

50376
1976
144

50376
1976
144

THESE

présentée à

L'UNIVERSITE DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE LILLE

pour obtenir le titre de

DOCTEUR de L'UNIVERSITE de LILLE

spécialité : Biologie Végétale

par

Hironori DEGUCHI

CONTRIBUTION A L'ETUDE TAXONOMIQUE DES GENRES
Grimmia, Schistidium et Coscinodon (Bryales, Grimmiaceae)



Soutenu le 23 Septembre 1976

Laboratoire de Bryologie et de Cytologie végétale

Membres du Jury :	M. E.-J. BONNOT	Président, Rapporteur
	M. J.M. GEHU	Examineur
	M. L. LACOSTE	Examineur

A V A N T - P R O P O S

Avant d'entrer en matière, j'ai l'agréable devoir de remercier Monsieur le Professeur E.-J. BONNOT qui a bien voulu m'accueillir au sein de son Laboratoire et m'a suggéré l'étude de ce sujet plein d'attraits, pour lequel il n'a cessé de me prodiguer ses conseils et encouragements aussi bien que les fruits de son expérience. Il a mis aimablement sa collection bryologique à ma disposition, ce qui m'a permis de résoudre certains problèmes sur les espèces du genre *Grimmia* au Japon, questions qui m'ont préoccupé longtemps. Qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude et sache que je conserverai un inoubliable souvenir de l'année universitaire 1975-76 consacrée à l'étude à Lille et en France.

J'adresse mes très vifs remerciements à Monsieur le Professeur GEHU (Université de Lille II) qui a bien voulu accepter de transmettre mon désir de venir étudier en France chez Monsieur le Professeur BONNOT. Sa présence au Jury est pour moi un très grand honneur. Je le prie de croire en ma profonde et respectueuse considération.

Que Monsieur le Professeur LACOSTE, qui me fait l'honneur de participer à ce Jury, soit assuré de ma plus profonde gratitude.

J'adresse mes plus vifs remerciements aux Professeurs H. SUZUKI, H. ANDO et T. SEKI, de l'Université d'Hiroshima, Japon. Une partie de cette étude a été préparée sous leur direction à l'École Supérieure des Sciences dépendant de l'Université d'Hiroshima. Ils ont bien voulu me diriger sans jamais épargner leurs peines. En outre, ils ont mis leurs herbiers personnels à ma disposition.

Ma sincère gratitude est acquise également au Professeur N. KITAGAWA, de l'Université Pédagogique de Nara, Japon, où j'ai étudié la biologie générale pendant quatre ans sous sa direction. C'est lui qui m'a orienté vers l'étude de la Bryologie. Je suis indéfectiblement attaché à ses excellentes idées sur la Biologie.

Je voudrais exprimer ma reconnaissance la plus profonde envers Mademoiselle le Docteur M.-C. VERDUS, chargée de recherche au C.N.R.S., et Mademoiselle

M.-C. FABRE, assistante de Biologie végétale à l'Université de Lille, pour leur aide technique obligeante et leurs encouragements.

A ces remerciements j'associe encore les conservateurs des herbiers, Monsieur le Professeur K. IWATSUKI à l'Université de Kyoto, Japon, Madame le Professeur S. JOVET-AST, au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, Monsieur le Dr. T. KOPONEN à l'Université de Helsinki, Finlande, Monsieur le Professeur C.M. STEINBERG à l'Université de Florence, Italie, et Monsieur le Dr. A. TOUW au Rijksherbarium à Leiden, Pays-bas. Ils ont bien voulu soit m'accueillir dans leurs laboratoires, soit me prêter les échantillons importants et indispensables à mon étude.

Mes sincères remerciements doivent être exprimés à Messieurs les Drs. H. KAND et K. SAITO et à Monsieur R. WATANABE qui ont mis leurs herbiers personnels à mon entière disposition.

Je ne saurais oublier mon ami belge, Monsieur M. GILLET, chercheur au Laboratoire préparant une Thèse de 3ème cycle, dont les avis et l'amitié m'ont toujours été très précieux, ni mon ami japonais, Monsieur H. NAKANISHI, chercheur au Laboratoire de Botanique de l'Université d'Hiroshima, qui a satisfait à mes demandes souvent très exigeantes, avec une bienveillance sans laquelle je n'aurais pas pu poursuivre cette étude au cours de mon séjour en France.

Enfin, je voudrais remercier de tout coeur Mademoiselle Michèle DELECOURT, qui a assuré la dactylographie du Mémoire et m'a ainsi apporté une aide précieuse.

Une partie de cette étude a été effectuée à l'aide de la bourse du Gouvernement français auquel je voudrais ici exprimer ma gratitude la plus profonde.

I N T R O D U C T I O N

Grimmia, *Schistidium* et *Coscínodon* sont les genres principaux constituant la famille des *Grimmiaceae* qui appartient au groupe des Acrocarpées, à péristome haplolépidé.

La plupart des espèces de ces genres sont répandues principalement dans les régions montagneuses, jusqu'aux plus hautes altitudes, ou dans les plaines de haute latitude dont le climat est sévère. Elles croissent en général sur les rochers, soit siliceux soit calcaires, soit ensoleillés soit ombragés, en jouant un rôle de pionnier dans leur biotope (HERZOG, 1926).

Selon l'*Index Muscorum* (VAN DER WIJK, MARGADANT et FLORSCHÜTZ, 1959, 1962, 1969), environ 250 espèces et 100 variétés de *Grimmia*, 20 espèces et 30 variétés de *Schistidium*, 6 espèces et 4 variétés de *Coscínodon* sont rapportées sur le globe.

Beaucoup d'espèces ont une grande souplesse écologique vis-à-vis de l'environnement. En conséquence de cela, on observe sur le gamétophyte et le sporophyte une variabilité plus importante que dans beaucoup d'autres familles. En Europe, les longs efforts pour débrouiller ces genres difficiles ont abouti à la publication de grands ouvrages comme ceux de LOESKE (1913 ; 1930). En Amérique du Nord, JONES (1933) a étudié les espèces américaines, revues encore récemment par SAYRE (1952).

En revanche, au Japon, depuis le premier rapport sur les *Grimmia* de ce pays par MITTEN (1891), 23 espèces et 12 variétés de *Grimmia* (incluant les *Schistidium*) et 2 espèces de *Coscínodon* ont été signalées. Parmi elles, 7 espèces et 6 variétés de *Grimmia*, et une espèce de *Coscínodon*, sont endémiques de la région Japon-Corée, selon la liste de NOGUCHI et IWATSUKI (1973). Jusqu'à présent, aucune révision traitant de ces deux genres au Japon et en Corée n'a été entreprise. Le présent mémoire est consacré à la révision des espèces des genres *Grimmia*, *Schistidium* et *Coscínodon* du Japon, ainsi qu'à quelques espèces de ces genres en Corée.

HISTORIQUE

Les genres *Grimmia*, *Schistidium* et *Coscinodon* ont été diversement traités jusqu'à maintenant. On peut reconnaître deux grandes conceptions successives. Dans un premier temps, on a placé *Schistidium* et *Coscinodon* dans le genre *Grimmia* (*sens. lat.*), ou *Schistidium* en admettant *Coscinodon* comme un genre indépendant. Ultérieurement, on a reconnu la réalité et la validité de ces trois genres.

La proche parenté entre *Grimmia* et *Schistidium* est indiscutable. Mais la reconnaissance de la place systématique du genre *Coscinodon* a été basée sur des raisonnements phylogéniques différents.

Bien qu'il ait été regardé comme un genre, il a été placé soit dans la famille *Orthotrichaceae*, Diplolépidee, (SCHIMPER 1856, MILDE 1869, MACOUN et KINDBERG 1892), soit dans les famille *Ptychomitriaceae* (SCHIMPER 1860, 1876, DIXON 1924, BOULAY 1884), soit près des genres *Glyphomitrium* et *Ulota* (C. MÜLLER, 1849), soit entre *Hedwigia* et *Ptychomitrium* (HUSNOT 1887), etc. Tous ces traitements ont été basés sur le caractère de la coiffe plissée, caractéristique des espèces appartenant aux *Orthotrichaceae* et *Ptychomitriaceae*.

En général, le genre *Coscinodon* est traité comme un genre de la famille des *Grimmiaceae* (LIMPRICHT 1890, ROTH 1904, HAGEN 1909, LOESKE 1913, 1930, BROTHERUS 1924, IHSHIBA 1929, TAKAKI 1951, PODPERA 1954, SAKURAI 1954, NYHOLM 1956, LAWTON 1970, *et al.*). THERIOT (1928) a divisé *Coscinodon* en deux genres : *Coscinodon* et *Jaffueriobryum*, en conformité avec l'absence ou la présence d'un anneau à la base de l'opercule.

BRIDEL (1819) a établi le genre *Schistidium* par le diagnostic suivant : "*Stoma nudum. Calyptra mitraeformis seu campanulato-conica in plures lacinias subaequales basi fissis*". Mais, dans son genre *Schistidium*, *S. caespiticium* (= *Stylostegium caespiticium*), *S. ciliatum* (= *Hedwigia ciliata*), *S. pulvinatum* et *S. striatum* (= *Amphidium lapponicum*) ont été énumérés. Par la suite, BRIDEL (1826) a encore ajouté quelques espèces, sans modifier son idée originale sur les caractères essentiels du genre. Dès lors, sa conception a été admise par NEES et HORNSCHUCH (1823), ainsi que par HÜBENER (1833).

Dans leur monumentale *Bryologia Europaea*, BRUCH, SCHIMPER et GÜMBEL (1845) ont élargi la compréhension du genre sans être entravés par l'idée de BRIDEL

(1819, 1826), concernant surtout l'absence du péristome. En conséquence de cela, la définition du genre *Schistidium* s'est améliorée considérablement, et il a pu être regardé comme un taxon naturel. Aujourd'hui encore, il reste basé sur sa définition dans la *Bryologia Europaea* ; son caractère essentiel réside dans la particularité de la columelle qui tombe avec l'opercule.

Jusqu'à l'heure actuelle, au point de vue taxonomique, *Schistidium* a subi différents traitements. Il a été subordonné comme sous-genre à *Grimmia* (SCHIMPER 1856, 1860, 1876, MILDE 1869, HAGEN 1909, BROTHERUS 1924, JONES in Grout 1933, TAKAKI 1951, LAWTON 1971 et al.), ou comme section à *Grimmia* (C. MÜLLER, 1849 sous le nom *Platystoma*, HUSNOT 1887 sous le nom *Brevisetae*, DIXON 1924, MÖNKEMEYER 1927). En revanche, *Schistidium* a été maintenu au rang de genre par LIMPRICHT (1890), ROTH (1904), LOESKE (1913, 1930), PODPERA (1954), NYHOLM (1956). On peut en conclure que *Schistidium* n'a pas connu de rang taxonomique stable jusqu'ici.

A l'époque de HEDWIG (1801) et WEBER et MOHR (1803, 1804, 1807), la conception du genre *Grimmia* nous paraît chaotique. Le premier auteur n'a énuméré que *G. apocarpa* (= *Schistidium apocarpum*), *G. alpicola* (= *S. alpicola*), *G. plagiopodia*, *G. recurvata* (= *Seligeria recurvata*) et *G. cribrosa* (= *Coscinodon cribrosus*) comme espèces du genre *Grimmia*. On trouve d'autres espèces de *Grimmia* dans d'autres genres variés : *Dicranum alpestris* (= *G. alpestris*), *Fissidens pulvinatus* (= *G. pulvinata*), *F. pulvinatus* var. *africana* (= *G. pulvicata* var. *africana*), *Gymnostomum pulvinatum* (= *Schistidium pulvinatum*) et *Bryum patens* (= *G. patens*, = *G. curvata*).

