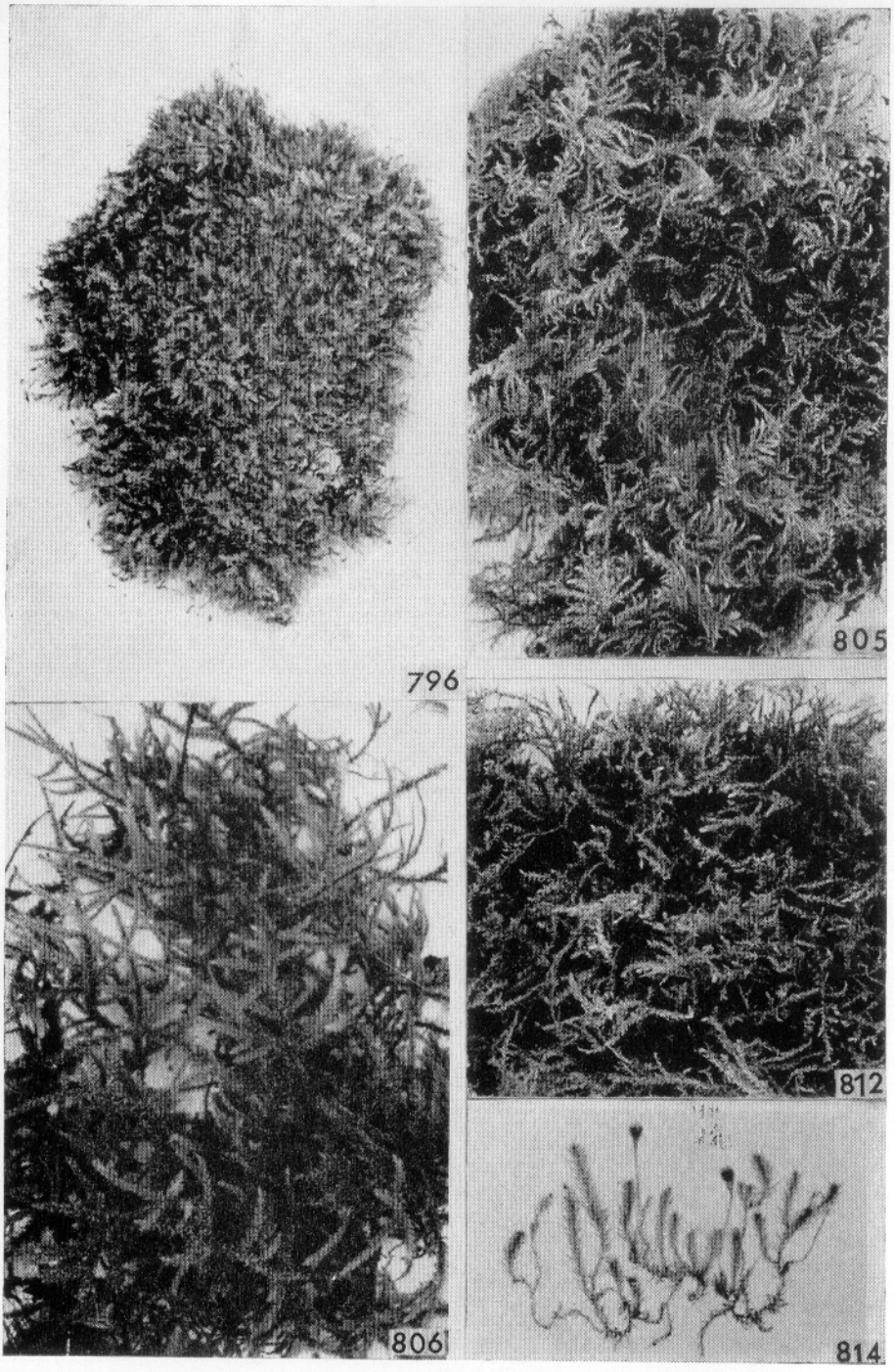
Clé des genres

1A. Nervure forte, atteignant le milieu du limbe. Rameaux dressés de 8-10 mm ; péristome double, l'endostome fait de dents filiformes ; cellules du limbe losangiques ou hexagonales (2-4 sur 1), isodiamétriques vers la base.
ANACAMPTODON, p. 601.

1B. Nervure faible, n'atteignant pas le milieu du limbe, ou nulle.

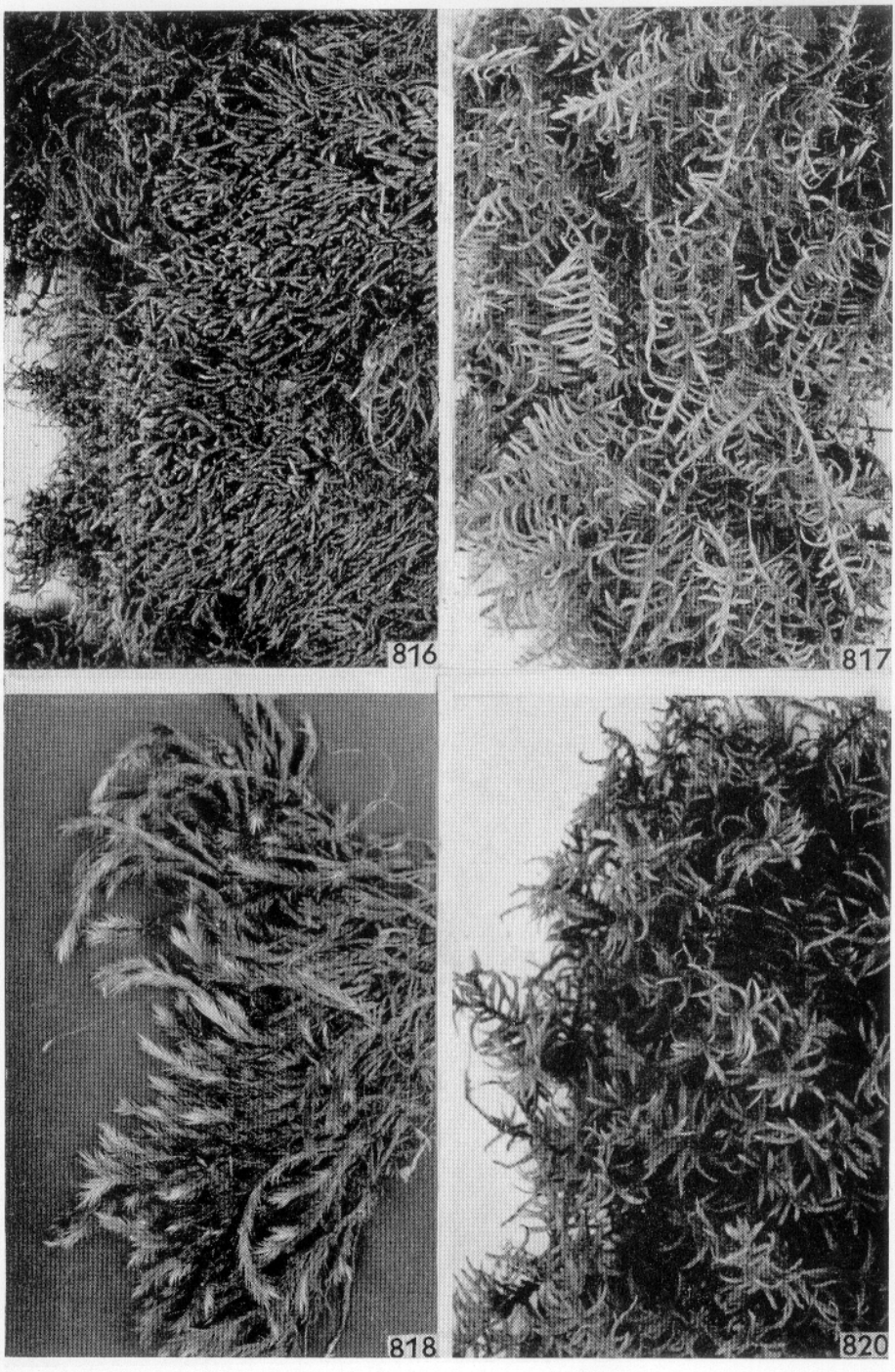
2A. Branches dressées de 10 mm env. ; péristome double, fait d'une membrane basse et de dents ; capsule atteignant 1,5 mm (avec le péristome). Aréolation losangique courte (2-3 sur 1), devenant peu à peu carrée aux angles basilaires du limbe.
MYRINIA, p. 602.

2B. Branches dressées de 2-4 mm ; péristome simple à dents étroites ; capsule ne dépassant pas 1 mm (avec le péristome).



Brachythéciacées 4, Fabroniacées. 796 *Rhynchostegium murale*, 805 *Eurhynchium Stokesii*, 806 *Eurhynchium striatum*, 812 *Oxyrrhynchium praelongum*, 814 *Fabronia pusilla* (× 6 env.).

LXXIII



ENTODONTACÉES 1. 816 *Pterigynandrum filiforme*, 817 *Pseudoscleropodium purum* (× 0,5), 818 *Orthothecium rufescens*, 820 *Pleurozium Schreberi*.

3A. Limbe fortement denté ou cilié ; plantes brillantes. Cellules du limbe allongées, sauf aux angles inférieurs, où elles sont carrées. FABRONIA, p. 601.

3B. Limbe entier ; plante terne. Cellules arrondies ou ovales (2-3 sur 1), plus allongées vers le milieu du limbe, surtout dans sa moitié inférieure.
HABRODON, p. 602.

ANACAMPTODON. Plantes brillantes à feuilles entières ; dioïques. Dents de l'exostome rapprochées par paires, comme dans les Orthotrics ; l'exostome s'ouvre en atmosphère humide et se ferme par la sécheresse.

Tige stoloniforme de 1-3 cm, feuilles longues de 1mm, larges de 0,5 env. Touffes denses, d'un vert foncé (Fig. 19).

Cavit. hum. écorce feuillus (Hêtre). + Ulota crispa, Leucodon sciuroides, Metzgeria furcata.
Orophyte mont. et subalp. Eur. (R. en Fr.) et N-Am.

813 *Anacamptodon splachnoides* (Frön.) Brid.

FABRONIA. Plantes autoïques. Péristome très hygroscopique, les dents rapprochées par 2 au début seulement ; quelques espèces sans péristome.

1A. Feuilles ayant de chaque côté 4-5 dents très longues et minces, comme des cils ; capsule presque globuleuse, péristome jaune, spores de 8-12 μ ; les rameaux dressés mesurent 2-4 mm les feuilles atteignent 0,75 mm. (Fig. 18, p. 167, Photo Planche LXXII).

Troncs (surt Olivier), rart rochers. + Tortula laevipila, Orthotrichum affine, tenellum, Homalothecium sericeum.
Pl. et ét. coll. Cent. et W-Médit., A. C. et Eur. moyenne, R., N-Am.

814 *Fabronia pusilla* Raddi

1B. Feuilles ayant de chaque côté 8-10 dents peu allongées ; capsule oblongue, péristome roux, spores de 14-18 μ ; les rameaux dressés mesurent 3-5 mm, les feuilles atteignent 1 mm.

Troncs, rochers silic.
Pl. et ét. mont. Médit. (en Fr. : Alpes Marit., T. R.) ; N-Am.

814*b* *Fabronia octoblepharis* (Schleich.) Schwaegr.

HABRODON. Plantes dioïques en touffes lâches. 2 espèces ; *H. leucotrichus* (Mitt.) H. Perss. possède un endostome vestigial ; c'est une plante du Japon et de l'Alaska, qui ne paraît exister en Eur. que dans l'Oural.

Feuilles de 3 sur 1 env., plates au bord, à longue pointe aiguë.

Troncs (Olivier, Orme, Tilleul).
+ Fabronia pusilla.
Cent. et W-Médit., A. C. ; atlant. (en Fr. : Bretagne, T. R.) ; N-Am. (?)

815 *Habrodon perpusillus* (de Not.) Lindb.

MYRINIA. Plantes autoïques. 2 espèces.

Rameaux secs presque julacés. Dents de l'exostome jaune pâle, courbées vers l'intérieur de la capsule par la sécheresse ; endostome jaune orangé.

Troncs, racines (Peuplier, Saule, Orme) surt près de l'eau ; rochers.
+ Tortula latifolia. Leskea polycarpa.
N-Holarct., T. R. en Fr. (Bresse, Fche Comté).

815*b* *Myrinia pulvinata* (Wg.) Schimp.
(Helicodontium pulvinatum Lindb.)

ENTODONTACÉES

Dans cette famille sont groupées des Mousses qui présentent une certaine raideur et un aspect brillant, des rameaux julacés en partie au moins, des feuilles auriculées et faiblement nerviées, un endostome réduit le plus souvent à des dents.

Quelques genres, d'ailleurs importants dans la flore européenne, ont un péristome hypnobryacé complet, *Pseudoscleropodium* en particulier ; ce dernier, dont la feuille est en outre bien nerviée, fait passage aux Brachythéciacées (*Scleropodium*, p. 592).

La tige des Entodontacées, rampante ou plus rarement inclinée ou dressée, comporte ordinairement un étroit faisceau axial. La capsule est lisse, souvent actinomorphe et dressée.

14 genres, 215 espèces (*Entodon* 137), sur les troncs, sur les rochers ou la terre ; vivent dans les régions tempérées et dans les régions chaudes. En France un seul corticicole : *Pterigynandrum*.

Clé des genres (Fig. 59)

1A. Rameaux filiformes (à sec moins de 1 mm de large), julacés et fortement arqués, formant un tapis bas (1-2 cm de haut en général). Feuilles très mamilleuses dans le haut, surtout sur le dos [816] ; faisceau axial indifférencié.

PTERIGYNANDRUM, p. 604.

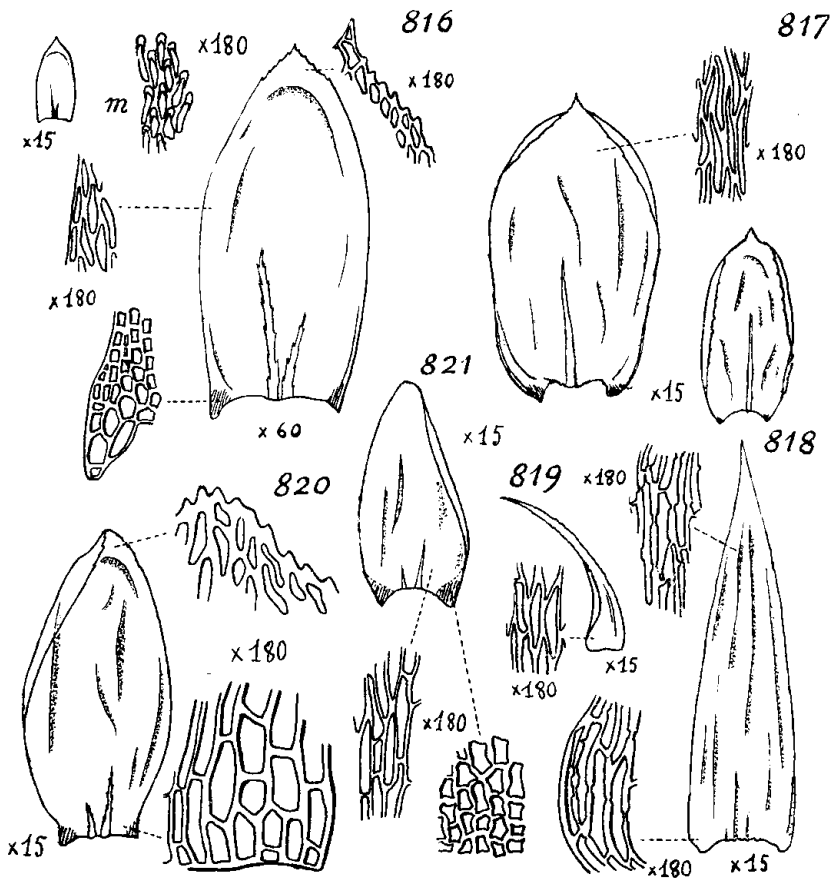


Fig. 59. Entodontacées.

816 *Pterigynandrum filiforme* feuille avec aréolation, *m* mamilles de la face dorsale : 817 *Pseudoscleropodium purum* feuille caulinaire avec aréolation, feuille raméale ; 818 *Orthothecium rufescens* feuille avec aréolation ; 819 *Orthothecium intricatum* feuille avec aréolation ; 820 *Pleurozium Schreberi* feuille avec aréolation ; 821 *Entodon orthocarpus* feuille avec aréolation.

1B. Rameaux secs plus larges que 1 mm en général, julacés ou non, un peu arqués ou droits ; plantes en tapis ou en touffes dépassant 1-2 cm de haut en général.

2A. Feuilles fortement mamilleuses sur le dos, secondes : *Pterigynandrum filiforme*, var. *decipiens* (Web. & Mohr) Limpr., p. 605.

2B. Feuilles lisses, rarement secondes. Faisceau axial différencié, étroit.

3A. Feuilles nerviées au moins jusqu'au milieu [817]. Tige verte souvent couchée, pennée ; oreillettes vertes, opaques, sans contour précis.
PSEUDOSCLEROPODIUM, p. 605.

3B. Feuilles ayant une nervure courte, souvent double et peu distincte [820, 821], ou sans nervure [818].

4A. Feuilles lancéolées, sans nervure ni oreillettes [818], étalées-dressées à sec, parfois secondes. Tige couchée à sa base, portant des rameaux ascendants non pennés ; capsule dressée, actinomorphe.
ORTHOTHECIUM, p. 605.

4B. Feuilles ovales et obtuses, quelquefois apiculées, à nervure très courte ou nulle, auriculées concaves et plus ou moins imbriquées, ce qui rend les rameaux au moins en partie cylindriques-julacés. Tige partiellement dressée, assez irrégulièrement pennée.

5A. Tige rouge vif, généralement dressée ; base du limbe ordinairement rouge orangé (au moins en partie) ; capsule courbée.
PLEUROZIUM, p. 606.

5B. Tige jaune ou brunâtre, souvent étalée ou couchée ; base du limbe ordinairement verte ; capsule dressée, actinomorphe. ENTODON, p. 607.

PTERIGYNANDRUM. Tige stoloniforme ; nervure courte, limbe mamilleux (sauf 1 espèce), auriculé ; dioecie ; capsule dressée, actinomorphe, sur une longue soie ; endostome formé de courtes dents hyalines. 3 espèces. Affinités avec les Leucodontacées.

Feuilles finement dentées dans le haut, souvent orangées à la base, nervure souvent double. Aréolation allongée (4 sur 1 au moins) dans la moitié inférieure du limbe, sauf aux oreillettes (ne pas confondre avec *Pterogonium ornithopodioides*, plante voisine, mais différente par l'aréolation ; p. 537 — ni avec *Scorpiurium circinatum* où la nervure est forte et le limbe sans mamilles, p. 592) (Fig. 59 ; Photo Planche LXXIII).

Troncs, racines des feuillus, rochers. + Orthotrichum stramineum, Antitrichia curtipendula, Platygyrium repens.
Holarct. et W-Médit., C. seult à l'ét. mont.

816 *Pterigynandrum filiforme* (Timm) Hedw. (Pterogonium filiforme Schwaegr.)

var. *decipiens* (Web. & Mohr) Limpr. Rameaux plus larges, feuilles secondes. Rochers hum. Même répartition que le type.

PSEUDOSCLEROPODIUM. Plantes dioïques ; capsule horizontale, courbée ; endostome avec dents, haute membrane, cils appendiculés. 3 espèces.

Tige de 8-15 cm. ; feuilles très concaves, apiculées, dentées sur presque tout le contour, pliées-bosselées ; les caulinaires grandes (2-2,5 mm) et courtes (moins de 2 sur 1), les raméales plus petites et oblongues (plus de 2 sur 1). Rarement fertile (Fig. 20 et 59 ; Photo Planche LXXIII).

Terre humidité et acid. moyennes, dans bois clairs, pelouses, landes. + Thuidium tamariscifolium, Eurhynchium striatum, Rhytidiadelphus squarrosus.
Eur. (sauf arct. et ét. alp.), C. ; Médit. ; Jap. ; Ile Miquelon.

817 *Pseudoscleropodium purum* (Hedw.) Fleisch. (Scleropodium purum Lindb. Brachythecium purum Dix.)

ORTHOTHECIUM. Genre aberrant dans la famille par ses feuilles sans oreillettes et ses rameaux non julacés. Plantes dioïques rarement fertiles. Dans *O. binervulum* Mol. du nord de l'Eur. et des Alpes centrales, il existe une courte nervure double bien visible.

1A. Branches dressées larges de 1-4 mm env., à l'état sec, et hautes de 4-10 cm, formant de grosses touffes ; feuilles de 2-4 mm, fortement plissées en long.

2A. Feuilles de 3 mm env., très allongées (4 sur 1 ou davantage), touffes très lâches, vert pâle, devenant pourprées (Fig. 59 ; Photo Planche LXXIII).

Rochers calc. aspergés ou hum., ombr.
+ Hymenostylium recurvirostre, Philonotis calcarea.
Orophyte Eurosib. mont. et subalp. (A. C. en Fr.).

818 *Orthothecium rufescens* (Dicks.) B. e.

2B. Feuilles de 2,5-3 mm, mesurant 3 sur 1 env., touffes assez serrées jaune doré ou orangé.

Rochers calc. ou schisteux hum.
Holarct. arct. et orophyte subalp. et alp. (en Fr. : Hte Tarentaise, Mssif du Mt Blanc).

818*b* *Orthothecium chryseum* (Schwaegr.) B. e.

1B. Branches dressées larges de 1,5 mm au plus à l'état sec, et hautes de 1 à 5 cm en général, formant des touffes basses ; feuilles de 1-1,5 mm peu ou pas plissées.

3A. Feuilles très allongées (plus de 4 sur 1), sans plis, plates au bord ; plantes grêles en touffes cuivrées (Fig. 59).

Fiss. des rochers calc. hum. et ombr.
+ Distichium capillaceum, Homomallium incurvatum.
Orophyte Euras. ttes altit. (A. C. en Fr.).

819 *Orthothecium intricatum* (Hartm.) B. e.

3B. Feuilles mesurant 3 sur 1 env., souvent légèrement plissées et révolutées ; touffes d'un brun doré.

Fissures des rochers hum.
Holarct. arct. et orophyte subalp. et alp. (en Fr. : Hte Maurienne ; Pyr. centr.).

819*b* *Orthothecium strictum* Lorentz

PLEUROZIUM. Très proche de *Pseudoscleropodium* dont il s'écarte surtout par la nervure très courte et double, et par la tige rouge. Monospécifique. Plante dioïque raide de 10-15 cm (Fig. 59 ; Photo Planche LXXIII).

Terre plutôt sèche et assez acide dans landes (callunaie) et forêts (pineraie).
+ Dicranum scoparium, Pseudoscleropodium purum, Hypnum cupressiforme, var. ericetorum.
Holarct. ttes altit., C. Him., S-E Am. manque Medit.

820 *Pleurozium Schreberi* (Willd.) Mitt.
(Hypnum Schreberi Willd.)

ENTODON. Dans ce genre se manifeste la tendance à l'aplatissement des rameaux, fréquente dans les Hypnobryales.

Entodon cladorrhizans (Hedw.) C. Müll., plante N. Am.. existe aussi en Eur. ; voisine de *E. Schleicheri*, mais arboricole ; soie de 10-15 mm. rouge, anneau présent.

1A. Rameaux cylindriques, feuilles de la tige principale arrondies au sommet ; les raméales souvent pointues-obtuses ; touffes lâches, d'un vert doré, formées de tiges dressées ou étalées, de 5-15 cm ; plante dioïque, rarement fertile (Fig. 16 et 59 ; Photo Planche LXXIV). Soie de 30-36 mm, rouge (section *Erythropus* ; anneau développé.

Terre plutôt sèche, calc., ensoleillée.
+ Tortella inclinata, Camptothecium lutescens, Hypnum cupressiforme var. elatum.
Holarct., C. à basse altit., manque ét. alp.

821 *Entodon orthocarpus* (La Pyl.) Lindb.
(Cylindrothecium concinnum Schimp.)

1B. Rameaux plus ou moins aplatis, feuilles toutes apiculées ou pointues-obtuses ; touffes denses, d'un vert clair ; tiges couchées de 2-8 cm, rameaux ascendants souvent dans un même plan ; plante autoïque fertile. Soie de 25 mm, souvent jaune (Section *Xanthopus*) ; pas d'anneau.

Pierres calc. ombr., murs.
Cent. et S-Eur., ét. coll. et mont., A. R., Caucase, W-Him.

822 *Entodon Schleicheri* (B. e.) Broth.
(Cylindrothecium Schleicheri B. e.)

PLAGIOTHÉCIACÉES

Mousses ordinairement brillantes ; tige primaire souvent rampante et pourvue d'un faisceau axial. Un caractère très important consiste dans l'aplatissement des rameaux, corrélatif d'une dissymétrie des feuilles ; de plus, dans la sous-famille des Plagiothécioïdées (seule représentée en Europe), la nervure est presque toujours très courte et bifide, ou presque nulle, et les oreillettes indifférenciées. L'aréolation est prosenchymateuse allongée, les cellules ayant souvent une forme losangique dans la moitié inférieure du limbe. Le nom de la famille fait allusion à l'obliquité de la capsule, caractère fréquent mais non pas général ; la soie est lisse et

rouge; l'endostome comprend des dents et une membrane, mais les cils sont développés ou non selon les genres ou même les espèces.

7 genres, plus de 150 espèces (*Stereophyllum* 65, *Plagiothecium* 70), en 2 sous-familles. Les Stéréophylloïdées vivent sur les écorces, les rochers, le bois pourri, dans les régions tropicales et australes seulement ; sur les 5 genres, 4 présentent une nervure unique bien développée. Les Plagiothécioïdées vivent sur les pierres, la terre, le bas des troncs, surtout dans les régions tempérées.

PLAGIOTHECIUM. Feuilles en lancette large, cellules riches en chlorophylle. Propagules fréquentes à l'aisselle des feuilles ou sur le limbe.

Le genre a été divisé en plusieurs sections dont la plus nette est la section *Lycambium*, ayant des feuilles fortement ondulées en travers ; outre *P. undulatum*, elle comprend en Europe 2 autres espèces qui en diffèrent par leur tige dressée : *P. neckeroideum* B. e., Cent. Alpes et E- Asie, et *P. noricum* Mol., endémique des Alpes suisses et autrichiennes.

Des affinités relient *Plagiothecium* aux Brachytheciacées comme *Rhynchostegium* d'une part, aux Hypnacées *Plagiotheciella*, *Isopterygium*, *Dolichotheca* d'autre part, ces derniers primitivement inclus dans un genre Plagiothecium *sensu lato*.

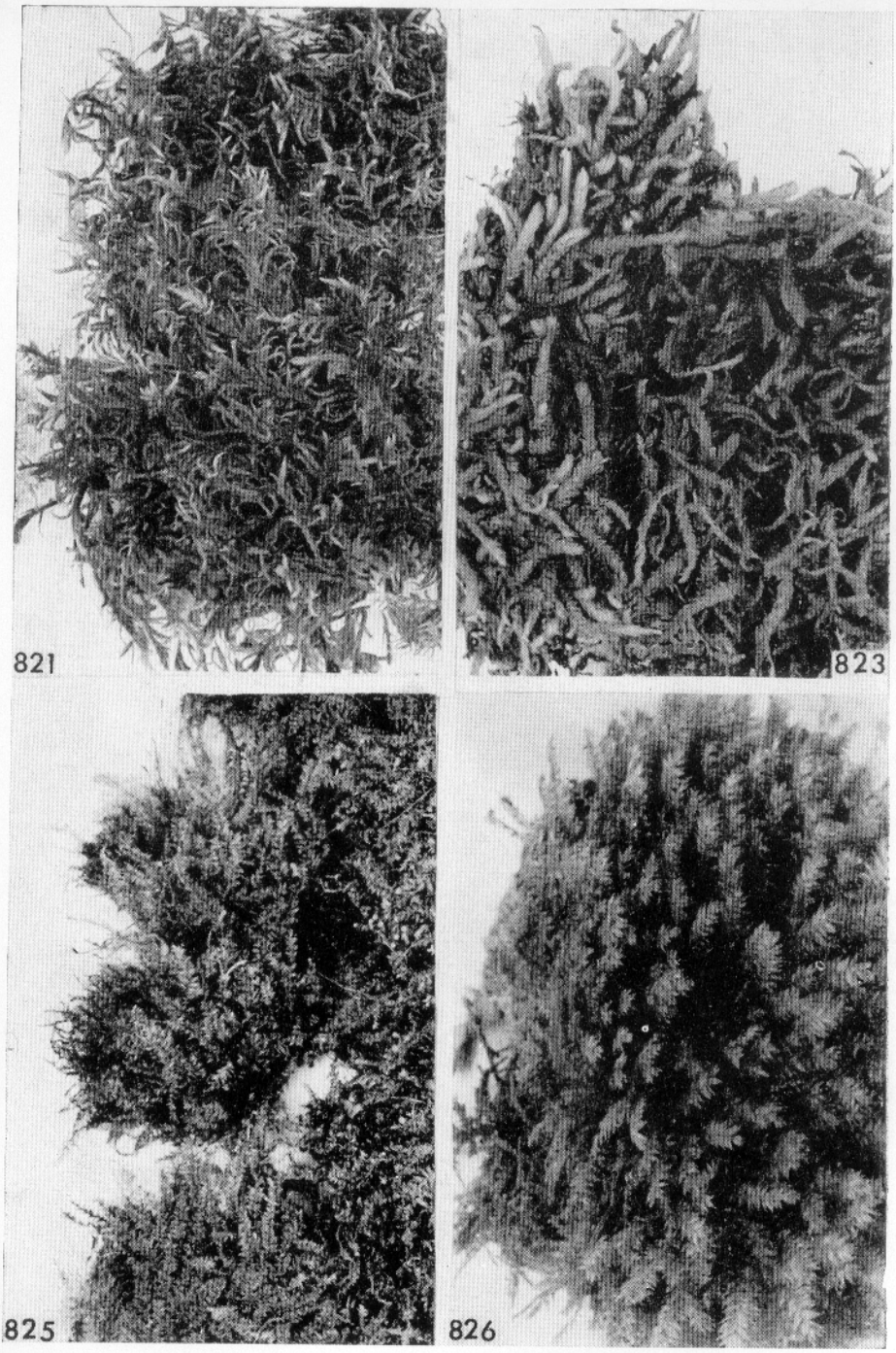
1A. Feuilles fortement ondulées en travers, les plus grandes longues de 3-4 mm. Tige couchée ; plante robuste, pouvant atteindre 12-15 cm, vert blanchâtre ; dioïque ; soie longue (jusqu'à 5 cm) (Photo Planche LXXIV).

Terre en forêt, rochers, tourb. ; calcif.
+ Dicranum majus, Hookeria lucens, Ptilium crista-castrensis, Rhytidiadelphus loreus, Lepidozia reptans, Bazzania trilobata.
Cent. et W-Eur. (en Fr., Bretagne et ét. mont., A. C., R. ailleurs).

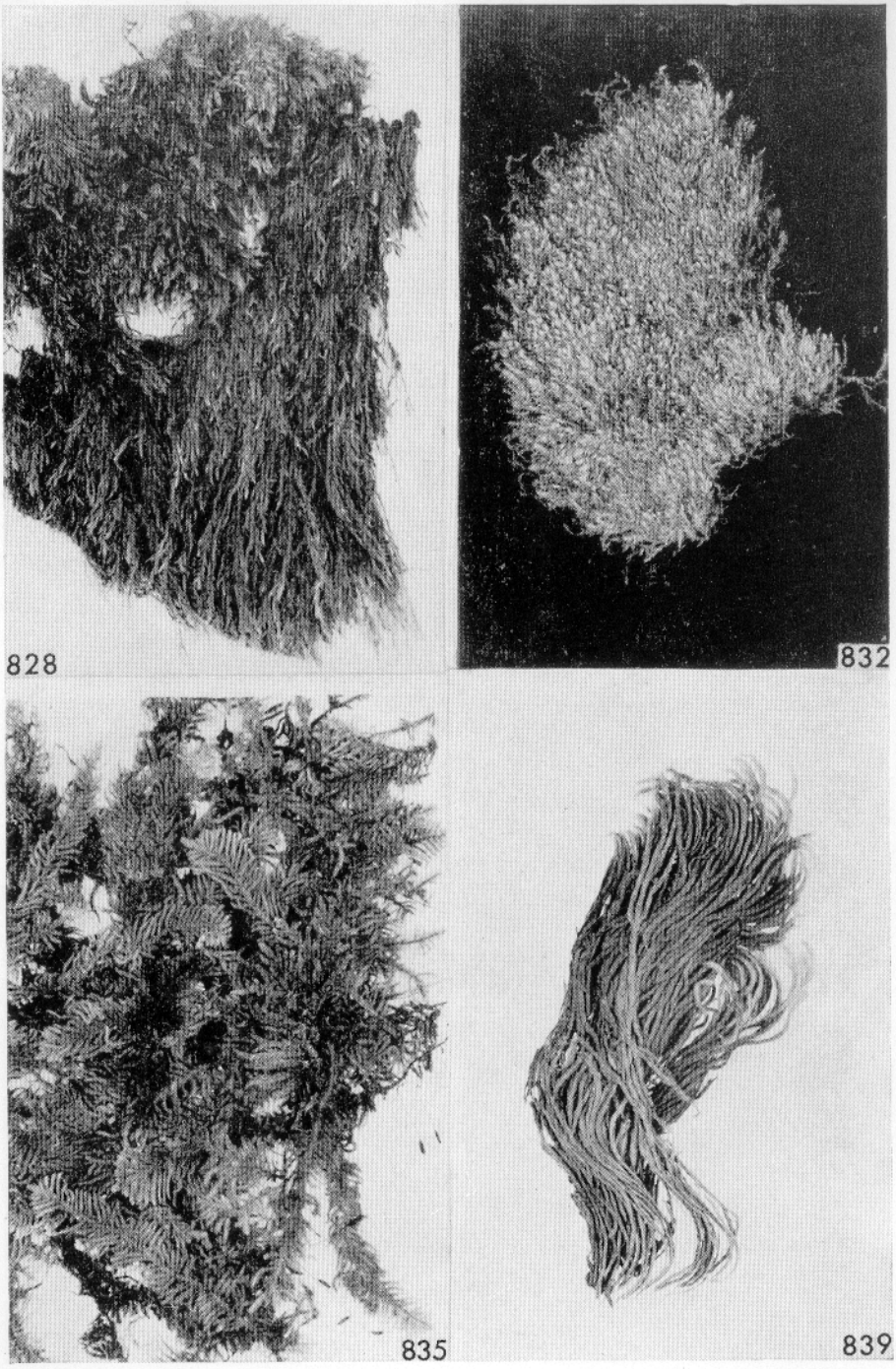
823 *Plagiothecium undulatum* (Hedw.) B. e.

1B. Feuilles sans ondulations transversales ou faiblement ondulées, dépassant rarement 3 mm de long. Plantes d'un vert franc ou jaunâtre dont les branches ascendantes ne dépassent pas 3-4 cm en général.

Les espèces et variétés décrites ci-dessous sont proches les unes des autres ; tenir compte de l'ensemble des caractères.



ENTODONTACÉES 2, PLAGIOTHECIACÉES. 821 *Entodon orthocarpus*, 823 *Plagiothecium undulatum*, 825 *Plagiothecium denticulatum*, 826 *Plagiothecium silvaticum*.



Sematophyllacées, Hypnacées 1. 828 *Sematophyllum demissum*, 832 *Plagiotheciella pilifera*, 835 *Hypnum imponens*, 839 *Hypnum Vaucheri* (forme à rameaux julacés) ; ces 2 derniers d'après l'Herbier du Muséum.

2A. Rameaux peu ou pas aplatis, portant des feuilles peu dissymétriques, très concaves, presque imbriquées (quelques rameaux peuvent avoir l'aspect de ceux de *Isothecium myurum*). Plante dioïque de taille variable, feuilles de 1 à 3 mm, cellules du milieu du limbe larges de 9-12 μ, parfois davantage (Fig. 21).

Terre ombr. peu calc., rochers.
+ Homalia trichomanoides, Plagiochila asplenioides.
Holarct. (En Fr., ét. mont. Pyr., Alpes, A. C., manque en pl.).

824 *Plagiothecium roeseanum* (Hampe) B. e. (Plagiothecium silvaticum var. Roesei Lindb.).

2B. Rameaux nettement aplatis portant des feuilles dissymétriques, peu concaves, plus ou moins écartées de la tige.

3A. Plantes autoïques, feuilles peu altérées par la dessiccation (en particulier non crispées-rétrécies), très brillantes à l'état sec (Plagiothecium denticulatum, sensu lato).

4A. Pointes des feuilles droites ou irrégulièrement tordues, non incurvées d'un même côté à l'extrémité des rameaux.

5A. Feuilles graduellement rétrécies en pointe plus ou moins aiguë, ou quelquefois présentant un mucron court, droit ou crochu ; cellules du milieu du limbe atteignant 10-12 μ de large, rarement plus ; endostome pourvu de cils.

6A. Feuilles ayant les cellules du milieu du limbe 10-15 fois plus longues que larges. Limbe de 1,5-2,5 mm, souvent révoluté d'un côté au moins. Plante présentant des formes nombreuses (Fig. 18 ; Photo Planche LXXIV).

Terre en forêt, talus ombr., bois pourri, roch. ; calcif.
+ Fissidens taxifolius, Mnium undulatum, Oxyrrhynchium praelongum.
Holarct. ttes altit., C.

825 *Plagiothecium denticulatum* (Hedw.) B. e. (Hypnum denticulatum Hedw.).

6B. Feuilles ayant les cellules du milieu du limbe 4-10 fois plus longues que larges. Limbe de 2-3 mm, souvent révoluté et quelquefois un peu ondulé transversalement.

Terre argil. hum. en forêt.
Holarct. : pl. N-Eur., orophyte Cent-Eur. (en Fr. : Alpes, Jura, Vosges, M. Cent., Bret.), N-E-Am.

825b *Plagiothecium Ruthei* Limpr. (Plagiothecium pseudosilvaticum Warnst.).

5B. Feuilles brusquement rétrécies en pointe presque piliforme ; cellules du milieu de la feuille très étroites (6-10 μ) et très allongées (20-25 sur 1) ; endostome dépourvu de cils en général. Rameaux de 1-3 cm, feuilles de 1-2 mm. (Affinités avec *Plagiotheciella pilifera*).

Roch. et bois en forêt, troncs pourris.
+ Hypnum cupressiforme, Mnium affine.
Eur., sauf ét. alp. (en Fr. : Vosges, M. Cent.). N. Am.

825c *Plagiothecium laetum* B. e. (Plagiothecium lucidum Mol.).

4B. Feuilles incurvées d'un même côté à l'extrémité des rameaux. Cellules du milieu des feuilles larges de 9-12 μ : *Plagiothecium denticulatum* var. *curvifolium* Warnst. (Plagiothecium curvifolium Schliephacke). Terre et bois dans forêts sèches en mont.

3B. Plantes généralement dioïques (on trouve quelquefois des androgynécies en plus des réceptacles unisexués) ; feuilles peu dissymétriques, crispées-rétrécies par la sécheresse sur certains rameaux au moins, peu brillantes à l'état sec ; cellules du milieu du limbe larges de 15 μ et souvent courtes (5-10 sur 1). Tige de 3-10 cm et plus, feuilles de 2-4,5 mm. (Photo Planche LXXIV).