WEBER et MOHR (1803, 1804) ont augmenté le nombre d'espèces de *Grimmia*, mais la plupart d'entre elles appartiennent à des genres phylogéniquement différentes. Ainsi, de nombreuses espèces des genres *Blindia*, *Bryozrythrophyllum*, *Castoscopium*, *Dicranoweisia*, *Discelium*, *Ditrichum*, *Kiaeria*, *Leskeella*, *Leucodon*, *Octoblepharum*, *Papillaria*, *Phyllogonium*, *Pottia*, *Pseudoleskeella*, *Pterigynandrum*, *Pterogonium*, *Seligeria*, *Stegonia* et *Weisia* ont été incluses dans leur genre *Grimmia*.

BRIDEL (1826) a établi le genre *Dryptodon* et l'a inséré entre *Grimmia* et *Rhacomitrium*. Il a réuni dans ce nouveau genre les espèces qui présentent les caractères suivants : *Peristome simplex*. *Dentes sedicim inaequaliter bifidi, vel apice lacero-fissi*. *Galyptra mitraeformis, basi-lacero-partita*. *Theca aequalis, annulata*. Parmi les caractères ci-dessus, le caractère des dents du péristome pourrait avoir une valeur de diagnostic. Cela signifie que la nature et la disposition des dents chez *Dryptodon* sont intermédiaires entre *Grimmia* (*dentes sedicium pyramidati, pertusi, rarius imperforati, reflexiles*) et *Rhacomitrium* (*dentes ad basin usque bi-tri-quadri-partiti, cruribus filiformibus*). Aussi, la position

systématique de ce genre a-t-elle fluctué entre le genre *Grimmia* et le genre *Rhacomitrium*.

La subdivision du genre *Grimmia* a déjà été entreprise par BRIDEL (1806, 1819, 1826) ; chaque groupe, pourtant, n'est pas placé à un rang taxonomique convenable. Ce ne fut qu'en 1845 qu'une subdivision acceptable fut commencée par BRUCH, SCHIMPER et GUEMBEL dans la *Bryologia Europaea*. Le genre y a été divisé en deux tribus : *Curvisetae* et *Rectisetae*, et chaque tribu a été elle-même subdivisée par cinq et trois sections, respectivement : *Curvisetae* (Sect. I *Crinitae*, Sect. II *Pulvinatae*, Sect. III *Trichophyllae*, Sect. IV *Elatiores*, Sect. V *Uncinatae*) ; *Rectisetae* (Sect. I *Leucophaeae*, Sect. II *Commutatae*, Sect. III *Atratae*).

On pourrait dire sans exagération que le genre *Grimmia* a été épuré par eux ; la *Bryologia Europaea* a exercé une influence considérable sur les bryologues, depuis sa publication jusqu'aux temps modernes.

Cependant, C. MÜLLER (1849) a compris le genre avec une grande amplitude et l'a divisé en quatre sections : *Platystoma*, *Eugrimmia*, *Dryptodon* et *Rhacomitrium*. Sa section *Platystoma* est équivalente au genre *Schistidium* et la section *Rhacomitrium* est maintenant regardée comme un genre. Il a proposé la subdivision de la section *Eugrimmia* (nom illégitime) selon la morphologie de la soie (droite ou arquée), l'aréolation des feuilles, l'allure des feuilles à l'état sec, la position de la capsule (inserte ou exserte) et la disposition des gamétangescences. Mais chaque groupe n'a pas reçu de nom dans la hiérarchie taxonomique.

La section *Dryptodon* a été encore subdivisée en deux groupes (également dépourvus de noms de rang taxonomique). Un des deux groupes, "*Pedunculus rectus*", comprend des espèces traitées sous le genre *Rhacomitrium* dans le sens récent, à l'exception de *G. nigrita* (= *Catoscopium nigritum*) et *G. atrata*. Dans un autre groupe, "*Pedunculus arcuatus*", *G. patens*, *G. elatior* et *G. funalis* ont été enregistrés.

Son concept de la section *Dryptodon* se superpose à celui du genre *Dryptodon* défini par BRIDEL.

C. MÜLLER (1849) a placé auprès du genre *Grimmia* le genre *Guembelia*, mais sans apporter d'améliorations au concept original de ce genre établi un peu auparavant par HAMPE (1846). Ce genre *Guembelia* est un genre complètement artificiel caractérisé par la coiffe cucullée. Le nom *Guembelia* a été dès lors employé comme sous-genre ou section du genre *Grimmia* (*sens. str.*). SCHIMPER, 1856, 1860, 1876 ; MILDE, 1869 ; BOULAY, 1884 ; LIMPRICHT, 1889 ; HAGEN, 1909 ; LOESKE, 1913 ;

BROTHERUS 1924, etc. en font un sous-genre. MITTEN, 1869 ; NYHOLM, 1956, etc., l'ont réduit au niveau de section. HAGEN, LOESKE, BROTHERUS, NYHOLM exceptés, les autres auteurs ont insisté sur la forme de coiffe pour caractériser ce genre.

Dans le système de SCHIMPER (1856, 1860, 1876), les sous-genres *Schistidium* (Brid.) nov. stat., *Gasterogrimmia*, nov. gen., *Grimmia*, *Orthogrimmia*, nov. gen., et *Guembelia* (Hamp.) nov. stat. ont été inclus dans le genre *Grimmia*. Le sous-genre *Gasterogrimmia* est équivalent à la section *Crinitae* de BRUCH, SCHIMPER et GÜMBEL (1845), (nom illégitime incluant le lectotype du genre, = *Grimmia* subgen. *Grimmia*, = *Grimmia* sect. *Grimmia*). Ce même auteur a groupé dans le sous-genre *Orthogrimmia* les espèces ayant la soie exserte et droite, à l'exception des espèces du sous-genre *Guembelia*. En conséquence, son sous-genre *Grimmia* (nom invalide) a été constitué par les espèces à soie arquée.

La nouvelle combinaison de *Guembelia* de HAMPE au rang de sous-genre est digne d'attention, car le concept de *Guembelia* a ainsi été élargi, en y comprenant les espèces ayant la coiffe de forme autre que cucullée.

Bien que SCHIMPER (1856) ait placé *Grimmia patens* (homonyme illégitime, = *G. curvata*) dans le sous-genre *Grimmia*, il l'a traité dans le genre *Rhacomitrium* en 1860 et 1876, en établissant le sous-genre monotypique *Campylodryptodon*, devant le sous-genre *Dryptodon*.

LIMPRICHT (1890) a partagé les espèces de *Grimmia* en quatre sous-genres : *Gasterogrimmia*, *Grimmia*, *Rhabdogrimmia* (nov. subgen.), et *Guembelia*. Le sous-genre *Rhabdogrimmia* a été composé des espèces à soie arquée et capsule plissée. Il a limité le genre *Grimmia* aux espèces ayant la tige à faisceau central, et groupé les espèces qui en sont dépourvues dans le genre *Dryptodon* placé entre *Grimmia* et *Rhacomitrium* et comprenant *D. patens* (= *G. curvata*), *D. hartmanii* (= *G. hartmanii*) et *D. atratus* (= *G. atrata*). Mais la valeur de ce caractère a été surestimée, ainsi que LOESKE (1913) l'a montré et bien que ROTH (1904) ait marché sur les traces de LIMPRICHT.

KINDBERG (1897) a minutieusement divisé le genre *Grimmia* en cinq groupes et 14 sous-groupes dont certains étaient superflus, et qui n'ont d'ailleurs pas reçu de rang taxonomique précis.

Au début du vingtième siècle, à la suite d'une étude morphologique et anatomique détaillée, HAGEN (1909) a subdivisé le genre *Grimmia* comme suit :

subgen. *Lithoneurum* (= *Lithoneuron*), nov. subgen.

subgen. *Guembelia*

Sect. a) *Montanae*, nov. sect.

Sect. b) *Ovales*, nov. sect. (= sect. *Ovataeformis* Kindb.)

Sect. c) *Funales*, nov. sect.

subgen. *Hydrogrimmia*, nov. subgen.

subgen. *Rhabdogrimmia*

Sect. a) *Trichophyllae*

Sect. b) *Torquatae*, nov. sect.

subgen. *Schistidium* (= Gen. *Schistidium*)

subgen. *Gastrogrimmia* (= *Gasterogrimmia*), (= subgen. *Grimmia*)

subgen. *Streptocolea*

C'est le système qui a été retenu, sans aucune modification, par BROTHÉRUS (1924) pour les "Pflanzenfamilien" de ENGLER et PRANTL (vol. 10). HAGEN (1909) a démontré la grande importance taxonomique des cellules angulaires basilaires des feuilles, de la structure de la nervure, au niveau du gamétophyte, ainsi que de la conformation de la columelle et de la structure de la vaginule au niveau du sporophyte. HAGEN a d'abord séparé *Grimmia atrata* des autres espèces de *Grimmia* en attirant l'attention sur l'aspect des cellules angulaires basilaires des feuilles, qui ressemblent à celles de *Dicranum*, la vaginule tordue en spirale et la columelle qui dépasse le péristome après la chute de l'opercule, ainsi que l'absence du faisceau central dans la tige. Pour cette espèce, il a établi le sous-genre monotypique *Streptocolea*. De plus, *G. mollis* a été détaché en un sous-genre *Hydrogrimmia* caractérisé par la structure de la nervure étudiée en coupe transversale. Le sous-genre *Rhabdogrimmia* a été distingué par l'ensemble de trois caractères : vaginule très allongée et étroite, capsule ayant des plis sur sa surface à l'état sec, et columelle avec une pelote surmontée d'un long appendice filiforme. Le sous-genre *Schistidium* comprend les espèces à columelle adhérent à l'opercule. Le sous-genre *Gasterogrimmia* est caractérisé par la capsule dissymétrique, ventrue à la base d'un côté. Enfin, le sous-genre *Guembelia* a été regardé comme le sous-genre négatif, formé par l'assemblage des espèces qui n'ont pas les caractères utilisés pour les cinq sous-genres précédents.

Dans son ouvrage, HAGEN (1909) a mentionné les caractères justifiant la distinction entre les genres *Grimmia* et *Rhacomitrium*. D'après lui, chez *Rhacomitrium*, le tissu basilaire des feuilles est très caractéristique et composé de cellules plus ou moins allongées, ayant des parois d'épaisseur différente (les parois longitudinales très épaisses et les parois transversales minces) ; la

sinuosité des parois longitudinales est développée à un degré tel qu'on ne trouve rien d'approchant chez *Grimmia*. Les paraphyses de *Rhacomitrium* sont contractées aux articulations, ce qui leur donne un aspect moniliforme, tandis que celles de *Grimmia* sont filiformes, à marges rectilignes. Au niveau du sporogone, la soie est tordue à gauche chez *Grimmia*, à droite chez *Rhacomitrium*. Enfin, la structure du propéristome a fourni un autre caractère systématique souligné par HAGEN : le propéristome de *Rhacomitrium* est constitué par des cellules entières, incolores, sans épaissements, tandis que celui de *Grimmia* comporte des parois dorsales, les cellules qui entourent la base des dents étant épaissies.

LOESKE (1913) a admis 6 sous-genres sous le genre *Grimmia* : *Lithoneurum* (= *Lithoneuron*), *Guembelia*, *Ovatae*, *Rhabdogrimmia*, *Torquatae* et *Pulvinatae*. *Ovatae*, *Torquatae* et *Pulvinatae* sont alors nouveaux. Le sous-genre *Gasterogrimmia* a été curieusement placé dans le genre *Schistidium*, mais il a été remis à une place plus exacte par le même auteur en 1930. Il a situé entre les genres *Grimmia* et *Rhacomitrium* le genre *Hydrogrimmia* qui avait déjà été combiné par le même auteur (1910) d'après le sous-genre de HAGEN (1909), et inclus *G. patens* (= *G. curvata*), *G. atrata* et *G. hartmanii* dans les sous-genres *Ovatae* ou *Rhabdogrimmia*.

LOESKE (1930) a disposé le genre *Hydrogrimmia* comme premier genre de *Grimmiaceae* et réhabilité le genre *Dryptodon* pour lequel *D. atratus* a été énuméré et *G. patens* éliminé.

JONES (1933) a disposé les genres *Schistidium* et *Coscinodon* comme sous-genres de *Grimmia* et regardé *Orthogrimmia* et *Rhabdogrimmia* comme sections du sous-genre *Eugrimmia* (= subgen. *Grimmia*). Les deux sections sont basées sur l'aspect de la soie (droite ou arquée), comme l'avait fait HUSNOT (1887) : Sect. II *Rectisetae* et Sect. III *Curvisetae*.

Selon les travaux de SCHIMPER (1856), LIMPRICHT (1889), HAGEN (1909), LOESKE (1913) et VILHELM (1923), PODPERA (1954) enfin a arrangé les genres de *Grimmiaceae* et établi la subdivision du genre *Grimmia* de la manière suivante :

Familia *Grimmiaceae*

Subfamilia *Grimmioidae* Broth.

Coscinodon

Schistidium

Hydrogrimmia

Grimmia

Sect. I *Gastro-grimmia* (= *Gasterogrimmia*) Schimp.
(= sect. *Grimmia*)

- Sect. II *Lithoneurum* (= *Lithoneuron*) Hagen
- Sect. III *Alpestris* Vilhelm
- Sect. IV *Alpinae* Vilhelm
- Sect. V *Pulvinatae* Loeske
- Sect. VI *Torquatae* Loeske
- Sect. VII *Rhabdogrimmia* Limpr.

Dryptodon

Rhacomitrium

Ainsi, comme on peut le constater, la subdivision du genre *Grimmia* a été diversement réalisée par de nombreux bryologues ; de plus, la circonscription des genres *Grimmia* et *Rhacomitrium* est toujours demeurée plus ou moins indistincte et variable malgré le travail de HAGEN (1909).

HISTOIRE DES RECHERCHES SUR LES GENRES *Grimmia* sens. lat. et *Coscinodon*
 AU JAPON. ENUMERATION DES ESPECES

A la fin du dix-neuvième siècle, MITTEN (1891) a regroupé les espèces suivantes sous le nom de *Grimmia*, sur la base des échantillons de BISSET : *Grimmia apocarpa*, *G. fasciculare*, *G. canescens*, *G. lanuginosa*, *G. heterosticha* et *G. japonica*. Il traita le *Rhacomitrium* comme sous-genre de *Grimmia* selon les vues de C. MÜLLER (1849), BRAITHWAITE (1889-1895), et autres. A l'exception de *G. apocarpa*, toutes ces espèces sont des *Rhacomitrium* au sens actuel.

Grimmia limbatula a été décrit par C. MÜLLER (1896) comme espèce nouvelle, peut-être du Japon. Mais sa localisation n'apparaît pas avec certitude (ex *Sylvis Yokohamae*, Fr. SCHAAL, 1879), et nous n'avons pu retrouver l'holotype, ni aucun exemplaire.

Par la suite, au début du 20e siècle, BROTHERUS (d'après KONO, 1906) décrit une nouvelle espèce du Japon : *G. konoï*. CARDOT (1908) fit connaître de nouvelles variétés de *G. apocarpa* : var. *aomoriensis*, var. *mamillata*, var. *microphylla* et var. *microtheca*, ainsi qu'une espèce nouvelle, *G. decalvata*, sur des exemplaires récoltés par l'Abbé U. FAURIE au Japon et en Corée. L'année suivante, le même auteur (1909) ajouta encore *G. apocarpa* var. *denticulata*, comme nouvelle variété, pour la flore muscinale du Japon.

Ainsi, l'étude taxinomique du genre *Grimmia* au Japon a été commencée par des Européens. Les études mentionnées ci-dessus ont sans doute stimulé les botanistes japonais et leur ont ouvert le chemin de l'étude des *Grimmiae*.

OKAMURA (1916), un bryologue japonais, a alors donné à son tour deux nouveaux taxons japonais : *G. hisauchii* et *G. kiyoshii*.

SASAOKA (1921), a dressé une liste de mousses régionale, dans laquelle il a indiqué une nouvelle variété, *G. hartmani* var. *japonica* Broth., mais ce nom n'est accompagné d'aucune description ni dessin. Il doit être considéré comme "nomen nudum".

En 1924, dans son ouvrage fondamental qui a exercé une influence considérable sur les bryologues, BROTHERUS a décrit sous le titre "Japan" la distribution de 8 espèces dont *G. pilifera*, *G. donniana* (sub. *G. doniana*), *G. elongata*, *G. funalis*, *G. elatior* et *G. atrata*, nouveaux éléments pour la flore japonaise.

IHSHIBA (1929) a ajouté *G. apocarpa* var. *gracilis*, *G. apocarpa* var. *rivularis* (comme var. *rivelaris*), *G. ovata*, *G. patens* et *G. hartmanii* (comme *G. harmani*) à notre flore muscinale, et il a en même temps proposé la combinaison nouvelle de *G. patens* var. *brachydictyon* décrit par CARDOT (1908) comme *Rhacomitrium*.

D'autres espèces nouvelles ont encore été décrites au Japon : *Grimmia* (*Lithoneuron*) *eurybasis* SAKURAI et DIXON (1934) et *Grimmia* (*Gastrogrimmia*) *otii* SAKURAI (1949).

EN 1951, TAKAKI publia la flore des *Grimmia* et *Coscinodon* de la région montagneuse du Japon Central et rapporta 10 espèces et 4 variétés de *Grimmia* dont 4 espèces et 3 variétés étaient nouvelles pour la flore japonaise : *G. apocarpa* var. *pulvinata*, *G. apocarpa* var. *conferta*, *G. alpestris*, *G. incurva*, *G. hartmanii* var. *anomala*, *G. andreaeoides* (= *Gymnostomum andreaeoides*), et une nouvelle pour la science, *G. akaishialpina*.

La même année, *G. cratericola* fut décrit, du sommet de Mt Fuji, par TAKAKI et SAKURAI (1951).

Cette même année 1951, SAKURAI a énuméré 26 espèces et 7 variétés de *Grimmia* dans sa "*Muscologia japonica*", et il les a réparties entre 7 sous-genres en se basant sur le système de BROTHERUS (1924) ; parmi elles, six sont nouvelles pour notre flore : *G. campestris*, *G. commutata*, *G. mollis*, *G. pulvinata*, *G. alpicola* et *G. platyphylla*.

IWATSUKI (1962) a rapporté *G. maritima* de l'île Rebun (HOKKAIDO, Japon du Nord).

TAKAKI, AMAKAWA, OSADA et SAKUMA (1970) ont fait porter leurs investigations sur la flore muscinale des Alpes japonaises et ont rapporté *G. alpicola* var. *latifolia* comme variété nouvelle pour la flore japonaise. En même temps, ils réduisaient *G. akaishialpina* au rang de synonyme de *G. ovalis*.

Cette année-là, NOGUCHI et SAITO (1970) ont rapporté *G. olympica* du Japon central. Jusqu'à ce jour, cette espèce n'était connue qu'aux Etats-Unis.

Ainsi, jusqu'à présent, 28 espèces et 12 variétés de *Grimmia* (*sens. lat.*) sont enregistrées au total pour la flore muscinale du Japon.

Parmi les bryologues japonais, le taxon *Schistidium* n'était adopté que comme sous-genre de *Grimmia*.

En ce qui concerne le genre *Coscinodon*, c'est IHSHIBA (1929) qui rapporta *C. cribrosus* du Japon. En outre, deux nouvelles espèces ont été décrites du

Japon : *C. humilis* HORIKAWA et NOGUCHI (in NOGUCHI, 1939) ; *C. japonicus* SAKURAI (in TAKAKI, 1943). Mais ce dernier fut réduit par TAKAKI (1952) au rang de synonyme de *G. decalvata*, et *C. humilis* doit être traité comme homonyme illégitime à cause de l'utilisation du même binôme *C. humilis* par MILDE en 1864 pour une mousse d'Europe, *C. cribrosus* (Hedw.) Spruc. var. *humilis* (Mild.) Roth.

ORGANISATION des GRIMMIAE

(Grimmia, Schistidium, Coscinodon)

1 - La ramification

Elle a été étudiée après dépouillement des feuilles de la tige et des rameaux, ce qui permet d'observer facilement le mode de la ramification. On a ainsi pu mettre en évidence qu'il existe deux types de ramification chez nos genres : l'un est monopodial et l'autre sympodial.

On peut repérer la position où a eu lieu une innovation grâce à ses feuilles beaucoup plus petites et son axe (ou tige, ou branche, ou rameau) plus mince dans sa partie inférieure que celui de la tige précédente. A mesure que la tige récente s'allonge, des feuilles plus grandes et une tige plus grosse se forment successivement de bas en haut jusqu'à l'apparition des archégonés ou des anthéridies.

Chez les espèces monoïque de *Grimmia*, comme *G. affinis*, il y a une tendance des rameaux engendrant un périchète à continuer à donner des sympodes femelles et, au contraire, les tiges donnant un périgone engendreront le plus souvent une succession de sympodes mâles (Pl. 1, fig. a et a'). Chez *Schistidium gracile* (mode I) on observe la régularité assez constante de l'arrangement entre les périchètes et les périgones qui apparaissent alternativement sur les innovations successives : un périgone se trouve entre deux périchètes (Pl. 1, fig. n, n', n"). Chez *S. alpicola* var. *rivulare* et *S. microphyllum*, deux sortes de "fleurs" apparaissent sans régularité sur les tiges successives (Pl. 1, fig. j et j').

2 - La tige

Dans les espèces des genres traités, la tige étudiée en coupe transversale nous montre soit la structure *xérophyllique*, soit la structure *mésophyllique* (selon la terminologie de NOGUCHI 1974).

Dans la tige à la structure *xérophyllique*, deux sortes de tissus sont différenciées : le tissu cortical et le tissu intermédiaire. Le premier est composé de 3 à 4 couches de cellules petites à parois épaisses, de couleur brunâtre, et constituant le tissu mécanique de la tige. Le tissu intermédiaire est composé de cellules presque uniformément grandes, à parois épaisses mais moins cependant que celles du tissu cortical, ou à parois minces comme chez *Rhacomitrium* (NOGUCHI, 1974). Quelques espèces de nos genres ont, juste au centre du tissu intermédiaire,

un faisceau central composé de cellules toute petites, à parois très minces, mais qui manque chez les *Rhacomitrium*. Le tissu intermédiaire ne comporte aucune différenciation de l'axe chez *Grimmia curvata* (Pl. 10, fig. J).