Formes nombreuses que l'on peut grouper en plusieurs espèces.

P. neglectum Mönkem. Cellules des feuilles mesurant 3-7 sur 1, feuilles de 2-4 mm, avec nervure nette ; plante de 3-5 cm.

P, platyphyllum Mönkem. Cellules des feuilles mesurant 5-9 sur 1 ; feuilles de 2-4, 5 mm ; plante de 5-10 cm et plus.

Terre et roch. silic. ombr. et hum.
+ Plagiothecium denticulatum. Mnium hornum, Scapania nemorosa, Plagiochila asplenioides.
Holarct. (sauf ét. alp.) ; C. : Madère, Açores.

826 *Plagiothecium silvaticum* (Huds.) B. e.

SÉMATOPHYLLACÉES

Plantes voisines des Hypnacées (p. 612), remarquables par les oreillettes souvent faites de grandes cellules et colorées, typiques des divers genres ; d'autre part l'endostome est souvent incomplet, différent du type hynobryacé.

36 genres, 720 espèces env., en 4 sous-familles, vivant presque uniquement dans les régions tropicales et subtropicales, sur les arbres (troncs, branches et parfois aussi feuilles : *Clastobryella*), le bois pourri, les rochers et l'humus.

Principaux genres : *Sematophyllum* 106, *Rhaphidorrhynchium* 100, *Taxithelium* 95. 3 genres sont représentés en Europe dont *Brotherella* par une espèce de l'Allemagne méridionale et de la Suisse, *B. lorentziana* (Mol.) Loeske, considérée comme relique tertiaire.

1A. Tige rampante mesurant 4-6 cm, parfois davantage ; rameaux dressés ou obliques ; feuilles de 1,5-2 mm ; oreillettes comprenant de nombreuses cellules (plus de 8) en plusieurs rangées, sensiblement égales, non gonflées : je vois leur membrane jaune.
HETEROPHYLLIUM, p. 611.

1B. Tige rampante mesurant 1-4 cm ; rameaux rampants, souvent parallèles entre eux ou filiformes, parfois dressés ; feuilles de 0,5-1,5 mm ; oreillettes comprenant très peu de cellules, dont quelques-unes (souvent 3) très grandes, gonflées, hyalines avec la membrane jaune. SEMATOPHYLLUM, p. 611.

HETEROPHYLLIUM. Type d'un groupe de plantes relativement grandes, ayant des feuilles dimorphes (caulinaires, raméales). Paraphylles présentes, au moins en petit nombre, sur la tige principale ; soie lisse ; les espèces européennes autoïques.

L'espèce holarctique *H. nemorosum* (Koch) Kindb. (= *Brotherella nemorosa* (Koch) Loeske), qui se trouve en quelques localités d'Eur. centr., fait passage à un groupe différent, celui des *Sematophyllum* ; ses feuilles sont semblables sur toute la plante (elles sont dentées).

Tige et rameaux souvent un peu aplatis, feuilles entières, celles des parties prostrées souvent dissymétriques, secondes.

Terre en forêt, troncs, bois pourri ; calcif.
+ Thuidium tamariscifolium, Eurhynchium striatum.
Holarct. : en Fr. pl., T. R., ét. mont. R.

827 *Heterophyllium haldanianum* (Grev.) Lindb.
(Stereodon Haldanei Lindb.) (1)

SEMATOPHYLLUM. Type d'un groupe de plantes assez petites, dont les feuilles sont uniformes. Pas de paraphylles ; soie lisse. Plantes européennes autoïques.

S. micans, dont les rameaux très fins portent des feuilles denticulées, est T. R. en Eur. (Angl., Forêt Noire, sur rochers silic. mouillés).
en France découvert dans les Vosges Saut du Bouchot Voir Crypt. 1986 7, 95 Schumacker et Frahm

(1) d'après Crum, cette espèce est à séparer dans un genre différent, monospécifique : Callicladium haldanianum (Grev.) Crum à situer dans les Hypnacées. The Bryologist 74, 165-174, 1971.

1A. Feuilles mesurant 3 sur 1 env., rarement secondes ; plante formant des tapis étendus (plusieurs cm), denses, brillants, sur les rochers (Fig. 18 et 21 ; Photo Planche LXXV).

Roch. silic. hum. en forêt.
+ Isothecium myosuroides, Lepidozia reptans.
NW. et Cent. Eur., surt ét. mont. (T. R. en Fr. : Vosges, Bassin paris.), Jap., NE-Am.

828 *Sematophyllum demissum* (Wils.) Mitt.
(Rhaphidostegium demissum de Not., Hypnum demissum Wils.)

1B. Feuilles très allongées, mesurant 4 sur 1 env., souvent secondes plante formant de petites touffes sur les écorces.

Troncs Olivier, Chêne, Pin.
+ Tortula laevipila, Lejeunea cavifolia.
Médit. (T. R. en Fr. : Estérel) et atlant. subtrop.

828*b* *Sematophyllum substrumulosum* (Hampe) Broth.

HYPNACÉES

Mousses brillantes ; tige souvent rampante, faisceau axial étroit ou peu différencié ; feuilles aiguës, limbe prosenchymateux, présentant souvent des oreillettes de petite taille ; nervure double, très courte, ou nulle. Soie le plus souvent lisse, capsule de forme et d'orientation variées ; opercule conique ou à bec court ; endostome le plus souvent complet.

31 genres, 650 espèces en 3 sous-familles, sur des substrats variés, dans le monde entier ; les genres numériquement importants : *Isopterygium* 170, *Vesicularia* 114, *Ectropothecium* 100, *Microthamnium* 91 sont cantonnés (ou presque) dans les régions tropicales et subtropicales.

Cette famille est unie aux précédentes par de multiples affinités (feuilles, capsules) ; elle a une grande importance dans la flore française.

→ Remarques préliminaires.

Feuilles secondes, dentées à la pointe seulement ou entières oreillettes nettes, opaques : voir *Hypnum cupressiforme*, p. 624.

Rameaux régulièrement pennés à contour triangulaire, feuilles secondes dentées tout autour, sans oreillettes : voir *Ctenidium molluscum*, p. 629.

Grande plante à tige régulièrement pennée, en crosse dure au sommet : *Ptilium crista-castrensis*, p. 629.

Petite plante couchée, avec des rameaux-propagules filiformes en faisceaux à l'aisselle de quelques feuilles : *Isopterygium elegans*, p. 627.

CLÉ DES GROUPES (Fig. 60, p. 614)

1A. Tiges régulièrement pennées, au moins dans le haut, avec des rameaux serrés ; feuilles des rameaux nettement différentes par leur forme de celles des tiges principales [850]. Faisceau axial étroit, mais bien net ; dioïques. GROUPE I

1B. Plantes n'ayant pas à la fois les tiges régulièrement pennées et les feuilles nettement dimorphes.

2A. Feuilles en forme de faucille [840] et secondes à l'extrémité des rameaux, qui ont pour cette raison l'aspect de crochets très recourbés. Capsule penchée ou horizontale. GROUPE II

2B. Feuilles n'ayant pas la forme de faucille ; elles peuvent être néanmoins secondes, et l'extrémité des rameaux plus ou moins recourbée.

3A. Feuilles toutes dirigées dans une même direction le long d'un rameau (homotropes), tandis qu'elles peuvent être normalement imbriquées, les pointes tournées en tous sens, sur une autre partie de la plante ; rameaux très minces, ou même presque filiformes. GROUPE III

3B. Feuilles non homotropes le long des rameaux (elles peuvent être secondes vers l'extrémité de ceux-ci).

4A. Rameaux non aplatis, ou à peine aplatis [846, rameau et sa section]. GROUPE IV

4B. Rameaux nettement aplatis [832]. Oreillettes souvent peu marquées. GROUPE V

GROUPE I

Pennées hétérophylles

1A. Pointe des feuilles courte, non falciforme ; feuilles des tiges principales étroitement imbriquées, courtes (souvent moins de 2 sur 1) ; tiges courbées de 6-20 cm, portant souvent des rameaux flagelliformes. HYOCOMIUM, p. 629.

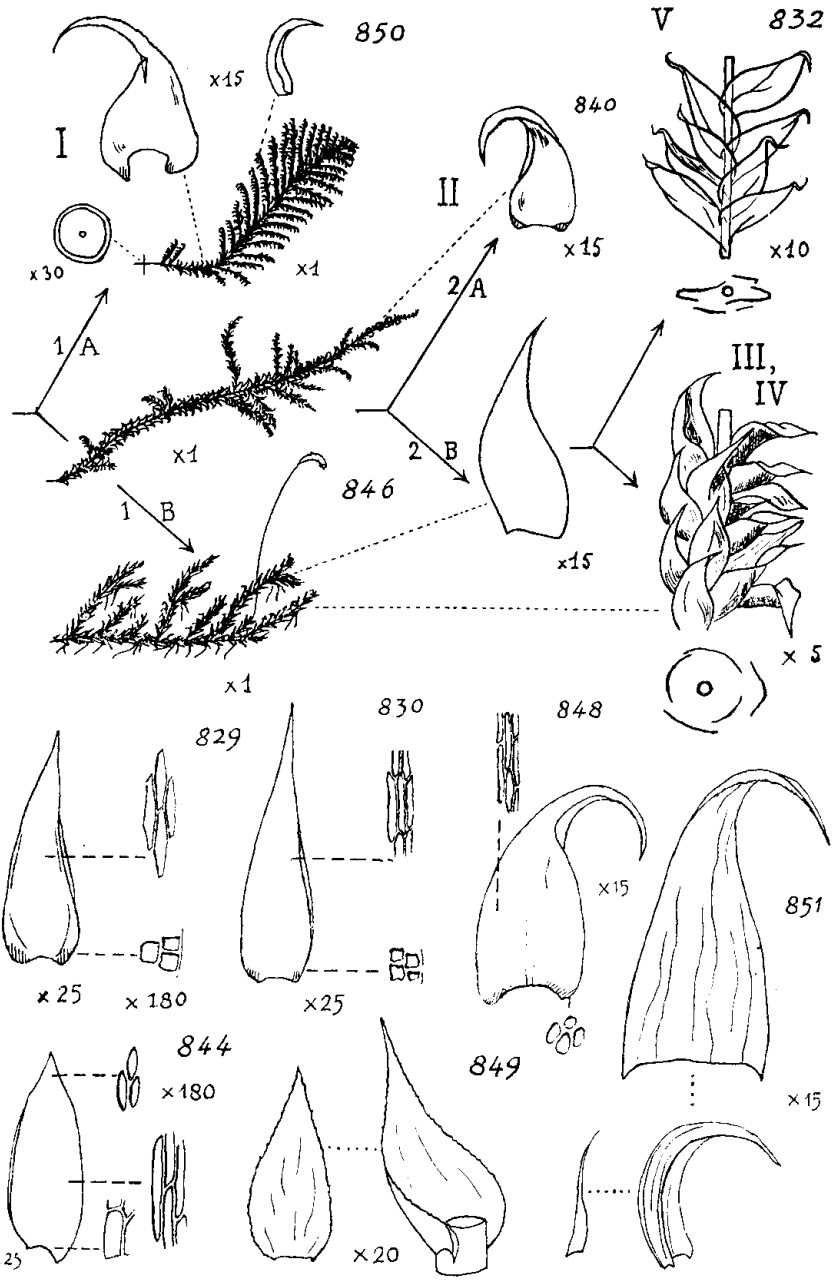


FIG. 60. Hypnacées.

En haut, schéma illustrant la clé des groupes. 832 *Plagiotheciella pilifera*, rameau aplati et section transversale ; 840 *Hypnum cupressiforme*, tige et feuille ; 846 *Dolicho-theca Seligeri*, fragment de la plante, rameau grossi avec section transversale et feuille ; 850 *Ctenidium molluscum*, tige pennée avec section transversale, feuille caulinaire et feuille raméale.

En bas : 829 *Platygyrium repens*, feuille et aréolation ; 830 *Pylaisia polyantha* feuille et aréolation ; 844 *Isopterygium depressum*, feuille et aréolation ; 848 *Pseudostereodon procerrimus*, feuille caulinaire avec aréolation ; 849 *Hyocomium flagellare*, feuille raméale (à gauche) et caulinaire (à droite) ; 851 *Ptilium crista-castrensis*, feuille caulinaire (en haut) et raméale, avec paraphylle (en bas).

1B. Pointe des feuilles allongée, habituellement falciforme ; feuilles des tiges principales non étroitement imbriquées, de plus de 2 sur 1.

2A. Tige rigide, courbée en crosse au sommet, dressée en général, de 8-12 cm, portant des feuilles fortement pliées en long, mêlées de paraphylles. PTILIUM, p. 629.

2B. Tige non très rigide ni en crosse dure au sommet, horizontale ou plus ou moins dressée ; feuilles peu ou pas plissées ; paraphylles rares ou absentes sur la tige principale.

3A. Feuilles denticulées sur tout leur contour ; oreillettes peu marquées, de la même couleur que le reste de la feuille. CTENIDIUM, p. 629.

3B. Feuilles entières ou denticulées au sommet seulement ; oreillettes plus ou moins marquées, souvent opaques, ou, au moins en partie, jaunes.

4A. Feuilles de la tige principale peu élargies juste au-dessus de leur insertion ; oreillettes nettement délimitées : *Hypnum cupressiforme*, p. 624.

4B. Feuilles de la tige principale brusquement élargies juste au-dessus de leur insertion, c'est-à-dire plus ou moins cordiformes-embrassantes ; oreillettes distinctes, mais mal délimitées [848]. PSEUDOSTEREODON, p. 628.

GROUPE II

Toutes les feuilles fortement falciformes

1A. Feuilles de la tige principale très élargies au-dessus de leur surface d'insertion, cordiformes ou presque cordiformes. Feuilles des rameaux de forme plus ou moins nettement différente, étroites.

2A. Feuilles denticulées sur tout leur contour ; oreillettes indistinctes, vertes : *Ctenidium molluscum*, var. *condensatum* et var. *robustum*, p. 629.

2B. Feuilles entières ou un peu sinuées ; oreillettes distinctes, souvent opaques et orangées, mais mal délimitées : voir PSEUDOSTEREODON, p. 628.

1B. Feuilles de la tige principale peu élargies au-dessus de leur surface d'insertion. Feuilles des rameaux peu différentes des caulinaires par leur forme, les unes et les autres entières ou denticulées au sommet seulement.

3A. Oreillettes opaques, en partie au moins, ou colorées. HYPNUM, p. 620.

3B. Oreillettes hyalines ou indistinctes.

4A. Plantes des endroits très humides ou inondés ; rameaux dressés peu divisés, arrivant tous sensiblement à la même hauteur, ou bien rameaux nettement aplatis. BREIDLERIA, p. 626.

4B. Plantes des endroits peu humides ; rameaux en général inégaux et non aplatis. HYPNUM, p. 620.

GROUPE III

Feuilles non falciformes, mais souvent homotropes

1A. Limbe formé à sa base par des cellules plus courtes que les autres, mais peu ou pas différenciées sur les bords, à l'exception parfois de quelques cellules marginales. Tige rampante émettant de nombreux rameaux ascendants courbés qui ne dépassent guère 15 mm.

2A. Feuilles entières : *Isopterygium pulchellum*, p. 627.

2B. Feuilles denticulées dans leur moitié supérieure : *Dolichotheca Seligeri*, p. 628.

1B. Limbe comportant sur ses bords des cellules nettement différenciées, qui forment des oreillettes plus ou moins bien délimitées.

3A. Plante autoïque, grêle, en petites touffes ; tige rampante irrégulièrement pennée, rameaux courts (moins de 1 cm), souvent courbés ; capsule oblique ou presque horizontale ; orophyte, sur les pierres. HOMOMALLIUM, p. 619.

3B. Plantes dioïques en touffes étendues, sur toutes sortes de substrats, en plaine et en montagne : *Hypnum cupressiforme*, p. 624.

GROUPE IV

Feuilles non falciformes ni homotropes ; rameaux peu ou pas aplatis

1A. Pointe des feuilles denticulée. Endostome complet (dents, membrane, cils).

2A. Plantes autoïques, à tige rampante courte, portant des rameaux dressés très peu divisés, arqués, de 1-3 cm. DOLICHOTHECA, p. 628.

2B. Plantes dioïques à tige irrégulièrement pennée, ou à rameaux parallèles entre eux et plus ou moins filiformes : *Hypnum cupressiforme* ; p. 624.

1B. Pointe des feuilles entière.

3A. Capsule plus ou moins inclinée, endostome complet (dents, membrane, cils) : *Hypnum cupressiforme*, p. 624.

3B. Capsule dressée ou un peu inclinée, endostome incomplet (membrane basse ou nulle, cils rudimentaires ou nuls).

4A. Feuilles imbriquées à l'état sec, ce qui rend souvent les rameaux julacés. Oreillettes nettes, orangées ; endostome formé uniquement de dents très étroites, à peu près aussi longues que l'exostome, mais sans membrane ni cils. PLATYGYRIUM, p. 618.

4B. Feuilles écartées de la tige, même à l'état sec.

5A. Feuilles moyennes des rameaux de 1,5 mm env., assez brusquement contractées en pointe fine ; cellules des oreillettes à contour carré, de 10-12 μ, souvent orangées ; dents de l'endostome assez larges, dépassant l'exostome, membrane basse, cils rudimentaires. PYLAISIA, p. 619.

5B. Feuilles moyennes des rameaux de 1 mm env., graduellement rétrécies en pointe fine ; cellules des oreillettes ovalaires, de 30-50 μ de long, hyalines ; dents de l'endostome étroites, un peu plus courtes que celles de l'exostome, membrane basse, cils rudimentaires : *Plagiotheciella latebricola*, p. 620.

GROUPE V

Feuilles non falciformes ni homotropes ; rameaux aplatis

1A. Feuilles entières.

2A. Feuilles décurrentes sur la tige par un rebord étroit (regarder au microscope, sous un faible grossissement, un rameau feuillé placé entre lame et lamelle). Capsule dressée ou un peu inclinée. PLAGIOTHECIELLA, p. 619.

2B. Feuilles non décurrentes. Cellules moyennes du limbe très étroites (3 à 8 μ de large). ISOPTERYGIUM, p. 626.

1B. Feuilles denticulées, parfois très finement, au moins vers l'extrémité. Capsule inclinée ou horizontale ou même pendante. ISOPTERYGIUM, p. 626.

PYLAISIOÏDÉES. Feuilles raméales semblables aux caulinaires, non falciformes ; tiges non régulièrement pennées.

a) Capsule dressée, actinomorphe, endostome incomplet

PLATYGYRIUM. La forme de la capsule et l'absence de membrane à l'endostome créent des affinités de ce genre avec les Entodontacées (p. 602). Tige rampante, extrémité des rameaux portant souvent des bourgeons-propagules ; dioecie.

Tiges de 2-6 cm ; touffes basses, d'un vert-jaune (Fig. 60).

Troncs, clôtures et toits en bois ; rart rochers silic.
+ Zygodon viridissimus, Frullania Tamarisci.
Holarct. pl., ét. mont. et subalp. (en Fr. R. et plutôt mont.) ; Algérie.

829 *Platygyrium repens* (Brid.) B. e.
(Cylindrothecium repens de Not., Pterigynandrum repens Brid.)

PYLAISIA. Tige rampante ; plantes autoïques.

Tiges de 4-8 cm ; plante vert-jaune ayant l'aspect de *Homalothecium sericeum* ; spores petites (12-16 μ) (Fig. 60).

Sur le bois dans haies, vergers, vignes.
+ Stroemia obtusifolia, Tortula laevipila, Leskeella nervosa, Platygyrium repens.
Holarct. pl. et ét. mont. (en Fr., C. dans l'E., A. R. ailleurs) ; Algérie.

830 *Pylaisia polyantha* (Schreb.) B. e.
(Leskea polyantha Hedw.)

b) Genre de transition : capsule inclinée, actinomorphe, endostome complet ;

HOMOMALLIUM. Tige couchée ; feuilles concaves à longue pointe droite ou courbée.

Tiges de 2-4 cm, feuilles de 0,5 mm env. ; petites touffes soyeuses vertes ou jaunâtres (Fig. 18).

Rochers calc. ombr., vieux murs.
+ Distichium capillaceum, Oxyrrhynchium pumilum, Isopterygium depressum.
Paleoholarct. (en Fr. surt mont. et subalp., A. C.).

831 *Homomallium incurvatum* (Schrad.) Loeske
(Hypnum incurvatum Schrad. Stereodon incurvatus Mitt.)

HYPNOÏDÉES. Feuilles raméales semblables aux caulinaires ou peu différentes, souvent falciformes ou aplaties-dissymétriques.

a) Genre de transition : capsule dressée, actinomorphe, endostome incomplet ; tige non régulièrement pennée

PLAGIOTHECIELLA. Feuilles quelque peu dissymétriques, décurrentes, entières. Affinités avec les Plagiothéciacées.

1A. Feuilles brusquement rétrécies en une pointe filiforme et flexueuse, étroitement révolutées ; oreillettes peu nettes ; rameaux aplatis, de 1 cm env. ; plante autoïque (Fig. 18, 60 ; Photo Planche LXXV).

Rochers silic. ombr. ; grottes.
+ Isothecium myurum, Tritomaria exsectiformis.
Orophyte holarct. (en Fr. : Pyr.) ; Corse.

832 *Plagiotheciella pilifera* (Sw.) Fleisch.
(Plagiothecium piliferum B. e.)

1B. Feuilles graduellement rétrécies en une pointe fine, peu ou pas révolutées ; oreillettes très nettes ; rameaux peu aplatis, de 1 cm env. ; plante dioïque ; propagules fréquentes (Fig. 21).

Bois pourri, souches de Fougères, surt au bord de l'eau. W-et Cent. Eur. (T. R. en Fr. et plutôt ét. mont.), N-E-Am. — 833 *Plagiotheciella latebricola* (Wils.) Fleisch. (Plagiothecium latebricola B. e.)

b) Capsule inclinée, souvent zygomorphe, endostome complet ; tige peu régulièrement et peu densément pennée

HYPNUM. Rameaux non aplatis ; feuilles symétriques, au moins dans leur partie inférieure et moyenne, falciformes-secondes et souvent homotropes, entières ou finement dentées, presque toujours auriculées. Le port des tiges est assez souvent corrélatif de la densité des touffes : les tiges des touffes lâches sont couchées et plus ou moins pennées ; dans les touffes compactes, elles sont plutôt dressées, avec des branches fastigiées. Mousses poussant dans les stations modérément humides ou plutôt sèches.

Clé des séries

1A. Paraphylles ordinairement nombreuses sur les tiges principales, souvent larges, ressemblant à de petites feuilles (examiner la plante humide en écartant les feuilles sous le fort grossissement de la loupe binoculaire). Assise superficielle de la tige formée par des stéréides de petite taille sans différenciation particulière (examiner des coupes transversales minces, aux emplacements non modifiés par les insertions de feuilles, Pl. LXXVI, 840). SÉRIE I

1B. Paraphylles peu nombreuses et étroites, ou absentes.

2A. Oreillettes hyalines, formées de cellules ayant une membrane assez mince, ou bien oreillettes peu ou pas différenciées. Branches souvent pennées.

3A. Assise superficielle de la tige formée de cellules hyalines plus grandes que les stéréides sous-jacents, avec la membrane mince vers l'extérieur (hyaloderme, visible en coupe transversale, comme plus haut, Pl. LXXVI, 836). SÉRIE II

3B. Assise superficielle de la tige formée de stéréides dont la taille dépasse peu celle des stéréides sous-jacents, avec la membrane externe souvent mince et s'affaissant sous l'action de la sécheresse.

4A. Feuilles de 1mm env., faiblement révolutées sur toute leur longueur ; plante dioïque, très rarement fertile, poussant sur les rochers calcaires : *Hypnum revolutum*, var. *dolomiticum* (Milde) Mönkem. (= Hypnum dolomiticum Milde), Orophyte subalp. et alp. (Jura, Alpes, R.).

4B. Feuilles de 1,5-2 mm, révolutées à la base seulement ; plante autoïque souvent fertile, poussant sur le bois pourrissant : *Hypnum fertile*, p. 622.

2B. Oreillettes opaques, en partie au moins, ou colorées, ou ayant des cellules dont la membrane est très épaisse. Assise superficielle de la tige formée de cellules qui diffèrent très peu, par la taille et par la forme, des stéréides sous-jacents (pas d'hyaloderme ; coupe transversale, comme plus haut, voir Pl. LXXVI, 840).

SÉRIE III

SÉRIE I

Paraphylles généralement nombreuses, pas d'hyaloderme

1A. Feuilles de 1 mm env. ou plus petites, peu ou pas dentées. Plantes autoïques.

2A. Pointe des feuilles fortement courbée-falciforme, oreillettes très peu marquées ; tige stoloniforme grêle de 2-4 cm, branches étalées portant de petits rameaux non pennés qui ne dépassent guère 5 mm. Plante en touffes larges et basses, jaunâtres.

834 *Hypnum fastigiatum* (Brid.) Hartm.
(Drepanium fastigiatum Roth
Stereodon fastigiatus Brid.)

Rochers calc. ombr. ; qqf bois pourri.
+ Encalypta streptocarpa, Campylophyllum Halleri.
Holarct. euram. arct. et orophyte subalp. et alp. (en Fr. : Alpes Jura, A. C.).

2B. Pointe des feuilles peu courbée, oreillettes assez nettes, petites ; tige de 2-5 cm, irrégulièrement pennée. Plante en touffes jaune-brun.

Ecorces, bois (Erables) ; rart roch. silic.
Orophyte holarct. mont. et subalp. (T. R. en Fr. : Vercors).

834*b* *Hypnum reptile* Rich.
(Hypnum pallescens (Hedw.) B. e. var. reptile (Rich.) Husn.)

1B. Feuilles de 1,5-2 mm, nettement dentées, au moins dans le haut, fortement courbées-falciformes. Tiges régulièrement pennées.

3A. Feuilles souvent dentées dans toute la moitié supérieure, ayant des oreillettes nettes, petites, jaune orangé ; plante dioïque rarement fertile, capsule dressée, presque actinomorphe. Tige plus ou moins couchée, robuste, de 5-10 cm ; plante en grandes touffes vertes ou dorées (Photo Planche LXXV).

Ecorces, rochers et terre silic.
Holarct. tempéré, pl. et ét. mont. (R. en Fr.) ; Açores ; Jap. ; Him.

835 *Hypnum imponens* Hedw.
(Drepanium imponens (Hedw. B. e. Stereodon imponens (Hedw.) Mitt.)

3B. Feuilles dentées dans le haut seulement, sans oreillettes nettes ; plante autoïque souvent fertile, capsule presque horizontale, arquée-zygomorphe. Tige couchée, de 4-8 cm, rameaux nombreux, formant des touffes plates vertes ou jaunâtres.

Chablis pourrissants.
Holarct. tempéré, orophyte de moyennes mont. (en Fr. : Jura, Vosges, T. R.).

835*b* *Hypnum fertile* Sendtner

SÉRIE II

Oreillettes peu marquées ou minces, hyalines ; hyaloderme développé

1A. Feuilles ne dépassant ordinairement pas 1 mm, sans oreillettes, les cellules du limbe mesurant 8 à 15 sur 1 ; tige de 2-3 cm souvent plus ou moins dressée. Plante dioïque ou pseudoautoïque (petits individus ♂ mêlés aux pieds ♀) (Fig. 21, p. 182).

Rochers hum. schist. ou granite.
+ Drepanocladus exannulatus, Sphagnum Girgensohnii.
Holarct. arct. et orophyte alp. et subalp. (A. R. en Fr. : Pyr., Alpes, Mont Dore).

836 *Hypnum hamulosum* B. e.
(Stereodon hamulosus Lindb.)

1B. Feuilles de 1 à 2 mm, avec des oreillettes nettes et les cellules du limbe mesurant 15-20 sur 1 ; tige de 4-8 cm, couchée ascendante. Plante dioïque fructifiant rarement.

Terre et roch. hum., surt silic.
+ Bryum Weigelii, Calliergon stramineum, Drepanocladus exannulatus.
Holarct. arct. et orophyte subalp. et alp. (A. C. en Fr.).

837 *Hypnum callichroum* (Brid.) C. Müll.
(Drepanium callichroum (Brid.) B. e., Stereodon callichrous (Brid.) Mitt.)

SÉRIE III

Oreillettes opaques ou colorées ; pas d'hyaloderme

1A. Limbe révoluté sur toute la longueur de la feuille, et plissé à sec. Tige de 2-8 cm, ramification variable, pennée quand les touffes sont lâches.

Rochers silic., plus rart calc., écorces.
+ Pterigynandrum filiforme, Orthotrichum rupestre.
Holarct. arct. et orophyte subalp. et alp. (Pyr., Alpes, R.).

838 *Hypnum revolutum* (Mitt.) Lindb.
(Hypnum Heufleri Jur. Stereodon revolutus Mitt.)

1B. Limbe plan au bord, entièrement ou dans sa plus grande partie, non plissé à sec.

2A. Limbe à peu près plan au niveau des oreillettes ; celles-ci remontant le long du bord de la feuille, et formées de nombreuses cellules surtout quadrangulaires, petites (9-10 μ) ; tiges stoloniformes, rameaux souvent dressés et parallèles, julacés ou non. Plante sans capsules (Planches LXXV et LXXVI).

Rochers calc. exposés.
Holarct. arct. et orophyte ttes altit. (A. C. en Fr.).

839 *Hypnum Vaucheri* Lesq.
(Stereodon Vaucheri Lindb.)

2B. Limbe formant une bosse sur l'emplacement des oreillettes ; celles-ci, petites, ne remontent pas le long du bord de la feuille, elles sont formées de cellules peu nombreuses, quelques-unes assez grandes (12-25 μ).

3A. Pointe des feuilles souvent très longue, courbée en cercle ; tige de 3-8 cm, dressée, avec des rameaux fastigiés. Plante sans capsules.

Humus des rochers surt calc. Holarct. arct. et orophyte, surt alp. (T. R. en Fr. : Hte Tarentaise). — 839*b* *Hypnum Bambergeri* Schimp.

3B. Pointe des feuilles plus ou moins allongée, mais non courbée en cercle ; tige de 3-10 cm, le plus souvent couchée, avec des rameaux divariqués (sauf dans les touffes serrées). Plante souvent fertile ; opercule conique, pointu (Fig. 21 et 60 ; Photo Planche LXXVI).

Substrats très divers. Cosmop. tempéré, T. C. — 840 *Hypnum cupressiforme* Hedw. (Drepanium cupressiforme Roth, Stereodon cupressiformis Brid.)

Variétés nombreuses ; plusieurs sont assez bien définies et vivent dans des biotopes particuliers ou dans des régions géographiques déterminées ; il est nécessaire de tenir compte de ces variétés dans une étude un peu précise de la végétation muscinale.

1° Cellules médianes des feuilles raméales relativement larges et courtes (5-7/30-50 μ) ; pointe des feuilles entière.

a. Tiges souvent dressées, rameaux courts, gonflés, plantes bronzées ; pointe des feuilles courte. Sur cailloux et sables calcaires ensoleillés.

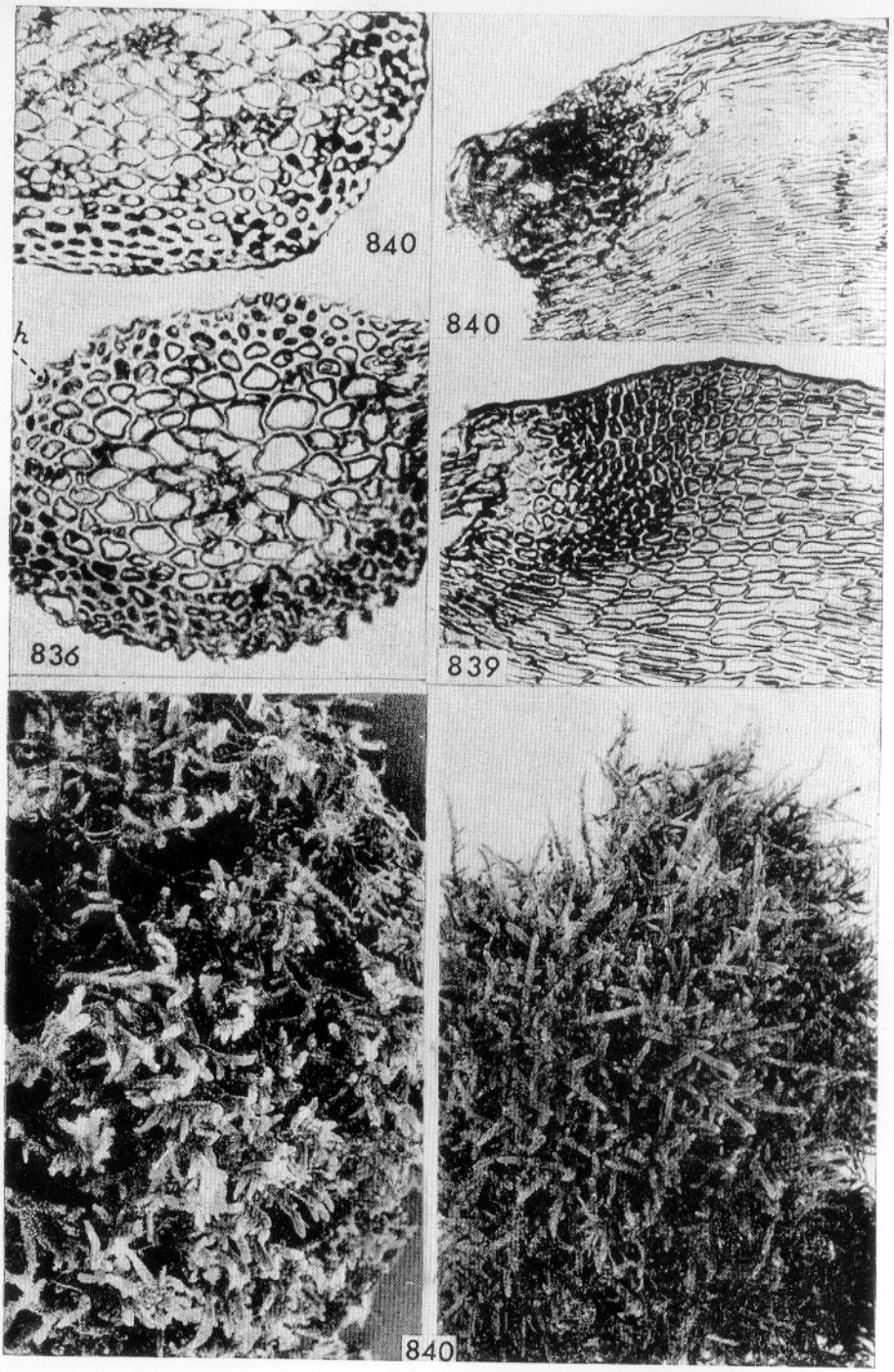
b. Cellules de 5/40-50 μ ; var. *elatum* Schimp. + Rhytidium rugosum ; en Fr. surt. dans la moitié N., C. sur le littoral.

bb. Cellules de 7/30 à 6/30-40 μ : var. *imbricatum* Boul., vicariante méridionale de la précédente.

aa. Tiges souvent couchées, plantes vert jaunâtre.

c. Tiges courtes (4-6 cm), irrégulièrement pennées ; cellules de 4/40-50 μ : var. *tectorum* Schimp., sur tuiles, mortier des murs.

cc. Tiges allongées (4-8 cm) à rameaux inégaux, pendants ; cellules de 5/30-50 μ ; pointe de l'opercule longue et fine (mais plante rarement fertile) : var. *longirostrum* Schimp. Base des jeunes arbres dans les taillis.



HYPNACÉES 2. Coupes transv. de tige (× 270) dans 836 *Hypnum hamulosum* (*h hyaloderme*) et 840 *Hypnum cupressiforme* ; oreillettes (× 230) de ce dernier et de 839 *H. Vaucheri* ; en bas var. *elatum* (à gauche) et *uncinatum*.

LXXVII



HYPNACÉES 3. 841 *Breidleria arcuata*, 845 *Isopterygium elegans*, 846 *Dolichotheca Seligeri*, 849 *Hyocomium flagellare*, 850 *Ctenidium molluscum*.

2° Cellules médianes des feuilles raméales un peu plus étroites et plus allongées (3-4/30-60 μ).

a. Tiges régulièrement pennées, adhérant au support (rocher, rarement écorce), grêle, rameaux courts ; pointe des feuilles non falciforme, denticulée ; cellules de 3/40-50 μ : var. *mamillatum* Brid.

aa. Tiges penchées-horizontales, plus ou moins pennées, rameaux assez épais ; plante en touffes denses et étendues ; pointe des feuilles falciforme, généralement entière ; cellules de 3/40-60 μ env. : var. *uncinatum* Boul. (souvent considérée comme le type de l'espèce) sur troncs vivants et arbres morts à terre.

aaa. Tiges couchées, rameaux souvent parallèles entre eux.

b. Rameaux courts, raides, plus ou moins dressés, feuilles de 1,5 mm, à pointe courte et entière ; cellules généralement courtes (4/40-50 μ) ; plante souvent en coussinets serrés : var. *brevisetum* Schimp. sur écorces et vx bois.

bb. Rameaux allongés filiformes, feuilles de 1 mm au plus, à pointe entière ou dentée ; cellules de 3/50-60 μ.

c. Plante un peu terne ; feuilles légèrement homotropes ; rarement fertile : var. *filiforme* Brid. sur troncs lisses ou rochers, en forêt.

cc. Plante soyeuse ; pointe des feuilles redressée vers le haut sur les rameaux couchés ; plante fertile, capsule dressée presque symétrique, opercule longuement rostré : var. *resupinatum* Schimp. (Hypnum resupinatum Wils., Stereodon resupinatus Braithw.) vicariante atlantique de la précédente, écorces au voisinage du littoral, Bretagne, Angleterre, C.

3° Cellules médianes des feuilles raméales très étroites-allongées (2-3/50-80 μ) ; pointe des feuilles plus ou moins denticulée.

a. Gazons denses ; orcillettes très bombées, brunes ; cellules de 3/50-60 μ ; plante stérile : var. *subjulaceum* Mol. Humus des rochers calc. ét. sub-alp. et alp.

aa. Gazons lâches, oreillettes un peu bombées, pâles ; cellules de 2/60-80 μ ; plante souvent fertile : var. *ericetorum* Schimp. Terre argilo-silic. dans landes.

BREIDLERIA. Plantes peu ramifiées ; tiges et rameaux plus ou moins aplatis ; tige pourvue d'une assise périphérique de cellules hyalines (hyaloderme). Mousses de stations très humides ou inondées.

1A. Oreillettes gonflées, faites de grandes cellules très lâches, hyalines. rameaux très peu aplatis (la plante ressemble à un *Hypnum*), atteignant tous sensiblement la même hauteur, crochus ; plante vert jaunâtre, dioïque (Fig. 21, Photo Planche LXXVII).

Endroits mouillés argilo-sabl., en forêt ou lande ; calcif.
+ Mniobryum albicans, Scapania nemorosa.
Holarct. (en Fr. A. C. en pl., C. et fert. ét. mont.).