La tige à structure mésophyllique se compose de cellules presque homogènes, de sorte que les deux tissus qui la constituent sont peu distincts.

La présence du faisceau central est assez constante ; pourtant chez les espèces en étant en général dépourvu, le faisceau central un peu développé se trouve dans la partie jeune de la tige, dans la région apicale (ex : *S. gracile*). Au contraire, dans les espèces munies d'un faisceau central, celui-ci manque dans la partie basale, la plus âgée.

Toutes espèces ayant une tige de type mésophyllique ont un faisceau central : *Grimmia subsulcata*, *G. donniana*, *G. incurva*, *G. elongata*, *G. affinis*, *G. apiculata*, *Coscinodon cribrosus* et *Schistidium maritimum*. *Schistidium alpicola* var. *rivulare*, espèce aquatique, a une tige de type xérophyllique. Ce phénomène est comparable au cas de *Rhacomitrium fasciculare* mis en évidence par NOGUCHI (1974).

3 - Les feuilles

La forme de la feuille est très variable dans une même espèce, ou même sur la même tige. Les feuilles sont graduellement de plus en plus grandes vers le sommet de la tige ou du rameau. La base de la branche est régulièrement feuillée par des feuilles beaucoup plus petites que celle de la tige au niveau du point de départ de la ramification. La forme est largement ovale-lancéolée comme chez *Schistidium alpicola* var. *rivulare*, linéaire-lancéolée comme chez *Grimmia incurva*, ou lancéolée, intermédiaire entre les deux formes extrêmes ci-dessus.

La plupart des espèces de nos genres portent des feuilles à pointe piliforme hyaline lisse ou denticulée ; dans ce cas les denticulations sont dues à la projection d'un angle intérieur de cloison cellulaire. Mais les feuilles de la partie inférieure de la tige sont dépourvues de cette pointe hyaline.

Chez *Schistidium alpicola* var. *rivulare*, *S. maritimum* et *Grimmia curvata*, les feuilles n'ont pas de poil foliaire hyalin ; chez *Schistidium gracile*, *Grimmia elongata* et *G. olympica*, elles en manquent habituellement, mais il est fréquent d'en observer. La pointe piliforme hyaline de *Grimmia atroviridis* est d'une fragilité caractéristique.

Les marges sont diversement révolutes dans la partie la plus élargie de la feuille. chez *Grimmia subsulcata* et *G. olympica*, elles sont planes ou plus ou

moins incurvées ; chez *G. donniana*, planes ; chez *G. curvata*, *G. hartmanii* var. *brachydiction*, *G. anomala*, *G. apiculata*, et toutes espèces du genre *Schistidium*, révolutées de deux côtés, mais d'un côté plus faiblement que de l'autre ; chez *G. incurva*, *G. elongata*, *G. affinis* et *G. atroviridis*, révolutées d'un seul côté.

La nervure est assez rigide, en général percurrente. Disparaissant quelquefois au-dessous du sommet, elle n'est jamais excurrente. Dans la coupe transversale de la partie moyenne de la feuille, la nervure apparaît constituée par trois sortes de tissus : le tissu épidermique abaxial, le tissu épidermique adaxial composé de deux cellules transparentes et grandes, et le tissu médian intercalé entre les deux épidermes et composé de cellules petites et chlorophylliennes.

Il y a, pourtant, quelques espèces où la nervure présente une structure exceptionnelle. Chez *Schistidium maritimum*, un rang de grandes cellules transparentes se trouve dans le tissu médian et le nombre de cellules de l'épiderme est plus important. Chez *Schistidium alpicola* var. *rivulare*, la nervure est très rigide et large, et le nombre de cellules de l'épiderme adaxial est de quatre ou plus. Chez *Grimmia olympica*, la nervure se compose de cellules presque homogènes. *Grimmia olympica* et *Schistidium maritimum* ont la nervure convexe ou plus ou moins biconvexe. Chez *Grimmia curvata* et *G. hartmanii* var. *brachydiction*, 2 ou 4 rangs de cellules épidermiques parallèles à l'axe de la nervure se divisent extérieurement et engendrent des "ailes".

Les cellules du limbe sont variables dans la même feuille, devenant graduellement plus longues vers la base. Dans la partie supérieure de la feuille, les cellules sont de transversalement rectangulaires à courtement rectangulaires arrondies et ont les parois soit minces et lisses, soit épaisses et plus ou moins sinueuses ; sur les bords (marges) presque bi- ou pluristratifiées, elles sont en général transversalement rectangulaires. Dans la partie moyenne, elles sont distinctement ou un peu allongées, ou rectangulaires, quelques-unes de la partie transitoire avec la base étant encore plus allongées (mais peu allongées chez *Schistidium*, *Coscinodon* et quelques espèces de *Grimmia*). Dans cette partie transitoire, les cellules ont des parois sinueuses ou non sinueuses.

Dans la partie inférieure, les cellules sont beaucoup plus grandes que celles des autres parties et transparentes, et leurs parois sont minces et lisses chez *Grimmia donniana*, *G. elongata*, *G. olympica* et une forme de *G. incurva*. Chez *G. affinis*, *G. apiculata* et une forme de *G. pilifera* var. *hisauchii*, les cellules de la partie inférieure sont aussi beaucoup plus grandes que celles des autres parties, mais elles ont les parois lisses et un peu épaisses. Celles de la même partie chez *G. curvata*, *G. incurva*, une forme de *G. apiculata* et *G. pilifera*

var. *hisauchii*, ont les parois épaisses et noduleuses ou grossièrement sinueuses (mais non finement sinueuses comme on l'observe chez *Rhacomitrium*), quelquefois poreuses.

Chez *G. hartmanii* var. *brachydictyon*, *G. anomala* et les espèces de *Schistidium* et *Coscinodon*, les cellules basilaires ne sont pas aussi différenciées, peu transparentes, et elles ont des parois modérément épaissies et non ou peu sinueuses. Chez *Coscinodon*, quelques-unes près de la nervure basilaire sont seulement beaucoup plus allongées que les cellules voisines, et transparentes.

Dans tous les cas, les cellules basilaires sont très variables en ce qui concerne l'épaississement des parois, ce qui reflète l'influence de facteurs écologiques, particulièrement de l'humidité. Même chez les espèces qui sont généralement caractérisées par des cellules basilaires à parois très épaisses et noduleuses, les plantes qui poussent en milieu humide ont souvent les cellules foliaires de base à parois assez minces et lisses, ni noduleuses ni sinueuses (ex. : *G. apiculata*, *G. incurva*).

Les cellules basilaires marginales ont une certaine importance taxonomique pour la distinction ou le regroupement des espèces. Ainsi, dans le groupe de *G. donniana* et l'espèce *G. olympica*, elles sont rectangulaires-allongées et ont les parois longitudinales et transversales très minces ; chez *G. affinis*, elles sont rectangulaires-allongées ou rectangulaires-linéaires et ont les parois transversales un peu plus épaisses que les longitudinales ; chez *G. subsulcata*, elles sont carrées ou courtement rectangulaires et ont les parois transversales beaucoup plus épaisses que les longitudinales. Chez toutes espèces de *Schistidium* sauf *S. microphyllum*, elles sont chlorophylliennes, un peu sinueuses et transversalement rectangulaires ou courtement rectangulaires, et ont les parois transversales aussi modérément épaissies que les longitudinales. Chez *S. microphyllum* elles sont transparentes, non sinueuses et rectangulaires, et ont les parois transversales plus épaisses que les longitudinales.

Les papilles se développent dans la moitié supérieure de la feuille chez *Schistidium maritimum* et *S. gracile* (Pl. 21 , fig. E-F),

Chez *Grimmia anomala*, de nombreuses arêtes se forment longitudinalement sur les deux surfaces de feuille, et la coupe transversale les montre comme des papilles. Cet épaississement a été déjà indiqué par LOESKE, 1913 (Pl. 6 , fig. I-M).

En outre, chez quelques espèces comme *G. hartmanii* var. *brachydictyon* et *G. pilifera* var. *hisauchii* en particulier, dans les plantes poussant en milieu extrêmement sec, l'épaississement localisé des parois se développe au niveau des

joints des cellules. En coupe transversale, les fausses papilles déjà observées par LOESKE (1913) chez *G. hartmanii* var. *montenegrina* sont localisées aux deux extrémités des parois verticales (Pl. 13 , fig. G-KY).

Presque toutes espèces de nos genres, aussi bien chez certains genres de différentes familles, e.g., *Barbula* (Pottiaceae) et *Orthotrichum* (Orthotrichaceae), ont une papillosité dispersée radialement, sur chaque lumen cellulaire de feuille.

LIMPRICHT (1889) a décrit une telle verrucosité comme "Blattzellen nicht getüpfelt" pour *G. anomala* et "alle Blattzellen getüpfelt" pour les autres espèces.

4 - Les feuilles périchaetiales

Chez les genres étudiés les feuilles périchaetiales sont toujours plus grandes que les feuilles végétatives. Elles sont d'autant plus grandes qu'elles appartiennent à un cycle de phyllotaxie plus récent ; aussi, les feuilles périchaetiales externes sont plus grandes que les intérieures. Elles cachent la capsule soit en partie, soit en totalité, chez les *Schistidium*. On peut repérer *S. maritimum* grâce à ses feuilles périchaetiales très longues, formant une forme de poinçon. Les feuilles périchaetiales prennent quelquefois une forme enroulée (ex : *S. gracile* et *S. maritimum*).

Les cellules de la partie inférieure sont beaucoup plus allongées et élargies que celles de la partie supérieure qui ont un tissu ressemblant à celui des feuilles végétatives. Même chez les *Schistidium* et certaines espèces de *Grimmia* dont les cellules des feuilles végétatives sont presque homogènes, les cellules des feuilles périchaetiales sont plus ou moins hétérogènes. Les marges sont plus ou moins révolutes d'un côté ou des deux côtés dans la partie supérieure de feuilles. Les *Grimmia curvata*, *G. hartmanii* var. *brachydictyon*, *G. anomala* et *G. elongata*, ont des feuilles périchaetiales moins différenciées, ressemblant à des feuilles végétatives en apparence. Le tissu basilaire est cependant plus lâchement aréolé et la base est plus élargie.

La pointe piliforme hyaline apparaît plus prononcée dans des feuilles périchaetiales, chez les espèces ayant des feuilles végétatives pilifères ; on a souvent rapporté que sa formation était déterminée par des facteurs de l'environnement. Par contre, l'absence de la pointe piliforme hyaline est assez constante chez les taxons suivants : *G. anomala*, *G. curvata*, *S. maritimum* et *S. alpicola* var. *rivulare*.

5 - Les feuilles périgoniales

Les feuilles périgoniales externes ressemblent à des feuilles végétatives, mais elles ont la base plus élargie ; les internes sont plus courtes, très concaves, avec la base colorée en brun et lâchement aréolée. Il ne présente guère de différenciation remarquable pouvant servir à la distinction des espèces, chez les genres traités.

6 - Les propagules

La multiplication végétative par propagules se limite strictement à certaines espèces : *Grimmia hartmanii* var. *brachydictyon* et *G. anomala*, chez les espèces étudiées. Elles portent au sommet de la nervure des propagules globulaires, multicellulaires de couleur vert sombre sur le matériel frais et brun jaunâtre en herbier. Il n'y a aucune différence morphologique entre les propagules des deux espèces. Leur formation commence juste après la différenciation de la nervure, et le volume des propagules atteint son maximum avant que les feuilles aient achevé leur croissance.

Les propagules sont attachés aux cellules épidermiques de la nervure, dont les parois sont très minces, au moyen de 1 ou 2 cellules hyalines interposées.

7 - La capsule

La grandeur et la forme de capsule sont assez variables. La forme des capsules de *Grimmia* est en général ovale à obovale ou oblongue. La plupart des espèces de *Schistidium* et *Coscinodon* ont une capsule de forme courtement obovale à quelque peu sphérique, en prenant une forme obconique à l'état sec après la sporose.

Les échantillons japonais de *S. gracile* ont une capsule brièvement obovale et plus courte que celle des *Schistidium gracile* européens.

A la surface de l'urne, des plis sont développés longitudinalement dans le sous-genre *Rhabdogrimmia*, mais ils ne sont pas toujours nets. C'est le cas chez quelques espèces comme *G. hartmanii* var. *brachydictyon* et *G. incurva*, qui ont des plis très faibles.

Chez *G. apiculata* qui a aussi été rattaché au sous-genre *Rhabdogrimmia*, les plis sont soit bien distincts chez certains exemplaires, mais mal dans d'autres où les plis se superposent à la partie apophysaire comme on l'observe chez *G. funalis*, espèce la plus affine de *G. apiculata*.

Les autres espèces de *Grimmia* ainsi que tous les *Schistidium* et *Coscinodon*

ont la capsule lisse ou presque lisse.

La taille de la capsule (ou plus exactement de l'urne) est extrêmement variable dans presque toutes les espèces de nos genres, et même dans un même échantillon (Pl. 8, fig. a-j).

Il n'est pas rare que deux sporogones se développent en même temps dans le même cycle de phyllotaxie des feuilles périchaetiales. Dans ce cas-là, on note une certaine différence concernant la taille de deux capsules : l'une est plus petite que l'autre. On n'a jamais observé le phénomène de développement de plus de trois oeufs, à partir des oosphères d'archéogones différents subissant la fécondation, bien qu'il existe à peu près 5 archéogones par gynécie, qui ont également la possibilité de subir la fécondation.

Schistidium a l'opercule à bec obliquement rostré ou crochu, avec lequel la columelle reste solidaire au moment de l'ouverture de la capsule. *Coscinodon* a un grand opercule (par rapport à la grandeur de l'urne) à bec droitement allongé et pointu. L'opercule de *Grimmia* a un bec dont la forme est variable. L'opercule est conique, surbaissé et dépourvu d'un bec rostré ou pointu chez *G. donniana*, *G. incurva*, *G. elongata* et *G. subsulcata*. Chez les autres espèces de *Grimmia*, *G. curvata*, *G. pilifera* var. *hisauchii*, *G. hartmanii* var. *nipponica* et *G. curvata*, l'opercule possède un bec bien distinct, soit droit soit incliné.

Chez *G. affinis* et surtout *G. apiculata*, il y a de grandes variations de la forme du bec comme le montre la planche 8, fig. a-j.

8 - La coiffe

La forme de la coiffe des espèces de nos genres varie selon l'espèce et dans la même espèce, voire dans un même individu. La plupart des espèces ont la coiffe mitriforme mais, comme le montrent *G. affinis*, *G. elongata*, *G. donniana* et *G. olympica*, la forme intermédiaire entre mitriforme et cucullée se présente dans le cas où une des fentes est plus forte que les autres.

Chez *G. subsulcata*, la coiffe tombe de la capsule avant de prendre sa forme caractéristique en poinçon. *Coscinodon* a une coiffe mitriforme distincte, à plis développés longitudinalement ; avec la structure du péristome, ce caractère distingue le genre. Par ce caractère de la coiffe, *Coscinodon* se relie avec *Ptychomitrium*, et ils ont été autrefois rapprochés dans ou près de la famille des *Orthotrichaceae*. La surface de la coiffe des *Grimmia* et *Schistidium* est lisse, non scabre, même dans la partie supérieure.

Dans la coupe transversale de la coiffe, NOGUCHI (1974) a compté 3 ou 4 couches de cellules à parois épaisses pour les genres *Rhacomitrium* et *Ptychomitrium*. Chez les genres *Grimmia*, *Coscinodon* et *Schistidium*, la coiffe se compose en général de 2 (par places 3) couches de cellules à parois épaisses, à l'exception de *G. curvata* où elle a la même épaisseur que celle de *Rhacomitrium* et *Ptychomitrium*.

9 - La vaginule

La vaginule de *Grimmia* est colorée en rougeâtre brun soit pâle, soit foncé. Elle est plus ou moins allongée, et la coupe transversale de la partie moyenne montre en général de 3 à 5 couches de cellules, les couches les plus externes ayant des parois un peu plus épaisses que les cellules des couches internes. Cela les oppose aux parois de la même partie chez *Rhacomitrium*, où elles sont assez épaissies, comme le montre l'exemple de *Rh. fasciculare* (Pl. 3, fig. C). Les mêmes parois chez les *Grimmia* sont beaucoup plus minces (Pl. 2). *Grimmia olympica* a une vaginule avec seulement 2 (par places 3) couches de cellules (Pl. 2, fig. K)

Mais on peut observer une vaginule à la structure de *Rhacomitrium* dans une espèce exceptionnelle chez *Grimmia*, *G. curvata*, qui a été quelquefois traité comme un *Rhacomitrium* (Pl. 2, fig. M).

Les genres *Coscinodon* et *Schistidium* ont une vaginule très courte (sauf *S. maritimum*), dont la coupe transversale se compose de cellules à parois minces comme chez *Grimmia*.

L'application de l'organisation de la vaginule à la subdivision du genre *Grimmia* a été faite par HAGEN (1909), surtout pour distinguer son sous-genre *Streptocolea* qui a la vaginule tordue en spirale.

10 - La soie

La soie est plus courte que la capsule chez *Schistidium* et *Coscinodon*. La capsule apparaît alors submergée dans les feuilles périchaetiales. Elle est plus longue que la capsule chez *Grimmia* sauf *G. pilifera* var. *hisauhii* et var. *tokachiensis* ; dans ce cas la capsule émerge au-dessus des feuilles périchaetiales.

Il existe deux sortes de soie, droite ou arquée, chez *Grimmia*. *Grimmia apiculata* et *G. curvata* ont la soie arquée. Les autres espèces de *Grimmia* ont la soie droite.

En coupe transversale, la soie se compose de deux tissus : tissu cortical et tissu médullaire. Ce dernier est formé de cellules à parois très minces et il présente un faisceau central. La partie corticale est constituée par des cellules épaissies, avec des cellules épidermiques plus ou moins mamilleuses. Les cellules épidermiques vues de face sont courtement rectangulaires chez les espèces ayant la soie courte, ou rectangulaires très allongées chez les espèces à soie longue.

La longueur de la soie est modérément variable. A l'état sec, la soie de *Grimmia* est toujours tordue en sens inverse des aiguilles d'une montre. L'aspect de la soie (longueur, torsion, cambrure) est en corrélation avec les autres caractéristiques (gamétophytiques et sporophytiques), et elle présente une assez grande importance taxonomique, surtout pour distinguer les taxons supraspécifiques.

11 - Les cellules exothéciales

Les cellules exothéciales varient dans leur forme et leurs dimensions suivant l'espèce et pour la même capsule. Celles de la partie moyenne sont plus grandes que celles des autres parties qui deviennent graduellement plus petites vers l'orifice et l'apophyse. Les cellules du pourtour de l'orifice ont leurs parois de couleur rougeâtre.

Les cellules de la partie moyenne de capsule montrent quelquefois une conformation caractéristique pour l'espèce, dans l'aspect et la forme des parois. La forme transversalement rectangulaire, est fréquente dans beaucoup d'espèces de *Schistidium*, mais jamais dans les espèces des genres *Grimmia*, *Coscinodon* et *Rhacomitrium*, chez lesquels les cellules sont soit rectangulaires allongées, soit hexagonales allongées et arrondies.

Chez *Coscinodon cribrosus*, *Schistidium maritimum* et *S. alpicola* var. *rivulare*, les parois sont beaucoup plus épaissies que chez les autres espèces japonaises. *Schistidium apocarpum* diffère de *S. gracile* par les cellules exothéciales rectangulaires allongées, ce qu'il est utile d'observer lorsqu'il s'agit de plantes difficiles à distinguer.

On peut en conclure que les cellules exothéciales ont une certaine importance taxonomique.

Dans la coupe transversale de la paroi de l'urne, composé de plusieurs couches de cellules, la couche la plus externe se compose des cellules à parois épaissies. Dans le cas où les parois périclinales les plus externes sont beaucoup plus épaissies que les anticlines de la même cellule, le contour des cellules exothé-

ciales, vue de face, n'est pas net.

Limités à l'apophyse, laquelle est moins développée dans les genres traités, quelques stomates phanéropores se forment. Leur nombre varie, selon l'espèce, de 6 à 10, excepté chez *Grimmia affinis* et *G. pilifera* var. *hisauchii* qui en comptent de 10 à 15, et *G. apiculata* où il y en a de 15 à 20. Les stomates sont morphologiquement bien développés et se distinguent bien grâce à deux cellules gardes réniformes des cellules adjacentes.

12 - Le péristome

Grimmia, *Coscinodon*, et *Schistidium* ont le péristome haplolépidé, composé de 16 dents, chacune d'entre elles provenant de l'accolement de deux plaques (plaque externe et plaque interne) qui représentent les parois résiduelles de deux couches de cellules concentriques. Chaque dent est de forme lancéolée, mais non linéaire, jaunâtre brun ou rougeâtre brun, diversement percée dans la partie supérieure, ou divisée en deux ou trois branches supérieurement, mais jamais jusqu'à la base comme chez *Rhacomitrium*.

Coscinodon est le cas extrême dans lequel les perforations des dents sont très fortes et caractéristiques, en tamis, ce qui constitue un des caractères différentiels de ce genre dans les Grimmiacées. Toute la surface interne des dents est couverte de papilles minuscules. La surface externe en est pourvue soit intégralement, soit seulement dans la partie supérieure, selon l'espèce. L'arrangement des papilles sur chaque face est fait au hasard, mais quelquefois il y a un certain arrangement oblique, jamais longitudinal, des papilles.

Chez *Schistidium pulvinatum*, les dents sont dégénérées et on n'observe plus que leur partie basale. Un cas plus extrême est *Grimmia olympica*, dans lequel les dents sont complètement dégénérées.

Chez certaines espèces, *G. curvata* par exemple, le propéristome se développe à l'extérieur du futur péristome dont la conformation détaillée diffère ainsi de celle de *Rhacomitrium* (HAGEN, 1909). Autrement dit, chez *Grimmia*, le propéristome prend son origine dans les parois dorsales des cellules entourant la base du péristome, tandis que chez *Rhacomitrium* il est composé de cellules entières.

Dans les espèces des genres, *Grimmia* et *Schistidium*, les dents à l'état sec sont révolutées ou quelquefois divergentes, mais jamais convergentes. Ce phénomène peut s'expliquer par la formation originelle de deux plaques d'épaisseur différente.