841 *Breidleria arcuata* (Lindb.) Loeske
(Drepanium arcuatum (Lindb.) B. e., Stereodon arcuatus (Lindb.) Mitt., Hypnum Patientiae Lindb.)

1B. Oreillettes peu distinctes, planes, faites de petites cellules ; rameaux nettement aplatis (la plante ressemble à un *Plagiothecium*), inégaux, à peine crochus ; plante vert clair, dioïque.

Près tourbeux. alcal.
N- et Cent. Eur., pl., ét. mont. et subalp. (R. en Fr.).
+ Campylium chrysophyllum, Preissia quadrata.

842 *Breidleria pratensis* (Koch) Loeske
(Drepanium pratense Koch Stereodon pratensis (Koch) Mitt.)

ISOPTERYGIUM. Rameaux plus ou moins aplatis ; feuilles non décurrentes, sans oreillettes ; capsule plus ou moins inclinée, très peu zygomorphe de petite taille.

Ce genre est voisin de *Taxiphyllum*, répandu principalement dans les régions chaudes, dont il diffère notamment par les feuilles lisses ; on observe toutefois dans *Isopterygium depressum*, de très fines papilles sur le dos des feuilles, et cette espèce semble réaliser un passage entre les 2 genres.

Plusieurs espèces sont remarquables par leur tolérance vis-à-vis des très faibles éclairements.

1A. Rameaux à peine aplatis ; feuilles entières ; plante autoïque. Petites touffes, métalliques à l'état sec ; rameaux de 1 cm env., portant souvent des feuilles homotropes (Fig. 18).

Humus sur rochers, surt calc.
+ Fissidens adiantoides, Tortella tortuosa, Leiocolea Mülleri.
Holarct., orophyte subalp. et alp. en Eur. moyenne (A. C. en Fr.).

843 *Isopterygium pulchellum* (Dicks.) Jaeg.
(Plagiothecium pulchellum B. e.)

1B. Rameaux nettement aplatis ; plantes dioïques.

2A. Feuilles entières ; couche superficielle de la tige formée de cellules à paroi mince, beaucoup plus grandes que les stéréides sous-jacents (examiner une coupe transversale mince). Cellules moyennes du limbe larges de 3-5 μ ; tige stoloniforme, branches ascendantes non ramifiées, de 1-5 cm parfois flagelliformes ; plante vert clair ou jaunâtre.

Cavités obscures roch. et troncs.
+ Amblystegiella jungermannioides.
Orophyte holarct. euram. et médit., surt mont. et subalp. (T. R. en Fr. : Jura, Lioran, Pyr.) ; Caucase ; orophyte Chine ; Nlle Zél.

843*b* *Isopterygium müllerianum* (Schimp.) Lindb.

2B. Feuilles denticulées, au moins à la pointe ; couche superficielle de la tige formée de stéréides de même forme et de même taille que les stéréides sous-jacents.

3A. Pointe des feuilles courte ; cellules moyennes du limbe larges de 8-11 μ ; pas de propagules. Tige couchée de 2-4 cm, rameaux fasciculés de 1 cm env. (Fig. 60).

Humus ombr., cavités des murs, racines.
+ Rhynchostegium murale, Cirriphyllum crassinervium.
W- et Cent. Eur. (en Fr. pl. et ét. mont. A. R.).

844 *Isopterygium depressum* (Bruch) Mitt.
(Rhynchostegium depressum B. e., Taxiphyllum depressum (Bruch) Reimers)

3B. Pointe des feuilles longue et fine, souvent flexueuse ; cellules moyennes du limbe larges de 4-7 μ ; rameaux-propagules fréquents à l'aisselle des feuilles. Tige couchée, rameaux fasciculés de 1-3 cm (Fig. 18 ; Photo Planche LXXVII).

Terre en forêt, fentes des roch. ; calcif.
+ Mnium hornum, Isothecium myosuroides.
Holarct. (en Fr. ét. coll. et mont., A. C., Bretagne, C.).

845 *Isopterygium elegans* (Hook.) Lindb.
(Plagiothecium elegans Schimp.)

DOLICHOTHECA. Rameaux plus ou moins aplatis ; feuilles denticulées, surtout à la pointe ; plantes autoïques ; capsule cylindrique, courbée en arc.

1A. Feuilles non décurrentes, oreillettes peu nettes ; capsule lisse, même après la sporose. Rameaux de 1-2 cm (Fig. 60 ; Photo Planche LXXVII).

Bois pourri en forêt, rart roch. silic.
+ Orthodicranum montanum, Nowellia curvifolia, Harpanthus scutatus.
- Holarct. (en Fr. R. en pl., A. C. en mont.).

846 *Dolichotheca Seligeri* (Brid.) Loeske
(Dolichotheca silesiaca (Selig.) Fleisch., Plagiothecium silesiacum B. e.)

1B. Feuilles longuement décurrentes, oreillettes très nettes, hyalines ou orangées ; capsule striée après la sporose. Rameaux de 1-3 cm (Fig. 21).

Humus sur rochers.
Orophyte W- et Cent. Eur. (R. en Fr., sauf Pyr.), N-Am.

847 *Dolichotheca striatella* (Brid.) Loeske
(Plagiothecium Mühlenbeckii (Schimp.) B. e.)

c) Genre de transition : branches pennées, feuilles plus ou moins dimorphes. Sporophyte inconnu

PSEUDOSTEREODON. Genre monospécifique ; plante voisine des *Ctenidium*, dont elle diffère surtout par sa raideur et sa grande taille ; dioïque, stérile.

Tige de 5-15 cm, couchée, sans rhizoïdes, divisée en plusieurs branches dressées, pennées ; feuilles caulinaires de 3-4 mm, largement ovales, les raméales plus petites, plus étroites ; plante vert olive ou jaune-brun (Fig. 60).

Rochers, crevasses ; calcic.
Holarct., subalp. et alp. en Eur. (R. en Fr.).

848 *Pseudostereodon procerrimus* (Mol.)
(Ctenidium procerrimum (Mol.) Fleisch.)

CTÉNIDIOÏDÉES. Tiges régulièrement pennées ; feuilles dimorphes ; capsule inclinée, zygomorphe ; endostome complet.

HYOCOMIUM. Genre monospécifique ; plante fructifiant rarement. Aréolation mamilleuse.

Tige horizontale de 7-20 cm, portant çà et là des bouquets de rhizoïdes, rameaux ascendants pennés ou bipennés ; feuilles fortement dentées sur tout le contour, sans oreillettes nettes, de 1-1,5 mm (Fig. 60 ; Photo Planche LXXVII).

Rochers silic. plus ou moins inondés dans ruisseaux rapides.
+ Rhacomitrium aciculare, Brachythecium plumosum, Scapania undulata.
W-Eur. (R. en Fr. sauf Vosges, W-Pyr. A. C.), Açores, S-Caucase ; Jap.

849 *Hyocomium flagellare* (Dicks.) B. e.
(Hypnum flagellare Dicks.)

CTENIDIUM. Plantes molles à tige ordinairement couchée ; coiffe poilue à l'état jeune. Aréolation mamilleuse.

Tiges couchées de 6-10 cm, en touffes denses, d'un vert-jaune ; capsule horizontale, presque actinomorphe (Fig. 60 ; Photo Planche LXXVII).

Rocailles, talus, dunes ; préf. calc.
+ Encalypta streptocarpa, Anomodon viticulosus, Camptothecium lutescens.
Holarct., C. en Eur., sauf ét. alp.

850 *Ctenidium molluscum* (Schimp.) Mitt.
(Hypnum molluscum Hedw.)

var. *condensatum* Schimp. Grande plante de 7-8 cm, vert-jaune doré ; branches confusément pennées, rameaux épais (1 mm et plus), feuilles grandes (2,5-3 mm) enroulées-crochues, assez fortement plissées à sec. Rochers dans ruisselets en mont.

var. *robustum* Boul. Tiges dressées, robustes, confusément pennées, tachées de rouge vineux ; feuilles comme la var. précédente. Avec var. condensatum.

PTILIUM. Genre monospécifique. Aréolation lisse.

Plante vert jaunâtre, décolorée vers le bas ; soie atteignant 5 cm ; capsule arquée, horizontale (Fig. 60 ; Photo Planche LXXVIII).

Terre en forêt hum. et sombre, surt Conif., rochers moussus.
+ Hylocomium splendens, Rhytidiadelphus loreus, Plagiothecium undulatum.
Holarct. mont. et subalp. (A. C. en Fr., R. dans Massif Cent.).

851 *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) de Not.
(Hypnum crista-castrensis Hedw.)

C. — Groupe Rhytidium

RHYTIDIACÉES (Fig. 61, p. 632)

Mousses de grande taille, raides ; tige pourvue d'un faisceau axial mince, rarement aplatie (*Gollania*) ; feuilles symétriques, pointues, ayant une ou deux nervures qui n'atteignent pas le sommet, homogènes, et un limbe prosenchymateux, auriculé dans un certain nombre de cas, quelquefois papilleux ; gamétophytes dioïques. Capsule ordinairement horizontale, quelquefois pendante, portée sur une soie rouge, lisse ; endostome le plus souvent complet ; opercule conique à pointe courte ; spores petites.

8 genres, 35 espèces, sur les sols forestiers ou les pelouses, où ces plantes s'étendent en peuplements importants ; se trouvent principalement dans les régions tempérées et froides.

1A. Paraphylles très nombreuses. Feuilles plissées en long.

2A. Feuilles ayant une longue nervure (dépassant les 3/4 du limbe), entières, profondément plissées ; tige rampante.
PTYCHODIUM, p. 630.

2B. Feuilles ayant 2 nervures courtes (dépassant rarement le tiers du limbe), denticulées, bosselées ; tige dressée-arquée.
LOESKEOBRYUM, p. 631.

1B. Paraphylles très peu nombreuses ou absentes.

3A. Feuilles ayant une seule nervure, qui atteint la moitié ou les 2/3 du limbe, ridées transversalement, étroitement imbriquées. RHYTIDIUM, p. 631.

3B. Feuilles ayant 2 nervures plus ou moins longues, plissées en long, ou sans plis, généralement écartées de la tige.
RHYTIDIADELPHUS, p. 631,

PTYCHODIUM. 2 espèces. Endostome dépourvu de cils ou n'en ayant que de rudimentaires ; fructification rare. Par sa longue nervure et son endostome incomplet, cette plante paraît affine avec les Leskéacées. dont plusieurs sont également des plantes raides pourvues de paraphylles (*Pseudoleskea*).

Tige de 6-12 cm, branches plus ou moins dressées, limbe révoluté ; cellules des oreillettes opaques, presque carrées (Fig. 20, Photo Planche LXXVIII).

Rochers un peu ombr., surt calc., murettes.
+ Tortula subulata, Barbula vinealis, Pseudoleskea incurvata, Brachythecium glareosum.
Euras. arct. et orophyte, surt subalp. et alp. (A. R. en Fr., sauf Jura, C.).

852 *Ptychodium plicatum* (Schleich.) Schimp.
(Pseudoleskea plicata Kindb. Brachythecium plicatum B. e.)

LOESKEOBRYUM. 2 espèces. Tige irrégulièrement bipennée ; endostome complet (plante assez souvent fertile).

Tige de 8-15 cm, portant des feuilles squarreuses, larges, cordiformes, avec des cellules basilaires externes de même forme que les autres, seulement moins longues ; feuilles raméales petites, proportionnellement moins larges que les caulinaires (ne pas confondre avec *Eurhynchium striatum*, p. 597 ; noter en particulier que la tige est verte chez *Eurhynchium*, rouge chez *Loeskeobryum*) (Fig. 61 ; Photo Planche LXXVIII).

Terre, roch., racines dans bois hum. indiff.
+ Thuidium tamariscifolum, Eurhynchium striatum, Hylocomium splendens.
Holarct., pl. et ét. mont. (en Fr., A. C., manque Médit.).

853 *Loeskeobryum brevirostre* (Ehrh.) Fleisch.
(Hypnum brevirostre Ehrh. Hylocomium brevirostre B. e.)

RHYTIDIUM. Genre monospécifique, fructifiant très rarement.

Tige dressée-flexueuse, lâchement pennée, atteignant 12 cm, feuilles souvent secondes, denticulées, révolutées, papilleuses sur le dos, pourvues d'oreillettes étroites-allongées ; plante vert doré (Fig. 61 ; Photo Planche LXXVIII).

Pelouses, bois clairs (pineraie), secs.
+ Ditrichum flexicaule, Abietinella abietina, Pleurozium Schreberi Hypnum cupressiforme, var. elatum.
Holarct., ttes altit. en Eur. (en Fr., A. R. en pl., A. C. en mont.) ; Maroc.

854 *Rhytidium rugosum* (Ehrh.) Kindb.
(Hypnum rugosum Ehrh., Hylocomium rugosum de Not.)

RHYTIDIADELPHUS. Limbe denticulé, au moins dans la partie terminale.

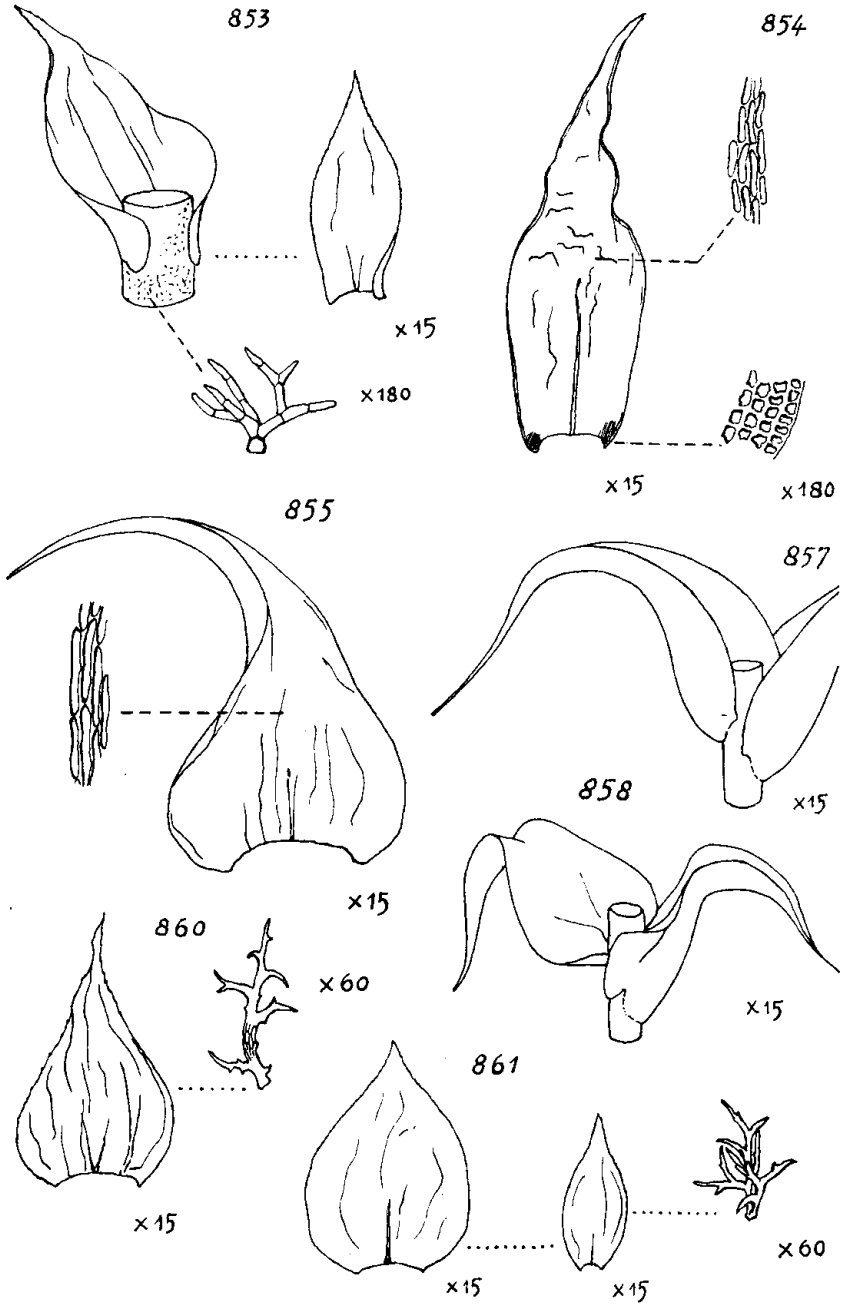


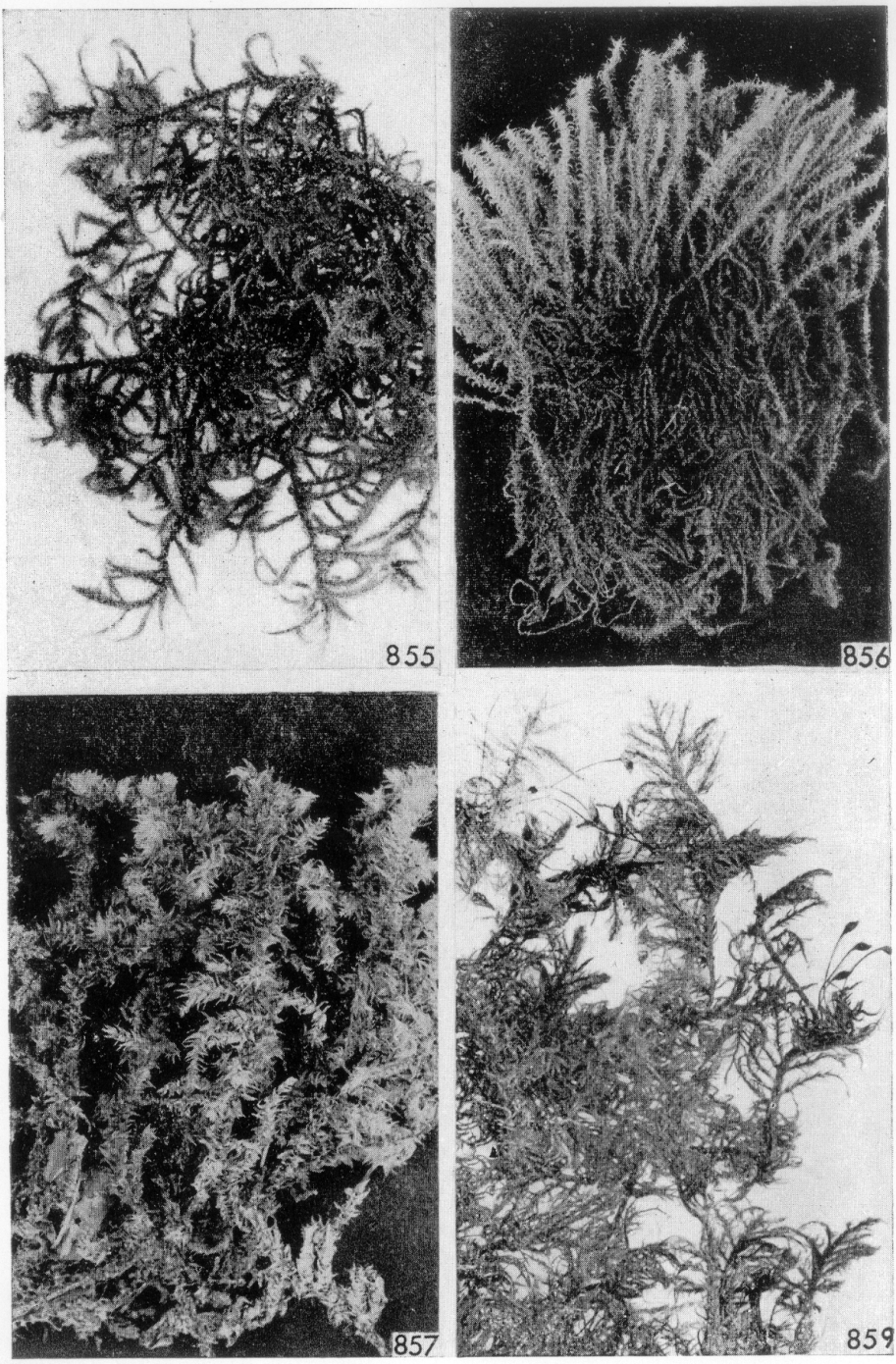
FIG. 61. Rhytidiacées et Hylocomiacées.

853 *Loeskeobryum brevirostre*, feuille caulinaire, feuille raméale, paraphylle ; 854 *Rhytidium rugosum*, feuille et aréolation ; 855 *Rhytidiadelphus loreus*, feuille et aréolation ; 857 *Rhytidiadelphus squarrosus*, 858 *Rhytidiadelphus calvescens*, 860 *Hylocomiastrum umbratum*, feuille caulinaire et paraphylle ; 861 *Hylocomiastrum pyrenaicum*, feuille caulinaire, feuille raméale, paraphylle.



HYPNACÉES 4, RHYTIDIACÉES 1. 851 *Ptilium crista-castrensis*, 852 *Ptychodium plicatum*, 853 *Loeskeobryum brevirostre*, 854 *Rhytidium rugosum*.

LXXIX



Rhytidiacées 2, Hylocomiacées. 855 *Rhytidiadelphus loreus*, 856 *Rhytidiadelphus squarrosus*, 857 *Rhytidiadelphus triqueter*, 859 *Hylocomium splendens.*

1A. Feuilles caulinaires ayant des plis longitudinaux très marqués, et dépourvues d'oreillettes ; leur taille dépasse souvent 3,5 mm.

2A. Tige plus ou moins couchée, avec des branches ascendantes courbées ; feuilles à longue pointe arquée, homotropes ou secondes ; lisses sur le dos. Touffes lâches, épaisses de 6-8 cm (Fig. 61 ; Photo Planche LIXXX).

Terre hum. et acide, en forêt.
+ Hylocomium splendens, Plagiothecium undulatum, Ptilium crista-castrensis, Hookeria lucens.
Holarct. curam., A. R. en pl., C. ét. mont. et subalp.

855 *Rhytidiadelphus loreus* (Hedw.) Warnst.
(Hypnum loreum Hedw., Hylocomium loreum B. e.)

2B. Tige entièrement ou presque entièrement dressée, raide, avec des branches très écartées, inégales, peu nombreuses ; feuilles à pointe droite, étalées, mamilleuses sur le dos, en haut. Plante très robuste, atteignant 15-20 cm (Fig. 16 ; Photo Planche LIXXX).

Terre en forêt, rocailles ombr., landes, pelouses abrit., indiff.
+ Hylocomium splendens ; Camptothecium lutescens.
Holarct. T. C., monte jusque ét. alp. inf.

856 *Rhytidiadelphus triqueter* (Hedw.) Warnst.
(Hypnum triquetrum Hedw. Hylocomium triquetrum B. e.)

1B. Feuilles caulinaires sans plis longitudinaux ou seulement un peu plissées à la base, et pourvues d'oreillettes plus ou moins nettes ; leur taille dépasse rarement 3,5 mm. Aréolation lisse, pointe des feuilles brusquement infléchie vers le bas (feuilles squarreuses), au moins sur la tige principale. Plantes atteignant 10-15 cm.

3A. Feuilles caulinaires ovales-embrassantes, à longue pointe [857] ; branches peu nombreuses en général, distantes, ayant les feuilles inférieures squarreuses, les supérieures souvent étalées-dressées (Fig. 61 ; Photo Planche LIXXX).

Prairies, talus hum., indiff.
+ Mnium undulatum, Pseudoscleropodium purum, Climacium dendroides.
Holarct. T. C., sauf ét. alp. ; Madère, Açores.

857 *Rhytidiadelphus squarrosus* (Hedw.) Warnst.
(Hypnum squarrosum Hedw. Hylocomium squarrosum B. e.)

3B. Feuilles caulinaires triangulaires très largement embrassantes [858], et quelquefois légèrement plissées à leur base ; branches assez nombreuses et rapprochées, ayant les feuilles toutes étalées-dressées, un peu tordues à sec ; orophyte (Fig. 61). Il existe des formes intermédiaires entre cette espèce et la précédente.

Humus en forêt sombre, crevasses roch.
Holarct. mont. et subalp. (en Fr. Pyr. R.) ; Açores.

858 *Rhytidiadelphus calvescens* (Wils.) Broth.
(Hypnum calvescens Wils. Hylocomium squarrosum B. e. var. calvescens Hobkirk, ou var. subpinnatum Schimp.)

HYLOCOMIACÉES (Fig. 61)

Mousses de grande taille ; tige dressée comme un arbuste, ou ramifiée en étages superposés, raide, ovale en section, pourvue d'un cordon étroit de cellules axiales différenciées ; ramification une ou plusieurs fois pennée ; feuilles symétriques, généralement dimorphes (feuilles de la tige, feuilles des rameaux), nervure le plus souvent double et courte, limbe prosenchymateux, souvent papilleux, sans oreillettes nettes ; les genres français présentent des paraphylles. Dioecie. Capsule penchée ou pendante plus ou moins zygomorphe, portée sur une soie rouge, lisse ; endostome le plus souvent complet ; opercule à pointe courte.

7 genres, 17 espèces, surtout sur les sols forestiers et souvent en peuplements importants, 2 genres dans les régions tempérées boréales, les autres dans les forêts de montagne, en Asie tropicale.

1A. Feuilles peu plissées en long, avec une pointe finement dentée, papilleuses sur le dos ; tige 2-3 fois pennée, les rameaux étant rapprochés les uns des autres dans un plan ou une surface incurvée. HYLOCOMIUM, p. 635.

1B. Feuilles fortement plissées en long, avec une pointe profondément dentée (20 μ et plus, pour les feuilles caulinaires), non papilleuses sur le dos ; tige 1-2 fois pennée plus ou moins irrégulièrement, parfois peu ramifiée.
HYLOCOMIASTRUM, p. 635.

HYLOCOMIUM.

Tige de 10-30 cm, en escalier, portant plusieurs étages de rameaux, et souvent l'amorce d'un étage supérieur, sous forme d'un jeune rameau courbé en S ; paraphylles ramifiées, faites de cellules très allongées, prosenchymateuses. Plante très brillante (facile à distinguer de *Thuidium tamariscifolium*, plante terne, dont les feuilles caulinaires, très papilleuses, ont une forte nervure) (Fig. 16 ; Photo Planche LIXXX).

Terre en luminosité, acidité et hum. moyennes.
+ Thuidium tamariscifolium, Pseudoscleropodium purum, Rhytidiadelphus triqueter.
Holarct. ttes altit. T. C. ; W-Médit. R.

859 *Hylocomium splendens* (Hedw.) B. e.
(Hylocomium proliferum (Hedw.) Lindb., Hypnum splendens Hedw.)

HYLOCOMIASTRUM. Très proche du précédent.

1A. Feuilles de la tige principale triangulaires, un peu décurrentes, dentées sur presque tout le contour, à 2 nervures ; tige plus ou moins dressée, de 10-20 cm, pennée ou bipennée, portant parfois de jeunes branches verticales non ramifiées (Fig. 61).

Terre en forêt profonde ; indiff.
+ Hylocomium proliferum.
Holarct. mont. et subalp. en Eur. moyenne (A. R. en Fr.).

860 *Hylocomiastrum umbratum* (Ehrh.) Fleisch.
(Hypnum umbratum Ehrh. Hylocomium umbratum (Ehrh.) B. e.)

1B. Feuilles de la tige principale ovales-oblongues, peu ou pas décurrentes, dentées dans le haut surtout, à une seule nervure (parfois bifurquée) ; tige couchée, de 6-10 cm, produisant des branches ascendantes peu divisées (Fig. 20 et 61).

Terre, rochers dans pâturages ou sous arbres ; indiff.
Holarct, subalp. et alp. en Eur. moyenne (R. en Fr.)

861 *Hylocomiastrum pyrenaicum* (Spruce)
(Hypnum pyrenaicum Spruce Hylocomium pyrenaicum (Spruce) Lindb.)

TABLE DES MATIÈRES

Les Bryophytes dans le Règne Végétal. Objet du présent ouvrage

BIBLIOGRAPHIE 637

TABLES.

TABLE DES PRINCIPAUX TERMES TECHNIQUES EMPLOYÉS DANS LA FLORE 640
TABLE DES ABRÉVIATIONS DES NOMS D'AUTEURS..... 642
TABLE ALPHABÉTIQUE DES GRANDS GROUPES (SOUS-FAMILLES, FAMILLES, ...) DÉCRITS DANS LA FLORE..... 644
TABLE ALPHABÉTIQUE DES GENRES ET DES ESPÈCES..... 647
TABLE DES FIGURES 697
TABLE DES PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES 699

BIBLIOGRAPHIE

I. — OUVRAGES GÉNÉRAUX

(organisation, vie, classification des Bryophytes)

S. JOVET-AST. — Muscinées (dans la collection Cryptogamia, dirigée par R. HEIM) Paris, 1952.

(Brève présentation très accessible aux étudiants).

G. M. SMITH. — Cryptogamic Botany, vol. II : Bryophytes and Pteridophytes ; New York, 1955.

(Précieux aux étudiants, surtout pour les Hépatiques).

M. CHADEFAUD. — Les Végétaux non vasculaires. Cryptogamie. Dans traité de Botanique systématique, par M. Chadefaud et L. Emberger, tome I, Paris, 1960.

(70 pages sur les Bryophytes, importantes pour la systématique majeure et la comparaison avec les autres végétaux, Algues ou Cormophytes).

Fr. VERDOORN et nombreux collaborateurs. — Manual of Bryology, The Hague, 1932.

(Nombreux aspects de l'étude des Bryophytes, inégalement approfondis, à consulter.)

A. ENGLER's. — Syllabus der Pflanzenfamilien. 12 te Aufl. Bd I, Berlin, 1954.

(50 pages très denses sur la systématique des Bryophytes.)

K. MULLER. — Die Lebermoose Europas (in Rabenhorst Kryptogamen-Flora), Bd. 1 u. 2, Leipzig, 1951.

(Etude approfondie des caractères généraux des Hépatiques.)

V. F. BROTHERUS, H. PAUL, W. RUHLAND. — Musci (Laubmoose) (in A. ENGLER, Die natürlichen Pflanzenfamilien, Bd. 10 u. 11, Leipzig, 1924-25.

(Etude complète et très approfondie des Mousses, en allemand ; exposé détaillé de la Systématique.)

Th. BRUCH, W. Ph. SCHIMPER, Th. GUMBEL. — Bryologia europaea, seu Genera Muscorum europaeorum monographice illustrata, Stuttgart, 1836-55.

(Nombreuses monographies avec très belles planches, réunies en 6 vol. ; ouvrage historiquement très important ; texte en allemand et en français.)

J. PODPERA. — Conspectus Muscorum Europaeorum, 1 vol. Praha, 1954.

(Liste des espèces, sans description, mais avec indication de la synonymie, de l'écologie et de la répartition géographique, en latin).

R. V. v. WIJK, W. D. MARGADANT, P. A. FLORSCHUTZ. — Index Muscorum, 4 vol., Utrecht, 1959 (2 volumes parus en 1964).

(Liste de tous les genres, espèces, variétés, avec indication de la synonymie.)

II. — FLORES

1° Hépatiques

S. M. Macvicar. — The student's Handbook of british Hepatics, London, 1926.
(Ouvrage classique remarquable).

S. Arnell. — Hepaticae (in Illustrated Moss Flora of Fennoscandia), Lund, 1956.
(Ouvrage facilement utilisable pour la France).

K. Muller. — Ouvrage cité plus haut, flore très détaillée, en 10 fascicules.

2° Mousses

H. N. Dixon. — The student's Handbook of british Mosses, London, 1954.
(Flore très utile pour la France ; la nomenclature qui y est adoptée s'écarte assez souvent de l'usage actuel.)

E. Nyholm. — Musci (in Illustrated Flora of Fennoscandia), Lund, 1954-58 (les 3 premiers fascicules seulement sont parus en 1960).
(Ouvrage facilement utilisable pour la France.)

T. Husnot. — Muscologia gallica, descriptions et figures des Mousses de France et des contrées voisines, Paris, 1884-90.

Abbé Boulay. — Muscinées de la France. Première partie : Mousses. Paris, 1884.

J. Amann. — Flore des Mousses de la Suisse, Lausanne 1912-33.
(Ouvrage très approfondi, épuisé.)

P. Doignon. — Flore des Mousses de la plaine française. Clés analytiques pour la détermination des espèces à l'état stérile. Fontainebleau, 1955.
(Brochure de 44 pages, 58 fig. ; la flore compte 4 grands tableaux correspondant à des groupes écologiques.)

3° Sphaignes

G. Dismier. — Flore des Sphaignes de France. Archives de Botanique publiées par R. Viguier à Caen, 1927.

4° Ensemble des Bryophytes

E. V. Watson. — British Mosses and Liverworts, Cambridge, 1955.
(Clés suivies de nombreuses descriptions détaillées et figures.)

H. Gams. — Kleine Kryptogamenflora, Bd. IV Die Moos- und Farnpflanzen, 4e éd., Stuttgart, 1957.

M. Douin. — Nouvelle flore des Mousses et des Hépatiques, Paris, 1892.
(Ouvrage élémentaire précieux, malheureusement très difficile à trouver ; tenir compte des modifications apportées à la nomenclature depuis sa parution).

III. — CATALOGUES RÉGIONAUX

Divers auteurs ont dressé des listes d'espèces récoltées dans des régions particulières de la France ; les plus intéressants de ces catalogues apportent des précisions écologiques, et indiquent quelles espèces coexistent régulièrement dans tel ou tel milieu.

On trouvera beaucoup de ces travaux dans la *Revue bryologique et lichénologique*, fondée par HUSNOT, et dirigée actuellement, au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum par Mme P. ALLORGE.

De nombreux emprunts ont été faits en particulier à :

P. ALLORGE. — Muscinées du Pays basque, Bull. Soc. Bot. Fr., **88**, 1941.

E.-J. BONNOT. — Contributions à l'étude de la Bryoflore de la Haute-Savoie, Bull. Soc. Bot. Fr., **108**, 1961.

R. DOUIN. — Les Muscinées de la région du Lautaret, Rev. gén. Bot., **37**, 1925.

R. GAUME. — Catalogue des Muscinées de Bretagne, d'après les documents inédits du Dr. F. Camus, Rev. Bryol. **24**, 1955 et **25**, 1956.

L. HILLIER. — Catalogue des Mousses du Jura, Ann. scient. Univ. Besançon, 2e sér., Bot., fasc. 3, 1954.

A. LACHMANN. — Bryophytes observés durant la Session extraordinaire de la Société Botanique de France en Auvergne, Bull. Soc. Bot. Fr., 103, 1956.

IV. — EXSICCATA, HERBIERS

Ont été utilisés pour la rédaction et l'illustration du présent ouvrage les exsiccata de G. DISMIER (Bryologia gallica) et de P. ALLORGE (Bryologia iberica), et les herbiers du Muséum national d'Histoire naturelle (Herbier de France, Herbier général).