Les dents de *Rhacomitrium* sont droites ou convergentes (NOGUCHI, 1974) à l'état sec. Par conséquent, on peut comprendre ainsi la conformation des dents du péristome de *Rhacomitrium* : les plaques externes sont à peu près de même épaisseur que les internes, sauf à la partie basale où les plaques externes sont plus épaisses que les internes (Pl. 4 , fig. E-J).

D'après PHILIBERT (1884), les dents de *Rhacomitrium* (*R. aciculare*) ont les plaques externes plus épaisses que les plaques internes comme chez *Grimmia*, mais il est évident qu'il n'a considéré que la partie basale des dents.

NOGUCHI (1974) a attiré l'attention sur la similitude des dents de *Rhacomitrium* et de *Ptychomitrium* à l'état sec. Chez *Coscinodon*, les plaques externes sont presque aussi épaisses que les plaques internes. Par conséquent, la conformation du péristome de *Coscinodon* est intermédiaire entre ceux de *Grimmia* et *Rhacomitrium*.

13 - L'anneau

Chez les trois genres traités dans ce mémoire, trois types de conformation de l'anneau ont été observés, et ils se définissent de la manière suivante :

1. - type *Affinis* : anneaux se composant de (2), 3 à (4) rangs de cellules transparentes superposées, dont la taille est un peu ou beaucoup plus grande que celle des cellules des bords de l'orifice de l'urne et de l'opercule (Pl.4 fig. D).
2. - type *Schistidium* : anneau non développé, composé de cellules non transparentes, dont la taille est presque aussi grande ou plus petite que celle des cellules des bords de l'orifice de l'urne et de l'opercule (Pl. 4 , fig. A-B).
3. - type *Elongata* : anneau formé par 2 ou 3 rangs de cellules transparentes superposées, dont la taille est presque aussi grande que celle des cellules des bords de l'orifice de l'urne et de l'opercule. Ce type présente une conformation intermédiaire entre les types *Affinis* et *Schistidium* (Pl.4 , fig. C).

Toutes espèces du genre *Schistidium* portent un anneau de type *Schistidium*. Celui de *Coscinodon cribrosus* est de type *Schistidium*.

Il n'y a que THERIOT (1929) qui ait admis la valeur systématique de la structure de l'anneau dans la famille des *Grimmiaceae* : il a séparé le genre *Jaffuerio-bryum* du genre *Coscinodon* sur la base de ce critère.

14 - Les spores

La dimension des spores varie de 8 à 13 μ chez *Grimmia*, 10 à 28 μ chez *Schistidium* et 12 à 15 μ chez *Coscinodon*. Leur surface est couverte de nombreuses petites papilles, chez toutes les espèces de ces genres pour autant que j'aie pu l'observer, et bien que quelques bryologues l'aient parfois décrite soit papilleuse, soit lisse.

Dans certains cas, les mousses ont des spores ayant des dimensions caractéristiques de l'espèce, par exemple *S. alpicola* var. *rivulare* à spores mesurant de 20 à 28 μ de diamètre, et *S. maritimum*.

LOESKE (1913) a considéré que les espèces ayant des spores très petites sont largement répandues sur le globe et croissent en stations sèches ; au contraire, les espèces ayant des spores de grande taille ont une répartition géographique plus limitée.

E C O L O G I E

On a indiqué pour chaque espèce les conditions biologiques relatives à la lumière (héliophile, photophile, sciaphile ou lucifuge), à l'humidité (xérophile, mésophile, hygrophile ou hydrophile), au substrat (saxicole, terricole, arboricole ou humicole) et à la réaction chimique par rapport au calcaire (calciphile, calcifuge ou indifférent au calcaire) selon le système établi par AMANN (1912) et adopté par BIZOT (1952). On a ensuite indiqué la fréquence des stations d'après ce dernier auteur. En outre, l'indication de la végétation dominante sous laquelle chaque espèce trouve sa niche écologique a été faite (Pour le détail, voir le paragraphe correspondant à chaque espèce).

La plupart des espèces traitées dans ce mémoire sont des mousses héliophiles ou photophiles. *Grimmia incurva* est la seule espèce lucifuge. Toutes nos espèces sont saxicoles, mais elles poussent quelquefois sur la terre ou l'écorce des arbres comme substrat anormal. Comme nos régions sont surtout siliceuses, la majorité de nos espèces sont calcifuges ou indifférentes au calcaire. Mais *Grimmia apiculata*, *Schistidium apocarpum* et *S. gracile* (Mode I) sont calciphiles. *Schistidium alpicola* var. *rivulare* est le seul élément qui exige l'humidité (hygrohydrophile). *Schistidium maritimum* pousse sur les rochers éclaboussés de temps à autre par des embruns d'eau de mer. Au premier abord il est hygrophile, mais en réalité xérophile, car il est soumis à la sécheresse physiologique. La papillosité des feuilles de cette espèce est considérée comme une adaptation à la sécheresse.

Les espèces qui croissent dans les stations élevées, à plus de 2000 m d'altitude, surtout dans les endroits bien exposés, prennent une forme de croissance analogue à celle des populations des régions arctiques.

Les plantes sont en coussinets denses et bombés, chez par exemple *Grimmia affinis*, *G. elongata*, *G. apiculata*, *G. subsulcata* et *Coscinodon cribrosus*. Une telle forme de croissance peut-être considérée comme une adaptation à des conditions climatiques très rigoureuses.

Les plantes poussant dans les stations moins élevées sont en coussinets ou touffes lâches.

	Coscínodon	Schistidium	Grímmia	Rhacomitrium
Vaginule composée des cellules à parois minces (-) ou épaisses (+)	-	-	- (+) ¹	+ (-) ²
Coiffe composée de 2 à 3 (-) ou 3 à 4 (+) couches de cellules	-	-	- (+) ¹	+
Propéristome constitué par les cellules entières (+) ou seulement leurs parois dorsales (-)	-	-	-	+
Dents du péristome lancéolées et entières, seulement perforées de place en place (-), ou lancéolées-linéaires et divisées en deux branches jusque près de la base (+)	-	-	-	+ (-) ³
Faisceau central présent (+) ou absent (-)	+	+	+	-
Soie tordue à droite (+) ou à gauche (-) à l'état sec	.	.	-	+ (-) ⁴
Soie plus longue (+) ou plus courte (-) que la capsule	-	-	+ (-) ⁵	+
Autoïque (+) ou dioïque (-)	-	+	+	-
Coiffe plissée (+) ou lisse (-)	+	-	-	-
Columelle adhérente à l'opercule (+) ou séparable (-) à la sporose	-	+	-	-
Cellules exothéciales rectangulaires-allongées (+) ou rectangulaires-transversales (-)	+	+	+	+
Plaques internes du péristome beaucoup plus minces (-) ou un peu moins ou aussi épaisses que les plaques externes (+)	+	-	-	+
Anneau de type Schistidium (S), Elongata (E) ou Affinis (A)	A - S	S	A - E	A



- 1 - *Grímmia curvata*
- 2 - *Rhacomitrium heterostichum*
- 3 - *Rhacomitrium heterostichum* var. *sudeticum*
- 4 - *Rhacomitrium lanuginosum*, *R. canescens*, etc...
- 5 - *Grímmia pilifera* var. *hisauichii* et var. *tobachiensis*

Grimmia Hedwig

Spec. Musc. 1801

Plantes petites mais robustes, diverses en couleur, en général vert-jaunâtre, vert sombre ou brunâtre-sombre, en coussins, ou en touffes lâches ou denses. Tiges droites, ascendantes ou rampantes, modérément ramifiées et quelquefois fastigiées, pourvues ou dépourvues de faisceau central. Feuilles lancéolées à base ovale, graduellement rétrécies vers le sommet, terminées par une pointe filiforme hyaline, ou mutiques, nettement ou obtusément carénées. Limbe généralement unistratifié sur toute sa surface, mais pouvant être bistratifié par places et sur les bords dans la moitié supérieure de la feuille. Marges diversement révolutes soit d'un côté, soit des deux côtés, faiblement ou distinctement dans la partie moyenne, quelquefois également vers le sommet et vers la base. Nervure mutique, percurrente ou excurrente, proéminente ou indistincte dorsalement ; nervure en coupe transversale homogène, ou comportant deux cellules épidermiques adaxiales plus grandes que les autres, lisse ou un peu mamilleuse sur le dos, rarement ailée et sillonnée dorsalement. Cellules du limbe rectangulaires-transverses, carrées ou rectangulaires-longitudinales, à parois diversement épaissies et plus ou moins sinueuses dans la partie supérieure de la feuille ; cellules foliaires basales allongées et transparentes, surtout dans la partie angulaire, à parois minces ou noduleuses (chez *G. subsulcata* peu allongées, carrées ou courtement rectangulaires).

Autoïque ou dioïque. Feuilles périchaetiales internes plus grandes, à tissu beaucoup plus lâche dans la partie inférieure que celui des feuilles végétatives, terminées par une pointe filiforme plus allongée ou non. Feuilles périgoniales internes beaucoup plus petites que des feuilles végétatives, convolutées, lâchement aréolées et colorées en brun dans la partie inférieure, terminées par un sommet mutique. Capsule symétrique, lisse ou pliée, quelquefois sillonnée à l'état sec, avec apophyse indistincte. Cellules exothéciales variables de forme, à peu près rectangulaires-allongées et arrondies ou hexagonales-allongées, devenant plus courtes vers l'orifice et vers la base de la capsule ; parois périclines externes épaissies, les anticlines moins épaissies ou aussi épaissies que les parois périclines externes. Stomates phanérotopores bordés à la base de la capsule. Dents du péristome haplolépidées, au nombre de 16, lancéolées, jaunâtres ou rougeâtres, irrégulièrement divisées dans la partie supérieure, ou percées dans la moitié supérieure, à faces externes papilleuses, mais près de la base faiblement papilleuse ou lisse, à faces internes entièrement papilleuses ;

plaques externes plus épaissies que les plaques internes ; en conséquence dents révolutées à l'état sec. Columelle en général plus courte que l'urne, chez quelques espèces dépassant l'orifice, persistante. Soie habituellement plus longue que l'urne (chez *G. pilifera* elle est plus courte), droite, un peu inclinée ou arquée, tordue à gauche à l'état sec. Opercule convexe à un bec droit, court ou allongé. Coiffe lisse, mitriforme ou cucullée, habituellement divisée à la base, à 2-3 couches de cellules. Spores plus ou moins papilleuses, de diamètre 8 à 18 μ .

GRIMMIA AFFINIS HORNSCH.

1. *Synonymie.* - Flora 2 : 443, 1819. - *Grimmia sciuroides* Ness et Hornsch., Bryol. Germ. 2 (1) : 155, 22f.17, 1827. - *Grimmia ovata* Web. et Mohr var. *affinis* (Hornsch.) B.S.G., Bryol. Eur. 3 (fasc. 25-28) : 21, 1845. - *Grimmia ovalis* form. *affinis* (Hornsch.) Jones in Grout, Moss Fl. N. Am. 2 (1) : 34, 1933. - *Grimmia ovata* auct. non Web. et Mohr, Horik. in Asahina, Nippon Inkuwasyokubutu Dukan, 897, pl. 431, 1939. - *Grimmia ovalis* auct. non (Hedw.) Lindb. in Takaki, Bot. Mag. Tokyo, 64 : 178, 1951. - *Grimmia akaishi-alpina* Takaki, Bot. Mag. Tokyo, 64 : 180, 1951.
2. *Description.* - Plante rigide, en coussinets ou touffes denses et fragiles d'un vert sombre au-dessus, brunâtre sombre au-dessous, quelquefois d'un gris dû aux pointes hyalines piliformes. Tiges modérément ramifiées et fastigiées, atteignant 2 cm de long, jaunâtres au-dessus, brunâtres au-dessous, de \pm 0,2 mm de diamètres, à faisceau central, mais celui-ci quelquefois absent dans les vieilles tiges. Feuilles imbriquées, intimement appliquées contre la tige à l'état sec, dressées-étalées à l'humidité ; feuilles supérieures à base ovale concave plus lancéolées et terminées par une pointe hyaline piliforme fragile et faiblement denticulée ; feuilles supérieures obtusément carrénées, de 1,3-2,0 mm de long et de 0,37-0,55 mm de larges ; feuilles inférieures à sommet obtus dû à la pointe fragile. Limbe opaque et bistratifié, par places unistratifié dans la moitié terminale où les bords sont épaissis en 3-4 couches de cellules, dans la moitié inférieure unistratifié, ou par places bistratifié. Marges entières, dans la partie inférieure fortement et étroitement révolutes d'un côté, quelquefois peu distinctement. Nervure en coupe transversale aussi épaisse que le limbe, à contours peu nets. Cellules supérieures du limbe carrées-arrondies ou courtement rectangulaires, par places transversales-rectangulaires, de \pm 8 μ de large, à cloisons également épaissies, les moyennes rectangulaires à cloisons plus ou moins sinueuses, les inférieures rectangulaires-allongées, quelques unes près de la nervure beaucoup allongées (jusqu'à 10:1), quelquefois transparentes à cloisons longitudinales épaisses et les transversales plus minces ; cellules basilaires marginales en 5-6 rangs transparents, rectangulaires, à cloisons longitudinales minces et transversales épaisses, formant une bande étroite remontant aux bords. Autoïque (cladautoïque). Feuilles périchaetiales plus grandes que les végétatives, à pointe hyaline piliforme plus longues atteignant 1,5 mm de long, à marges planes ou faiblement révolutes par places, plus ou moins

convolutées. Feuilles périgoniales ovales, mucronées, plus ou moins convolutées. Paraphyses très peu nombreuses. Capsule dépassant les feuilles périchaetiales, ovoïde à cylindrique, plus ou moins étroite à l'orifice, lisse, de 1,1-1,5 mm de long (sans l'opercule) et 0,5-0,7 mm d'épaisseur. Opercule brusquement contracté en bec court, obtus, droit ou un peu oblique ; soie à faisceau central, plus longue que la capsule, 1,3-2,7 mm de long sans la vaginule ; coiffe mitriforme ou subcucullée, divisée en 3-4 lobes à la base. Dents du péristome lancéolées, jaunâtre-brun, imparfaitement divisées en 2-3 branches jusqu'au milieu, de \pm 0,28 mm de long ; surface externe lisse dans sa moitié supérieure, papilleuse dans sa moitié inférieure, à face interne partout papilleuse. Anneau bien développé, composé de 3-4 rangs de cellules transparentes. Stomates 10-15, limités à la région apophysaire. Cellules exothéciales variées, de forme hexagonale arrondie à hexagonale allongée, à parois également épaissies. Spores de 9-11 μ de diamètre, presque lisses. Soie droite, de 0,9-1,8 mm de long.

3. *Ecologie.* - Héliophile, xérophile, saxicole, calcifuge ; commun ; sous la végétation dominée par *Pinus pumila*.
4. *Localités.* - HOKKAIDO. Prov. Soya : Mt. Rebun, Rebun-cho, Rebun-gun. 480 m alt., HD-12015. HONSHU. Pref. Yamanashi : Mt. Kitadake, Ashiyasu-mura, Nakakoma-gun. 3100 m alt., HD-13260. Pref. Toyama : Mt. Hakuba-Mt. Hakubayari, Unazuki-mura, Shimoshinkawa-gun. 2790 m alt. HD-12782.
5. *Remarques.* - Avant la publication de SAYRE (1951), la distinction de *G. affinis* Hornsch. et *G. ovalis* (Hedw.) Lindb., restait dans le chaos et ils étaient souvent mal compris et distingués l'un de l'autre seulement à cause de la nomenclature et la taxinomie. Elle a réussi à démontrer cette confusion et à comprendre les deux entités spécifiques. D'après elle, *G. affinis* diffère de *G. ovalis* par les feuilles lancéolées, carénées supérieurement, à marges étroitement révolutes ou planes, à nervure téréte, par sa sexualité autoïque, et par la coiffe cucullée ou mitriforme. Jusqu'à présent, les bryologues ont rapporté *G. ovalis* ou *G. ovata* du Japon, IHSIBA (1929) comme *G. ovata*, HORIKAWA (1939) comme *G. ovata* Web. et Mohr., TAKAKI (1951) comme *G. ovalis* (Hedw.) Lindb., SAKURAI (1954) comme *G. ovata*, TAKAKI *et al.* (1970) comme *G. ovalis*.

G. akaishi-alpina a été décrit par TAKAKI (1951) sur un échantillon à

cellules hexagonales, à parois cellulaires très épaisses dans la partie moyenne des feuilles. Mais cette espèce a été réduite à la synonymie de *G. ovalis* par TAKAKI, AMAKAMA, OSADA et SAKUMA (1970) qui ont attribué les cellules caractéristiques à parois très épaissies, surtout aux coins des cellules, à l'action modificatrice de l'environnement.

Parmi les échantillons japonais que j'ai examinés, je n'ai pas pu trouver d'échantillons qui aient les caractères de *G. ovalis* compris par SAYRE (1951), c'est-à-dire ayant les feuilles linéaires-lancéolées, carénées à la partie supérieure, avec les marges droites à incurvées, avec la nervure élargie et non téréte, la sexualité dioïque et la coiffe cucullée.

GRIMMIA ANOMALA HAMPE

1. *Synonymie.* - in Schimp., Syn. ed. 2, 270, 1876. - *Dryptodon anomalus* (Hampe) Loeske, Hedwigia 49 : 32, 1910. - *Grimmia hartmanii* var. *alpino-borealis* Loeske, Laubm. Eur. 1 : 141, 1913. - *G. hartmanii* var. *anomala* (Hampe) Moenk., Laubm. Eur. 369, 1927. - *G. hartmanii* ssp. *anomala* (Hampe) Loeske, Biblioth. Bot. 101 : 182, 1930. - *G. phyllantha* Lindb. ex Broth., Act. Soc. Sc. Fenn. 19 (12) : 83, 1892. - *G. philibertiana* Britt., Bull. Torr. Bot. Cl. 18 : 51, 114f. 18-28, 1891.
2. *Description.* - Plante en touffes lâches, verte au-dessus, verte sombre au-dessous. Tiges ascendantes atteignant 2-3 cm de long, modérément ramifiées, à faisceau central ; rameaux couchés, à apex plus ou moins obtus. Feuilles de 1,6 à 1,9 mm de long et environ 0,45 mm de large, appliquées à l'état sec, dressées-étalées à l'humidité, largement lancéolées à base ovale graduellement rétrécie vers le haut, terminées par une pointe acuminée chlorophyllienne, et souvent par une pointe obtuse due à la formation de propagules. Marges entières, révolutes des deux côtés dans la partie moyenne des feuilles faiblement d'un côté, distinctement de l'autre. Limbe unistratifié, par places bistratifié : sur les bords, dans le limbe inférieur dans la partie supérieure des feuilles. Nervure rigide, proéminente, semi-circulaire en coupe transversale, composée de cellules presque homogènes. Propagules, globuleux et multicellulaires, groupés au sommet des feuilles ou de la nervure.

Dioïque. Feuilles périchaetiales ressemblant aux feuilles végétatives. Cellules du limbe plus ou moins sinueuses, à peu près homogènes, transversalement rectangulaires ou courtement rectangulaires (jusqu'à 2:1) sauf pour quelques-unes près de la nervure basilaire qui sont rectangulaires plus allongées (ca 3:1) ; faces ventrale et dorsale de la feuille à épaississements par des parois développées longitudinalement et linéairement, formant comme des sillons (dans les coupes transversales des feuilles, ils apparaissent comme des papilles).

Capsule en massue ou oblique-ovale, à urne symétrique, de 1-1,5 mm de long, lisse sur sa surface ; dents du péristome variables en taille, atteignant 0,7 mm de long, entière ou divisées et fortement papilleuses dans la moitié supérieure ; soie de 3-5 mm de long, tordue à l'inverse des aiguilles d'une montre à l'état sec, en général droite sur le sec, un peu arquée ou quelquefois droite à l'humidité ; opercule à bec droit ou oblique, d'environ

1 mm de long. Columelle dépassant l'orifice de capsule. Coiffe mitriforme. Spores finement papilleuses, de 13 μ de diamètre environ.

3. *Ecologie.* - Sciaphile, mésophile, saxicole, calcifuge ; très rare ; sous les zones dominées par *Picea* ou *Abies saharinensis* var. *hondoensis*.
4. *Localités.* - HONSHU. Pref. Nagano : Mt. Chogatake, Horigane-mura, Minamiazumigun. 2600 m alt., HD.-12874.
5. *Remarques.* - Cette espèce a été autrefois placée au rang de sous-espèce de *G. elatior*, dans la section *Papillosae* de son nouveau sous-genre III *Pseudo-Rhacomitrium* par KINDBERG (1897). La section *Papillosae* est un groupe artificiel rassemblant des espèces qui ont des papilles foliaires. Comme CORRENS (1899) l'a indiqué, *G. anomala* a une proche parenté avec *G. hartmanii* qui avait été placé dans la Section *Trichophyllae* du même sous-genre par KINDBERG. SALMON (1900) a adopté le point de vue de CORRENS.

C'est TAKAKI (1951) qui, pour la première fois, a rapporté cette espèce du Japon, d'après un spécimen déterminé par DIXON H.N. (Pref. Niigata, Kotakimura, n°11659 *in Herb.* SAKURAI K., Coll. MASAKI N.I., July 31, 1938).

Ayant examiné cet échantillon, je suis en désaccord avec la détermination faite, quoiqu'il soit mentionné que les cellules des feuilles sont plus ou moins papilleuses ; mais ces papilles ne sont pas des papilles au sens usuel, et elles sont de plus différentes de celles de *G. anomala* ; les feuilles sont "über den Pfeilern papillös", ce que LOESKE (1913) explique pour *G. hartmanii*. Les coupes de feuilles de ses échantillons nous montrent clairement des papilles développées aux deux extrémités de chaque "pilier" vertical du limbe, comme indiqué par le mot "Pfeiler" ; ces feuilles ont pourtant la nervure moins arrondie et moins proéminente, comme indiqué pour *G. hartmanii* par LAWTON (1959) et VITIKAINEN (1969), ainsi que les parois épaissies, les épidermiques adaxiales en particulier. L'examen d'une face foliaire, en outre, ne montre aucun épaississement de cloisons comme on l'observe facilement dans *G. anomala* chez lequel ils se développent linéairement et longitudinalement, de manière un peu sinueuse, en un certain nombre de sillons, soit sur les lumières, soit sur les cloisons.