J.P. Hebrard.- Etude des Bryoassociations du S-E de la France et de leur contexte écologique. Muséum 116 865

TABLE DES PRINCIPAUX TERMES TECHNIQUES EMPLOYÉS DANS LA FLORE

La Table renvoie le plus souvent aux passages appropriés de la première partie de cet ouvrage, où sont décrits les caractères généraux des Bryophytes.

acrocarpe, caractère lié à la place occupée par les gamétanges..... 40
actinomorphe, symétrie de la capsule 41
amphizonal (espèce) : qui prospère dans 2 zones biogéographiquement discontinues (p. ex. : étage collinéen et étage alpin)
amphigastres 50
andrécie (ou andrecium)..... 12
anneau 42
anthéridie, gamétange mâle (♂) 12
apicule, petite pointe à l'extrémité d'une feuille ovale (fig. 5) ou au sommet de l'opercule..... 35, 42
apophyse, à la base de la capsule .. 41
archégone, gamétange femelle (♀) ... 12
aréolation, disposition (souvent typique) des cellules du limbe..... 37
atténué : se dit d'un organe graduellement plus étroit
auriculé (limbe) : pourvu d'oreillettes ..... 38, fig. 5
autoïque : mode de répartition des gamétanges..... 39
bractée : feuille voisine des organes reproducteurs, plus ou moins différente des feuilles végétatives.
campanulée (forme de la coiffe)..... 43
cilié : portant des expansions longues et étroites comme des poils, raides ou flexueuses.
cladocarpe, caractère lié à la place occupée par les gamétanges..... 40
cléistocarpe : se dit de la capsule ne s'ouvrant pas par un opercule, et de la Mousse qui la porte..... 42
coiffe 43
col, à la base de la capsule..... 41-42
columelle, partie axiale de l'urne. 15, 49, 58
contracté, se dit d'un organe brusquement plus étroit.
crispée : se dit d'une feuille tordue sur elle-même (à l'état sec).
cucullée, forme de la feuille ou forme de la coiffe..... 43
décurrente : feuille dont le limbe se prolonge sur la tige en dessous de l'insertion de la nervure.
dendroïde : dont l'aspect évoque celui d'un petit arbre.
dioecie, dioïque, mode de répartition des gamétanges 39
distiques (feuilles) : en deux rangées opposées 34
dorsale (face) de la feuille : celle qui est externe dans le bourgeon.
endostome : péristome interne..... 44
entière (feuille) : sans dents.
eurycyste 12
excurrente (nervure) 35
exostome : péristome externe 44
falciforme (feuille, rameau) : courbé ou crochu comme une faucille.
fimicoles : vivant sur le fumier.
flagelliforme (rameau), ou flagelle : rameau fin et allongé portant des feuilles petites et peu nombreuses.
fugace : qui se flétrit et disparaît rapidement.
géminés (organes) : groupés par 2.
gibbeux : qui présente une saillie d'un seul côté.
gynécie (ou gynecium) 12
homotropes (feuilles) : dirigées toutes d'un même côté.
hyalin : sans chlorophylle et incolore.
hyaloderme..... 34
imbriquées (feuilles) : étroitement

appliquées l'une contre l'autre comme les tuiles d'un toit.
incubes, ou incombantes disposition des feuilles des Hépatiques..... ..... 51, fig. 5 *bis*
innovation : jeune rameau latéral par lequel se continue la croissance de la plante 34
involuté, bord du limbe..... 38, fig. 5
julacé (rameau) : bien cylindrique par l'exacte imbrication des feuilles.
lacinié (bord d'un organe) : comme déchiré.
lancéolée (feuille) 35
lingulée (feuille) 35
lumière (cellulaire) : cavité de la cellule.
mamille (sur le limbe)..... 37
marge (d'une feuille) 37
marsupium, organe de quelques Hépatiques ..... 53, fig. 5 *bis*
mésophile : plante liée à des conditions moyennes (d'humidité surtout).
monoïque : se dit d'une plante portant des gamétanges de l'un et l'autre sexe sur le même individu (quelle que soit leur position).
mucron (d'une feuille)..... 35
oreillettes, cellules particulières du limbe de certaines Mousses. 38, fig. 5
papille, sur la feuille..... 37
sur la soie ou la capsule 41, 314
paraphylles, petites feuilles accessoires des Mousses ou des Hépatiques 38
parenchymateuse (aréolation)..... 37
paroïque : mode de répartition des gamétanges..... 39
périanthe, enveloppe des archégones chez les Hépatiques 24, 52
périchétium (et feuilles ou bractées périchétiales) 12
périgone (et feuilles ou bractées périgoniales) 12
péristome 44
pleurocarpe, caractère lié à la place occupée par les gamétanges..... 40
polyoecie : gamétanges répartis, pour une même espèce, tantôt sur le même indixidu, tantôt sur des individus différents.
propagule 38
prosenchymateuse (aréolation) 37
protonéma..... 32, 33, 46, 47
pseudopode 47, 48
pyriforme : en forme de poire.
raméales (feuilles) portées par les rameaux 38
révoluté (bord du limbe)..... 38, fig. 5
secondes (feuilles), dont les pointes sont tournées toutes dans la même direction.
spatulée (feuille) ..... 35, fig. 5
sporose : sortie naturelle des spores hors de la capsule.
squarreuses (feuilles) : qui s'écartent de la tige à angle droit.
stégocarpe : capsule (de Mousse) s'ouvrant par un couvercle..... 43
sténocyste 12
stéréide 10
stomate : orifice épidermique de la capsule des Mousses..... 43
strumeux : se dit du col de la capsule renflé d'un seul côté... 42, fig. 5
subulée, pointe de la feuille..... 35
succubes, disposition des feuilles des Hépatiques ..... 51, fig. 5 *bis*
synoïque : mode de répartition des gamétanges..... 40
transversales (feuilles) : disposition des feuilles des Hépatiques..... 51
tristiques (feuilles) : disposées en 3 rangées régulières.
tomentum (tige avec)..... 34
urne (partie de la capsule)..... 41
vaginule (gaine basilaire de la soie).. 14
ventrale (face) de la feuille : celle qui regarde la tige.
zygomorphe, symétrie de la capsule. 42

TABLE DES ABRÉVIATIONS DES NOMS D'AUTEURS

Un certain nombre de noms assez courts sont employés sans abréviation ; ils ne sont suivis d'aucune ponctuation ; les indications abrégées sont au contraire toujours suivies d'un point. Les principales sont :

Arn.	Arnell
Aongstr.	Aongstroem
Aust.	Austin
B. e.	Bryologia europaea (Bruch, Schimper, Gümbel)
Bern.	Bernet
Bert.	Bertoloni
Besch.	Bescherelle
Bisch.	Bischoff
Bland.	Blandow
Bott.	Bottini
Boul.	Boulay
Braithw.	Braithwaite
Breid.	Breidler
Brid.	de Bridel
Britt.	Britton
Brockm.	Brockmann
Brot.	Brotero
Broth.	Brotherus
Brunt.	Brunton
Card.	Cardot
Carest.	Carestia
Carr.	Carruther
C. Jens.	C. Jensen
C. Müll.	Carl Müller aus Halle
D. C.	de Candolle
de Not.	de Notaris
Dicks.	Dickson
Dill.	Dillenius
Dix.	Dixon
Dum.	du Mortier
Ehrh.	Ehrhart
Fleisch.	Fleischer
Forst.	Forster
Fürnr.	Fürnrohr
Geh.	Geheeb
Gies.	Giesecke
Gott.	Gottsche
Grev.	Greville
Hag.	Hagen
Hartm.	Hartmann
Hedw.	Hedwig
Hoffm.	Hoffmann
Hook.	Hooker
Hop. et Hornsch.	Hoppe et Hornschuch
Hüb.	Hübener
Huds.	Hudson
Husn.	Husnot
Jenn.	Jennings
Jörg.	Jörgensen
Jur.	Juratzka
Kaal.	Kaalaas
Kaulf.	Kaulfuss
Kindb.	Kindberg
Klingg.	Klinggraeff
K. Müll.	K. Müller
L.	Linné
Lam.	Lamarck
La Pyl.	La Pylaie
Lesq.	Lesquereux
Lib.	Libert
Lightf.	Lightfoot
Limpr.	Limpricht
Lindb.	Lindberg
Lindenb.	Lindenberg
Loitl.	Loitlesberger
Ludw.	Ludwig
Mac.	Macoun
Macv.	Macvicar
Mart.	Martius
Mass.	Massalongo
Menz.	Menzel
Meyl.	Meylan
Mich.	Micheli

Mielich.	Mielichhofer
Mitt.	Mitten
Mol.	Molendo
Mönkem.	Mönkemeyer
Mont.	Montagne
Moug.	Mougeot
Myr.	Myrin
Neck.	Necker
P. Beauv.	Palisot de Beauvois
Pears.	Pearson
Perss.	Persson
Philib.	Philibert
Podp.	Podpera
Prosk.	Proskauer
R. Br.	Robert Brown
Rabenh.	Rabenhorst
Röhl.	Röhling
Russ.	Russow
Sauerb.	Sauerbeck
Schiffn.	Schiffner
Schimp.	Schimper
Schleich. (ou Schl.)	Schleicher
Schmid.	Schmidel
Schrad.	Schrader
Schreb.	Schreber
Schwaegr.	Schwaegrichen
Scop.	Scopoli
Sendt.	Sendtner
Sm.	Smith
Somm.	Sommerfelt
Steph.	Stephani
Sull.	Sullivant
Sw.	Swartz
Tayl.	Taylor
Thed.	Thedenius
Tomm.	Tommasini
Trev.	Trevisan
Turn.	Turner
Vent.	Venturi
Viv.	Viviani
Wallr.	Wallroth
Warnst.	Warnstorf
Web.	Weber
Web. f.	Weber fils
Wg.	Wahlenberg
Willd.	Willdenow
Wils.	Wilson
With.	Withering
Wulf.	Wulfen
Zetterst.	Zetterstedt

TABLE ALPHABÉTIQUE DES GRANDS GROUPES (SOUS-FAMILLES, FAMILLES...) DÉCRITS DANS LA FLORE

Les groupes étrangers à la France, simplement cités dans le présent ouvrage, ne figurent pas dans cette table

ACROGYNES, division majeure de l'ordre des JUNGERMANNIALES, gunè : femme, d'où organe ♀ ; acro- : au sommet (d'un axe), 120, 218.
AMBLYSTÉGIACÉES, 556.
ANACROGYNES, division majeure de l'ordre des JUNGERMANNIALES, a privatif, acrogynes, 114, 208.
ANDREAEACÉES, 107, 306.
ANDREAEOBRYA, sous-classe des MOUSSES, 46, 306.
ANEURACÉES, 208.
ANISOTHECIOIDÉES sous-famille des DICRANACÉES, 354.
ANTHOCÉROTACÉES, 186.
ANTHOCÉROTES, classe des BRYOPHYTES, 55.
AULACOMNIACÉES, 515.
ARCHIDIACÉES, 344.

BARTRAMIACÉES, 519.
BARTRAMIINÉES, groupe de familles parmi les EUBRYALES, 515.
BLASIACÉES, 215.
BLÉPHAROSTOMACÉES, 251.
BRACHYTHÉCIACÉES, 578.
BRYACÉES, 476.
BRYINÉES, groupe de familles parmi les EUBRYALES, 476.
BRYOIDÉES, sous-famille des BRYACÉES, 483.
BUXBAUMIACÉES, 321.
BUXBAUMIALES, 321.

CALYPOGÉIACÉES, 280.
CAMPYLOPODIOIDÉES, sous-famille des DICRANACÉES, 357.
CATOSCOPIACÉES, 518.
CEPHALOZIA (Groupe), 270.
CEPHALOZIACÉES, 271.
CEPHALOZIELLA (Groupe), 264.
CEPHALOZIELLACÉES, 264.
CERATODONTOIDÉES, sous-famille des DITRICHACÉES, 343.
CINCLIDOTOIDÉES, sous-famille des POTTIACÉES, 391.
CLÉVEACÉES, 201.
CLIMACIACÉES, 533.
CODONIACÉES, 215.
COLOLEJEUNEOIDÉES, sous-famille des LEJEUNEACÉES, 289.
CONOCÉPHALACÉES, 206.
CORSINIACÉES, 200.
CRYPHAEACÉES, 535.
CTÉNIDIOIDÉES, sous-famille des HYPNACÉES, 629.

DICRANACÉES, 345.
DICRANALES, 336.
DICRANOIDÉES, sous-famille des DICRANACÉES, 363.
DILAENACÉES, 213.
DIPHYSCIACÉES, 322.
DISCELIACÉES, 458.
DISTICHIOIDÉES, sous-famille des DITRICHACÉES, 344.
DITRICHACÉES, 336.
DITRICHOIDÉES, sous-famille des DITRICHACÉES, 339.

ENCALYPTACÉES, 444.
ENCALYPTALES, 444.
ENTODONTACÉES, 602.
ÉPHÉMÉRACÉES, 458.

EUBRYA, sous-classe des MOUSSES, 32.
EUBRYALES, 476.

FABRONIACÉES, 600.
FISSIDENTACÉES, 323.
FISSIDENTALES, 322.
FONTINALACÉES, 529.
FONTINALINÉES, groupe de familles parmi les ISOBRYALES, 529.
FRULLANIACÉES, 291.
FUNARIACÉES, 449.
FUNARIALES, 449.

GRIMALDIACÉES, 202.
GRIMMIACÉES, 427.
GRIMMIALES, 427.

HARPANTHACÉES, 269.
HARPANTHUS (Groupe), 269.
HEDWIGIACÉES, 537.
HEPATIQUES, classe des BRYOPHYTES, 48, 61, 187.
HOOKÉRIACÉES, 545.
HOOKÉRIALES, 545.
HYGROBIELLACÉES, 106, 252.
HYLOCOMIACÉES, 634.
HYPNACÉES, 612.
HYPNOBRYALES, 546.
HYPNOIDÉES, sous-famille des HYPNACÉES, 619.
HYPNUM, groupe parmi les HYPNOBRYALES, 547, 556.

ISOBRYALES, 529.

JUBULINEALES, sous-ordre des JUNGERMANNIALES ACROGYNES, 286.
JUNGERMANNIA (Groupe), 254.
JUNGERMANNIACÉES, 254.
JUNGERMANNIALES, 50, 62, 208.
JUNGERMANNINÉALES, sous-ordre des JUNGERMANNIALES ACROGYNES, 218.

LEJEUNÉACÉES, 286.
LEJEUNEOIDÉES, sous-famille des LEJEUNÉACÉES, 288.
LEMBOPHYLLACÉES, 539.
LEPIDOZIA (Groupe), 277.
LEPIDOZIACÉES, 277.
LEPTODONTOIDÉES, sous-famille des NECKÉRACÉES, 541.
LESKÉACÉES, 548.
LEUCOBRYACÉES, 374.
LEUCODONTACÉES, 536.
LEUCODONTINÉES, groupe de familles parmi les ISOBRYALES, 534.
LOPHOCOLÉACÉES, 238.
LOPHOZIA (Groupe), 218.
LOPHOZIACÉES, 218.
LUNULARIACÉES, 207.

MARCHANTIACÉES, 205.
MARCHANTIALES, 189.
MARCHANTIINALES, 198.
MARSUPELLACÉES, 233.
MÉÉSIACÉES, 516.
METZGÉRIACÉES, 210.
METZGERIALES voir ANACROGYNES.
MIELICHHOFÉRIOIDÉES, sous-famille des BRYACÉES, 482.
MNIACÉES, 507.
MOUSSES, classe des BRYOPHYTES, 31.

NECKÉRACÉES, 541.
NECKÉRINÉES, groupe de familles parmi les ISOBRYALES, 539.
NECKÉROIDÉES, sous-famille des NECKÉRACÉES, 541.

ODONTOSCHISMACÉES, 275.
ORTHODONTIOIDÉES, sous-famille des BRYACÉES, 482.
ORTHOTRICHACÉES, 462.
ORTHOTRICHALES, 460.
OXYMITRACÉES, 198.

PARALEUCOBRYOIDÉES, sous-famille des DICRANACÉES, 373.
PELLIACÉES, 211.
PLAGIOCHILACÉES, 262.
PLAGIOTHÉCIACÉES, 607.
PLEUROWEISIOIDÉES, sous-famille des POTTIACÉES, 391.
POLYTRICHACÉES, 309.
POLYTRICHINALES, 309.
PORELLACÉES, 283.
POTTIACÉES, 378.
POTTIALES, 378.
POTTIOIDÉES, sous-famille des POTTIACÉES, 392.
PTILIDIACÉES, 250.
PTILIDIUM (Groupe), 250.
PTYCHOMITRIACÉES, 460.
PYLAISIOIDÉES, sous-famille des HYPNACÉES, 618.

RADULA (Groupe), 268.
RADULACÉES, 268.
RHABDOWEISIOIDÉES, sous-famille des DICRANACÉES, 372.
RHYTIDIACÉES, 630.
RHYTIDIUM, groupe parmi les HYPNOBRYALES, 547, 630.
RICCIACÉES, 190.
RICCIINALES, 190.
RIELLACÉES, 189.

SCAPANIA (Groupe), 241.
SCAPANIACÉES, 241.
SCHISTOSTÉGACÉES, 320.
SCHISTOSTÉGALES, 320.
SÉLIGÉRACÉES, 375.
SÉMATOPHYLLACÉES, 610.
SOUTHBYACÉES, 261.
SPHAEROCARPACÉES, 188.
SPHAEROCARPALES, 188.
SPHAGNACÉES, 293.
SPHAGNOBRYA, sous-classe des MOUSSES, 47, 293.
SPLACHNACÉES, 454.

TARGIONIACÉES, 200.
TETRAPHIDACÉES, 319.
TETRAPHIDALES, 319.
THAMNIOIDÉES, sous-famille des NECKÉRACÉES, 541.
THÉLIACÉES, 556.
THUIDIACÉES, 551.
THUIDIUM, groupe parmi les HYPNOBRYALES, 547, 548.
TIMMIACÉES, 527.
TIMMIINÉES, groupe de familles parmi les EUBRYALES, 527.
TRÉMATODONTOIDÉES, sous-famille des DICRANACÉES, 353.
TRICHOCOLEACÉES, 251.
TRICHOSTOMOIDÉES, sous-famille des POTTIACÉES, 410.

TABLE ALPHABÉTIQUE
DES GENRES ET DES ESPÈCES

Les GENRES adoptés dans cette Flore sont indiqués en CAPITALES ;
Les *espèces* en *italiques*, ainsi que les sous-genres et les groupes d'espèces ;
Les appellations considérées comme synonymes (genres et espèces) en caractères ordinaires ;
Les genres et espèces nommés seulement, mais non décrits, sont entre crochets ;
Les chiffres en italiques renvoient aux pages où se trouve la description principale ;
L'astérisque désigne la page ou les pages où l'espèce est figurée ;
Les chiffres romains désignent la planche photographique où l'on trouve l'espèce.

abbreviatum (Eurhynchium), raccourci (quant aux branches), 598.
abietina (ABIETINELLA), qui ressemble à une branche de Sapin (Abies), 84, 157*, 158, *554*, LXIV.
ABIETINELLA, diminutif de abietina, 33, *554*.
abietinum (Thuidium), 554.
ACAULON, privé de tige (a privatif, caulon), 64, 183, 382, 386*, *408*.
acaulon (Phascum), 43, 410.
aciculare (RHACOMITRIUM), 140, 141*, *442*.
aciphylla (Barbula), à feuilles en aiguille (acus), c'est-à-dire relativement aiguës par rapport à celles de *Tortula ruralis*, 407.
[ACROBOLBUS], 218, 275.
[*Acroschisma*], sous-genre de ANDREAEA, 47.
acuminata (POHLIA), ayant l'opercule en pointe assez longue (acumen), *503*.
acuminata (TAYLORIA), allusion aux feuilles pointues, *456*, 457*.
acuminatum (PLEURIDIUM), dont les feuilles se terminent en pointe allongée, *342*.
acuta (BARBULA), aiguë, nervure excurrente, *420*.
acuta (BLINDIA), aiguë, nervure longuement excurrente, 152, *376*, XL.
acutifolia, groupe d'espèces dans le genre SPHAGNUM, au pluriel *Sphagna acutifolia*, 90, 298, 303.
acutifolium (SPHAGNUM), à feuilles aiguës, 82, 90, 296*, *304*, XXX.
acutifolium (Sphagnum) var. subnitens, 304.
ADELANTHUS, Hépatique stérile en Europe (a privatif, delos apparent, anthos fleur), *275*.
adiantoides, ou adianthoides (FISSIDENS), ressemblant à Adiantum, 92, 329*, *335*, XXXIV.
aduncus (DREPANOCLADUS), crochu, 89, 91, 92, 558*, *569*, LXVII.
adusta (MARSUPELLA), brûlée, c'est-à-dire d'une teinte tirant sur le noir, *234*.
adustum (Gymnomitrium), 234.
aequiloba (SCAPANIA), à lobes égaux (les lobes des feuilles supérieures sont peu inégaux), 243*, *246*.
aeruginosum (GYMNOSTOMUM), couleur vert-de-gris, 386*, *412*, 415*.
aestivum (Anoectangium), de l'été, 391.

affine (BRYUM), apparenté (à d'autres espèces), *493*.
affine (Bryum), var. cirratum, 493.
affine (MNIUM), 174*, 509*, *512*.
affine (Mnium), var. elatum, 511.
affine (Mnium), var. medium, 512.
affine (ORTHOTRICHUM), 141*, 466, *470*, LI.
affinis (ENCALYPTA), *445*, 446*.
africana (FIMBRIARIA), *204*.
alata (LOPHOCOLEA), ayant le périanthe ailé, *241*.
alata, var. de Lophocolea cuspidata, 241.
albescens (Cephalozia), « qui commence à blanchir », plante blanchâtre ou glauque, 253.
albescens (PLEUROCLADA), *253*.
albicans (BRACHYTHECIUM), tirant sur le blanc, 83, 580*, *588*, LXX.
albicans (Dicranum), 374.
albicans (DIPLOPHYLLUM), 21, 22*, 83, 84, *242*, XVI.
albicans (Hedwigia), 538.
albicans (Jungermannia), 242.
albicans (MNIOBRYUM), 84, 479*, *500*.
albidum, var. de LEUCOBRYUM glaucum, blanchâtre, 375.
algarvicus (FISSIDENS), trouvé au S. du Portugal (Algarve), *328*, 329*.
algiriana (Rhynchostegiella) trouvée en Algérie, 595.
Alicularia, bractées ♀ formant un manteau (alicula) autour du périanthe, 257.
aloides (ALOINA), ressemblant à l'Aloès (aloa), 135*, *394*.
aloides (Barbula), 394.
aloides (POGONATUM), 311*, *315*, XXXII.
ALOINA, petit Aloès (aloa), 88, 133, 394.
Aloma, section du genre FISSIDENS ; privatif, lôma bordure, 326, 332.
alopecura (BRAUNIA), *539*.
alopecurum (Hypnum), rappelant une queue (oura) de renard (alopex), 542.
alopecurum (Porotrichum), 542.
alopecurum (THAMNIUM), 33, 83, 166, 533, *542*, LIX.
[*alpestre* (CYNODONTIUM)], 363.
alpestre (ORTHOTRICHUM), *471*.
alpestris (ANDREAEA), *308*.
alpestris, var. de Andreaea petrophila, 308.
alpestris (GRIMMIA), 430*, *437*.
alpestris (LOPHOZIA), *231*.
alpicola (GRIMMIA), 430*, *434*.
alpina (ENCALYPTA), 446*, *447*.
alpina (MARSUPELLA), *236*, XIV.
alpina, groupe d'espèces dans le genre POLYTRICHUM, au pluriel *Polytricha alpina*, 315.
alpina (SAUTERIA), *202*.
alpina (TORTULA), 405, *406*.
alpinum (BRYUM), 481, 485*, *498*, LIV.
alpinum (Bryum), var. gemmiparum, 499.
alpinum (HYGROHYPNUM), *577*.
alpinum (Pogonatum), 316.
alpinum (POLYTRICHUM), 312, *316*, 317*.
[*alpinus* (ATRACTYLOCARPUS)], 358.
alternifolium (ARCHIDIUM), ayant des tiges allongées portant de nombreuses feuilles alternes distantes, 43, 184*, *345*.
alternifolium (Phascum), 342, 345.

alternifolium (Pleuridium), 342.
ambigua (ALOINA), difficile à discerner (d'avec Pogonatum, p. ex.), 38, 384*, *394*.
ambigua (CEPHALOZIA), *274*.
ambiguus (TREMATODON), 147*, *353*.
AMBLYODON, qui présente des dents (odon) obtuses (ambly), celles de l'exostome, plus courtes que celles de l'endostome, 517.
amblyphyllum (SPHAGNUM), à feuilles obtuses, *306*.
amblyphyllum, var. de Sphagnum recurvum, 306.
AMBLYSTEGIELLA diminutif de Amblystegium, 170, 566.
AMBLYSTEGIUM, capsule ayant un opercule (stegeon) en forme de cône peu allongé (ambly : obtus), 168, 175, 565.
americana (ULOTA), *474*.
[*americanum* (CLIMACIUM)], 94.
AMPHIDIUM, 373, 391.
Amphoridium, 373.
ampullaceum (SPLACHNUM), col de la capsule dilaté en forme d'ampoule, 151*, 152, *456*, L.
ANACAMPTODON, dents (odon) de l'exostome courbées vers l'intérieur (anacamptein) par la sécheresse, 601.
ANACOLIA, 523.
ANASTREPTA, bord inférieur du limbe recourbé (ana, idée de renverser, streptos tourné), 229.
[ANASTROPHYLLUM], 218.
ANDREAEA ou ANDRAEA, genre dédié à Andreä, pharmacien et botaniste de la ville de Hanovre, 46, 47, 48, 107, 306.
androgynum (AULACOMNIUM), pourvu des deux sexes ; les propagules ont été prises autrefois pour des organes ♂ ; en réalité la plante est dioïque et les pieds ♀ seuls abondants portent très rarement des capsules, 38, 141*, 143, *516*, LVI bis.
androgynum (Mnium), 516.
Aneura, ayant le thalle sans nervure (a privatif, neuron), 209, 210.
angulosa (FOSSOMBRONIA) les spores sont ornées d'un réseau de polygones, *217*.
angustatum (ATRICHUM), étroit : les feuilles (et aussi la capsule) sont plus étroites que dans *A. undulatum*, 311*, *313*.
angustatus (TETRAPLODON), allusion à l'étroitesse relative des feuilles, *456*, 457*.
ANISOTHECIUM anisos : inégal, thèkè : capsule, 148, 156, 355.
annotina (POHLIA), qui est de l'année (annotinus), 501*, *504*.
anodon (GRIMMIA), sans péristome (a privatif, odous dent), 430*, *438*.
Anodus sous-genre de SELIGERA, dans lequel le péristome est nul, 376.
ANOECTANGIUM, la capsule (aggeion : vase) largement ouverte (anoikton), péristome nul, 144, 391.
anomala (Barbula), qui s'écarte de la forme habituelle, 426.
anomala (MYLIA), 78, 131, *263*, 276.
anomala (TIMMIELLA), *426*.
anomalum (ORTHOTRICHUM), 85, 463*, 467*, *468*, L.
anomalus (Leptoscyphus), 263.
ANOMOBRYUM, voisin de BRYUM, mais relativement anormal (anomos), 506.
ANOMODON, ayant les dents (odon) du péristome anormales (anomos), ancienne opinion inexacte, 164, 553.
ANTHELIA, petite fleur (anthelion), 127, 253.
ANTHOCEROS, ayant la fructification (anthos : fleur, ou pousse) en forme de corne (keras), 66, 77, 186, 187.
antipyretica (FONTINALIS), doué de propriétés ignifuges (pur : le feu), opinion rapportée par Linné, 92, 135*, *531*, LIX.

ANTITRICHIA, ayant les dents de l'endostome (trichia : les petits poils) opposées (anti) à celles de l'exostome : ancienne opinion inexacte, 536.
AONGSTROEMIA, genre dédié à Aongstroem, 355.
aphylla (BUXBAUMIA) sans feuilles, seulement quelques petites bractées brunes dans la plante ♀, *321*.
apiculata (GRIMMIA), ayant une petite pointe (qui termine l'opercule), *436*.
[*apiculatum* (GYMNOMITRIUM)], ayant les lobes foliaires terminés par une petite pointe ; espèce arcto-alpine, 237.
Aplozia ou Haplozia, ayant des branches (ozos) simples (aplous) ou peu ramifiées, 259, 260.
apocarpa (GRIMMIA), dont la capsule à soie très courte est peu visible (apo : idée d'éloignement, de privation, karpos : fruit), 41, 85, 430*, *435*, XLVII.
apocarpum (Schistidium), 435.
aquatica (MARSUPELLA), 118*, *235*, XIV.
aquaticus (CINCLIDOTUS), 151*, *392*, 393*, XLI.
aquaticum (RHACOMITRIUM), *442*, XLVIII.
[*arapilensis* (TRIQUETRELLA)], 410.
arborea (Cryphaea), qui pousse sur les arbres, 535.
ARCHIDIUM, la structure de la capsule, très simple, a été considérée comme primitive (archè : commencement), 32, 345.
arctica (Pohlia), 491.
arcticum (BRYUM), *491*, 501*.
arcticum (Hypnum), 576.
ARCTOA, 153, 350, 363.
arcuata (Bartramia), ayant la soie arquée, 524.
arcuata (BREIDLERIA), ayant la capsule arquée, 84, 182*, *626*, LXXVII.
arcuata (Breutelia), 524.
arcuatum (Drepanium), 626.
arcuatus (Stereodon), 626.
arenicola, var. de Tortula ruralis, poussant sur le sable, 407.
argenteum (BRYUM), 72, 75, 478, 485*, *487*, LII.
arguta (CALYPOGEIA), argutus : fin, effilé, *280*.
[ARNELLIA], genre dédié à H. W. Arnell botaniste suédois, 261.
Arnellii (PHILONOTIS), espèce dédiée à Arnell, *526*.
Arnoldi (FISSIDENS), 329*, *333*.
arvensis (Riccia), poussant dans les champs, 196.
arvernica (Fontinalis), espèce dont la validité n'a pas été confirmée.
[ASCHISMA], 382, 386*.
aspera (SCAPANIA), à feuilles rudes (asper), *246*.
asperula (POTTIA), un peu rude (allusion à la coiffe), *400*.
asperulum (DICRANODONTIUM), allusion à une certaine rudesse des feuilles (diminutif de asper, rude), *358*.
asplenioides (Jungermannia), qui ressemble à Asplenium (Trichomanes), 263.
asplenioides (PLAGIOCHILA), 83, 118*, *263*, XXI.
Asterella, petite étoile, 204.
ASTOMUM, ayant une capsule sans orifice (a privatif, stoma : bouche), 382, 414.
atlantica (BARBILOPHOZIA), *225*.
atlanticus (Orthocaulis), 225.
[ATRACTYLOCARPUS], 358.
atrata (GRIMMIA), de teinte noire (atratus : noirci), 428, 430*, *432*.
atratus (Dryptodon), 432.
ATRICHUM, dont la coiffe ne porte pas de poils, ou quelques petits poils seulement (a privatif, thrix trichos : poil), 310, 312.

atropurpureum (Bryum), d'un rouge noirâtre (la capsule), 497.
atrovirens (CAMPYLOPUS), d'un vert sombre, *361*.
atrovirens (Eurhynchium), 599.
atrovirens (Jungermannia), 260.
atrovirens (Pseudoleskea), 550.
atrovirens (SOLENOSTOMA), *260*.
atrovirens (TORTULA), 389*, *403*.
attenuata (Funaria), aminci, 451.
attenuata (Lophozia), 225.
attenuatus (ANOMODON), *553*, LXIV.
attenuatum (Polytrichum), 316.
AULACOMNIUM, ressemblant à un Mnium, avec des sillons (aulax) sur la capsule, 143, 144, 515.
aureum (CAMPTOTHECIUM) doré, 78, 579, 582, *585*.
auriculatum (SPHAGNUM), ayant des oreillettes (saillies latérales à la base des feuilles caulinaires), *302*, XXIX.
austriaca (TIMMIA), qui se trouve en Autriche, 72, 525*, 528, *529*.
autumnalis (JAMESONIELLA), dont les capsules mûrissent en automne (cela varie avec les régions), *256*.
axillare (Pleuridium), dont les capsules paraissent nées à l'aisselle (axilla) des feuilles (l'androgynécie est d'abord terminale en général), 354.

badensis (LEIOCOLEA), plante décrite d'abord sur des échantillons provenant du duché de Bade, *229*.
badensis (Lophozia), 229.
badensis (MARSUPELLA), *237*.
badium (BRYUM), bai (couleur jaune de l'exostome), *498*.
badium, var. de Bryum caespititium, 498.
Bambergeri (FISSIDENS), espèce dédiée à Bamberger, 325*, *327*.
Bambergeri (HYPNUM), *624*.
[*Bambergeri* (TORTELLA)], 424.
bantriensis (LEIOCOLEA), espèce récoltée pour la première fois à Bantry (Irlande), *228*.
bantriensis (Lophocolea), 228.
barbata (BARBILOPHOZIA), barbue ; appellation malheureuse pour cette espèce dont le bord des feuilles est dépourvu de cils, 221*, *224*.
[BARBELLA], 535.
BARBILOPHOZIA, genre voisin de Lophozia, avec des feuilles à bord cilié dans un certain nombre d'espèces, 123, 124, 219, 222, 226.
BARBULA, dont le péristome rappelle une touffe de longs poils (barbula : diminutif de barba), 33, 145, 155, 378, 380*, 385, 387*, 389*, 390, 415*, 417.
BARTRAMIA, genre dédié à Bartram, botaniste américain, 141*, 143, 519, 521.
[BARTRAMIDULA], genre de Bartramiacées, surtout austral, 45, 275, 520, 534.
Baueri (PORELLA), espèce voisine de PORELLA *platyphylla*, ou var. de celle-ci, 285.
Baumgartneri (CEPHALOZIELLA), espèce dédiée à l'autrichien Baumgartner qui l'a découverte, 86, *267*.
bavarica (TIMMIA), plante décrite d'abord sur des échantillons de Bavière, 525*, *528*, LIX.
bavaricum (SPHAGNUM), *301*.
BAZZANIA, genre dédié au botaniste italien Bazzani, 123, 277, 278, *279*.
Bergeri (DICRANUM), espèce dédiée, *368*, 369*.
berica (LEPTOBARBULA), *422*.
Besseri (NECKERA), espèce dédiée à Besser, *543*.
beyrichiana (RICCIA), espèce dédiée à l'explorateur Beyrich, *195*.

bicarinata (RICCIA), ayant 2 carènes à la face supérieure du thalle ; en fait le thalle présente plutôt 2 sillons parallèles, *194*.
bicolor (BRYUM), 497, 501*.
bicrenata (Lophozia), à 2 petites dents, 232.
bicrenatus (ISOPACHES), 221*, *232*.
bicuspidata (CEPHALOZIA), dont les feuilles ont 2 pointes, 253, *273*.
bicuspidata (Jungermannia), 273.
bidentata (LOPHOCOLEA), dont les feuilles ont 2 dents, 118*, *240*, XV.
bifurca (RICCIA), fourchu, *196*.
bimum (BRYUM), qui dure 2 ans, 492.
[*binervulum* (ORTHOTHECIUM)], 605.
Bischoffii (Riccia), 193.
[*Blandowii* (HELODIUM)], 552.
BLASIA, genre dédié à Blasius Biagi, bénédictin italien, 115*, 116, *215*.
BLEPHAROSTOMA, pourvu de cils (blephara) à l'orifice (stoma) du périanthe, 123, 251, 252.
BLINDIA, genre dédié au botaniste vosgien Blind, 376.
Blindii (BRYUM), 478, *488*, LII.
[*Blyttii* (KIAERIA)], 366.
Blyttii (MOERCKIA), espèce dédiée au botaniste norvégien Blytt, *214*.
Boeckii (MARSUPELLA), espèce dédiée au botaniste Boeck, *236*.
Bonjeani (DICRANUM), espèce dédiée au botaniste savoyard Bonjean, 369*, *372*.
boreale (CONOSTOMUM), commun dans la région arctique, *523*.
borealis (PELLIA), *213*,
brachydontium (TRICHOSTOMUM), dont les dents (du péristome) sont courtes (brachus), 386*, 423, XLV.
[BRACHYMENIUM], 477.
Brachyodon ou Brachyodus, dont les dents du péristome sont courtes, 377.
BRACHYDONTIUM, comme le précédent, 376, 377.
[*brachypus* (LEUCODON)], 94.
BRACHYTHECIUM, brachus : court, thèkè : capsule, 159, 578 à 584, 586.
Brachytrichum, ayant des poils (thrix, trichos) courts, sous-genre de Orthotrichum, 465, 466, 468.
BRAUNIA, genre dédié à Braun, 538, 539.
Braunii (Orthotrichum), espèce dédiée à Braun, 473.
Brebissonii (Barbula), espèce dédiée au botaniste français de Brébisson, 427.
Brebissonii (Cinclidotus), 427.
Breidleri (NARDIA), espèce dédiée au botaniste allemand Breidler, *257*.
Breidleri (Alicularia), 257.
BREIDLERIA, genre (ou sous-genre de HYPNUM) dédié à Breidler, 138, 160, 182, 616, 626.
BREUTELIA, genre dédié au botaniste allemand Breutel, 520, 523.
[*brevicolla* (ENCALYPTA)], 445.
[*brevicollis* (TREMATODON)], 353.
[*brevifolia* (BRUCHIA)], 354.
brevifolius (Campylopus), à feuilles courtes, 362.
brevipilus (CAMPYLOPUS), ayant les feuilles terminées par un poil court, 139, 141*, 347*, 353, *361*.
brevirostre (Hylocomium), dont l'opecule se termine par un bec (rostrum) court (c'est-à-dire un cône assez allongé), 631.
brevirostre (Hypnum), 631.
brevirostre (LOESKEOBRYUM), 38, *631*, 632*, LXXVIII.
[*brevirostris* (ALOINA)], 394.

brevisetum, var. de HYPNUM *cupressiforme*, à courte soie, 625.
[BROTHERELLA], 611.
browniana (Tetraphis), 320.
brownianum (TETRODONTIUM), 75, 135*, *320*.
BRUCHIA, genre dédié au botaniste allemand Bruch, 348, 354.
Bruchii (ULOTA), 74, *475*.
Bruntoni (CYNODONTIUM), espèce dédiée au botaniste Brunton, 42, 349*, *364*.
Bruntoni (Dicranoweisia), 364.
Bruntoni (Oncophorus), 364.
bryoides (FISSIDENS), qui ressemble à un Bryum, 39, 324, 325*, *327*.
bryoides (POTTIA), 43, 184*, 386*, *397*.
bryoides (Phascum), 397.
Bryoidium, section du genre FISSIDENS, 324.
Bryotypus, sous-genre de BRYUM, 484.
BRYUM, signifie Mousse en grec (bruon), 34, 45, 148, 477, 478, 480, 481, 483, 485.
Buchiella, sous-genre de SCAPANIA, dédié au botaniste allemand Buch, 244.
bulbiculosus (PHAEOCEROS), produisant de petits tubercules, 88, *187*.
BUXBAUMIA, genre dédié au botaniste allemand Buxbaum, 32, 64, 103, 321.
byssacea (Cephaloziella), qui ressemble à des fils de lin, 266.

caespitans, var. de Fissidens bryoides, formant touffe ou gazon (caespes), 331.
caespitiformis (FOSSOMBRONIA), en forme de touffe ou de gazon, *216*.
caespititium (BRYUM), même sens que le précédent. 485*, *498*.
caespititium (Bryum) var. badium, 498.
[*caespititium* (SOLENOSTOMA)], 258.
caespitosa (Barbula), même sens que les précédents, 425.
caespitosa (PHILONOTIS), 525*, 526.
caespitosa (TORTELLA), 94, *425*.
caespitosum (SCLEROPODIUM), 580*, *592*, LXXI.
caespitosum (TRICHOSTOMUM), 386*, *422*.
calcarea (COLOLEJEUNEA), poussant dans les endroits calcaires, *290*.
calcarea (Funaria), 452.
calcarea (Lejeunea), 290.
calcarea (PHILONOTIS), 75, 92, 525*, *526*.
calcarea (SELIGERA), 147*, *377*.
calcareum (GYMNOSTOMUM), 383, *413*.
californica (ANTITRICHIA), de Californie, *537*.
[*californicus* (GEOTHALLUS)], 188.
callichroum (Drepanium), de belle couleur (kalos : beau, chrôs : couleur), 623.
callichroum (HYPNUM), 623.
callichroum (Stereodon), 623.
CALLIERGON « beau travail », allusion à l'élégance de ces plantes, 159, 178, 557, 559, 573.
CALLIERGONELLA, diminutif du précédent, 160, 171, 181, 559, 575.
[CALOBRYUM], 48, 54, 67.
calvescens (Hypnum), qui devient chauve, c'est-à-dire ayant des feuilles plutôt petites et distantes, 634.
calvescens var. de Hylocomium squarrosum, 634.
calvescens (RHYTIDIADELPHUS), 632*, *634*.
calycina (Pellia), ayant le périchétium très développé, comme une sorte de calice qui entoure la base de la soie, cachant la coiffe, 213.
[*calyculata* (CEPHALOZIELLA)], 265.

CALYPOGEIA, dont le marsupium (calyx) est enfoncé dans la terre (hypogeus : souterrain), 51, 52*, 53, 124, 130, 280.
calyptrifolia (COLURA), dont les feuilles ont la forme d'une coiffe de mousse (calyptra), 94, 118*, *290*.
calyptrifolia (Jungermannia), 290.
campestre (BRACHYTHECIUM, *590*.
campestris (GRIMMIA), 430*, *438*.
CAMPTOTHECIUM, ayant une capsule (thèkè) courbée (camptein : courber), 581, 585.
CAMPYLIUM, ayant les feuilles (et la capsule) courbées (kampulos), 160, 169, 180, 561, 571.
CAMPYLOPHYLLUM, ayant les feuilles courbées (réfléchies vers le bas), 169, 561, 572.
CAMPYLOPUS, ayant la soie (pous : pied) courbée, 41, 346, 353, 360, 522.
CAMPYLOSTELIUM, ayant le pédicelle (stelcon) courbé (kampulon), 461, 462.
Camusi (Fontinalis), espèce dédiée au bryologue Camus, 533.
canaliculata (RICCIA), dont le thalle est marqué d'un sillon longitudinal en dessus, *197*.
canariense (BRYUM), des Canaries, *496*, LIV.
canescens (Barbula), qui devient blanc, 406.
canescens (RHACOMITRIUM), 83, 428*, *444*, XLVIII.
canescens (TORTULA), *406*.
capillaceum (DICHELYMA) fin comme un cheveu, *530*.
capillaceum (DISTICHIUM), 84, 105*, 344, XXXV.
capillare (BRYUM), 485*, *490*, 492, LII.
capillare (Bryum) var. elegans, 488.
capillare (Bryum), var. torquescens, 490.
[*capillare* (POGONATUM)], 314.
capillaris (PHILONOTIS), 526.
[*carinatum* (DISTICHOPHYLLUM)], 546.
carnea (Webera), couleur de chair, 499.
carneum (MNIOBRYUM), 84, 479*, *499*.
[*carniolicum* (ASCHISMA)], 382, 386*.
[*carniolicum* (TROCHOBRYUM)], 376.
carolinianus var. de PHAEOCEROS *laevis*, 187.
catenulata (CEPHALOZIA), rappelant une petite chaîne, *274*.
catenulata (Pseudoleskea), 550.
catenulata (PSEUDOLESKEELLA), *550*, LXIII.
Catharinea, genre dédié à l'impératrice de Russie Catherine II, 312.
CATOSCOPIUM, dont la capsule est tournée vers le bas (katô : de haut en bas, skopein : regarder), 153, 518, 519.
cavercosus var. de ANTHOCEROS *punctatus*, 187.
cavifolia (Jungermannia), à feuilles concaves, 289.
cavifolia (LEJEUNEA), 118*, 289, XXVII.
cavifolia (Pottia), 395.
cavifolium, var. de Bryum pseudotriquetrum, 489.
[*cavifolium* (PSILOPILUM)], 309.
CEPHALOZIA, la branche (ozos). ? étant dilatée en forme de tête (kephalè), 53, 93, 125, 128, 271, 272.
CEPHALOZIELLA, diminutif du précédent, 53, 265.
Cephaloziopsis, sous-genre de CEPHALOZIELLA, 265.
CERATODON, dents (odon-) du péristome divisées chacune en 2 et rappelant ainsi les cornes (keras, keratos), d'un animal, 155, 337, 343.
cernuum (Bryum), courbé, 490.
[*cernuus* (DESMATODON)], 400.

cerviculata (DICRANELLA), par allusion au col strumeux de la capsule (cervicula : petit cou), 147* *358*.
cerviculatum (Dicranum), 358.
chaetophylla (Lepidozia), dont les feuilles ressemblent à des cheveux (chaitè : crinière), 278.
CHANDONANTHUS, dont le périanthe (anthos : fleur) est béant (chandon : bouche ouverte) : mais *C. setiformis* fait exception, 123, 219, 222, 250.
CHEILOTHELA, dont les mamilles (thèlès) formant comme des lèvres (cheilos), 337, 343.
CHILOSCYPHUS, dont le périanthe (skupos : coupe profonde) présente comme des lèvres (cheilos) à son ouverture (3 lèvres), 238, 239, 263, 270.
chloronotos (Barbula), le sommet des feuilles (nôtos) coloré en vert-jaune (chlôros), 395.
chloronotos (CROSSIDIUM), 79, *395*.
chloropus (Ceratodon), le pédicelle (pous) coloré en vert-jaune, 344.
chloropus (CHEILOTHELA), 143, 338*, *343*.
chryseum (ORTHOTHECIUM), en or : allusion à la couleur de la plante, *606*.
chrysocoma (BREUTELIA), qui ressemble à une chevelure (kômè) en or (chrusos), 157*, 159, *524*, LVIII.
chrysophyllum (CAMPYLIUM), à feuilles dorées, 83, 167*, 168, *571*, LXVII.
ciliare (PTILIDIUM), pourvu de cils (au bord des feuilles), *250*.
ciliata (ENCALYPTA), dont la coiffe porte à sa base des cils, ou mieux des franges, 84, 446*, *448*, XLIV.
ciliata (HEDWIGIA), feuilles terminées par un cil hyalin, les périchétiales bordées de cils en haut, 81, 85, 135*, *538*, LX.
ciliata (RICCIA), ayant le thalle cilié, *194*.
cilifera (RICCIA), même sens, *193*.
CINCLIDIUM, l'endostome a la forme d'une coupole en treillis (kigklis, kigklidos : grillage, treillis), 139, 508, 515.
CINCLIDOTUS, treillissé (voir le précédent), allusion aux dents du péristome, plus ou moins réunies à leur base par des branches transverses, 37, 40, 154, 158, 380, 391, 427.
circinatum (SCORPIURIUM), (les rameaux) décrivant un cercle, 174*, 580*, *592*, 605, LXXI.
cirrata (DICRANOWEISIA), dont la pointe des feuilles est rétrécie-piliforme, 85, 87, 349*, *364*, XXXVII.
cirrata (Weisia), 364.
cirratum (BRYUM), dont les feuilles se terminent par un poil, *493*.
cirratum, var. de Bryum affine, 493.
CIRRIPHYLLUM, même sens, 180, 579, 595.
cirrosum (Brachythecium), même sens, 596.
cirrosum (CIRRIPHYLLUM), 580*, *596*.
Cladodium, groupe d'espèces dans le genre BRYUM, 484, 490.
CLADOPODIELLA, diminutif ; dont les rameaux (clados) naissent à la face inférieure de la tige (côté du pied, pous, podos), 125, 271.
[cladorrhizans (Entodon)], 607.
[CLAOPODIUM], 552.
[CLASMATODON], 600.
[CLASTOBRYELLA], 611.
[*clavigera* (LEPIDOLAENA)], Hépatique du groupe *Ptilidium*, 49.
[*cleistocarpum* (CONOSTOMUM)], 519.
[CLEISTOSTOMA], 538.
CLEVEA, genre dédié au botaniste suédois Cleve, 113, 201.
CLIMACIUM, les dents de l'endostome rappellent un escalier (klimax), 165, 533.

[CNESTRUM], 372.
coarctata (ULOTA), ayant l'orifice de la capsule resserré, *474*.
cohaerens (EPHEMERUM), *459*.
collinum (BRACHYTHECIUM), des collines ou des coteaux, *588*.
COLOLEJEUNEA, kolos : tronqué, écourté, plante différant des LEJEUNEA par le défaut d'amphigastres, 127, 129, 287, 290.
COLURA, le périanthe (holeon : gaine) ayant à son ouverture 5 prolongements (oura : queue) rayonnants, 122, 287, 289.
[*comata* (TIMMIA)], 528.
comense (BRYUM), de Côme, *488*.
comense, var. de Bryum elegans, 488.
commune (POLYTRICHUM), 90, 316, 317*, XXXII.
communia, groupe d'espèces dans le genre POLYTRICHUM, au pluriel *Polytricha communia*, 316.
communis (Sphagnoecetis), var. macrior, 276.
communis (Sphagnoecetis), var. vegetior, 276.
commutata, var. de BARBULA *convoluta*, changée, 419.
commutata (Encalypta), 447.
commutata (GRIMMIA), 430*, *436*.
commutata (MARSUPELLA), 233, *236*.
commutata (Preissia), 206.
commutata (Webera), 504.
[*commutatum*] (BRACHYMENIUM), 477.
commutatum (Bryum), var. gracile, 505.
commutatum (CRATONEURUM), 75, 92, 557, 558*, 561, *564*, LXV.
commutatum (Hypnum), 564.
compacta (MIELICHHOFERIA), *482*.
compacta (RHYNCHOSTEGIELLA), 582, *594*.
compacta (SCAPANIA), 243*, *245*, XVI.
compactum (ANOECTANGIUM), *391*, 393*.
compactum (SPHAGNUM), 296*, *300*, XXIX.
complanata (NECKERA), aplati, 87, 167*, *543*, LXII.
complanata (RADULA), 118*, *268*, XXII.
compressa (Alicularia), comprimé, 257.
compressa (NARDIA), *257*, XIX.
concinnatum (ANOMOBRYUM), élégant, 479*, *506*.
concinnatum (Bryum), 506.
concinnatum (GYMNOMITRIUM, *238*, XIV.
concinnum (Cylindrothecium), même sens, 607.
condensata (MARSUPELLA), forment des gazons serrés, 236.
condensatum, var. de CTENIDIUM *molluscum*, 615, 629.
confertum (RHYNCHOSTEGIUM), ramassé 580*, *593*.
confervoides (AMBLYSTEGIELLA), petite comme une algue verte filamenteuse, 167*, *566*.
conica (Fegatella), allusion à la forme des chapeaux ♀, 207.
conica (Marchantia), même sens, 207.
conicum (CONOCEPHALUM), même sens, 112*, *207*, IX.
conjugata (METZGERIA), ayant les rameaux des 2 sexes rapprochés à la face inférieure du thalle (conjugatus : uni en mariage), *211*.
connivens (CEPHALOZIA), ayant les lobes foliaires rapprochés (connivents), *273*, XXIII.
CONOCEPHALUM, ayant les chapeaux ♀ (kephalè : tête) coniques, 114, 207, 212.
conoideus (ZYGODON), *464*.

Conomitrium, allusion à la petite coiffe campanulée, 336.
CONOSTOMUM, à bouche (stoma) conique, du fait que les dents du péristome (simple) sont soudées à leur sommet, 519, 520, 523.
contorta (Encalypta), la capsule semble tordue, 448.
contortum (SPHAGNUM), 302.
controversa (Weisia), espèce litigieuse, 411.
convoluta (BARBULA), ayant le bord des feuilles enroulé (convolutus), 83, 388, 415*, *418*, XLIV.
convolutum (Trichostomum), même sens, 403.
corallioides (GYMNOMITRIUM), ressemblant à du corail, *237*.
cordeana (PORELLA), espèce dédiée au naturaliste Corda, *286*.
cordifolia (Aplozia), ayant les feuilles en forme de cœur, 259.
cordifolia (Jungermannia), 259.
cordifolium (CALLIERGON), 179*, *573*.
cordifolium (Hypnum), 573.
cordifolium (SOLENOSTOMA), *259*.
coriandrina (CORSINIA), dont l'odeur, à l'état frais, rappelle celle du Coriandre, 112*, 199*, *200*.
corsicus var. de CERATODON *stenocarpus*, de Corse (mais non endémique), 343.
CORSINIA, genre dédié au botaniste italien Corsini, 49, 73, 95, 114, 200.
COSCINODON, ayant les dents (odous, odontos) du péristome percées de trous comme un crible (koskinon), 429.
crassicladum (Sphagnum), à rameaux (klados) épais (crassus), 301.
Crassidicranum, sous-genre de DICRANUM, 367, 370.
crassinervia (ANDREAEA), dont la feuille a une nervure épaisse, *308*.
crassinervium (CIRRIPHYLLUM), 174*, *596*, LXXI.
[*crassinervium* (EPHEMERUM)], espèce nord américaine, 43.
crassipes (FISSIDENS), ayant une soie (pes) épaisse, 329*, *332*.
CRATONEURUM, dont les feuilles ont une forte (kratos) nervure (neuron), 175, 176, 177, 557, 560, 563.
crenulata (Jungermannia), les feuilles ont une marge de grandes cellules qui leur donne un aspect crénelé, 258.
crenulata (Plectocolea), comme le précédent, 258.
[*crenulatum* (GYMNOMITRIUM)], 237.
crenulatum (SOLENOSTOMA), comme le précédent, 255, *258*, XIX.
cribrosa (Grimmia), ayant les dents du péristome percées comme un crible, 429.
cribrosus (COSCINODON), 428*, *429*.
crinita (GRIMMIA), allusion au long poil de la feuille (crinitus : chevelu), 79, 430*, *438*.
crinita (POTTIA), 75, *399*.
crinita, var. de Pottia Wilsoni, 399.
crispa var. de BARTRAMIA *pomiformis*, à feuilles flexueuses-contournées, surtout à sec, 522.
crispa (Dicranella), 356.
crispa (NECKERA), 85, 94, 167*, *544*, LXII.
crispa (ULOTA), 86, 463*, *475*, LI.
crispata (Rhabdoweisia), même sens, 373.
crispata (WEISIA), *411*.
crispula (DICRANOWEISIA), même sens (crispulus : diminutif de crispus), 349*, *364*.
crispula (ULOTA), *476*.
crispulum (TRICHOSTOMUM), 85, 89, 389, 415*, *423*, XLV.
crispum (ANISOTHECIUM), *356*.
crispum (ASTOMUM), 184*, 386*, *414*, XLIII.

crispum (Systegium), 414.
crista-castrensis (Hypnum), le port de la plante rappelle le panache ou le cimier d'un casque, 629.
crista-castrensis (PTILIUM), 612, 614*, *629*, LXXVIII.
crocea (BARBULA), qui rappelle le safran, *419*.
CROSSIDIUM, allusion aux saillies sur la nervure (krossos : frange), 133, 381, 394.
CROSSOCALYX, ayant le périanthe (kalus) frangé (krossos : frange), 220, 227.
Crozalsii (FOSSOMBRONIA), dédié à des Crozals, botaniste français, *217*.
Crozalsii (RICCIA), 191*, *193*.
cruciata (LUNULARIA), le chapeau ♀ a la forme d'une croix, 75, *207*, IX.
cruciata (Marchantia), 207.
cruda (POHLIA), d'aspect frais ou vigoureux, 84, 501*, 502, *505*, LV.
CRYPHAEA, dont la capsule est presque cachée (kruphaios) par les feuilles, 535.
[CRYPTOTHALLUS], 78, 208.
crystallina (RICCIA), la face supérieure du thalle est brillante comme un cristal, 92, *196*.
CTENIDIUM, qui ressemble à un petit peigne (ktenion), 160, 547, 615, 629.
cucullata (POHLIA), la pointe de la feuille souvent obtuse et creusée comme un minuscule capuchon (cucullus : capuchon), 501*, *506*.
cuneifolia (Barbula), avec les feuilles en forme de coin (cuneus), c'est-à-dire graduellement rétrécies à la pointe (et un peu aussi à la base), 404.
cuneifolia (TORTULA), 386*, *404*.
cupressiforme (HYPNUM), rappelant un rameau de Cyprès (Cupressus), au moins dans certaines variétés, 38, 71, 75, 82, 83, 85, 176, 182*, 612, 614*, 615, 617, *624*, LXXVI.
cupressiforme (Drepanium), 624.
cupressiformis (Stereodon), 624.
cupulatum (ORTHOTRICHUM), la capsule rappelant la forme d'une petite coupe (cupula), *469*.
Curnowii (FISSIDENS), espèce dédiée à Curnow, *331*.
Curnowii var. de FONTINALIS *squamosa*, 532.
curta (SCAPANIA), de petite taille, *247*.
curtipendula (ANTITRICHIA), capsule au bout d'une soie courte, 87, 174 *, *536*, LV.
curvicollum (ou *curvicolle*) (PHASCUM), allusion à la capsule, qui émerge latéralement des feuilles, portée par une courte soie courbée, *410*.
curvifolia (Cephalozia), à feuilles courbées, 272.
curvifolia (Jungermannia), 272.
curvifolia (NOWELLIA), 118*, 127, *272*, XXII.
curviseta (RHYNCHOSTEGIELLA), à soie courbée, *594*, LXXI.
curvisetum, var. de PHASCUM *cuspidatum*, 409.
curvisetum (Rhynchostegium), 594.
cuspidata (CALLIERGONELLA), avec les rameaux pointus, 84, 89, 92, 157*, 171, 557, *575*, LXVIII.
cuspidata (LOPHOCOLEA), avec les lobes foliaires terminés par une longue pointe, *241*.
cuspidata, groupe d'espèces dans le genre SPHAGNUM, au pluriel *Sphagna cuspidata*, 305.
cuspidatum (Acrocladium), 575.
cuspidatum (Hypnum), 575.
cuspidatum (MNIUM), à feuilles aiguës, 40, 509*, *512*.
cuspidatum (PHASCUM), à capsule pointue, 75, 386*, *410*.
cuspidatum (SPHAGNUM), à feuilles raméales très pointues, 48, 294, *305*, V, XXX.

cuspiduligera (SCAPANIA), certaines feuilles se terminant par une petite pointe (cuspidula) qui porte des propagules bicellulaires, *245*.
[CYCLODICTYON], 546.
cyclophyllum (BRYUM), à feuilles rondes, 140, 141*, 480, *489*.
cyclophyllum (Mnium), 489.
cylindrica (BARBULA), *419*.
cylindrica, var. de Barbula vinealis, 419.
cylindricum (Ditrichum), 339.
cylindricum (TRICHOSTOMUM), 387*, *424*.
cylindricus (TRICHODON), dont la capsule est cylindrique, 155, 338*, *339*.
Cylindrothecium, dont la capsule (thèkè) est cylindrique, 607.
cymbifolia, groupe d'espèces dans le genre SPHAGNUM, au pluriel *Sphagna cymbifolia*, feuilles raméales en forme de bateau (cymba : barque, carène), 295.
cymbifolium (Sphagnum), 17, 297.
CYNODONTIUM, on a trouvé au péristome quelque ressemblance avec des dents (odous, odontos) de chien (kuôn, kunos), 145, 351, 363.
cyprius (FISSIDENS), récolté à Chypre, *327*.

[DALTONIA], 534, 546.
danica (Barbula), du Danemark, 408.
[*danubicus* (CINCLIDOTUS)], 391.
davalliana (POTTIA), 147*, *398*.
[*Daviesii* (GLYPHOMITRIUM)], 461.
[DAWSONIA], 309.
dealbatus (AMBLYODON), d'un vert blanchâtre (dealbatus : blanchi), 151*, 152, *517*, LVI *bis*.
dealbatum (Bryum), 517.
decipiens (ADELANTHUS), trompeur, que l'on peut confondre avec d'autres plantes, 94, 124, 126, *276*, XXIII.
decipiens (CRATONEURUM), *563*.
decipiens (Fissidens), 335.
decipiens var. de FOSSOMBRONIA *pusilla*, 216.
decipiens (GRIMMIA), 428*, 430*, *440*, XLVIII.
decipiens, var. de PTERIGYNANDRUM *filiforme*, 605.
decipiens (Thuidium), 563.
[*decolorans* (ISOPACHES)], 232.
deflexifolium (SCORPIURIUM), à feuilles réfléchies, *593*.
defluens, var. de ORTHOTRICHUM *anomalum*, 469.
delicatula (Pohlia), allusion à la finesse de la plante, 499.
delicatulum (THUIDIUM), 551*, *555*.
demissa (Meesia), plante basse, peu élevée, 500.
demissa (Zieria), 500.
demissum (Hypnum), 612.
demissum (PLAGIOBRYUM), 478, *500*.
demissum (Rhaphidostegium), 612.
demissum (SEMATOPHYLLUM), 167*, 182*, *612*, LXXV.
[DENDROCEROS], 55, 56.
dendroides (CLIMACIUM), ayant la forme d'un arbre, 33, 42, 90, 163*, *533*, 542, LIX.
dendroides (Hypnum), 533.
dendroides (Leskea), 533.
densum, var. de DITRICHUM *flexicaule*, 341.
dentata (CEPHALOZIELLA), à feuilles dentées, *266*.
denticulata (RHABDOWEISIA), à feuilles denticulées, *373*.

dentata (FUNARIA) 446*, 452

denticulata (Weisia), 373.
denticulatum (Hypnum), à feuilles denticulées à la pointe, 609.
denticulatum (Orthodontium), 483.
denticulatum (PLAGIOTHECIUM), comme le précédent, 42, 167*, *609*, LXXIV.
[*denudata* (BAZZANIA)], 279.
[*denudata* (PSEUDOLESKEA)], 550.
denudatum (DICRANODONTIUM), dénudé, à cause des feuilles tombant facilement, *358*, 359*.
denudatum (ODONTOSCHISMA), dénudé, par allusion aux rameaux propagulifères qui n'ont que de très petites feuilles, *276*.
depressum (ISOPTERYGIUM), plante basse, déprimée, 614*, 626, *627*.
depressum (Rhynchostegium), 627.
depressum (Taxiphyllum), 627.
DESMATODON, allusion aux dents du péristome (odous, odontos) dont les branches sont plus ou moins liées entr'elles (desmos : lien), 384, 400.
DIALYTRICHIA, dont les fines dents du péristome (trichia) sont libres entr'elles, sauf tout à fait à la base (dialuein : séparer), 146, 380, 391, 427.
diaphanum (ORTHOTRICHUM), les feuilles sont diaphanes au sommet, 87, 140, 141*, 466, 469, LI.
DICHELYMA, double (di-) voile (kalumma), allusion à la coiffe fendue en deux, 159, 530.
Dichiton, sous-genre de CEPHALOZIELLA, 265.
DICHODONTIUM, dont les dents (odous, odontos) du péristome sont divisées en deux (dicho-), 143, 351, 366.
dichotoma (GRIMALDIA), ayant le thalle régulièrement fourchu, *204*.
dichotomus (Anthoceros), 187.
DICRANELLA, diminutif de DICRANUM, 148, 350, 352, 355, 357.
DICRANODONTIUM, ayant les dents (odous, odontos) du péristome fourchues (dikranos), 143, 352, 358.
[DICRANOLOMA], 346.
DICRANOWEISIA, genre de Dicranacées comprenant des espèces d'abord confondues avec les véritables WEISIA (Pottiacées), 39, 351, 364, 376.
DICRANUM, de dikranos, fourchu : il s'agit des dents du péristome, 38, 40, 41, 93, 143, 144, 145, 350, 352, 367.
DIDYMODON, ayant les dents (odous, odontos) du péristome divisées en 2 (didumos : double), 92, 145, 385, 414.
Dilaena, 214.
dilatata (FRULLANIA), large, d'aspect aplati, 87, 94, *292*, XXVIII.
dilatatum (HYGROHYPNUM), 558*, *577*, LXVIII.
Dilophozia, sous-genre de LOPHOZIA, 229, 230, 231.
dimorphum (Heterocladium), dont les feuilles sont de 2 formes (caulinaires, raméales), 555.
DIPHYSCIUM, allusion à la structure de la capsule, dans laquelle le tissu externe se sépare nettement du sporosac (di- : deux ; phuskè : viscères), 133, 322.
Diplolepis, sous-genre de ENCALYPTA, 445.
DIPLOPHYLLUM, à feuilles doubles (diplous : double ; phullon : feuille), c'est-à-dire feuilles très nettement pliées en deux, 21, 48, 50, 51, 83, 84, 241, 242.
DISCELIUM, allusion aux dents du péristome qui, trouées à la base en leur milieu, paraissent reposer sur 2 jambes (di- : deux ; skelos : jambe), 137, 458.
Dissodon, dont les dents (odous, odontos) du péristome sont rapprochées par paires (dissos : double), 455.
DISTICHIUM, à feuilles en 2 (di-) rangées (stix, stichos), 35, 104, 337, 344.
[DISTICHOPHYLLUM], 546.

DITRICHUM, à dents du péristome divisées en 2 (di-) branches fines (trichia), 148, 156, 336, 339, 340.
divaricata (CEPHALOZIELLA), dont les pointes des feuilles sont écartées, *266*.
diversifolium, var. de EURHYNCHIUM *pulchellum*, 598.
DOLICHOTHECA, à longue (dolichos) capsule (thèkè : boîte), 138, 172, 182, 617, 628.
dolomiticum, var. de HYPNUM *revolutum*, des Alpes Dolomites, 621.
dolomiticum (Hypnum), 621.
dolosa (Fontinalis), espèce trompeuse (et dont la validité, en fait, n'a pas été confirmée).
doniana (GRIMMIA), du Don, c'est-à-dire d'Europe sud-orientale, *437*.
doniana (SELIGERA), *376*.
donianum (BRYUM), 491, *494*.
DOUINIA, genre dédié au botaniste français Douin, 241, 242.
Drepanium, par allusion à la forme des feuilles (drepanon : faux), 621 à 626.
DREPANOCLADUS, ayant les rameaux (klados) courbés en faux (drepanon) à l'extrémité, 93, 159, 180, 562, 567.
DREPANOLEJEUNEA, genre voisin de LEJEUNEA, ayant les amphigastres en forme de faux (drepanon), 127, 287, 288.
Drummondii (POHLIA), *504*.
Drummondii (ULOTA), 474, *475*.
Dryptodon, sous-genre de GRIMMIA, dont les dents du péristome sont déchirées (druptein : déchirer), 432.
DUMORTIERA, genre dédié au botaniste belge du Mortier, 205, 206.
Dumortieri (FOSSOMBRONIA), *217*.
duriaeanum (PLASTEURHYNCHIUM), espèce dédiée à Durieu, *540*.
Duriaei (FONTINALIS), *533*.
Dusenii (SPHAGNUM), *306*.
Duvalii (Bryum), 489.

echinata (FOSSOMBRONIA), dont les spores sont hérissées de petites pointes (echina : hérisson), *216*.
echinata, var. de Fossombronia Mittenii, 216.
Ehrenbergii (Didymodon), espèce dédiée à Ehrenberg, 416.
Ehrenbergii (HYDROGONIUM), 385, *416*.
Ehrharti (Sarcoscyphus), var. robustus, 235.
elatior (GRIMMIA), ayant un port assez élevé, 85, 436, *441*.
elatum, var. de HYPNUM *cupressiforme*, à port élevé, 624.
elegans (BRYUM), 485*, *488*, LII.
elegans (ISOPTERYGIUM), 84, 167*, 612, *627*, LXXVII.
elegans (Plagiothecium), 627.
[*ellipticum* (RHACOMITRIUM)], 441.
elongata, groupe d'espèces du genre DICRANUM, au pluriel *Dicrana elongata*, allongés, 367, 370.
elongata (POHLIA), *503*, LIV.
elongatum (DICRANUM), 369*, *370*.
elongatum (ODONTOSCHISMA), *276*.
emarginata (MARSUPELLA), à feuilles entaillées, *235*.
emarginatus (Sarcoscyphus), 235.
ENCALYPTA, allusion à la coiffe très développée, en forme d'éteignoir (enkaluptein : couvrir d'un voile), 42, 43, 146, 445.
enerve (PARALEUCOBRYUM), sans nervure, *374*.
ENTODON, ayant les dents (odous, odontos) du péristome en retrait (entos), c'est-à-dire insérées un peu en dessous de l'ouverture de l'urne, 160, 162, 602, 604, 607.

ENTOSTHODON, ayant les dents (odous, odontos) du péristome peu développées et très peu saillantes (entosthen : à l'intérieur), 449, 451.
Ephemerella, diminutif de EPHEMERUM, 459.
[EPHEMEROPSIS], qui ressemble (opsis : apparence) à EPHEMERUM, 33, 545.
EPHEMERUM, les tiges feuillées vivant peu de temps (alors que le protonéma est persistant), 32, 64, 183, 459.
epiphylla (Jungermannia), dont le sporophyte est inséré sur (epi) la feuille (phullon), 212.
epiphylla (PELLIA), 115*, *212*, X.
EPIPTERYGIUM, allusion au dimorphisme des feuilles : on trouve des petites feuilles (pterugion : petite aile) en surcroît (epi), 480, 500.
EREMONOTUS, par allusion aux exigences d'humidité constante de la plante (notis : humidité ; eremos : solitaire), 51, 220, 227.
ericaefolia (Aloina), à feuilles de Bruyère, 394.
ericetorum (Calypogeia), des landes (ericetum : lande), 262.
ericetorum (Entosthodon), 451.
ericetorum (GONGYLANTHUS), 118*, *262*, XX.
ericetorum, var. de HYPNUM *cupressiforme*, 93, 626.
erythrocarpum (BRYUM), à capsule (karpos : fruit) rouge (eruthros), 88, *497*, 501*.
Erythropus, section du genre ENTODON, à pédicelle rouge, 607.
Euandreaea, sous-genre de ANDREAEA ; le préfixe eu- signifie : proprement dit, 307, 308.
Eubryum, sous-genre de BRYUM, 484, 486, 487, 489, 490, 491, 493.
Eubuxbaumia, sous-genre de BUXBAUMIA, 321.
Eucalliergon, sous-genre de CALLIERGON, 573.
Eucalyx, à périanthe (kalyx) bien (eu) représenté, 260, 261.
Eucephaloziella, sous-genre de CEPHALOZIELLA, 265, 266.
EUCLADIUM, bien ramifié (klados : branche), allusion aux rameaux verticillés, 388, 412.
Eudicranum, sous-genre de DICRANUM, 367.
Eufissidens, sous-genre de FISSIDENS, 324.
eugyrium (HYGROHYPNUM), feuilles ayant des oreillettes (guros : surface arrondie) bien (eu) définies, 182*, *577*.
Eumielichhoferia, sous-genre de MIELICHHOFERIA, 482.
Eumnium, sous-genre de MNIUM, 511.
Euorthotrichum, sous-genre de ORTHOTRICHUM, 465 à 472.
Euphilonotis, sous-genre de PHILONOTIS, 524.
EURHYNCHIUM, l'opercule est prolongé par un bec (rugchos) bien (eu) développé (« bien en bec »), 159, 165, 175, 578, 583, 597.
Euriccia, sous-genre de RICCIA, 190 à 196.
eurystomum (PHYSCOMITRIUM), dont la capsule a une large (eurus) ouverture (stomion), 446*, *453*.
Euscapania, sous-genre de SCAPANIA, 244.
Euseligera, sous-genre de SELIGERA, 377.
Eutayloria, sous-genre de TAYLORIA, 455.
Euthamnium, sous-genre de THAMNIUM, 542.
Evansia, genre dédié au botaniste anglais Evans, 265.
exannulatus (DREPANOCLADUS), dont l'opercule est privé d'anneau, *569*, 570.
excisa (LOPHOZIA), à feuilles échancrées, 221*, *231*.
exiguus (FISSIDENS), de petite taille, 329*, *333*.
exile (Schistophyllum), menu, 333.
exilis (FISSIDENS), 329*, *333*.
[EXORMOTHECA], 199.

exsecta (TRITOMARIA), à feuilles échancrées, 221*, *225*, XII.
exsectiformis (Sphenolobus), qui ressemble au précédent, 226.
exsectiformis (TRITOMARIA), 85, 221*, *226*.
exsectus (Sphenolobus), 225.

fabbroniana (PELLIA), espèce dédiée au florentin Fabbroni, 92, 115*, *213*, X.
FABRONIA, 95, 169, 601.
fagineum, var. de Eurhynchium Tommasinii, 595.
falcata (ANDREAEA), dont les feuilles sont en forme de faux, *307*.
falcata, var. de Andreaea Rothii, 307.
falcata (KIAERIA), 348, 349*, *367*.
[*falcatum* (DICHELYMA)], 530.
falcatum (Dicranum), 367.
fallax (BARBULA), espèce trompeuse, qui prête à confusion. 343, 387*, 415*, *422*, XLV.
[*fallax* (CYNODONTIUM)], 363.
fallax (BRYUM), 485*, *495*.
fallax (ORTHOTRICHUM), *472*.
fasciculare (RHACOMITRIUM), en faisceaux, *442*.
fascicularis (ENTOSTHODON), 446*, *451*.
fascicularis (Funaria), 451.
fastigiatum (Drepanium), fastigié, c'est-à-dire à branches rapprochées et dressées, 621.
fastigiatum (HYPNUM), *621*.
fastigiatus (Stereodon), 621.
[FAURIELLA], 556.
Fegatella, 207.
fertile (HYPNUM), *622*.
filamentosa (Pseudoleskea), mince comme des fils, 550.
filicinum (CRATONEURUM), ressemblant à des feuilles de Fougère, 38, 179*, *563*. LXVI.
filicinum (Hygroamblystegium), 563.
filiforme (ANOMOBRYUM), *506*.
filiforme, var. de HYPNUM *cupressiforme*, 87, 625.
filiforme (PTERIGYNANDRUM), 87, 166, 169, 175, 603*, 605, LXXIII.
filiforme (Pterogonium), 605.
FIMBRIARIA, allusion à l'enveloppe frangée (fimbria : frange) de chaque archégone, 113, 203, 204.
fimbriatum (SPHAGNUM), les feuilles caulinaires sont frangées (fimbria : frange) dans le haut, 90, *299*, XXIX.
fissa (CALYPOGEIA), ayant les feuilles et amphigastres fendus (fissus), 281*, *283*, XXV.
FISSIDENS, qui a les dents (dens) du péristome fendues (fissus), 35, 41, 323, 324.
[FISSIDENTELLA], 323.
flagellare (HYOCOMIUM), à branches souvent longues et effilées comme des fouets (flagellum), 614*, *629*, LXXVII.
flagellare (Hypnum), 629.
flagellare (ORTHODICRANUM), 359*, *365*.
flavovirens (TORTELLA), d'un vert jaune, 387*, 389*, *424*.
flavovirens (Trichostomum), 424.
flexicaule (DITRICHUM), à tige flexueuse, 84, 151*, 155, *340*, XXXV.
flexicaule (Leptotrichum), 340.
flexifolium (LEPTODONTIUM), à feuilles flexueuses, 387*, 415*, *417*.
flexifolius (Didymodon), 417.
flexuosus (CAMPYLOPUS), à soie flexueuse, 359*, *362*, XXXVII.
floerkeanum (PHASCUM), espèce dédiée au botaniste allemand Flörke, *410*.

Floerkei (BARBILOPHOZIA), comme le précédent, 221*, *223*, XI.
Floerkei (Lophozia), 223.
Floerkei (Orthocaulis), 223.
flotoviana (MOERCKIA), espèce dédiée au botaniste allemand von Flotow, 115*, 117, *214*.
flotovianus (HARPANTHUS), *269*.
fluitans (Cephalozia), baigné par l'eau, 271.
fluitans (CLADOPODIELLA), *271*.
fluitans (DREPANOCLADUS), 90, 157*, *569*.
fluitans (RICCIA), 191*, *197*, VIII bis.
fluviatile (HYGROAMBLYSTEGIUM), qui vit dans l'eau courante, 558*, 559, *565*.
foliosum (DIPHYSCIUM), feuillu (contrairement à Buxbaumia par ex.), 135*, *322*, XXXIII.
fontana, var. de CHILOSCYPHUS *pallescens*, habitant les fontaines, 239.
fontana (PHILONOTIS), 38, 92, 525*, *527*.
fontanum (OCTODICERAS), *336*, XXXIV.
FONTINALIS, vivant dans les eaux courantes (fons, fontis : fontaine), 34, 41, 138, 160, 530, 531.
fontinaloides (CINCLIDOTUS), ressemblant à Fontinalis, 75, 92, 392, 393*, XLI.
formosum (POLYTRICHUM), beau, 82, *316*, 317*, XXXII.
Forsteri (ZYGODON), 150, 151*, *464*, L.
FOSSOMBRONIA, genre dédié à Fossombroni, homme politique de Toscane, 106, 115*, 116, 216.
fragilifolia (FRULLANIA), dont les feuilles se cassent facilement, 77, *293*, XXVIII.
fragilis (CAMPYLOPUS), dont certains bourgeons se séparent facilement, 38, 346, 347*, *363*, XXXVII.
fragilis, var. de CHILOSCYPHUS *pallescens*, 239.
fragilis (TORTELLA), dont les feuilles se cassent facilement, *426*, XLVI.
fragrans (GRIMALDIA), ayant une bonne odeur (à l'état frais), 112*, *204*.
fragrans (LOPHOCOLEA), 79, 123, *239*.
fragrans (Mannia), 204.
Francisci (Cephalozia), espèce dédiée au botaniste anglais Francis, 272.
Francisci (CLADOPODIELLA), 127, *272*.
froelichiana (TAYLORIA), *455*, XLIX.
froelichianus (Dissodon), 455.
FRULLANIA, genre dédié à Frullani, homme politique florentin, 129, 284, 291.
fruticulosa (Metzgeria), formant un petit buisson (frutex : arbrisseau), 211.
fruticulosa, var. de METZGERIA *furcata*, 211.
fulvella (ARCTOA), diminutif de fulvus : de couleur fauve (jaune brun), 341*, *363*.
fulvum (DICRANUM), de couleur fauve (jaune brun), 369*, *370*, XXXIX.
funalis (GRIMMIA), dont les rameaux ont l'aspect de cordelettes (funis : corde), 430*, *439*, XLVII.
FUNARIA, dont les soies s'enroulent comme une corde (funis), 9 et suiv., 43, 45, 148, 450, 452.
Funckii (BRYUM), espèce dédiée au pharmacien botaniste allemand Funck, *488*.
Funckii (MARSUPELLA), *237*, XIV.
Funckii (Sarcoscyphus), 237.
furcata (METZGERIA), fourchu, *211*.
fuscescens (DICRANUM), devenant brun, 88, 369*, *370*, XXXVIII.
fuscum (SPHAGNUM), brun, *303*.
[*fusiformis* (ANTHOCEROS)], 56.

gallica (Riella), de France, 189.

Gastrogrimmia, sous-genre de GRIMMIA ; allusion à la capsule ventrue (gastèr, gastros : ventre), 437.
Gaumei (ORTHODONTIUM), espèce dédiée au bryologue français Raymond Gaume, *483*.
Geheebii (BRACHYTHECIUM), espèce dédiée au bryologue Geheeb, *587*.
Geheebii (Camptothecium), 587.
gemmiparum (BRYUM), qui engendre (parere : engendrer) des propagules (gemma : bourgeon), *499*.
gemmiparum, var. de Bryum alpinum, 499.
GEOCALYX, dont le marsupium (kalux) pénètre en terre (gè), 269, 270.
Georgia, 320.
Geoscyphus (Alicularia), marsupium (skuphos : coupe profonde) du côté de la terre (gè), 258.
geoscyphus (NARDIA), *258*.
[GEOTHALLUS], 188.
germana (FRULLANIA), de la même lignée (que *F. Tamarisci*), *292*.
germanicum (CIRRIPHYLLUM), plante répandue en « Germanie » (en ce cas, surtout dans les moyennes montagnes de l'Allemagne du S.), 583, *595*.
gigantea var. de FONTINALIS *antipyretica*, « géante », 531.
giganteum (Acrocladium), 574.
giganteum (CALLIERGON), « gigantesque », 38, 89, 157*, *574*, LXVIII.
Gillmanii (LEIOCOLEA), espèce dédiée à Gillman, *228*.
Girgensohnii (SPHAGNUM), espèce dédiée à Girgensohn, *299*, XXIX.
glaciale (BRACHYTHECIUM), qui pousse près des glaciers, *588*.
[*glacialis* (KIAERIA)], 366.
glareosum (BRACHYTHECIUM), qui pousse sur le gravier (glarea), 580*, *589*.
glauca (RICCIA), 88, 112*, 191*, *195*, VIII.
glaucescens (Ditrichum), un peu glauque, 343.
glaucescens (SAELANIA), 155, 338*, *343*.
glaucescens (Trichostomum), 343.
glaucum (Cratoneurum), 564.
glaucum (LEUCOBRYUM), 82, 86, *375*, XL.
glyphomitrioides (PTYCHOMITRIUM), qui ressemble à *Glyphomitrium*, *461*.
[GLYPHOMITRIUM], 461.
[GOLLANIA], 630.
GONGYLANTHUS, dont la fructification (anthos : fleur), contenue dans un marsupium, est cylindrique-allongée comme une rave (goggulè : rave), 130, 261, 262, 269.
gougetiana (RICCIA), espèce dédiée à Gouget, *192*.
gracile, var. de Bryum commutatum, frêle, 505.
gracile (ORTHODONTIUM), 479*, *483*.
gracile (POLYTRICHUM), *316*, 317*.
gracile (Pterogonium), 537.
[*gracilescens* (CYNODONTIUM)], 363.
gracilis (BARBILOPHOZIA), frêle, élégant (allusion aux innovations julacées propagulifères), *225*, XI.
gracilis (Barbula), 420.
gracilis var. de FONTINALIS *antipyretica*, 531.
[*gracilis* (MYURELLA)], 556.
gracilis (Orthocaulis), 225.
gracilis (POHLIA), *505*.
gracilis (SCAPANIA), 243*, *249*.
gracilis (Stableria), 483.

grandifrons (Fissidens), à grande fronde, allusion à la grande taille, 335.
grandifrons (PACHYFISSIDENS), *335*, XXXIV.
[*grandiretis* (LOPHOZIA)], 230.
graveolens (GEOCALYX), à odeur forte, *270*, XXII.
Gravetii (Sphagnum), espèce dédiée à Gravet, 301, 302.
grevilleanum (ANISOTHECIUM), *356*.
GRIMALDIA, genre dédié au physicien de Bologne Grimaldi, 73, 113, 203.
GRIMMIA, genre dédié au physicien et botaniste allemand Grimm. 33, 144, 150, 154, 427, 429, 431.
Guepini (Desmatodon), 405.
Guepini (TORTULA), espèce dédiée au bryologue Guépin, *405*.
Guepini (Trichostomum), 405.
Gumbelia, sous-genre de GRIMMIA, 436, 437, 439, 440.
GYMNOCOLEA, dont le périanthe (koleon : fourreau) est longuement saillant au-dessus des bractées (gumnos : nu), 222, 229.
GYMNOMITRIUM, par allusion à l'absence de périanthe (gumnos, nu : mitra : ceinture, autour des archégones), 53, 233, 237.
gymnostomophila (SCAPANIA), « amie » (phila) de *Gymnostomum rupestre*, avec lequel on trouve cette espèce mélangée, 243*, *246*.
gymnostomophilum (Diplophyllum), 246.
GYMNOSTOMUM, qui manque de péristome (gumnos : nu ; stoma : bouche), 45, 388, 412.
GYROWEISIA, 142, 379, 412.

HABRODON, ayant les dents (odous, odontos) du péristome délicates (habros), 95, 169, 601, 602.
Haldanei (Stereodon), espèce dédiée à Haldane, 611.
haldanianum (HETEROPHYLLIUM), même sens, *611*.
Halleri (Campylium), espèce dédiée à Haller, 572.
Halleri (CAMPYLOPHYLLUM), 167*, *572*.
halleriana (BARTRAMIA), comme le précédent, *522*, LVII.
hamatifolia (DREPANOLEJEUNEA), ayant les feuilles crochues (hamatus), 79, 94, 118*, *288*.
hamatifolia (Lejeunea), 288.
hampeana (CEPHALOZIELLA), espèce dédiée au botaniste allemand Hampe, *267*.
hamulosum (HYPNUM), ayant les rameaux terminés en forme d'hameçon (hamus), 182*, *622*.
hamulosus (Stereodon), 622.
[HAPLOCLADIUM], 552.
[HAPLOHYMENIUM], 552.
[HAPLOMITRIUM], 48, 54.
HARPALEJEUNEA, genre voisin de LEJEUNEA, ayant les feuilles courbées en croissant ou crochet (harpè), 288.
HARPANTHUS, dont la fructification (anthos : fleur), contenue dans un marsupium, est courbée en crochet (harpè : crochet), 269.
Hartmanii (GRIMMIA), espèce dédiée à Hartmann, 430*, *436*.
Hatcheri (BARBILOPHOZIA), espèce dédiée à Hatcher, 221*, *224*.
[*Hebridarum* (MYURIUM)], 534.
HEDWIGIA, genre dédié au grand bryologue allemand Hedwig, 35, 43, 137, 538.
HEDWIGIDIUM, diminutif du précédent, 538.
Heimii (POTTIA), espèce dédiée à Heim, 386*, *398*, XLI.
Heldreichii (Fontinalis), espèce qu'il faut considérer, semble-t-il, comme une var. de FONTINALIS *antipyretica*, et dont la présence en Fr. est à confirmer.

[HELICODONTIUM], 600.
[*helicophylla* (RIELLA)], 189.
hellerianus (CROSSOCALYX), espèce dédiée au botaniste allemand Heller, 221*, *227*, XII.
hellerianus (Sphenolobus), 227.
helodes (CAMPYLIUM), vivant dans les marécages (helos), *571*.
[HELODIUM], 552.
hemisphaerica (Marchantia), allusion à la forme du chapeau ♀, 203.
hemisphaerica (REBOULIA), 112*, *203*, IX.
[HEPATICAEPHYTON] organisme fossile rapproché des Hépatiques, 66.
HEPATICITES Hépatique fossile, 63.
[HERBERTA], 252.
hercynicum (OLIGOTRICHUM), de la Forêt Noire, 311*, *313*.
Herzogii (FISSIDENS), *330*.
Herzogii, sous-esp. de Fissidens bryoides, 330.
HETEROCLADIUM, ayant des branches (kladion) différentes (heteros), allusion aux 2 formes de feuilles, 552, 555.
heterocolpa (LEIOCOLEA), allusion aux rameaux propagulifères (kolpos : sein maternel) différents d'aspect (heteros) des autres rameaux, 125, *228*.
heterocolpa (Lophozia), 228.
heteromalla (CRYPHAEA), dont les ramifications sont d'un seul côté (mallos : touffe de laine ; heteromallos : velu d'un seul côté), 163*, 532*, *535*.
heteromalla (DICRANELLA), dont les feuilles sont tournées d'un seul côté (voir le précédent), 42, 83, *357*, 359*, XXXVI.
heteromallum (Dicranum), 357.
heteromallum (DITRICHUM), 338*, *341*.
heterophylla (LOPHOCOLEA), dont les feuilles ont des formes différentes, 88, *240*, 270, XV.
HETEROPHYLLIUM, même sens que le précédent, 611.
heteropterum (HETEROCLADIUM), dont les feuilles ont des formes différentes, 167*, 169, *555*, LXV.
heterostichum (RHACOMITRIUM), plus ramifié d'un côté que de l'autre (heteros : différent, stix, stichos : rangée), *443*, XLVIII.
Heufleri (Hypnum), espèce dédiée à Heufler, 623.
hians, var. de OXYRRHYNCHIUM *Swartzii*, 599.
[*hibernica* (MOERCKIA)], 214.
hirsuta (DUMORTIERA), par allusion à la partie supérieure du chapeau ♀ qui est poilue, 94, 111, 112*, *206*.
hispidulum (CAMPYLIUM), diminutif de hispidus : hérissé, 558*, 561, *572*.
HOMALIA, allusion aux branches aplaties (homalès : plat). 49, 170, 541, 542.
HOMALOTHECIUM, ayant une capsule (thèkè) égalisée, c'est-à-dire droite (homalos), 581, 584.
HOMOMALLIUM, formant une touffe (mallos), où la direction est la même (homos) pour toutes les feuilles, 616, 619.
homomallum (Ditrichum), formant touffe où les feuilles sont dirigées de tous côtés, (voir le précédent), 341.
[*Hookeri* (HAPLOMITRIUM)], 54.
HOOKERIA, genre dédié au botaniste anglais W. J. Hooker, 170, 546.
hornschuchiana (BARBULA), espèce dédiée à Hornschuch, *418*.
hornschuchiana (Lophozia), 228.
hornum (MNIUM), de l'année, selon l'opinion erronée de Linné ; cette Mousse est en réalité vivace, 83, 135*, 509*, *514*, LVI.
Hübeneriana (RICCIA), espèce dédiée au botaniste allemand Hübener, *197*.

Husnoti (Anthoceros), espèce dédiée au botaniste français Husnot, 56, 187.
Hutchinsiae (JUBULA), espèce dédiée à la botaniste anglaise Miss Hutchins, *291*.
Hutchinsiae (Ulota), 222.
hyalina (CLEVEA), en référence aux écailles de la face inférieure, qui sont transparentes, 112*, *201*.
hyalina (PLECTOCOLEA), par allusion à la couleur très claire de la plante, 254*, 256, *260*, XX.
hyalinus (Eucalyx), 260.
HYDROGONIUM «qui pousse dans l'eau», 388, 416.
Hydrogrimmia, sous-genre de GRIMMIA, représenté par une espèce souvent immergée, 432.
[HYDROPOGON], 530.
[HYDROPOGONELLA], 530.
HYGROAMBLYSTEGIUM, genre voisin de Amblystegium et composé surtout de Mousses aquatiques, 175, 560, 564.
HYGROBIELLA, plante petite (suffixe diminutif) vivant (bios : vie) dans les endroits mouillés (hugros), 127, 252, 253.
HYGROHYPNUM, genre rappelant les Hypnum et composé surtout d'espèces aquatiques ou vivant dans les places mouillées, 160, 178, 559, 560, 561, 563, 575.
hygrometrica (FUNARIA), dont la soie mesure par ses déformations les changements d'humidité de l'atmosphère, 9 et suiv., 37, 39, 42, 83, 452, I, II, III.
HYLOCOMIASTRUM, 158, 635.
HYLOCOMIUM, qui habite (oikein) les forêts (hulè), 33, 93, 158, 634, 635.
HYMENOSTOMUM, dont l'orifice (stoma : bouche) de la capsule est fermé ou rétréci par une membrane (humèn), 388, 413.
HYMENOSTYLIUM, dont la columelle (stulos : colonne) forme une membrane (humèn) qui retient l'opercule attaché, 382, 413.
HYOCOMIUM, qui affectionne l'humidité (racine hu : humidité), 613, 629.
[HYOPHILA], 378, 410.
[*hyperborea* (ARCTOA)], 363.
hypnoides (FONTINALIS), ressemblant à Hypnum, *533*.
hypnoides (Rhacomitrium), 443.
HYPNUM, de hupnon, sorte de Mousse vivant sur les arbres, 45, 93, 138, 160, 172, 181, 616, 620.
Hypnum, au sens large, a servi longtemps d'appellation générique pour un grand nombre de Mousses, non seulement dans la famille des Hypnacées (612), mais aussi dans tout le groupe Hypnum (556), notamment pour les *Cratoneurum* (563), *Calliergon* (573), *Hygrohypnum* (576), *Pleurozium* (606), *Plagiothecium* (608) et pour le groupe *Rhytidium* (630).
hypophylla (TARGIONIA), dont la capsule naît en dessous (hupo) du thalle foliacé (phullon), 112*, *200*, VIII b.

icmadophila var. de BARBULA *acuta*, amie (phila) de l'humidité (ikmas, ikmados), 420.
illecebrum (Scleropodium), de illecebra : attrait, charme ; nom donné à des plantes diverses, 592.
imberbe (Hedwigidium), sans barbe : les feuilles ne sont pas terminées par un poil comme dans *Hedwigia albicans*, 538.
imbricatum, var. de AULACOMNIUM *palustre*, à feuilles imbriquées, 516.
imbricatum, var. de Bryum caespititium, 489.
imbricatum, var. de HYPNUM *cupressiforme*, 624.
imbricatum (SPHAGNUM), *297*.
[*immersus* (LEUCODON)], 537.

impar (Fissidens), inégal, c'est-à-dire dont les gamétanges de l'un et l'autre sexe sont portés par des rameaux inégaux, 330.
imponens (Drepanium), en grandes touffes appliquées, 622.
imponens (HYPNUM), *622*, LXXV.
imponens (Stereodon), 622.
incisa (LOPHOZIA), à feuilles incisées, échancrées, 231, XIII.
inclinata (Barbula), inclinée, par allusion à la capsule inclinée et un peu courbée, 424.
inclinata (Pohlia), à capsule inclinée, ou plutôt penchée, 491.
inclinata (Swartzia), à capsule inclinée, 344.
inclinata (TORTELLA), 88, 387*, 415*, *424*, XLV.
inclinatum (BRYUM), à capsule inclinée, ou plutôt penchée, *491*.
inclinatum (DISTICHIUM), à capsule inclinée, *344*.
inconspicua (Lejeunea), peu visible, 290.
inconstans var. de FISSIDENS *incurvus*, 328.
incurva (GRIMMIA), à soie courbée, 430*, *436*.
incurvata (Aneura), ayant le thalle incurvé à sa face supérieure, 209.
incurvata (PSEUDOLESKEA), dont la pointe des rameaux est incurvée, *550*, LXIII.
incurvata (RICCARDIA), *209*.
incurvatum (HOMOMALLIUM), à branches souvent courbées, 167*, 169, *619*.
incurvatum (Hypnum), 619.
incurvum (Oligotrichum), dont les bords des feuilles sont incurvés, 313.
incurvus (FISSIDENS), à soie flexueuse et capsule souvent courbée, 325*, *327*.
indusiata (Buxbaumia), par allusion à la paroi externe de la capsule qui à maturité se détache et s'enroule vers l'extérieur, comme une enveloppe indépendante (indusium : chemise), 322.
inermis (TORTULA), feuilles à mucron très court ou nul (inermis : sans armes), *405*.
inermis var. de TORTULA *alpina*, 405.
inermis var. de Tortula subulata, 405.
inflata (GYMNOCOLEA), dont le périanthe est renflé, 221*, *229*, 271.
inophloea (*Sphagna*), groupe dans le genre SPHAGNUM, où les cellules périphériques de la tige ont une membrane pourvue d'épaississements spiralés (inè : fibres des plantes ; phloios : écorce), 48, 294.
insecta (NARDIA), à feuilles échancrées, *258*.
|*integerrima* (CEPHALOZIELLA)|, 265.
integrifolium (HEDWIGIDIUM), à feuilles entières (sauf cependant, à leur pointe, les feuilles qui terminent les rameaux), *538*.
intermedia (Barbula), reliée à plusieurs espèces voisines, 408.
intermedia (POTTIA), 399.
intermedia (ULOTA), 476.
intermedius (DREPANOCLADUS), *568*.
intermedium (BRYUM), 493, *497*.
intermedium (Sphagnum), 305.
interruptum (PEDINOPHYLLUM), allusion aux irrégularités de la croissance visibles le long des rameaux, 132, *263*, XXI.
intralimbatus (FISSIDENS), 326.
introflexus (CAMPYLOPUS), dont la soie se courbe à l'intérieur de la touffe, 85, *361*, ~~XXXVI~~.
inundatum (SPHAGNUM), *302*.
irrigatum, var. de CRATONEURUM *commutatum*, baigné par l'eau, 562, 564.
irrigua (SCAPANIA), poussant dans les endroits mouillés, 243*, *248*.
irriguum (Hygroamblystegium), 564.
islandica (Fontinalis) espèce dont la validité n'a pas été confirmée.
ISOPACHES, d'épaisseur notable (pachus) et uniforme (isos), 222, 232.

isophyllum (Sphagnum), ayant les feuilles (phullon), peu différentes (isos) sur la tige et sur les rameaux, 302.
ISOPTERYGIUM, ayant des rameaux tous semblables (isos : uniforme, pterugion : fronde), 172, 612, 618, 626.
ISOTHECIUM, ayant la capsule (thèkè) régulière, droite (isos : régulier), 166, 176, 539, 540.
[*italicum* (HELICODONTIUM)], 600.
ithyphylla (BARTRAMIA), qui a les feuilles (phullon) droites (ithus), peu ou pas flexueuses, 142, *521*.

Jackii (Madotheca), espèce dédiée à Jack, 285.
JAMESONIELLA, genre dédié à Jameson, botaniste de Quito, 131, 255, 256.
[*Jensenia*], sous-genre de SCAPANIA, 244.
[*Jensenii* (POLYTRICHUM)], 315.
JUBULA, allusion aux élatères qui restent adhérentes en touffe au sommet de chaque valve de la capsule (jubula : diminutif de juba : crinière), 291.
julacea (ANTHELIA), dont les rameaux sont régulièrement cylindriques (julus : chaton de Noisetier), 105*, *253*.
julacea (MYURELLA), 72, 135*, *556*, LXV.
julacea (Zieria), 500.
julaceum (Bryum), 506.
julianum (Conomitrium), espèce dédiée à Julian, 336.
julianus (Fissidens), 336.
juliforme (ANOMOBRYUM), dont les rameaux sont régulièrement cylindriques, « julacés » (julus : chaton de Noisetier), 479*, *506*, LV.
juliforme, var. de Anomobryum filiforme, 506.
JUNGERMANNIA, genre dédié au botaniste allemand Jungermann, 51, 132, 255, 256.
Jungermannia, au sens large, a servi, longtemps après Linné, d'appellation générique pour un grand nombre d'Hépatiques, appartenant non seulement à la famille actuelle des Jungermanniacées (254), mais aussi à plusieurs autres familles d'Acrogynes : *Diplophyllum* (242), *Southbya* (261), *Plagiochila* (263), *Nowellia* (272), *Porella* (284), *Lejeunea* (289) et même d'Anacrogynes : *Metzgeria* (210), *Pellia* (212).
jungermannioides (AMBLYSTEGIELLA), rappelant une petite Hépatique par la finesse de ses feuilles, 167*, 555, *566*.
juniperina, groupe d'espèces dans le genre POLYTRICHUM, au pluriel *Polytricha juniperina*, qui rappelle une petite branche de Genévrier (Juniperus communis), 318.
juniperinum (POLYTRICHUM), 38, 83, 317*, *319*.
juratzkana (ANTHELIA), espèce dédiée à Juratzka, 118*, *253*.
juratzkanum (AMBLYSTEGIUM), *565*.

Kaalaasia, sous-genre de SCAPANIA, 244.
Kaurinii (Lophozia), 228.
KIAERIA, 145, 153, 350, 366.
Kindbergii (Fontinalis), considéré comme synonyme de F. *Howellii*, plante américaine.
Kneucheri (Barbula), 421.
Kochii (LEPTODICTYUM), *566*.
Kochii var. de Amblystegium trichopodium, 566.
kunzeana (BARBILOPHOZIA), espèce dédiée au botaniste allemand Kunze, 127, 220, *223*.
kunzeana (Lophozia), 223.

kunzeanus (Orthocaulis), 223.
Kunzei (BRYUM), comme le précédent, *489*.

Lachenaudi (Fontinalis), espèce dont la validité n'a pas été confirmée.
[*laetevirens* (CYCLODICTYON)], 546.
laetum (PLAGIOTHECIUM), d'un vert gai, *610*.
laevigata (Grimmia), lisse (et donc brillant), 438.
laevigata (Madotheca), 284.
laevigata (PORELLA), *284*, XXVI.
[*laevigatum* (PSILOPILUM)], 309.
laevipila (Barbula), dont le poil (qui termine la feuille) est lisse (laevis), 406.
laevipila (TORTULA), 87 402*, *406*, XLII.
laevis (Anthoceros), dont le thalle est lisse, peu frisé, 187.
laevis (PHEOCEROS), *187*.
lamellatum (PTERYGONEURUM), allusion aux lamelles portées par la nervure à sa face supérieure, 386*, *395*.
lamellosa (RICCIA), allusion aux lamelles ou écailles qui font saillie sur les côtés du thalle, *193*.
lammersiana (CEPHALOZIA), espèce dédiée à Lammers, *273*.
lamyana (CRYPHAEA), espèce dédiée à Lamy, 532*, *535*.
lanceolata (JUNGERMANNIA), à feuilles lancéolées, ou mieux plus longues que larges, 254*, *256*.
lanceolata (Liochlaena), 256.
lanceolata (POTTIA), à feuilles lancéolées, 88, 386*, *399*, LXI.
lanuginosum (RHACOMITRIUM), laineux, 84.
[*lapponica* (SCAPANIA)], 244.
lapponicum (AMPHIDIUM), de Laponie, *373*.
lapponicus (Zygodon), 373.
laricinum (Sphagnum), 302.
latebricola (PLAGIOTHECIELLA), allusion à l'habitat de la plante (latebra : endroits cachés ou obscurs), 182*, 618, *620*.
latebricola (Plagiothecium), 620.
latifolia (Pottia), 400.
latifolia (STEGONIA), 147*, 386*, *400*.
latifolia (TORTULA) Bruch 87, 141*, *404*.
latifolia (Tortula) Lindb., 400.
latifolius (DESMATODON), 387*, *400*, 402*.
latifrons (Aneura), à fronde (ou thalle) large, 210.
latifrons (RICCARDIA), *210*.
[*Laureri* (DESMATODON)], 400.
laxa, var. de Calypogeia Neesiana, large, allusion aux feuilles plus larges que dans le type, 281.
laxifolia (HYGROBIELLA), à tiges lâchement feuillées, les feuilles espacées, *253*.
leiocarpum (ORTHOTRICHUM), ayant la capsule (karpos : fruit) lisse (leios), 87, 466, 467*, 470.
LEIOCOLEA, dont le périanthe (koleon : fourreau) est lisse, sans plis (leios), 222, 227.
Leiophyllum, section du genre NECKERA, à feuilles (phullon) sans ondulations transversales (leios : lisse), 543.
LEJEUNEA, genre dédié à Lejeune, médecin et botaniste français, 49, 53, 129, 286, 287, 289.
[LEMBOPHYLLUM], 539.
[LEPIDOLAENA], genre de Ptilidiacées surtout antarctiques, 49.
[LEPIDOPILUM], 546.

LEPIDOZIA, dont les branches (ozos) semblent comme couvertes de rangées d'écailles (lepis, lepidos), par suite de la forme des feuilles, 54, 123, 277, 278.
[*lepidozioides* (TAKAKIA)], qui ressemble à l'Hépatique *Lepidozia*, 67, 68*.
LEPTOBARBULA, allusion à la finesse (leptos : fin) de la plante, 384, 422.
LEPTOBRYUM, qui ressemble à un Bryum aminci, fin (leptos), 478, 507.
LEPTODICTYUM, qui ressemble à un fin (leptos) filet (diktuon), allusion à l'aréolation, 160, 181, 561, 562, 563, 566.
LEPTODON, à dents (odous, odontos) fines (leptos), allusion au péristome, 541, 542.
LEPTODONTIUM, comme le précédent, 384, 416.
Leptoscyphus, allusion à la finesse (leptos) du périanthe (skuphos : coupe), 263.
[LEPTOTHECA], 515.
Leptotrichum, allusion à la finesse (leptos : fin) des dents (trichion : petite dent fine) du péristome, 340.
[LEPYRODONTOPSIS], 578.
LESCURAEA, genre dédié à Lesquereux, 176, 548, 549.
Lescuriana (Riccia), espèce dédiée à Lesquereux, 195.
LESKEA, genre dédié au botaniste allemand Leske, 168, 549.
LESKEELLA, diminutif de LESKEA, 168, 548, 550.
Lesquereuxia, quelquefois employé pour LESCURAEA, 549.
leucantha (CEPHALOZIA), dont le périanthe (anthos : fleur) est de couleur pâle (leukos), *274*.
LEUCOBRYUM, Mousse (bruon) de teinte pâle (leukos), 33, 34, 41, 374, 375.
LEUCODON, ayant les dents (odous, odontos) du péristome de couleur pâle (leukos), 166, 536, 537.
[LEUCOLOMA], 346.
leucomitrium (Orthotrichum), ayant la coiffe (mitrion : petite coiffure) de couleur blanchâtre (leukos), 470.
leucophaea (Grimmia), de couleur brun (phaios) clair (leukos) ; les touffes sont blanchâtres en surface, 438.
[LEUCOPHANES], 374.
[*leucotrichus* (HABRODON)], 602.
ligula (RICCIA), languette, d'après la forme du thalle, 191*, *196*.
lindbergiana (RADULA), espèce dédiée à Lindberg, professeur à Helsinki, *268*.
lindenbergiana (Asterella), espèce dédiée au botaniste allemand Lindenberg, 204.
lindenbergiana (FIMBRIARIA), 112*, *204*.
lineare (DITRICHUM), plante linéaire, grêle, 338*, *341*.
[*lineare* (ORTHODONTIUM)], 483.
lingulata (TAYLORIA), à feuilles « lingulées », *455*, 457*.
Liochlaena, dont le périanthe (chlaina : manteau) est lisse (leios), sans plis, 256.
Litoneurum, sous-genre de GRIMMIA, par allusion à la nervure (neuron) lisse et simple (litos), sans saillies dorsales, 433, 436, 438.
litophloea (*Sphagna*), groupe dans le genre SPHAGNUM, où les cellules périphériques de la tige (phloios : écorce) ont une membrane sans ornements, simple (litos), 48, 923, 295.
littorale (TRICHOSTOMUM), vivant près du littoral maritime, *423*.
littorea, var. de RHYNCHOSTEGIELLA *tenella*, du bord des rivières, 595.
LOESKEOBRYUM, Mousse (bruon) dédiée à Loeske, 630, 631.
Loitlesbergeri, var. de FOSSOMBRONIA *Wondraczekii*, dédiée à Loitlesberger qui a découvert la plante, 217.
longicolla (ENCALYPTA), *447*.
longicollis (POHLIA), dont la capsule présente un long col, *503*.
longicollis (Webera), même sens, 503.
longicollum (Bryum), 503.

longidens (LOPHOZIA), avec des feuilles à 2 longues dents, *232*.
[*longiflora* (LOPHOZIA)], 230.
longifolium (ANOMODON), à longues feuilles.
longifolium (Dicranum), 374.
longifolium (PARALEUCOBRYUM), 347*, *374*.
longifolius (ANOMODON), *553*.
longipes (AONGSTROEMIA), allusion à la longueur du pédicelle, 147*, *355*.
longirostre (Dicranodontium), l'opercule pourvu d'un bec allongé, 358.
longirostre (MNIUM), 509*, *513*.
longirostrum, var. de HYPNUM *cupressiforme*, 624.
longiseta (MEESIA), à longue soie, 151*, *518*.
longisetum, var. de POGONATUM *nanum*, 314, XXXI.
LOPHOCOLEA, allusion au périanthe (koleon : gaine) dont l'ouverture est dentée au bord comme une crête de coq (lophos), 51, 54, 125, 238, 239.
LOPHOZIA, dont les branches (ozos) ressemblent à des crêtes, en raison des pointes qui terminent les feuilles, 53, 77, 93, 218, 222, 229.
[*lorentziana* (BROTHELLA)], 611.
loreum (Hylocomium), dont les longs rameaux rappellent des courroies (lora), 633.
loreum (Hypnum), 633.
loreus (RHYTIDIADELPHUS), 82, 632, *633, LIXXX.
lucens (HOOKERIA), brillant, 167*, *546*, LXII.
lucens (Pterygophyllum), 546.
lucidum (Plagiotheclum), brillant.
Ludwigii (Ulota), espèce dédiée à Ludwig, 474.
Ludwigii (POHLIA), 480, 501*, *504*.
LUNULARIA, allusion à la forme des conceptacles à propagules (lunula : croissant), 49, 207.
luridum (HYGROHYPNUM), jaunâtre, 558*, *576*.
luridus (DIDYMODON), 415*, *416*.
lusitanica (HOMALIA), du Portugal, *543*.
lutescens (CAMPTOTHECIUM), jaunâtre, 83, 84, 580*, *585*, LXIX.
[*luteum* (SPLACHNUM)], 456.
Lycambium, division du genre PLAGIOTHECIUM, 608.
lycopodioides (BARBILOPHOZIA), ressemblant à un Lycopode, 221*, *224*, XI.
lycopodioides (DREPANOCLADUS), 80, *568*.
lycopodioides (MNIUM), 509*, *514*.
Lyellii (Dilaena), espèce dédiée au géologue Lyell, 214.
Lyellii (ORTHOTRICHUM), 39, 86, 466, 467*, *470*.
Lyellii (PALLAVICINIA), 115*, 116, *214*.
Lylei, var. de Fissidens viridulus, 333.

Mackaii (MARCHESINIA), espèce dédiée au botaniste anglais Mackay, *288*.
Mackaii (Phragmicoma), 288.
macrior, var. de Sphagnoecetis communis, la plus maigre (comparatif de macer) 276.
macrocarpa (RICCIA), à grosses (makros) capsules (karpos : fruit), *193*.
[MACROMITRIUM], 40, 76, 462.
macrostachya (CEPHALOZIA), à gros (makros) épis (stachus), allusion aux andrécies, *275*.
madidus, var. de Fissidens pusillus, mouillé, 330.
Madotheca, allusion au périanthe (thèkè : boîte) sans cils (mados : chauve), 284-286.
magellanicum (SPHAGNUM), de la région du détroit de Magellan, 90, *298*.
majus (DICRANUM), plus grand que les autres Dicranum (surtout par les feuilles), 369*, *371*.

mamillatum, var. de HYPNUM *cupressiforme*, mamelonné, 625.
Mannia, 204.
MARCHANTIA, genre dédié au botaniste français Marchant, 25 et suiv., 48, 114, 205, 206.
[MARCHANTIOLITES] Hépatique fossile rappelant les Marchantiales, 63.
MARCHESINIA, genre dédié au botaniste florentin Marchesini, 288.
[*marchica* (LOPHOZIA)], 230.
marchica (PHILONOTIS) trouvé d'abord dans la «Marche» de Brandebourg, 525*, *526*.
marginata (Barbula), à feuille présentant une marge, 403.
marginata (TORTULA), 36, 135*, 387*, *403*.
marginatum MNIUM), *511*.
maritima (GRIMMIA), 75, *434*.
maritimum (Schistidium), 434.
MARSUPELLA, diminutif de marsupium : bourse, allusion à la forme du gynécium, 51, 128, 233.
[MARSUPIDIUM], 275.
[*martiana* (OREAS)], 365.
Massalongoi (CEPHALOZIELLA), espèce dédiée à Massalongo, botaniste de Ferrare, *266*.
Massula, sous-genre de LOPHOZIA, 230, 231.
[MASTIGOPHORA], 250.
media (CEPHALOZIA), qui occupe le milieu (entre *C. connivens* et *C. catenulata*), *275*.
mediterranea, var. de FUNARIA *dentata*, 446*, 452.
mediterranea (Neckera), 544.
mediterraneum (ACAULON), *409*.
mediterraneum (Trichostomum), 416.
medium (MNIUM), qui occupe le milieu (entre *M. affine* et *M. elatum*), *512*.
medium, var. de Mnium affine, 512.
medium (Sphagnum), 298.
MEESEA ou MEESIA, genre dédié à Meese, 34, 43, 80, 153, 517, 518.
[MEGACEROS], 56.
megapolitana (Timmia), du Mecklembourg, 529.
megapolitanum (RHYNCHOSTEGIUM), 580*, *591*.
membranifolia (Barbula), à feuilles membraneuses, c'est-à-dire épaisses, en raison des filaments verts portés par la nervure, 395.
Menziesii (NECKERA), 164, *511*.
[MERCEYA], 444.
meridionale, var. de Eurhynchium striatum, 540.
meridionale (Plasteurhynchium), 540.
Mesophylla, 262.
METZGERIA, genre dédié par le botaniste Raddi à son ami le graveur Metzger, 49, 116, 210.
[Metzlerella], 358.
Meylanii (CALYPOGEIA), espèce dédiée au botaniste suisse Meylan, *281**, XXV.
[*micans* (SEMATOPHYLLUM)], 611.
Michelii (RICCIA), espèce dédiée au botaniste florentin Michelii, 191*, *194*.
Michelii (SPHAEROCARPUS), 105*, *188*, VIII.
[*microcarpum* (RHACOMITRIUM)], 441.
MICROLEJEUNEA, plante très petite ressemblant à LEJEUNEA, 127, 287, 289.
microphylla (FRULLANIA), à petites feuilles, *293*.
microstoma (FUNARIA), capsule à ouverture (stoma : bouche) petite (micro), *452*.
microstoma (Weisia), 414.
microstomum (HYMENOSTOMUM), voir les précédents, 386*, *414*.

[MICROTHAMNIUM], 612.
Mielichhoferi (Oreas), espèce dédiée à Mielichhofer, 482.
MIELICHHOFERIA, genre dédié à Mielichhofer, 75, 481, 482.
mildeanum (BRACHYTHECIUM), espèce dédiée à Milde, 580*, *590*.
mildeanum (BRYUM), *496*, 498.
mildeanus (FISSIDENS), *332*.
minima (Riccia), de très petite taille, 195.
minor (Alicularia), plus petit (que A. scalaris), 258.
minor (LOPHOCOLEA), plus petit (que L. heterophylla), *240*, 270.
minor, var. de Lophocolea bidentata, 240.
minus (ACAULON), *409*.
minutissima (COLOLEJEUNEA) de très petite taille, *290*.
minutula (Pottia), de très petite taille (diminutif de minutus), 398.
[*minutulum* (THUIDIUM)], 554.
minutulus (FISSIDENS), 329*, *330*.
minutus (SPHENOLOBUS), petit, 221*, *227*, XII.
[*mirabilis* (CRYPTOTHALLUS)], 78.
Mittenii (Pottia), espèce dédiée à Mitten, 400.
MNIOBRYUM, genre formé de plantes qui rappellent à la fois les Mnium (par l'aréolation) et les Bryum (par la petite taille...), 481, 499.
MNIUM, de mnion, mot grec désignant certaines Mousses, sans autre précision, 93, 139, 173, 507, 508.
MOERCKIA, genre dédié au botaniste danois Mörch, 117, 214.
[MOLENDOA], 391.
molle (HYGROHYPNUM), mou, *577*.
molle (SPHAGNUM), *304*.
Mollia, 412.
mollis (GRIMMIA), mou, 430*, *432*.
molluscum (CTENIDIUM), mou, 83, 85, 612, 614*, 615, *629*, LXXVII.
molluscum (Hypnum), 629.
molluscum (Sphagnum), 305.
Monguilloni (FISSIDENS), espèce dédiée à Monguillon, 329*, *331*.
montana (GRIMMIA), de montagne, *437*.
montana (Swartzia), 344.
montana (TORTULA), *408*, XLII.
montanum (Dicranum), 365.
[*montanum* (HYGROHYPNUM)], 575.
montanum (ORTHODICRANUM), 359*, *365*.
Mougeotii (AMPHIDIUM), espèce dédiée au botaniste français Mougeot, 84, *373*, XL.
Mougeotii (Amphoridium), 373.
Mougeotii (Zygodon), 373.
mucronata (DIALYTRICHIA), dont les feuilles sont terminées par une petite pointe saillante (mucron), 87, 141*, 387*, *427*, XLVI.
mucronata (Weisia), 411.
mucronifolia (TORTULA), même sens, 139, 402*, *404*.
Mühlenbeckii (BRYUM), espèce dédiée à Mühlenbeck, *499*.
Mühlenbeckii (DICRANUM), *368*, 369*.
Mühlenbeckii (GRIMMIA), *440*.
Mühlenbeckii, var. de Grimmia trichophylla, 440.
Mühlenbeckii (Plagiothecium), 628.
Mülleri (Barbula), espèce dédiée à Müller, 408.
Mülleri (LEIOCOLEA), 221*, *228*, XIII.
Mülleri (Lophozia), 228.

müllerianum (ISOPTERYGIUM), *627*.
multifida (Aneura), dont le thalle est de nombreuses fois divisé, 209.
multifida (RICCARDIA), 115*, *209*.
murale (Bryum), ancienne appellation de Linné, 405.
murale (BRYUM), Wils., vivant sur les murs, 147*, 481, *496*.
murale (RHYNCHOSTEGIUM), 179, 582, *593**, LXXII.
muralis (Barbula), 405.
muralis (TORTULA), 37, 86, 141, 387*, *405*, XLII.
[MUSCIPHYTON], organisme fossile attribué aux Bryophytes, plutôt aux Mousses, 66.
mutabile (Trichostomum), variable, 423.
mutabilis (Lescuraea), 549.
[*mutica* (ENCALYPTA)], 445.
muticum (ACAULON), dont la capsule est mutique (c'est-à-dire dépourvue de pointe) à son sommet, 105*, 386*, *409*, XLIII.
muticum (Phascum), 409.
MYLIA, genre dédié au botaniste hollandais Mylius, 262, 263.
myosuroides (Hypnum), qui a la forme (eidos) d'une queue (oura) de souris (mus, muos) 540.
myosuroides (ISOTHECIUM), 85, 174*, *540*, LXI.
MYRINIA, 600, 602.
myriocarpus (EREMONOTUS), à très nombreux (murios) périanthes (karpos : fruit), 221*, *227*.
MYURELLA, diminutif de myurus, queue de souris, allusion à la forme des rameaux, 138, 556.
[MYURIUM], 534.
myurum (Hypnum), queue de souris, 540.
myurum (ISOTHECIUM), 87, 174*, *540*, LXI.

[NAIADITA], plante fossile d'Angleterre, 63.
[NANOBRYUM], 323.
NANOMITRIUM, capsule pourvue d'une coiffe (mitrion) naine, 43, 459, 460.
nanum (POGONATUM), nain, 311*, *314*, XXXI.
NARDIA, genre dédié au botaniste italien Nardi, 126, 131, 255, 257.
Nardiocalyx, sous-genre de GYMNOMITRIUM, 237.
natans (Riccia), nageant, 197.
natans (RICCIOCARPUS), 191*, *197*, VIII.
NECKERA, genre dédié au botaniste Necker, 170, 541, 543.
[*neckeroideum* (PLAGIOTHECIUM)], 608.
neesiana (CALYPOGEIA), espèce dédiée au botaniste allemand Nees von Esenbeck, 281*, *282*.
neesiana (PELLIA), *213*.
neglectum, sous-espèce de PLAGIOTHECIUM *silvaticum*, « négligée », *610*.
nematodes (TELARANEA), les feuilles rappellent de petits vers Nématodes, 123, *278*.
nemorosa (Brotherella), 611.
nemorosa (SCAPANIA), poussant dans les bois, 118*. *249*, XVII.
[*nemorosum* (HETEROPHYLLIUM)], 611.
neodamense (BRYUM), 480, *489*, 501*.
nervosa (Leskea), dont les feuilles ont une longue nervure, 550.
nervosa (LESKEELLA), 167*, *550*, LXIII.
nervosus (Desmatodon), dont la nervure est très épaisse, 403.
[NEUROLOMA], 46.
nevicensis (Marsupella), 236.
nigrella (Mesophylla), 262.

nigrella (RICCIA), diminutif de niger : noirâtre (couleur des écailles en dessous du thalle) 191*, *195*.
nigrella (SOUTHBYA), noirâtre, *262*.
nigricans (CINCLIDOTUS), qui noircit, *392*, 393*.
[*nigricans* (PTYCHOMITRIUM)], 461.
nigrita (Weisia), dont la capsule est noire, 519.
nigritum (CATOSCOPIUM), 151*, *519*, LVI *bis*.
nitens (TOMENTHYPNUM), brillant, 90, 91, 179*, 181, *585*, LXIX.
nitida (MIELICHHOFERIA), brillant, 479*, *482*.
nitida (TORTELLA), 387*, *425*, XLVI.
nitidum (Phascum), 354.
nitidum (Trichostomum), 425.
nivalis (ANDREAEA), qui pousse près des neiges éternelles, *307*.
nivalis (VOITIA), *458*.
[*noricum* (PLAGIOTHECIUM)], 608.
norvegica (Bartramia), 522.
norvegica (TIMMIA), *528*.
norvegica (TORTULA), 406, *407*.
norvegicum (POLYTRICHUM), 317*, *318*.
Notarisii (Hypnum), espèce dédiée à de Notaris, 563.
Notarisii (RIELLA), 105*, *189*.
[NOTOTHYLAS], 56, 186.
NOWELLIA, genre dédié au botaniste anglais Nowell, 271, 272.
nudum (DISCELIUM), nu, 135*, *458*.
nutans (Bryum), penché (allusion à la capsule), 505.
nutans (POHLIA), 39, 501*, *505*, LV.
nutans (Webera), 505.

obductus (FISSIDENS), *328*, 329*.
obesum (SPHAGNUM), épais, *300*.
obovata (PLECTOCOLEA), ovoïde (allusion à la forme du périanthe), 254*, *261*, XX.
obovatus (Eucalyx), 261.
obtusa (Funaria), obtuse (allusion à la capsule), 451.
obtusa, var. de GRIMMIA *pulvinata*, à opercule très obtus, 439.
obtusa (LOPHOZIA), obtus (allusion aux lobes des feuilles), 221*, *230*, XII.
obtusifolia (STROEMIA), à feuilles obtuses, 141*, *465*.
obtusifolium (DIPLOPHYLLUM), ayant les lobes des feuilles obtus, *244*.
obtusifolium (Orthotrichum), à feuilles obtuses, 465.
obtusum (GYMNOMITRIUM), ayant les lobes des feuilles obtus, *238*.
obtusus (ENTOSTHODON), ayant la capsule obtuse, 135*, *451*.
ochraceum (HYGROHYPNUM), allusion à la couleur jaunâtre de la plante, 558*, 562, *576*, LXVIII.
octoblepharis (FABRONIA), allusion au péristome formé de 8 dents (doubles), *601*.
OCTODICERAS, nom donné en interprétant le péristome comme formé de 8 (oktô) dents doubles (dikeras : double corne), ce qui est erroné, 323, 336.
ODONTOSCHISMA, allusion à l'ouverture dentée du périanthe (odous, odontos : dent, schisma : fente, déchirure), 51, 275, 276.
Oederi (Bartramia), espèce dédiée à Oeder, 523.
Oederi (PLAGIOPUS), 151*, 153, *523*, LVIII.
[*ohioense* (POLYTRICHUM)], 315.
OLIGOTRICHUM, ayant un petit nombre (oligos) de poils (thrix, trichos : poil) sur la coiffe, 310, 313.
olympicum (Brachythecium), du mont Olympe, à Chypre, 587.

ONCOPHORUS, dont le col de la capsule porte (phorein : porter sur soi) une grosseur (ogkos) unilatérale, 351, 366.
orbicularis (GRIMMIA), sphérique, par allusion à la forme des coussins de cette Mousse. 86, 430*, *439*.
[*orbicularis* (NOTOTHYLAS)], dont le thalle est circulaire, 186.
orcadensis (ANASTREPTA), trouvé aux Orcades (N. de l'Ecosse), 118*, 126, *229*.
Oreas, de montagne (oreios), 365.
ornithopodioides (Hypnum), qui a la forme (eidos) d'une patte (pous, podos) d'oiseau (ornis, ornithos), allusion à la forme des ramifications de cette Mousse, 537.
ornithopodioides (PTEROGONIUM), 87, 163*, *537*, 592, 605, LX.
orthocarpus (ENTODON), à capsule (karpos : fruit) droite (orthos), 84, 157*, 603*, *607*, LXXIV.
Orthocaulis, allusion à la tige (kaulos), plus ou moins dressée (orthos), 223, 224, 225.
ORTHODICRANUM, analogue à DICRANUM, mais avec la capsule droite (orthos), 143, 153, 352, 365.
ORTHODONTIUM, à dents (odous, odontos) du péristome droites (orthos), 478, 482.
orthorrhynchum (MNIUM), ayant opercule terminé par un bec (rrhugkos) droit (orthos), ou oblique mais non courbé, 509*, *514*.
ORTHOTHECIUM, orthos : droit, dressé : thèkè : capsule, 138, 604, 605.
ORTHOTRICHUM, dont la coiffe porte souvent des poils (thrix, trichos), dressés (orthos), 35, 43, 140, 144, 462, 464, 465.
osmundacea (Schistostega), ressemblant à un morceau de feuille d'Osmonde, 321.
osmundoides (FISSIDENS), même sens, *334*.
ovalis (Grimmia), à feuilles ovales, 440.
ovata (DOUINIA), ayant les lobes des feuilles ovales, *242*, 243*, XVI.
ovata (GRIMMIA), à feuilles ovales, 430*, *440*.
ovata (HARPALEJEUNEA), ayant le grand lobe des feuilles ovale, *288*.
ovata (Jungermannia), ayant les lobes des feuilles ovales, 242.
ovata (Lejeunea), ayant le grand lobe des feuilles ovale, 288.
ovatifolius (Fissidens), à feuilles ovales, 328.
ovatum (Diplophyllum), ayant les lobes des feuilles ovales, 242.
ovatum (PTERYGONEURUM), ayant les feuilles ovales, ainsi que la capsule, 135*, 386*, *395*.
ovatum (SPLACHNUM), 457*, *458*.
ovatus (Sphenolobus), ayant les lobes des feuilles ovales, 242.
oxycladum (BRACHYTHECIUM), dont les extrémités (klados, rameau) forment des pointes (oxus : pointu), *589*.
OXYMITRA, par allusion à l'enveloppe (mitra : bandeau ou coiffure) conique (oxus : pointu) entourant chaque archégone, 113, 198.
OXYRRHYNCHIUM, ayant l'opercule terminé par un bec (rrhugkos) aigu (oxus), 79, 80, 379. 580, 595
Oweni, var. de PLAGIOCHILA *punctata* dédiée à Owen, 264.

[PACHYGLOSSA], langue (glossa) épaisse (pachus), forme des feuilles, 67.
Pachylomidium, section dans le genre FISSIDENS, où les feuilles ont une marge (lôma : frange) épaisse (pachus), 326.
paleacea (MARCHANTIA), ayant les écailles ventrales bien visibles (palea : balle de blé), 27, 79, 206.
paleacea (OXYMITRA), 112*, *198*, 199*.
Palinocraspis, sous-genre de CAMPYLOPUS, 360, 361.
PALLAVICINIA, genre dédié à Pallavicini, archevêque de Gènes, 214.
pallens (BRYUM), de teinte pâle, 484, *494*, 495, 496, 501*, LIII.
pallens (ORTHOTRICHUM), *472*.

pallescens (BRYUM), même sens, *492*, 493, 501*.
pallescens (CHILOSCYPHUS), *239*, XV.
pallescens (Hypnum), 622.
pallidirostris (Rhynchostegiella), 598.
pallidum (DITRICHUM), de teinte pâle, 338*, *340*.
palmata (Aneura), en forme de patte palmée, 210.
palmata (RICCARDIA), *210*.
PALUDELLA, petite Mousse des marécages (diminutif de palus, paludis, marais), 517.
paludosa (Barbula), des marécages, 419.
paludosa (SCAPANIA), *247*, 249.
paludosa, var. de Scapania undulata, 247.
palustre (AULACOMNIUM), des marécages, 34, 90, 141*, *516*, LVI *bis*.
palustre (Dicranum), 372.
palustre (Hygrohypnum), 576.
palustre (Phascum), 342.
palustre (SPHAGNUM), 17 et suiv., 47, 73, 294, 296*, *297*, IV, V.
palustris (SPORLEDERA), des marécages, 338*, *342*.
Panckovia, 598.
papillosa (Barbula), à feuilles papilleuses, 403.
papillosa (RICCIA), dont le thalle est papilleux en dessus, 191*, *193*.
papillosa (TORTULA), à feuilles papilleuses, 381, 402*, *403*.
papillosum (SPHAGNUM), *295*, 296*, 297.
PARALEUCOBRYUM, plantes voisines de LEUCOBRYUM (para : auprès de), 353, 374, 375.
paroica, var. de Lophozia Mülleri, plante paroïque, 105, 228.
[*parvulus* (CLASMATODON)], 600.
patens (GRIMMIA), dont les tiges s'étalent, 430*, *433*, XLVII.
patens (LEJEUNEA), s'ouvrant, par allusion aux 2 lobes foliaires qui s'écartent largement l'un de l'autre, *289*.
patens (Leskea), dont les feuilles s'étalent en tous sens, 550.
patens (ORTHOTRICHUM), étalé, *473*.
patens (PHYSCOMITRELLA), à feuilles étalées (en rosette), 183, 184*, *454*.
patens (PSEUDOLESKEA), dont les feuilles s'étalent en tous sens, *550*.
patens (Rhacomitrium), dont les tiges s'étalent, 205, 433.
Patientiae (Hypnum), 626.
payotianum, var. de BRACHYTHECIUM *trachypodium*, mousse dédiée à Payot par Schimper, 588.
[*Pearsoni* (CEPHALOZIELLA)], 265.
PEDINOPHYLLUM, ayant les feuilles (phullon) plates (pedinos), 262, 263.
PELLIA, genre dédié à Pelli, 54, 117, 211, 212.
pellucens (Orthodontium), diaphane, 483.
pellucida (Georgia), diaphane, 320.
pellucida (TETRAPHIS), 38, 78, 149, 151*, *320*, XXXIII.
pellucidum (DICHODONTIUM), 349*, *366*.
pellucidum (Dicranum), 366.
PELTOLEPIS, dont les écailles (lepis, lepidos) ont la forme d'un petit bouclier semi-circulaire (peltè), 201, 202.
pendulum (BRYUM), pendant (allusion à la capsule), 485*, *490*, LIII.
pennata (NECKERA), à ramification pennée (comme une plume), *544*.
pennata (SCHISTOSTEGA), dont la tige avec ses feuilles ressemble à une penne ou feuille pennée de Fougère, 76, 105*, *321*, XXXIII.
perpusillus (HABRODON), minuscule, *602*.
[*Perssonii* (LOPHOZIA)], 230.

[PETALOPHYLLUM], 215.
petrophila (Andreaea), qui aime les pierres, les rochers, 308.
PHAEOCEROS, ayant des spores jaunes (phaios) dans la fructification (qui est en forme de corne : keras), 110, 187.
PHASCUM, du grec phaskon, désignant un végétal (Mousse ou Lichen ?) qui s'attache aux troncs d'arbres, 183, 382, 409.
Philiberti (THUIDIUM), espèce dédiée au bryologue français Philibert, 551*, *554*.
Philippeanum (HOMALOTHECIUM), *585*.
PHILONOTIS, ami (philos) de l'humidité (notis), plantes des endroits mouillés, 41, 520, 524.
Philonotula, sous-genre de PHILONOTIS, 524.
Phragmicoma, 288.
phyllantha (ULOTA), dont les feuilles (phullon) ont de petites pousses (anthos) à leur extrémité (formées en propagules), 39, *474*, LI.
PHYSCOMITRELLA, diminutif de PHYSCOMITRIUM, 451, 454.
PHYSCOMITRIUM, ayant une coiffe (mitra : coiffure) renflée en vessie (phuskè), nom mal choisi, désignant plutôt funaria, 32, 43, 148, 450, 452.
pilifera (PLAGIOTHECIELLA), portant un poil (au bout des feuilles), 167*, 171, 614*, *619*, LXXV.
pilifera, var. de STEGONIA *latifolia*, 400.
piliferum (CIRRIPHYLLUM), 42, 580*, *595*, LXXI.
piliferum (Plagiothecium), 619.
piliferum (POLYTRICHUM), 83, 85, 317*, *318*.
pilosum (Polytrichum), 318.
pinguis (Aneura), ayant l'aspect huileux, gras, 209.
pinguis (RICCARDIA), 115*, 117, *209*.
pinnata (LEPIDOZIA), penné, dont la ramification est bilatérale, comme les barbes d'une plume sur le rachis, *278*, XXIV.
pinnata (PORELLA), 94, *285*, XXVII.
piriforme (Bryum), ayant la capsule en forme de poire (pirum), 507.
piriforme (LEPTOBRYUM), 479*, *507*, LV.
piriforme (PHYSCOMITRIUM), 92, 446*, 451, *453*, XLIX.
piriformis (CAMPYLOPUS), 359*, *362*, XXXVII.
PLAGIOBRYUM, plantes analogues aux Bryum, avec l'ouverture de la capsule oblique (plagios), 480, 500.
PLAGIOCHASMA, allusion à l'ouverture (chasma) oblique (plagios) du périchétium, 73, 113, 202, 203.
PLAGIOCHILA, ayant le haut du périanthe (cheilos : bord d'une coupe) comprimé obliquement (plagios : oblique), 51, 124, 131, 263, 276.
PLAGIOPUS, ayant la soie (pous, podos : pied) un peu courbée et oblique (plagios), 520, 523.
PLAGIOTHECIELLA, diminutif de PLAGIOTHECIUM, 172, 182, 608, 618, 619.
PLAGIOTHECIUM, allusion à la capsule (thèkè) habituellement oblique (plagios), 35, 49, 608.
PLASTEURHYNCHIUM, qui imite, reproduit la forme (plastès) d'un Eurhynchium, 539, 540.
PLATYGYRIUM, platus : large et plat ; guros : anneau ; l'anneau est très large et ne se détache que longtemps après la chute de l'opercule, 617, 618.
PLATYHYPNIDIUM, petite Mousse (diminutif de hupnon) dont les rameaux sont souvent aplatis (platus), 557, 570.
platyphylla (Madotheca), à feuilles (phullon) aplaties (platus), 285.
platyphylla (PORELLA), 118*, *285*, XXVI.
platyphylloidea (PORELLA), qui a la forme (eidos) de la précédente espèce, *285*.

platyphyllum, sous-espèce de PLAGIOTHECIUM *silvaticum*, *610*.
platyphyllum (SPHAGNUM), à feuilles (phullon) aplaties (platus), 48, 90, *302*.
PLECTOCOLEA, dont le périanthe (koleon : fourreau) est un peu tordu (plektos) dans le haut, 53, 132, 255, 260.
pleniceps (CEPHALOZIA), en tête dense, *273*.
PLEURIDIUM, dont les capsules paraissent parfois formées sur le côté (pleuron), 185, 337, 342.
PLEUROCHAETE, dont les soies (chaitè) naissent sur le côté (pleuron) de la tige (Mousse pleurocarpe), 95, 391, 426.
PLEUROCLADA, dont les branches (klados) naissent latéralement (pleuron : côté), 53, 127, 253.
Pleuroschisma, 279.
[PLEUROWEISIA], 391.
PLEUROZIUM, allusion aux nombreuses ramifications (ozos : branche) latérales (pleuros), 604, 606.
plicata (Pseudoleskea), allusion aux feuilles fortement plissées, 631.
Plicaticalyx, sous-genre de SCAPANIA, 244.
plicatum (Brachythecium), 631.
plicatum (PTYCHODIUM), 179*, *631*, LXXVIII.
plumosum (BRACHYTHECIUM), rappelant l'aspect des plumes, 580*, *590*, LXX.
plumulosum (SPHAGNUM), diminutif de plumosum, rappelant l'aspect de petites plumes, *304*.
POGONATUM, barbu, allusion aux nombreux poils qui couvrent la coiffe, 32, 310, 314.
POHLIA, 477, 481, 482, 502.
[*polaris* (SELIGERA)], 376.
polita (SACCOBASIS), poli, parce que les feuilles ont un éclat particulier, 221*, *226*, XII.
polita (Tritomaria), 226.
politus (Sphenolobus), 226.
Polla, sous-genre de MNIUM, 513.
polyantha (Leskea), à nombreuses fructifications, 619.
polyantha (PYLAISIA), 614*, *619*.
polyanthus (CHILOSCYPHUS), *239*, XV.
polycarpa (LESKEA), à nombreuses fructifications, 87, *549*, 551*, LXIII.
polycarpum (CYNODONTIUM), 84, 349*, *364*, XXXVII.
polygamum (CAMPYLIUM), ayant les gamétanges mélangés, ou bien sur des réceptacles différents portés par le même individu, 571.
polymorpha (MARCHANTIA), ayant de nombreuses formes, de nombreuses variétés, 25 et suiv., 75, 83, 105*, 111*, *206*, VI.
polymorpha (POHLIA), *503*.
Polyodon, sous-genre de BUXBAUMIA, dont le péristome a de nombreuses (polus) dents (odous, odontos), 321.
polyphyllum (PTYCHOMITRIUM), à feuilles (phullon) nombreuses (polus), 151*, *461*, L.
polyphyllus (FISSIDENS), *334*, XXXIV.
[*Polypodiopsis*], 324.
polytrichoides (Campylopus), qui a la forme (eidos) d'un Polytrichum, 361.
POLYTRICHUM, ayant de nombreux (polus) poils (thrix, trichos) sur la coiffe, 40, 43, 310, 315.
pomiforme (Bryum), dont la capsule a la forme d'une pomme, 522.
pomiformis (BARTRAMIA), 37, 141*, *522*, LVII.
populeum (BRACHYTHECIUM), du peuplier, *587*, LXX.

PORELLA, 129, 212, 284.
Porella (Madotheca), 285.
Porotrichum, allusion aux perforations (poros : passage, orifice) des fines dents (thrix, trichos : poil) du péristome interne, 542.
porphyroleuca (LOPHOZIA), rouge clair (porphurous : rouge, leukos : clair), *232*.
POTTIA, genre dédié au botaniste allemand Pott, 42, 45, 149, 183, 381, 383, 396.
Pottiella, diminutif de POTTIA, sous-genre, 397.
[*pottioideum*, var. de CROSSIDIUM *squamigerum*], 395.
praelongum (OXYRHYNCHIUM), très long (le bec de l'opercule), 38, 83, 167*, *599*, LXXII.
PRASANTHUS, allusion aux bractées ♀, serrées comme les feuilles à la base d'un poireau (prason), 255.
pratense (Drepanium), des prés, 626.
pratensis (BREIDLERIA), *626*.
pratensis (Stereodon), 626.
PREISSIA, genre dédié à Preiss, 114, 205.
princeps (TORTULA), la première, *498*.
Prionolobus, sous-genre de CEPHALOZIELLA, ayant les lobes du périanthe dentés comme une scie (priôn, prionos), 265.
[*procera* (ENCALYPTA)], 445.
procerrimum (Ctenidium), très allongé, 628.
procerrimus (PSEUDOSTEREODON), 614*, *628*.
proliferum (Hylocomium), qui prolifère (par des rameaux dressés et courbés à leur extrémité, bien visibles, 33, 635.
proligera (POHLIA), portant des propagules, 501*, *504*.
protensum (CAMPYLIUM), couché, *572*.
protensum (Rhacomitrium), 442.
provinciale (BRYUM), de Provence, *495*.
PSEUDEPHEMERUM, ressemblant à EPHEMERUM, mais placé dans une famille différente, 348, 354.
Pseudocalliergon, sous-genre de CALLIERGON, 573.
Pseudocampylopus, sous-genre de CAMPYLOPUS, 360, 361.
Pseudoisothecium, genre voisin de ISOTHECIUM, créé pour une espèce de ce dernier, 540.
PSEUDOLESKEA, genre rappelant LESKEA, 549, 550, 630.
PSEUDOLESKEELLA, diminutif du précédent, 168, 548, 550.
pseudopunctatum (MNIUM), espèce rappelant Mnium punctatum, *511*, LVI.
PSEUDOSCLEROPODIUM, genre formé de quelques espèces rappelant les SCLEROPODIUM, 602, 604, 605.
PSEUDOSTEREODON, plante ressemblant aux Stereodon (appelés ici HYPNUM au sens strict), 615, 616, 628.
Pseudotrematodon, groupe d'espèces de BRUCHIA, 354.
pseudotriquetrum (BRYUM), 135*, 484, 485, *492*, LIII.
[PSILOPILUM], 309.
PTERIGYNANDRUM, dont les gynécies et andrécies terminent de courts rameaux latéraux (pteron : aile, d'où côté), 602, 603, 604.
PTEROGONIUM, allusion au caractère pleurocarpe (pteron : aile, d'où côté : gonos : génération), 95, 166, 536, 537.
PTERYGONEURUM, dont la nervure (neuron) porte des petites ailes (pterugion), 133, 381, 395.
PTILIDIUM, dont la feuille ressemble à une petite plume (ptilidion), 123, 250.
PTILIUM, ressemblant à une plume (ptilon), 160, 615, 629.
PTYCHODIUM, ayant les feuilles fortement plissées (ptuchôdès : très plissé), 630.

PTYCHOMITRIUM, ayant la coiffe (mitra : coiffure) plissée (ptux, ptuchos : pli), 154, 461.
pubescens (Jungermannia), poilu, 210.
pubescens (METZGERIA), *210*, X.
pulchellum (EURHYNCHIUM), joli, 582, *598*.
pulchellum (ISOPTERYGIUM), 167*, 170, 616, *627*.
pulchellum (ORTHOTRICHUM), 464, *468*.
pulchellum (Plagiothecium), 627.
pulcherrimum (PTILIDIUM), très beau, 118*, *251*, XVII.
pulvinata, var. de Barbula intermedia, en forme de coussin (pulvinus), 408.
pulvinata (GRIMMIA), 42, 85, 430*, *439*, XLVII.
pulvinata (MYRINIA), *602*.
pulvinata (TORTULA), *408*.
pumila (Jungermannia), nain, 260.
pumila (NECKERA), 545.
pumilum (Orthotrichum), 472.
pumilum (OXYRRHYNCIUM), 167*, *698*.
pumilum (SOLENOSTOMA), *260*, XIX.
punctata (PLAGIOCHILA), allusion à l'aspect ponctué des feuilles à un faible grossissement, *264*.
punctatus (ANTHOCEROS), ponctué (par les colonies de Nostoc), 88, *187*, VIII.
punctatum (Bryum), dont le péristome est finement ponctué, 510.
punctatum (MNIUM), 83, 509*, *510*, LVI.
purpureus (CERATODON), allusion à la couleur pourprée des soies, 42, 83, 89, 151*, 155, 338*, *343*, 422, XXXV.
purum (Brachythecium), pur, 605.
purum (PSEUDOSCLEROPODIUM), 83, 178, 179*, 592, 603*, *605*, LXXIII.
purum (Scleropodium), 605.
pusilla (BLASIA), toute petite, 115*, *215*.
pusilla (FABRONIA), 87, 167*, *691*, LXXII.
pusilla (FOSSOMBRONIA), 115*, *216*.
pusilla (Jungermannia), 259.
pusilla (SELIGERA), *377*.
pusilla (Tortula), 395.
pusillum (DITRICHUM), 338*, *341*.
pusillum (SOLENOSTOMA), *259*.
pusillus (FISSIDENS), *329*, 330*.
Pycnothallia, groupe dans le genre FISSIDENS, à pousses (thallos) serrées (puknos), 328.
Pylaiei (SPHAGNUM), espèce dédiée à de la Pylaie, 294, *300*.
PYLAISIA, genre dédié à de la Pylaie, 617, 619.
PYRAMIDULA, 450, 453.
pyrenaicum (HYLOCOMIASTRUM) des Pyrénées, 177, 179*, 632*, *635*.
pyrenaicum (Hylocomium), 635.
pyrenaicum (Hypnum), 635.
pyriforme, voir piriforme.
Pyromitrium, sous-genre de ENCALYPTA, 445.

quadrata (Marchantia), quadrangulaire, allusion à la forme des chapeaux ♀, 206.
quadrata (PELTOLEPIS), 112*, *202*.
quadrata (PREISSIA), *206*, IX.
quadrata (Sauteria), 202.
quadriloba (BARBILOPHOZIA), à feuilles présentant 4 lobes, *224*.

quadrilobus (Orthocaulis), 224.
quinquedentata (Barbilophozia), dont les bractées ♀ ont parfois jusqu'à 5 lobes, 226.
quinquedentata (TRITOMARIA), comme le précédent, 221*, 225, *226*, XII.
quinquefarium (SPHAGNUM), dont les feuilles sont en 5 rangées, 82, *304*.

[*radicale* (CAMPYLIUM)], 571.
radicale (Hypnum), enraciné, 565.
[*radicosa* (PSEUDOLESKEA)], 550.
RADULA, allusion à la forme du périanthe : radula : racloir, 129, 212, 268.
[*Ralfsii* (PETALOPHYLLUM)], 215.
[*ramosa* (MARSUPELLA)], 233.
Ravani (Fontinalis), 533.
REBOULIA, genre dédié au botaniste Reboul, 113, 203.
recognitum (THUIDIUM), retrouvé, 551*, *555*, LXIV.
recta (POTTIA), droit, *397*.
rectum (Phascum), 397.
recurvata (Seligera), allusion à la soie flexueuse, arquée, 147*, *377*.
recurvifolia, var. de Barbula fallax, à feuilles recourbées, 421.
recurvifolia (Ephemerella), 459.
recurvifolium (EPHEMERUM), *459*.
recurvirostre (Bryoerythrophyllum), allusion au bec ou rostre de l'opercule qui est plus ou moins allongé et courbé, 414.
recurvirostre (HYMENOSTYLIUM), 386*, *413*, 415*, XLIV.
recurvirostris (Barbula), syn. de Bryoerythrophyllum recurvirostre, 414.
recurvirostrum (Gymnostomum), 413.
recurvum (SPHAGNUM), à rameaux recourbés, 48, 73, 90, 296*, *305*, V, XXX.
reflexa (GYROWEISIA), à feuilles souvent recourbées, 386*, *412*.
reflexum (BRACHYTHECIUM), réfléchi, allusion à la pointe des feuilles souvent torduc, *586*, LXIX.
repens (Cylindrothecium), rampant, 618.
repens (PLATYGYRIUM), 614*, *618*.
repens (Pterigynandrum), 618.
reptans (LEPIDOZIA), rampant, 118*, *278*, XXIV.
reptile (HYPNUM), même sens, 622.
resupinata (Scapania), tordu, renversé, 249.
resupinatum (Hypnum), à feuilles redressées, 625.
resupinatum, var. de HYPNUM *cupressiforme*, à feuilles redressées, 625.
resupinatus (Stereodon), comme le précédent, 625.
revoluta (BARBULA), à feuilles fortement révolutées, 38, 415*, *418*.
[*revoluta* (MARSUPELLA)], 233.
revolutum (HYPNUM), *623*.
revolutus (Stereodon), 623.
revolvens (DREPANOCLADUS), qui s'enroule (aux extrémités des rameaux), 90, 558* *568*, LXVII.
rhabdocarpa (ENCALYPTA), dont la capsule (karpos : fruit) est cylindrique-allongée (rhabdos : baguette), 446*, *448*.
Rhabdogrimmia, sous-genre de GRIMMIA, 433, 435, 436, 438, 440, 441.
Rhabdotheca, sous-genre de ENCALYPTA, 445.
RHABDOWEISIA, analogue à Weisia, mais avec la capsule rayée (rhabdos : faisceau, rayures), 352, 372.
[RHACOCARPUS], 538.
RHACOMITRIUM, dont la coiffe (mitra : coiffure) est frangée (rhakos : étoffe déchirée), 40, 93, 140, 144, 158, 429, 441.

[RHAMPHIDIUM], 410.
[RHAPHIDORRHYNCHIUM], 611.
Rhaphidostegium, 612.
[RHEGMATODON], 548.
[RHIZOFABRONIA], 600.
Rhizomnium, sous-genre de MNIUM, 510.
RHODOBRYUM, mousse (bruon) dont les rameaux se terminent par des rosettes (rhodon) de feuilles, 33, 476, 480, 502.
RHYNCHOSTEGIELLA, diminutif du suivant, 168, 584, 594.
RHYNCHOSTEGIUM, allusion au bec (rhugchos) qui prolonge l'opercule (stegos : couvercle), 171, 175, 180, 584, 593.
Rhystophyllum, sous-genre de NECKERA, à feuilles (phullon) ridées (rhustos), 543, 544.
RHYTIDIADELPHUS, allusion aux 2 plis (rhutis) jumelés (diadelphos) bien visibles sur les feuilles (sèches) de la tige principale, 35, 40, 93, 160, 630, 631.
RHYTIDIUM, allusion aux feuilles ridées (rhutis : ride), 630, 631.
RICCARDIA, genre dédié au botaniste florentin Riccardi, 116, 208.
RICCIA, genre dédié au florentin Ricci, 111, 190.
Ricciella, sous-genre de RICCIA, diminutif de ce mot, 111, 192, 196.
RICCIOCARPUS, dont le sporophyte (karpos : fruit) ressemble à celui de *Riccia*, 111, 190, 197.
Richardsoni (CALLIERGON), *574*.
RIELLA, genre dédié au botaniste français du Rieu de Maisonneuve, 189.
[*rigescens* (PSEUDOLESKEA)], 550.
rigida (ALOINA), à feuilles rigides, 387*, *394*.
rigida (Barbula), synonyme du précédent.
rigida (PHILONOTIS), *524*.
rigidula (BARBULA), un peu raide, 387*, *420*.
rigidulum (Trichostomum), 420.
rigidum (Sphagnum), raide, 300.
riparia (FRULLANIA), poussant sur les rives, nom impropre, 292, *293*.
riparia (Jungermannia), des rives, 260.
riparioides (Eurhynchium ou Platyhypnidium), ressemblant à Hypnum riparium, 570.
riparium (LEPTODICTYUM), 157*, 171, *566*, LXVI.
riparium (SPHAGNUM), *298*.
riparius (Cinclidotus), 392.
rivale (Scorpiurium), des rives, 593.
rivulare (BRACHYTHECIUM), qui pousse dans les ruisseaux, 92, 178, 179*, *591*, LXX.
rivulare (ORTHOTRICHUM), 79, 87, 466, *471*.
rivulare, var. de Schistidium alpicola = Grimmia alpicola, 434.
rivularis, var. de CHILOSCYPHUS *polyanthus*, 239, XV.
rivularis (FISSIDENS), 329*, *331*.
rivularis, var. de GRIMMIA *alpicola*, 153, 430*, 434, 435.
rivularis, var. de GRIMMIA *apocarpa*, 434.
rivularis (Madotheca), 286.
robustum, var. de CTENIDIUM *molluscum*, 615, 629.
robustum (SPHAGNUM), 296*, *303*.
robustus, var. de Sarcoscyphus Ehrhartii, 235.
roeseanum (PLAGIOTHECIUM), 181, 182*, *609*.
Roesei, var. de Plagiothecium silvaticum, 609.
Rogeri (ORTHOTRICHUM), *472*.
rosettiana (COLOLEJEUNEA), espèce dédiée au botaniste italien Rosetti, 118*, *290*.
rosettiana (Lejeunea), 290.

roseum (Bryum), dont les feuilles forment des rosettes, 502.
roseum (Mnium), 502.
roseum (RHODOBRYUM), 163*, 164, *502*, LIV.
[*rostellatum* (HYMENOSTOMUM)], 413.
rostratum (Mnium), dont l'opercule est terminé par un bec bien marqué ou rostre, 513.
rostratus (ANOMODON), *553*.
Rothii (ANDREAEA), espèce dédiée à Roth, *308*, XXX.
rotundifolium (RHYNCHOSTEGIUM), à feuilles rondes, 174*, *693*.
rubella (Barbula), rouge (diminutif de rubra), 414.
rubella (CEPHALOZIELLA), *267*.
rubellum (SPHAGNUM), 90, 296*, *303*.
rubellus (DIDYMODON), 85, 386, *414*, 415*, XLIV.
rubrum (Anisothecium), ayant la soie rouge, 356.
[*rubrum* (SPLACHNUM)], 456.
rufa (BARBULA), rousse, *421*.
rufescens (ANISOTHECIUM), devenant roux, *357*.
rufescens (Dicranella), 357.
rufescens (ORTHOTHECIUM), 603*, *606*, LXXIII.
rufescens (Pottia), feuilles de couleur rouille, 398.
rufescens (SPHAGNUM), plante souvent ocracée, *301*.
rufulus (FISSIDENS), diminutif de rufus, un peu roux, *332*.
[*Rugelii* (ANOMODON)], 553.
rugosum (DICRANUM), rugueux, 369*, *371*, XXXIX.
rugosum (Hylocomium), 631.
rugosum (Hypnum), 631.
rugosum (RHYTIDIUM), 83, *631*, 632*, LXXVIII.
rupestre (Gymnostomum), vivant sur les rochers, 412.
rupestre (ORTHOTRICHUM), 85, 467*, *468*, 469.
rupestre (PLAGIOCHASMA), 112*, *203*, IX.
rupestris (ANDREAEA) Hedw., 86, 105*, *308*, XXX.
rupestris (Andreaea) Roth, 308.
rupestris (GRIMALDIA), *203*.
ruraliformis (TORTULA), rappelant la forme de TORTULA *ruralis*, 71, 89, 402*, *407*.
ruralis (Barbula), de la campagne, 407.
ruralis (TORTULA), 73, 387*, 402*, *407*, XLIII.
rusciforme (PLATYHYPNIDIUM), dont les feuilles rappellent celles du Fragon ou Petit Houx (Ruscus), 92, 178, 179*, *570*, LXVI.
rusciforme (Rhynchostegium), 570.
Russowii (Sphagnum), espèce dédiée à Russow, 303.
rutabulum (BRACHYTHECIUM), le fourgon, tige de fer pour remuer les braises : allusion à la longue soie, 84, 105*, *591*, LXX.
[*rutheana* (LEIOCOLEA)], 227.
Ruthei (PLAGIOTHECIUM), espèce dédiée au vétérinaire Ruthe, 609.
rutilans (WEISIA), brillant, 386*, *411*.

SACCOBASIS, base des feuilles souvent en forme de fond (basis) de sac (saccus), 123, 219, 226, 233.
SACCOGYNA, dont les archégones (gunè : femme) sont au fond d'un sac (sakkos), le marsupium, 53, 269, 270.
SAELANIA, genre dédié au botaniste scandinave Saelan, 337, 343.
salebrosum (BRACHYTHECIUM), difficile (à caractériser, au voisinage de *B. rutabulum* et *B. glareosum*), 580*, *590*.

Sarcoscyphus, dont la tige accrescente forme autour des archégones une coupe (skuphos) à paroi charnue (sarx, sarkos : chair), 235, 237.
sarmentosum (CALLIERGON), dont la tige un peu flexueuse porte des rameaux courts sans régularité, 558*, *574*.
Sauteri (Dicranum), espèce dédiée à Sauter, 374.
Sauteri (PARALEUCOBRYUM), *374*.
SAUTERIA, genre dédié à Sauter, 201, 202.
saxicola (CAMPYLOSTELIUM), poussant sur les rochers, 457*, *462*.
saxicola (LESCURAEA), 174*, *549*, LXIII.
scabra, var. de CEPHALOZIELLA *divaricata*, rude, à cause des papilles, 265.
scalaris (Alicularia), en forme d'escalier, allusion à la disposition des feuilles, 257.
scalaris (NARDIA), 83, *257*, XVIII.
scanicum (ORTHOTRICHUM), de Scanie (partie méridionale de la Suède), *470*.
SCAPANIA, dont le périanthe et le sommet des rameaux sont en forme de houe (skapanè), c'est-à-dire de pioche aplatie, 93, 128, 241, 244.
[*Scapaniella*, sous-genre de SCAPANIA], 244.
Schiffneri (Aplozia), espèce dédiée au botaniste allemand Schiffner, 260.
Schiffneri (SOLENOSTOMA), *260*.
Schimperi (CAMPYLOPUS), espèce dédiée au grand bryologue allemand Schimper, *362*.
Schimperi (ORTHOTRICHUM), 471.
[*Schisti* (CNESTRUM)], 372.
Schistidium, sous-genre de GRIMMIA, 433, 435.
Schistophyllum, à feuilles (phullon) fendues (schistos), 333.
SCHISTOSTEGA, dont l'opercule (stegos : couvercle) se fendrait régulièrement (schistos : fendu), assertion inexacte, 35, 104, 321.
[*Schizophyllum*, sous-genre de CEPHALOZIELLA], 265.
Schleicheri (BRYUM), espèce dédiée au botaniste allemand Schleicher, 92, 484, 487, *491*, 501*, LIII.
Schleicheri (Cylindrothecium), 607.
Schleicheri (ENTODON), *507*.
Schleicheri (EURHYNCHIUM), 580*, *598*.
[*Schliepackei* (PLEUROWEISIA)], 391.
[SCHLOTHEIMIA], 462.
Schraderi (Jungermannia), espèce dédiée à Schrader, 256.
Schreberi (Dicranella), espèce dédiée à Schreber, 356.
Schreberi (Hypnum), 606.
Schreberi (PLEUROZIUM), 82, 83, 603*, *606*, LXXIII.
schreberianum (ANISOTHECIUM), *356*.
Schultzi (Grimmia), espèce dédiée à Schultz, 440.
[*Schwarzii* (CAMPYLOPUS)], 360.
sciuroides (Hedwigia), qui ressemble à un écureuil (skiuros), ou mieux à la queue de cet animal, 539.
sciuroides (LEUCODON), comme le précédent, 87, 163*, *537*, LX.
[*Sclerarchidium*], 345.
SCLEROPODIUM, dont la soie (pous, podos : pied) est rude au toucher (sklèros), 95, 180, 582, 592.
scoparia, groupe d'espèces dans le genre DICRANUM, 367, 371.
scoparium (DICRANUM), balayeur, allusion à l'extrémité des tiges en forme de balai, 82, 83, 85, 347*, 369*, *372*, XXXIX.
SCORPIDIUM, dont les feuilles ressemblent à l'aiguillon d'un Scorpion (skorpios), 559, 575.
scorpioides (Hypnum), comme le précédent, 575.

scorpioides (SCORPIDIUM), 90, 558*, *575*.
SCORPIURIUM, dont les rameaux ressemblent à la queue (oura) d'un scorpion (skorpios), 165, 168, 175, 581, 592.
Scottianum (DICRANUM) de l'Ecosse, 369*, *370*.
scutatus (HARPANTHUS), dlnt les grands amphigastres évoquent des boucliers (scutum), *270*.
secunda (Dicranella), à feuilles déjetées toutes d'un même côté, 357.
sedoides var. de SPHAGNUM *Pylaiei*, évoquant l'aspect des Sedum à feuilles cylindriques, 300.
SELIGERA ou SELIGERIA, genre dédié au bryologue allemand Seliger, 376.
Seligeri (DOLICHOTHECA), espèce dédiée à Seliger, 78, 614*, 616, *628*, LXXVII.
Seligeri (MNIUM), *511*.
SEMATOPHYLLUM, dont les feuilles (phullon) ont des caractères (sèma, sèmatos) particuliers, 172, 183, 611.
Semilimbidium, section du genre FISSIDENS, feuille pourvue, sur une partie seulement, d'une marge particulière ou limbidium, 326.
Sendtneri (DREPANOCLADUS), espèce dédiée à Sendtner, *570*.
seriata (PHILONOTIS), à feuilles régulièrement sériées, 525*, *527*, LVIII.
sericeum (HOMALOTHECIUM), qui a l'éclat de la soie, 87, 580*, *584*, LXIX.
serpens (AMBLYSTEGIUM), rampant, 72, 167*, *565*, LXVII.
serpyllifolia (Lejeunea), dont les feuilles évoquent par leur forme celles du Serpolet, 289.
serrata (TAYLORIA), dont les feuilles ont des dents comme une scie (serra), *455*.
serratum (EPHEMERUM), 184*, *460*.
serratum (Mnium), 514.
Serridium, section du genre FISSIDENS, où l'aile est dentée (serra, scie), 326, 333.
serrulatus (FISSIDENS), à feuilles dentées (serrula : petite scie), 329*, *334*.
sessile (Diphyscium), dont la capsule est portée par une soie très courte, 322.
sessile (EPHEMERUM), 457*, *459*.
setacea (Lepidozia), dont les lobes foliaires sont fins comme des soies, 279.
setacea (Seligera), 377.
setacea (TELARANEA), 78, 118*, *279*, XXIV.
[*setifolius* (CAMPYLOPUS)], 360.
setiformis (CHANDONANTHUS), en forme de soies (allusion aux longues dents très fines à la base des feuilles), 118*, *222*.
[SEWARDIELLA], 215.
sexangulare (Polytrichum), dont la capsule a 6 angles, 318.
sexangularia, groupe du genre POLYTRICHUM, 318.
silesiaca (Dolichotheca), de Silésie, 628.
silesiacum (Plagiothecium), 628.
silvatica (Lepidozia), des forêts, 279.
silvatica (TELARANEA), *279*, XXIV.
silvaticum (Mnium), 512.
silvaticum (PLAGIOTHECIUM), *610*, LXXIV.
sinuata (Aneura), rendu sinueux par de nombreuses entailles ou divisions, 209.
sinuata (RICCARDIA), *209*.
Smithii (HYGROHYPNUM), espèce dédiée à Smith, 179*, *576*.
Smithii (LEPTODON), 162, 163*, *542*, LXII.
SOLENOSTOMA, nom tiré de Solen, mollusque bivalve allongé (Couteau) et stoma : bouche, ouverture ; allusion à l'aspect du péristome ou des feuilles supérieures, 132, 255, 258.
Sommerfeltii var. de CAMPYLIUM *hispidulum*, dédiée à Sommerfelt, 572.
Sommerfeltii (Hypnum), 572.

sorocarpa (RICCIA), par allusion à la capsule (karpos : fruit) qui à maturité est saillante comme un petit monticule (sôros : tas), 190, 191*, *194*, VIII.
SOUTHBYA, genre dédié à Southby, 261.
spadicea (BARBULA), *421*.
spadiceus (Didymodon), 421.
sparsifolia (MARSUPELLA), à feuilles éloignées les unes des autres, *234*.
speciosum (ORTHOTRICHUM), beau, 468, *470*.
speciosum (OXYRRHYNCHIUM), *599*.
sphacelata (MARSUPELLA), présentant des taches rougeâtres, comme de brûlures (sphakelos : gangrène), *237*.
sphaericum (PHYSCOMITRIUM), dont la capsule est sphérique, 446*, *453*.
sphaerocarpa (Jungermannia), 259.
sphaerocarpum (SOLENOSTOMA), 254*, *259*, XIX.
SPHAEROCARPUS, ayant la capsule (karpos : fruit) sphérique, 88, 111, 188.
Sphagni (ODONTOSCHISMA), qui pousse parmi les Sphagnum, 77, 263, *276*, XXIII.
sphagnicola (CALYPOGEIA), même sens, 281*, *282*.
Sphagnoecetis, qui habite avec les Sphaignes (oiketis : qui est de la maison), 276.
SPHAGNUM, transcription de Sphagnos, qui désignait en grec des Mousses et Lichens, 293.
SPHENOLOBUS, dont les lobes (lobos) des feuilles forment un coin (sphèn), 220, 221*, 225, 226, *227*, 241, XII.
spinosum (MNIUM), dont le bord des feuilles présente comme de petites épines, 509*, *513*.
spinulosa (PLAGIOCHILA), diminutif du précédent, *264*, XXI.
spinulosum (MNIUM), *513*.
splachnoides (ANACAMPTODON), qui rappelle Splachnum (par la forme de la capsule et de l'exostome), 174*, 175, *601*.
[*splachnoides* (DALTONIA)], 546.
SPLACHNUM, transcription du grec splagchnon, désignant des Mousses ou Lichens, 43, 75, 152, 455, 456.
splendens (HYLOCOMIUM), qui brille, 82, 157*, *635*, LIXXX.
splendens (Hypnum), 635.
SPORLEDERA, 185, 337, 342.
Sprucei (Amblystegiella), espèce dédiée au botaniste anglais Spruce, 566.
Sprucei (Amblystegium) = Amblystegiella Sprucei.
Sprucei (Leskea), 566.
Sprucei (MARSUPELLA), *235*.
Sprucei (ORTHOTRICHUM), *470*.
Sprucei (Sarcoscyphus), 235.
spuria, groupe d'espèces dans le sous-genre *Eudicranum*, les bâtards, 367, 368.
spurium (DICRANUM), bâtard, *368*, 369*, XXXVIII.
squamigerum (CROSSIDIUM), dont la feuille porte (gero) des excroissances filamenteuses (squama : aspérité, écaille), 135*, 387*, *395*.
squamosa (FONTINALIS), dont les feuilles ressemblent à des écailles (squama), *532**.
squarrosa (Barbula), dont les feuilles s'écartent beaucoup de la tige en tous sens, 426.
squarrosa (Dicranella), 355.
squarrosa (PALUDELLA), 143, *517*, LVI *bis*.
squarrosa (PLEUROCHAETE), 89, 389*, *426*, XLVI.
squarrosa, groupe d'espèces dans le genre SPHAGNUM, au pluriel *Sphagna squarrosa*, 90, 299.
squarrosulum (HETEROCLADIUM), diminutif de squarrosum, dont les feuilles sont un peu squarreuses, 551*, *555*.
squarrosum (ANISOTHECIUM), 92, 347*, *355*, XXXVI.

squarrosum (Diobelon), 355.
squarrosum (Hylocomium), 633.
squarrosum (Hypnum), 633.
squarrosum (SPHAGNUM), 82, 90, 294, 296*, *299*, XXIX.
squarrosus (RHYTIDIADELPHUS), 84, 632*, *633*, LIXXX.
Stableria, 483.
Starkeana (POTTIA), espèce dédiée à Starke, *397*.
Starkei (BRACHYTHECIUM), 580*, *591*.
Starkei (Cephaloziella), 266.
Starkei (Dicranum), 367.
Starkei (KIAERIA), 151*, *367*, XXXVIII.
STEGONIA, 149, 383, 400.
stellare (MNIUM), en étoile, allusion aux feuilles rayonnantes, 150, 151*, *510*.
stellata (Aloina), même sens, 394.
stellatum (CAMPYLIUM), 90, 558*, *572*, LXVIII.
stellatum (EPHEMERUM), 457*, *460*.
stellatum (ORTHOTRICHUM), *473*.
stellulifera (CEPHALOZIELLA), feuilles des rameaux ♀ étalées en étoile, *267*.
stenocarpus (CERATODON), à capsule étroite, *343*.
Stereodon, 619, 621 à 626.
[STEREOPHYLLUM], 608.
stillicidiorum (Jungermannia), vivant aux places où l'eau suinte, 261.
Stokesii (EURHYNCHIUM), espèce dédiée à Stockes, 179*, 583, *597*, LXXII.
Stokesii, var. de Oxyrrhynchium praelongum, 597.
stramineum (CALLIERGON), comme de la paille, *574*.
stramineum (ORTHOTRICHUM), 467*, *473*.
Streblotrichum, section dans le genre BARBULA : allusion aux fines dents (thrix, trichos) du péristome tordues (streblos), 417, 418, 419.
streptocarpa (ENCALYPTA), dont la capsule (karpos : fruit) semble contournée comme une tresse (streptos), 141*, 445, *448*, XLIX.
Streptocolea, sous-genre de GRIMMIA, où la vaginule (koleon : fourreau) est tordue (streptos), 432.
Streptotheca, sous-genre de ENCALYPTA 445.
striata (LESCURAEA), *549*, 551*.
striata (Lesquereuxia), 549.
striata (Rhabdoweisia), striée (allusion à la capsule), 372.
striatella (DOLICHOTHECA), diminutif de striata (allusion à la capsule), 182*, *628*.
striatulum (Eurhynchium), diminutif de striatum, feuilles un peu striées (parce que plissées), 540.
striatulum (Hypnum), 540.
striatulum (PLASTEURHYNCHIUM), 174*, *540*, LXI.
striatum (EURHYNCHIUM), à feuilles striées, parce que plissées, 83, 580*, *597*, 631, LXXII.
striatum (Orthotrichum), 470.
stricta (BARTRAMIA), serrée, allusion aux feuilles fortement imbriquées à l'état sec, 521, *522*.
Strictidium, subdivision du genre BARTRAMIA, à feuilles révolutées non crispées à sec, 522.
strictum (CAMPYLOSTELIUM), *462*.
strictum (Dicranum), 365.
strictum (ORTHODICRANUM), *365*.
strictum (ORTHOTHECIUM), *606*.
strictum (POLYTRICHUM), *318*, XXXII.

strigosa (Panckovia), maigre, efflanqué, 598.
strigosum (Eurhynchium), 598.
STROEMIA, 140, 462, 465.
[*strongylensis* (BARBELLA)], 535.
Sturmii, var. de ORTHOTRICHUM *rupestre*, dédiée à Sturm, 469.
stygium (CINCLIDIUM), 509*, *515*.
stygium (Mnium), 515.
subalpina (SCAPANIA), 243*, 245, *249*, XVII.
subbicolor (SPHAGNUM), presque bicolore (jaune, vert-brun), *298*.
subbifurca (RICCIA), presque régulièrement dichotome, 191*, *195*.
subcontortum (Sphagnum), un peu tordu, 301.
subelliptica (PLECTOCOLEA), dont les feuilles sont à peu près elliptiques, *261*.
subellipticus (Eucalyx), 261.
subglobosum (Mnium), dont la capsule est presque globuleuse, 511.
subjulaceum, var. de HYPNUM *cupressiforme*, dont les rameaux sont presque julacés, c'est-à-dire presque régulièrement cylindriques par l'imbrication des feuilles, 625.
submersa (Calypogeia), submergé, 281*, 283.
subnitens, var. de Sphagnum acutifolium, presque brillant, 304.
subpinnatum, var. de Hylocomium squarrosum, presque penné, 634.
subrotundum (Pogonatum) dont la capsule est presque ronde, 314.
subsecunda, groupe d'espèces dans le genre SPHAGNUM, au pluriel *Sphagna subsecunda*, à feuilles raméales plus ou moins tournées d'un seul côté, 90, 300.
subsecundum (SPHAGNUM), 90, *302*.
[*subsessile* (PTERYGONEURUM)], 395.
substrumulosum (SEMATOPHYLLUM), *612*.
subtilis (AMBLYSTEGIELLA), très grêle, 87, 167*, *567*.
subulata (Barbula), en forme de longue pointe étroite (allusion à la capsule), 404.
subulata (DICRANELLA), dont les feuilles se terminent par une longue pointe, 349*, *357*.
subulata (TORTULA), comme Barbula, *404*, XLII.
subulatus (CAMPYLOPUS), à feuilles terminées en longue pointe fine, *362*.
subulatum (DITRICHUM), 338*, *340*.
subulatum (Phascum), à feuilles (périchétiales) à longue pointe effilée, 342.
subulatum (PLEURIDIUM) (Hedw.) Lindb., 338*, *342*.
subulatum (Pleuridium) (Huds.) Rabenh., 342.
sudeticum (RHACOMITRIUM), des monts Sudètes, *443*.
sudeticum, var. de Rhacomitrium heterostichum, 443.
suecica (CALYPOGEIA), de Suède, *282*.
sulcatum, var. de CRATONEURUM *commutatum*, sillonné, allusion aux feuilles plissées (?), 564.
Swartzia, genre dédié au botaniste Swartz, 344.
Swartzii (OXYRRHYNCHIUM), espèce dédiée à Swartz, 580*, *599*.
Systegium, dont l'opercule (stegos : couvercle) reste uni à l'urne (sun — marque la réunion), 414.
[*systilius* (DESMATODON)], 400.

[TAKAKIA] genre dédié au récolteur de la plante, le japonais Takaki, 67, 68*.
tamarindifolius var. de FISSIDENS *incurvus*, rappelant les feuilles pennées des Tamarindus (Césalpiniacées), 328.
Tamarisci (FRULLANIA), dont l'aspect rappelle celui de l'arbuste appelé Tamarix ou Tamariscus, 118*, *292*, XXVIII.
tamariscifolium (THUIDIUM), à feuilles de Tamarix, 38, 157*, *554*, 635, LXIV.

tamariscinum (Thuidium, ou Hypnum), synonyme du précédent, 554.
TARGIONIA, genre dédié au botaniste florentin Targioni, 114, 200.
taxifolium (DIPLOPHYLLUM), dont les feuilles rappellent celles de l'If (Taxus), *244*.
taxifolius (FISSIDENS), 324, 329*, *333*, XXXIII.
[TAXIPHYLLUM], 626.
[TAXITHELIUM], 611.
TAYLORIA, genre dédié au botaniste anglais Taylor, 376, 454, 455.
tectorum, var. de HYPNUM *cupressiforme*, des toits, 624.
tectorum (Leskea), 551.
tectorum (Pseudoleskea), 551.
tectorum (PSEUDOLESKEELLA), 430*, *551*.
Teesdalei (RHYNCHOSTEGIELLA), espèce dédiée au botaniste anglais Teesdale, *595*,
TELARANEA, dont la finesse évoque une toile (tela) d'araignée (aranea), 122, 277, 278.
Templetonii (ENTOSTHODON), espèce dédiée à Templeton, 446*, *451*.
tenax (HYGROAMBLYSTEGIUM), qui adhère (aux pierres), 558*, *564*.
tenella (RHYNCHOSTEGIELLA), diminutif de « tener » tendre, c'est-à-dire petit, délicat, 167*, *595*.
tenellum (ATRICHUM), même sens, *313*.
tenellum (ORTHOTRICHUM), 467*, *472*.
tenellum (Rhynchostegium), synonyme de RHYNCHOSTEGIELLA *tenella*, 594.
tenellum (SPHAGNUM) Lindb., 296*, *305*, V.
tenellum (Sphagnum) (Schimp.) v. Klinggr., 303.
[*tenerrima* (MYURELLA)], 558.
tenerum (NANOMITRIUM), plante de très petite taille, 43, *460*.
tenuifolium (Ditrichum), à feuilles fines, 339.
tenuirostris (Didymodon), à bec (de l'opercule) fin, 424.
tenuis (GYROWEISIA), fin, fluet, 141*, 386*, *412*.
tenuis (TAYLORIA), *456*.
teres (SPHAGNUM), à rameaux cylindriques, 90, *299*.
tergestina (GRIMMIA), de Trieste, *438*.
terrestris (Sphaerocarpus), qui pousse sur la terre, 188.
tetragona (PYRAMIDULA), quadrangulaire, allusion à la coiffe, 446*, *453*.
tetragonum (Conostomum), quadrangulaire, allusion à l'aérolation, 523.
TETRAPHIS, allusion aux 4 dents (tetra-) qui se produisent (phu- : idée de croître) dans la capsule, 319.
TETRAPLODON, quatre (tetra-) simples (aplo-) dents (odon-) cohérentes dans la jeune capsule, 455, 456.
TETRODONTIUM, allusion au péristome à 4 dents (comme *Tetraphis*), 137, 319, 320.
texanus (SPHAEROCRAPUS), découvert au Texas, 189.
THAMNIUM, allusion au port de la plante (thamnos : arbrisseau), 541, 542.
[THERIOTIA], 322.
[*Thuidiella*, sous-genre de THUIDIUM], 554.
THUIDIUM, qui rappelle la forme du Thuia, 33, 158, 162, 547, 552, 554.
Thuja (Jungermannia), même sens, 284.
Thuja (Madotheca), 284.
Thuja (PORELLA), *284*, XXVI.
Thyopsiella, sous-genre de FRULLANIA, qui ressemble à un petit Thuiopsis, 292.
TIMMIA, genre dédié au botaniste allemand Timm, 527, 528.
TIMMIELLA, rappelant une petite *Timmia*, 133, 381, 426.
[*tjibodensis* (EPHEMEROPSIS)], 33, 64, 545.
[*tomentella* (PHILONOTIS)], 524.

tomentella (TRICHOCOLEA), qui présente autour de la tige un « tomentum » ou bourre de petits filaments (feuilles et paraphylles), 118*, *251*, XVIII.
TOMENTHYPNUM, mousse (hupnon) garnie d'un « tomentum » ou bourre, 159, 581, 585.
Tommasinii (Eurhynchium), 595.
tophacea (Barbula), poussant dans les tufs ou calcaires incrustants, 416.
tophacea (SOUTHBYA), *261*.
tophaceum (Trichostomum), 416.
tophaceus (DIDYMODON), 92, 387*, 415*, *416*, XLIV.
torquescens (BRYUM), qui se tord, allusion aux feuilles à l'état sec, 487, *490*, 501*, LIV.
torquescens, var. de Bryum capillare, 490.
[*torquescens* (CYNODONTIUM)], 363.
TORTELLA, diminutif de tortus : tordu, allusion au péristome, 185, 378, 390, 424.
tortile (Ditrichum), tortillé, 341.
tortile (HYMENOSTOMUM), 386*, *413*, XLIV.
tortilis (Weisia), 413.
TORTULA, diminutif de tortus : tordu, par allusion au péristome, 42, 138, 139, 142, 378, 383, 384, 400.
tortuosa (Barbula), sinueuse, allusion aux feuilles à l'état sec, 425.
tortuosa (TORTELLA), 387*, 425, XLVI.
Tourretii (SCLEROPODIUM), dédié au naturaliste lyonnais de la Tourrette, 179*, *592*, LXXI.
Tozeri (Bryum), espèce dédiée à Tozer, 500.
Tozeri (EPIPTERYGIUM), 479*, *500*.
Tozeri (Webera), 500.
Trachycolea, sous-genre de FRULLANIA, dont le périanthe (koleon : gaine) porte des papilles ou des verrues (trachus : rude), 292, 293.
trachypodium (BRACHYTHECIUM), ayant une capsule sur un pied (pous, podos) rude (trachus), *589*.
TREMATODON, dont les dents (odous, odontos) du péristome sont perforées (trèma, trèmatos : trou), 148, 348, 353.
TRICHOCOLEA, dont le marsupium (koleon : gaine) porte des poils (thrix, trichos), 53, 123, 251.
trichodes (Brachyodon), dont les dents du péristome (trichia) sont percées (odos : ouverture), 377.
trichodes (BRACHYDONTIUM), 147*, 148, *377*.
trichoides (Meesia), dont les dents de l'endostome ont la forme de poils (thrix, trichos : poil ; eidos : forme), 518.
TRICHODON, ayant les dents (odous, odontos) du péristome filiformes (thrix, trichos : poil), 339.
Trichomanis (CALYPOGEIA), qui rappelle un petit Asplenium Trichomanes, 118*, 281*, *283*, XXVI.
trichomanoides (HOMALIA), même sens, 87, 167*, *542*, LXI.
trichophylla (Grimmia), allusion aux feuilles (phullon) surtout les supérieures, terminées par un long poil (thrix, trichos : poil), 441.
trichophylla (Jungermannia), allusion aux lobes foliaires analogues à des poils (thrix, trichos : poil ; phullon : feuille), 252.
trichophyllum (BLEPHAROSTOMA), 118*, *252*, XVIII.
trichopodium (Amblystegium), 566.
TRICHOSTOMUM, dont l'ouverture de la capsule (stoma : bouche) est entourée de dents fines (thrix, trichos : poil), 390, 420, 422.
tricrenata (BAZZANIA), dont les feuilles ont 3 crénelures à l'extrémité, *280*, XXV.

tridenticulata (PLAGIOCHILA), dont les feuilles ont assez souvent 3 dents, 118*, 126, *264*.
trifaria (Barbula), 416.
trifarium (CALLIERGON), triple, allusion à la disposition des feuilles, souvent sur 3 hélices, 558*, *573*.
trilobata (BAZZANIA), ayant les feuilles divisées en 3 lobes, 82, 118*, *279*, XXV.
trilobatum (Mastigobryum), 279.
trilobatum (Pleuroschisma), 279.
triqueter (RHYTIDIADELPHUS), ayant les feuilles triangulaires, 33, 42, 82, 157*, *633*, LIXXX.
triquetra (MEESIA), à 3 angles, allusion aux feuilles sur 3 rangs, 34, 151*, *518*.
[TRIQUETRELLA], 410.
triquetrum (ACAULON), à 3 angles, cet aspect étant donné à la petite plante surtout par les 3 feuilles périchétiales, 386*, *409*.
triquetrum (Hylocomium), à feuilles triangulaires, 633.
triquetrum (Hypnum), 633.
triquetrum (Mnium), à feuilles sur 3 rangs, 518.
triquetrum (Phascum), comme ACAULON *triquetrum*, 409.
triste (SOLENOSTOMA), allusion à la teinte sombre, *260*.
[*tristicha* (PACHYGLOSSA)], ayant les feuilles tristiques, c'est-à-dire sur 3 rangs, 67.
tristicha (SELIGERA), 34, *377*.
TRITOMARIA, allusion aux feuilles à 3 lobes (tomè : coupure), 123, 219, 225.
[*triumphans* (TRICHOSTOMUM)], 390, *423*.
[TROCHOBRYUM], 376.
truncata (POTTIA), dont la capsule ouverte, sans péristome, paraît avoir été tronquée, 38, 141*, 147*, 386*, *399*, XLI.
truncatula (Pottia), diminutif de truncata, même sens, 399.
turbinata (LEIOCOLEA), ayant le périanthe en forme de cône ou de toupie (turbo), *229*.
turbinata (Lophozia), 229.
turbinatum (BRYUM), dont la capsule mûre rappelle une toupie (turbo), 42, 494, *495*, 501*.
turbinatum (Mnium), 495.
turfaceus (Campylopus), de la tourbe, 362.
[*turgescens* (CALLIERGON)], 558*, 560, *573*.
turgida (Neckera), gonflé, 544.
turgidulum, var. de SPHAGNUM *rufescens*, un peu gonflé (diminutif de turgidum), *301*.
turgidum (SPHAGNUM), gonflé, *301*.
Turneri (CEPHALOZIELLA), espèce dédiée au botaniste anglais Turner, *266*, XX.
[TYLUNANTHUS], 262.

ulicina (Lejeunea), poussant sur les écorces, en particulier sur Ulex, 289.
ulicina (MICROLEJEUNEA), 74, *289*, XXVII.
uliginosa (MEESIA), des endroits marécageux, 140, 141*, *518*.
uliginosa (SCAPANIA), 243*, *247*.
ulophylla (Ulota), à feuilles (phullon) roulées sur elles-mêmes (oulos) à l'état sec, 475.
ulophylla (Weisia), 475.
ULOTA, allusion aux feuilles crispées (oulos) à l'état sec, 462, 463, 473.
umbratum (HYLOCOMIASTRUM), ombragé, 632*, *635*.
umbratum (Hylocomium), 635.
umbratum (Hypnum), 635.
umbrosa (SCAPANIA), même sens : qui pousse à l'ombre, 243*, *248*.
uncinatum (DICRANODONTIUM), crochu, *360*.

uncinatum, var. de HYPNUM *cupressiforme*, crochu, 87, 625.
uncinatus (DREPANOCLADUS), crochu (à l'extrémité des rameaux), *570*, LXVII.
undulata (Catharinea), à feuilles ondulées, 312.
undulata (SCAPANIA), 243*, *248*, XVII.
undulatum (ATRICHUM), 83, 84, 311*, *312*, XXXI.
undulatum (Dicranum), 371.
undulatum (MNIUM), 77, 83, 94, 509*, *511*, LVI.
undulatum (PLAGIOTHECIUM), 82 *608*, LXXIV.
undulifolia (JAMESONIELLA), à feuilles ondulées, *256*, 263, 276.
undulifolia, var. de Jungermannia Schraderi, 256.
unguiculata (BARBULA), en forme de petit ongle, 88, 415*, *419*, XLIV.
unicolor (GRIMMIA), de couleur uniforme (en dessus des touffes), 430*, *433*.
urnigerum (ORTHOTRICHUM), portant une urne, allusion à la forme de la capsule, 467*, *469*.
urnigerum (POGONATUM), 311*, 312, *314*.
urnigerum (Polytrichum), 314.
ustulata (MARSUPELLA), brûlée, parce que les feuilles ont dans le haut une couleur brune, *234*.

vaginale (Anisothecium), en étui, allusion aux feuilles engainantes (surtout les périchétiales), 356.
vaginans (Ditrichum), à feuilles périchétiales internes engainantes, 341.
Valiae (FISSIDENS), espèce dédiée à Madame Valia Allorge par le bryologue français Potier de la Varde, *326*.
varia (Dicranella), espèces présentant de nombreuses formes, 356.
varians (Gymnomitrium), plante variable, en particulier paroïque ou autoïque, 235.
varians (MARSUPELLA), comme le précédent, *235*.
varium (AMBLYSTEGIUM), plante présentant plusieurs variétés, 558*, 560, *565*.
varium (ANISOTHECIUM), 349*, *356*, XXXVI.
Vaucheri (CIRRIPHYLLUM), espèce dédiée au cryptogamiste genevois Vaucher, *596*.
Vaucheri (HYPNUM), *623*, LXXV, LXXVI.
Vaucheri (Stereodon), 623.
vegetior, var. de Sphagnoecetis communis, la plus vigoureuse, 276.
velutinoides (CIRRIPHYLLUM), rappelant Hypnum velutinum, 582, *596*.
velutinoides (Eurhynchium), 596.
velutinum (BRACHYTHECIUM), velouté, 179*, 583, *587*, LXX.
ventricosa (LOPHOZIA), ventru, allusion au périanthe renflé, 118*, 221*, *232*, XIII.
ventricosum (Bryum), ventru, 492.
venustum, var. de BRACHYTHECIUM *velutinum*, gracieux, 587.
vernicosus (DREPANOCLADUS), vernissé, 558*, *568*, LXVI.
verrucosa (SCAPANIA), dont le limbe est papilleux, *247*.
verticillata (Mollia), ayant des rameaux verticillés, 412.
verticillata (Weisia), 412.
verticillatum (EUCLADIUM), 92, 386*, *412*, 415*, XLIV.
[VESICULARIA], 612.
[*vexans* (MNIOBRYUM)], 499.
vinealis (BARBULA) des vignes, 387*, 415*, *419*.
virens (Cynodontium), verdoyant, 366.
[*virens* (LEPIDOPILUM)], 546.
virens (ONCOPHORUS), 347*, 349*, *366*, XXXVII.
viridifolia (POTTIA), à feuilles vertes, *400*.
viridis (BUXBAUMIA), vert, couleur de la capsule, 105*, *322*.
[*viridissima* (BARTRAMIA)], 521.

viridissimus (ZYGODON), très vert, 38, 87, 463*, *465*, L.
viridula (WEISIA), diminutif de viridis, un peu verte, 42, 385*, *411*, 415*, 461.
viridulum (TRICHOSTOMUM), *423*.
viridulus (FISSIDENS), *330*.
viridulus, var. de Fissidens bryoides, 330.
viticulosa (Leskea), qui ressemble à un cep de Vigne (tige horizontale et rameaux dressés), 553.
viticulosa (SACCOGYNA), 130, 131, *270*, XXII.
viticulosus (ANOMODON), 77, 85, 87, *553*, LXIII.
viviparum (Isothecium), vivipare, 540.
vogesiaca (BRUCHIA), des Vosges, 183, 184*, 346, *354*.
VOITIA, genre dédié par Hornschuch au botaniste allemand Moit, 455, 458.
vulgaris (ENCALYPTA), vulgaire, 446*, *448*, XLIX.

Wahlenbergii (ONCOPHORUS), espèce dédiée au botaniste suédois Wahlenberg, *366*.
Wahlenbergii, var. de Oncophorus virens, 366.
[WARDIA], 530.
Warnstorfii (FISSIDENS), espèce dédiée au botaniste allemand Warnstorf, *332*.
Warnstorfii (RICCIA), 194, 196.
Warnstorfii (SPHAGNUM), 296*, *303*.
Webbii (ANACOLIA), espèce dédiée au botaniste allemand Webb, *523*, 525*.
Webera, genre dédié au botaniste allemand Weber, 499, 500, 502.
Weigelii (BRYUM), espèce dédiée à Weigel, 480, 485*, *489*.
WEISIA, genre dédié au botaniste allemand Weis, 388, 411.
Wenzelii (LOPHOZIA), espèce dédiée à Wenzel, 231, XIII.
[*Wilczeki* (DESMATODON)], 400.
[*Wilsoni* (ACROBOLBUS)], 218.
[*Wilsoni* (ANDREAEA)], 47.
[*Wilsoni* (BARTRAMIDULA)], 520.
Wilsoni (POTTIA), espèce dédiée à Wilson, *400*.
wimmeriana (WEISIA), espèce dédiée à Wimmer, *411*.
Wondraczekii (FOSSOMBRONIA), espèce dédiée à Wondraczek, *217*.
[*Woodsii* (MASTIGOPHORA)], 520.

Xanthopus, sous-genre de ENTODON, dont la soie (pous, podos : pied) est jaune (xanthos), 607.
Xanthopus, sous-genre de ENCALYPTA, 445.

Zetterstedtii (EURHYNCHIUM), *597*.
Zieria, genre dédié à Zier, 500.
Zierii (Bryum), espèce dédiée à Zier, 500.
Zierii (PLAGIOBRYUM), 478, 479*, *500*.
zonatum var. de DITRICHUM *heteromallum*, 341.
ZYGODON, dont les dents (odous, odontos) du péristome sont réunies par paires (zugon), 391, 462, 464.

TABLE DES FIGURES

1. Organisation de *Funaria hygrometrica* (schématique) 13
2. Schéma du cycle de développement des Mousses 16
3. *Diplophyllum albicans* 22
4. *Marchantia polymorpha* (demi-schématique) 26
5. Morphologie des Eubrya 36
5 *bis*. Morphologie des Hépatiques 52
6. Systématique majeure des Bryophytes 65
7. Organismes intéressant l'étude de l'évolution chez les Bryophytes 68
8. Tableau général, clé des groupes 105
9. Hépatiques du groupe A. Marchantiales 112
10. Hépatiques du groupe A. Jungermanniales Anacrogynes ou Metzgeriales ... 115
11. Hépatiques du groupe B. Feuilles des Jungermanniales Acrogynes 118
12. Mousses du groupe C. Tige primaire dressée, rameaux fastigiés (du début à la série III incluse) 135
13. Mousses du groupe C. Tige primaire dressée, rameaux fastigiés (séries IV à VII) 141
14. Mousses du groupe C. Tige primaire dressée, rameaux fastigiés (série VIII).. 147
15. Mousses du groupe C. Tige primaire dressée, rameaux fastigiés (séries IX à XI) 151
16. Mousses du groupe D. Tige primaire dressée, rameaux divariqués 157
17. Groupe E, clé des séries 163
18. Mousses du groupe E (séries III et IV) 167
19. Mousses du groupe E (séries V à VII) 174
20. Mousses du groupe E (série VIII) 179
21. Mousses du groupe E (série IX) 182
22. Mousses cléistocarpes 184
23. Ricciacées 191
24. *Oxymitra paleacea*, *Corsinia coriandrina* 199
25. Lophoziacées 221
26. Scapaniacées 243
27. Périanthe des Jungermanniacées 254
28. Calypogéiacées : *Calypogeia* 281
29. Sphagnacées 296
30. Polytrichacées 311
31. Principales espèces du genre *Polytrichum* 317
32. Principales espèces du genre *Fissidens* — 1 325
33. Principales espèces du genre *Fissidens* — 2 329
34. Ditrichacées 338
35. Groupes des Dicranacées 347
36. Dicranacées : Groupes I et II 349
37. Dicranacées (*Pseudephemerum*, *Dicranella*, *Dicranodontium*, *Campylopus*, *Orthodicranum*) 359

38. Dicranacées : *Dicranum* 369
39. Pottiacées : structure de la nervure 380
40. Capsules et péristomes des Pottiacées 386-387
41. Types de feuilles dans quelques Pottiacées Trichostomoïdées 389
42. Pleuroweisioïdées et Cinclidotoïdées 393
43. *Desmatodon* et *Tortula*, feuilles et aréolation 402
44. Détail des feuilles et aréolation dans quelques Pottiacées Trichostomoïdées. 415
45. Genres des Grimmiacées 428
46. *Grimmia* 430
47. Encalyptacées. Funariacées 446
47 *bis*. Splachnacées. Ephéméracées. Ptychomitriacées 457
48. Orthotrichacées 463
49. *Orthotrichum* 467
50. Bryacées — 1 (*Mielichhoferia*, *Orthodontium*, *Mniobryum*, *Plagiobryum*, *Epipterygium*, *Anomobryum*, *Leptobryum*) 479
51. Bryacées — 2 : Caractères du genre *Bryum* 485
52. Bryacées — 3 : *Bryum* (suite) et *Pohlia* 501
53. Mniacées 509
54. Bartramiacées et Timmiacées 525
55. *Fontinalis* ; *Cryphaea* 532
56. Leskéacées et Thuidiacées 551
57. Amblystégiacées 558
58. Brachythéciacées 580
59. Endodontacées 603
60. Hypnacées 614
61. Rhytidiacées et Hylocomiacées 632

TABLE DES PLANCHES

I. *Funaria hygrometrica*, ensemble de la plante 8
II. *Funaria hygrometrica*, anatomie 9
III. *Funaria hygrometrica*, détails de la capsule 16
IV. *Sphagnum palustre* 17
V. Détails de l'organisation des Sphaignes 20
VI. *Marchantia polymorpha* 21
VIIA. Végétations bryophytiques sur sables siliceux 84
VIIB. Végétations bryophytiques xérophiles 85
VIIC. Végétations bryophytiques en forêt 92
VIID. Dunes, tufs, tourbières 93
VIII. Anthocérotes, Sphaerocarpales, Ricciinales 1 188
VIII *bis*. Ricciinales 2, Marchantiinales 1 189
IX. Marchantiinales 2 208
X. Metzgeriales 209
XI. Lophoziacées 1 : *Barbilophozia* 224
XII. Lophoziacées 2 224
XIII. Lophoziacées 3 225
XIV. Marsupellacées 225
XV. Lophocoléacées 240
XVI. Scapaniacées 1 240
XVII. Scapaniacées 2, Groupe Ptilidium 1 244
XVIII. Groupe Ptilidium 2, Jungermanniacées 1 245
XIX. Jungermanniacées 2 252
XX. Jungermanniacées 3, Southbyacées, Céphaloziellacées 253
XXI. Plagiochilacées 256
XXII. Radulacées, Harpanthacées, Céphaloziacées 1 257
XXIII. Céphaloziacées 2, Odontoschismacées 272
XXIV. Lépidoziacées 1 273
XXV. Lépidoziacées 2, Calypogéiacées 1 276
XXVI. Calypogéiacées 2, Porellacées 1 277
XXVII. Porellacées 2, Lejeunéacées 284
XXVIII. Frullaniacées 285
XXIX. Sphagnacées 1 308
XXX. Sphagnacées 2, Andréaeacées 309
XXXI. Polytrichacées 1 316
XXXII. Polytrichacées 2 317
XXXIII. Tétraphidacées, Schistostégacées, Diphysciacées, Fissidentacées 1 ... 320
XXXIV. Fissidentacées 2 321
XXXV. Ditrichacées 336
XXXVI. Dicranacées 1 337
XXXVII. Dicranacées 2 352

XXXVIII. Dicranacées 3 353
XXXIX. Dicranacées 4 368
XL. Dicranacées 5, Séligéracées, Leucobryacées 369
XLI. Pottiacées 1 392
XLII. Pottiacées 2 : *Tortula* 393
XLIII. Pottiacées 3 396
XLIV. Pottiacées 4 397
XLV. Pottiacées 5 416
XLVI. Pottiacées 6 417
XLVII. Grimmiacées 1 : *Grimmia* 432
XLVIII. Grimmiacées 2 : *Rhacomitrium* 433
XLIX. Encalyptacées, Funariacées, Splachnacées 1 448
L. Splachnacées 2, Ptychomitriacées, Orthotrichacées 1 449
LI. Orthotrichacées 2 464
LII. Bryacées 1 : *Bryum* 465
LIII. Bryacées 2 : *Bryum* (suite) 496
LIV. Bryacées 3 497
LV. Bryacées 4 512
LVI. Mniacées 1 : *Mnium* 513
LVI *bis*. Mniacées 2, Méésiacées, Catoscopiacées 516
LVII. Aulacomniacées, Bartramiacées 1 517
LVIII. Bartramiacées 2 524
LIX. Timmiacées, Fontinalacées, Climaciacées, *Thamnium* 525
LX. Leucodontacées, Hedwigiacées 528
LXI. Lembophyllacées, Neckéracées 1 529
LXII. Neckéracées 2, Hookériacées 544
LXIII. Leskéacées, Thuidiacées 1 545
LXIV. Thuidiacées 2 548
LXV. Thuidiacées 3, Théliacées, Amblystégiacées 1 549
LXVI. Amblystégiacées 2 556
LXVII. Amblystégiacées 3 557
LXVIII. Amblystégiacées 4 576
LXIX. Brachythéciacées 1 577
LXX. Brachythéciacées 2 592
LXXI. Brachythéciacées 3 593
LXXII. Brachythéciacées 4 596
LXXIII. Entodontacées 1 597
LXXIV. Entodontacées 2, Plagiothéciacées 604
LXXV. Sématophyllacées, Hypnacées 1 605
LXXVI. Hypnacées 2 628
LXXVII. Hypnacées 3 629
LXXVIII. Hypnacées 4, Rhytidiacées 1 636
LXXIX. Rhytidiacées 2, Hylocomiacées 637

TABLE DES MATIÈRES

Les Bryophytes dans le Règne Végétal. Objet du présent ouvrage

PREMIÈRE PARTIE : **GÉNÉRALITÉS SUR LES BRYOPHYTES.**

A. — Description de quelques types.

I. *Funaria hygrometrica* 9
II. *Sphagnum palustre* 17
III. *Diplophyllum albicans* 21
IV. *Marchantia polymorpha* 25

B. — Constantes et variables dans l'organisation des Bryophytes.

I. Classe des Mousses 31
II. Classe des Hépatiques 48
III. Classe des Anthocérotes 55

C. — Tableaux résumés de la Systématique 57

D. — Evolution des Bryophytes ; leurs relations avec d'autres groupes de Végétaux 63

E. — Ecologie et biogéographie des Bryophytes 71

F. — Récolte, détermination, conservation des Bryophytes 96

DEUXIÈME PARTIE : **CLÉS DE DÉTERMINATION DES BRYOPHYTES.**

1. DÉTERMINATION DES FAMILLES.

Tableau général 103
Tableau général abrégé 109
Groupe A. Hépatiques à thalle 110
Groupe B. Hépatiques à feuilles 117
Tableau synoptique simplifié (hors-texte) 120
Groupe C. Mousses ayant la tige primaire dressée et les rameaux fastigiés 133
Groupe D. Mousses ayant la tige primaire dressée et les rameaux divariqués 156
Groupe E. Mousses ayant la tige primaire couchée 161
Groupe F. Mousses cléistocarpes 183

2. DÉTERMINATION DES GENRES ET DES ESPÈCES.

Les ANTHOCÉROTES 186

Les HÉPATIQUES.

Sphaerocarpales 188
Marchantiales 189
Jungermanniales Anacrogynes (Metzgeriales) 208
Jungermanniales Acrogynes.

Jungermannineales 218
Jubulineales 286

Les MOUSSES.

1. SPHAGNOBRYA 293
2. ANDREAEOBRYA 306
3. EUBRYA.

Polytrichinales 309
Tétraphidales 319
Schistostegales 320
Buxbaumiales 321
Fissidentales 322
Dicranales 336
Pottiales 378
Grimmiales 427
Encalyptales 444
Funariales 449
Orthotrichales 460
Eubryales 476
Isobryales 529
Hookeriales 545
Hypnobryales 546

BIBLIOGRAPHIE 637

TABLES.

TABLE DES PRINCIPAUX TERMES TECHNIQUES EMPLOYÉS DANS LA FLORE 640
TABLE DES ABRÉVIATIONS DES NOMS D'AUTEURS 642
TABLE ALPHABÉTIQUE DES GRANDS GROUPES (SOUS-FAMILLES, FAMILLES, ...) DÉCRITS DANS LA FLORE 644
TABLE ALPHABÉTIQUE DES GENRES ET DES ESPÈCES 647
TABLE DES FIGURES 697
TABLE DES PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES 699

Achevé d'Imprimer
le 14 Avril 1966
par
L'IMPRIMERIE JOUVE
12, Rue de Tournon, Paris (VIe)
pour les Éditions
Paul LECHEVALIER
Librairie pour les Sciences Naturelles
18, Rue des Écoles, PARIS (V^e^)

N° de production : 445
Dépôt légal effectué : 2e trimestre 1966