Finalement, il est devenu évident que l'échantillon rapporté par TAKAKI comme *G. anomala* n'est pas autre chose que *G. hartmanii* var. *brachydictyon*.

GRIMMIA APICULATA HORNSCH.

1. *Synonymie.* - Flora 2 : 85, 1819. - *Grimmia holleri* Möl., Flora 50 : 39, 1867. - *G. micropyxis* Broth., Sitzungsber. Ak. Wiss. Wien Math. Nat. Kl. 133 : 567, 1924. - *syn. nov.*

2. *Description.* - Plante en coussinets denses et bombés ou en touffes vert jaunâtre à vert foncé au-dessus, brun vert à brun sombre au-dessous. Tiges de 0,5-1,0 cm de long, à faisceau central plus ou moins largement développé, ramifiées et fastigiées. Feuilles de 1,6-2,0 mm de long et de 0,4-0,5 mm de large, lancéolées à base ovale, graduellement rétrécies en haut, terminées par une pointe piliforme hyaline lisse, atteignant 0,5 mm de long, carénées dans la partie supérieure, appliquées et plus ou moins tordues en spirale contre la tige, quelquefois distinctement tordues à l'état sec, étalées-dressées à l'humidité. Marges révolutes des deux côtés (d'un côté plus fort que de l'autre) dans la partie moyenne de feuilles, épaissies par places en deux couches de cellules dans la moitié supérieure. Nervure percurrente, lisse ou mamilleuse sur le dos, en coupe transversale formée au centre d'un nombre faible ou nul de petites cellules à parois minces. Limbe unistratifié, mais souvent bistratifié par places dans la partie supérieure des feuilles. Cellules du limbe supérieur des feuilles transversalement rectangulaires à rectangulaires (0,8-1,5:1), de 9-10 μ de large, plus ou moins sinueuses, plus ou moins mamilleuses sur la coupe transversale de feuille ; celles de la partie la plus élargie de feuille rectangulaires (1,5-2:1), celles des plantes croissant en milieu sec rectangulaires-allongées (3-7:1), distinctement sinueuses ; cellules basilaires très allongées et plus ou moins élargies, transparentes, à cloisons minces et lisses, les longitudinales étant souvent plus épaissies que les transversales, noduleuses-sinueuses, quelques-unes aux marges basilaires à parois minces et lisses formant une sorte d'aile qui monte étroitement le long des marges. Autoïque. Feuilles périchaetiales plus grandes que les feuilles végétatives, à base engainante et transparente, terminées par une pointe piliforme hyaline allongée. Capsule immergée, variable de forme, d'ovale globuleuse à oblongue-ovale, lisse ou plissée à la surface ; en cas de surface lisse, la capsule porte des noeuds au fond (dans la partie apophysaire), de 0,7-1,2 mm de long et 0,5-0,6 mm de diamètre. Dents du péristome lancéolées, entières, quelquefois percées ou divisées en deux branches dans la partie supérieure, de 0,25-0,3 mm de long dans les capsules courtes, largement

lancéolées, divisées en deux ou trois branches, de 0,21-0,23 mm de long dans les capsules allongées : les deux faces externe et interne, papilleuses. Cellules exothéciales hexagonales-allongées ou linéaires à cloisons également épaissies. Stomates nombreux, 15-20 en nombre, limités à l'apophyse. Anneau bien développé, composé de cellules transparentes, beaucoup plus grandes que les cellules de l'orifice de la capsule. Soie distinctement arquée, de 1,5-2 mm de long. Opercule à bec de forme variable, courte à longue. Coiffe mitriforme. Spores très finement papilleuses, de $\pm 10 \mu$ de diamètre.

3. *Ecologie*. - Photophile, xéromésophile, saxicole, calcicole ; assez rare, sous la végétation dominée par *Pinus pumila*.

4. *Localités*. - HONSHU. Pref. Yamanashi : Mt. Kitadake, Ashiyasu-mura, Nakakomagun. 3100 m alt., HD-13259, 13263, 13293, 3020 m alt., HD-13304, 13308, 3170 m alt., HD-13269, 13272-a. Pref. Nagano : Mt. Goryu-Mt. Kashimayari, Omachi-shi. 2000 m alt., HD-12827, 12828 ; Mt. Komagadake, Komagane-shi. 2850 m alt., HD-12996. Pref. Toyama : Mt. Tateyama, Tateyama-cho, Nakashinkawagun. 2850 m alt., HD- 13146.

5. *Remarques*. - Cette espèce ressemble beaucoup à *Grimmia funalis* par les caractères gamétophytiques et sporophytiques, mais elle en diffère de suite par la sexualité autoïque : les périgones se trouvent juste au-dessous des périchèzes ; elle se distingue aussi par l'arrangement des feuilles à l'état sec : chez *G. funalis* les feuilles s'imbriquent ce qui donne à la plante l'aspect de torsion d'une corde, tandis que chez *G. apiculata*, une telle torsion est moins forte, ou absente.

Enfin, les feuilles de tige (ou des branches) de *G. apiculata* ont une forme triangulaire, par conséquent à base plus élargie, tandis que celles de *G. funalis* ont une forme ovale ou ovale-élargie, et plus ou moins rétrécie vers la base.

Des variations notables sont observées dans la forme de l'urne et de l'opercule, la grandeur de l'urne, les plis de la capsule, la structure des dents du péristome (divisées ou non divisées), l'épaississement du limbe par places en deux couches de cellules, et la forme des cellules.

Une série de variations de la forme de l'urne et de l'opercule est

montrée par la planche 8, fig. a-j qui nous indique, en même temps, la variation de la taille de l'urne et celle des plis sur la capsule.

Les dents du péristome ont tendance à être largement lancéolées et divisées en trois (quelquefois deux) branches dans la moitié supérieure, lorsque les capsules sont grandes et allongées-oblongues-ovales, souvent plissées ; au contraire, les dents sont étroitement lancéolées et non divisées dans le cas où les capsules sont courtement ovales ou sphériques et moins plissées. Ce phénomène ressemble à celui qu'on observe, non seulement dans *G. funalis*, mais aussi dans *G. trichophylla* var. *mühlenbeckii*. *G. trichophylla* a des capsules oblongues-ovales, plissées et des dents divisées en deux ou trois branches, la variété des capsules plus petites et des dents entières. Quant à l'épaississement du limbe et la forme des cellules, les plantes croissant en milieu plus ou moins humide ont des feuilles épaissies par places en deux couches de cellules, et des cellules souvent mamilleuses plus courtes et à cloisons moins sinueuses que les plantes croissant dans un milieu sec. Ces dernières ont des feuilles unistratifiées et des cellules plus allongées et beaucoup plus sinueuses, peu mamilleuses. Ce phénomène est aussi comparable à celui montré par *G. trichophylla* et var. *mühlenbeckii*. Il est parfois difficile de reconnaître les formes extrêmes et de leur attribuer un rang taxonomique exact. Non seulement toutes ces variations, mais aussi toutes les formes intermédiaires reliant les formes extrêmes s'observent en série continue, dans les échantillons collectionnés dans une station de petite superficie au sommet de la Montagne Kitadake, Japon Central, qui constitue la localité la plus abondante de cette espèce au Japon, pour autant que je sache.

GRIMMIA ATROVIRIDIS CARD.

1. *Nomenclature.* - Bull. Herb. Boiss. sér. 2, 8 : 333, 1908.

2. *Description.* - Plante rigide, brun jaunâtre ou brun noirâtre, en touffes ou en coussinets. Tiges érigées, atteignant 3-4 cm de long, modérément ramifiées, à faisceau central. Feuilles rigides, lancéolées à base ovale-oblongue, graduellement rétrécies en haut, terminées par une pointe pili-forme hyaline denticulée à la base et fragile, obtusément carénées dans la partie supérieure, de 1,7-2,2 mm de long et de 0,45-0,6 mm de large. Nervure percurrente, indistincte en coupe transversale. Limbe épais, à 2 (-3) couches de cellules dans la partie supérieure, unistratifié dans la partie inférieure. Marges planes et épaissies en 3-4 couches de cellules dans la moitié supérieure, révolutes d'un côté; feuilles unistratifiées, par places bistratifiées vers la base. Cellules du limbe transversalement rectangulaires à carrées arrondies, de 7-8 μ de large dans la partie supérieure, rectangulaires (1,5-2:1) à parois épaissies dans la partie moyenne, rectangulaires-allongées (2-6:1), quelques-unes près de la nervure plus allongées et linéaires, à parois épaissies et quelquefois un peu sinueuses à la base.

Autoïque. Feuilles périchaetiales internes grandes, atteignant 2,5 mm de long, avec la base élargie et convolutive. Capsule ovale-oblongue, jaunâtre pâle ou jaunâtre brun, lisse à la surface, de \pm 0,8 mm de long et \pm 0,5 mm de diamètre, soie allongée et arquée. Opercule obtusément rostré à longuement rostré. Dents du péristome jaunâtre pâle à jaunâtre brun, à surface extérieure lisse, l'interne finement papilleuse. Cellules exothéciales hexagonales-allongées ou rectangulaires-arrondies, à parois également moins épaissies. Stomates \pm 10 en nombre, limités à l'apophyse. Anneau de 2-3 couches de cellules en rangs superposés, carrées-arrondies à ovales-oblongues et pellucides. Coiffe mitriforme.

Spores \pm 11 μ de diamètre, finement papilleuses.

3. *Ecologie.* - (manque de données).

4. *Localités.* - Corée. Mt. Sulak; 1680 m, W.S. Hong-1171.

5. *Remarques.* - Cette espèce se distingue de *G. pilifera* et de ses variétés par la sexualité autoïque et par la soie allongée et arquée ; mais, en condition stérile, la distinction est extrêmement difficile, sinon par la pointe piliforme hyaline qui est fragile et plus denticulée à la base chez *G. atroviridis* que chez *G. pilifera* et ses variétés. La fragilité de la pointe piliforme hyaline a été exprimée par l'auteur original de cette espèce selon la description suivante : "*foliis majoribus superioribus pilo brevi denticulato-instructis, caeteris mutica*".

En outre, la tige est pourvue d'un faisceau central chez *G. atroviridis*, et en est dépourvue chez *G. pilifera* et ses variétés.

CARDOT (1908) a cité trois spécimens de la Corée, dont les spécimens n°209 et une partie du n°658 étaient évidemment *G. pilifera* var. *hisauchii*.

GRIMMIA CURVATA (BRID.) J.L. SLOOV.

1. *Synonymie.* - Bull. Jard. Bot. Nat. Belg., 37 : 445, 1967. - *Orthotrichum curvatum* Brid., Bryol. Univ., I : 791, 1826. - *Bryum patens* Hedw., Spec. Musc. 86, 1801. - *Dryptodon patens* (Hedw.) Brid., Bryol. Univ. I : 192, 1826. - *Rhacomitrium patens* (Hedw.) Hüb., Musc. Germ., 198, 1833. - *Grimmia patens* (Hedw.) B.S.G., Bryol. Eur. 3 : 120, 246, 1845 (fasc. 25-28 Mont. 18 10bis). - *Grimmia trichophylla* Grev. var. *mutica* Gravet ex Delogne, Ann. Soc. Belge Microsc. 9 : 178, 1885.

2. *Description.* - Plante en touffes lâches, grandes, vert jaunâtre au-dessus, vert brunâtre au milieu, brunâtre sombre en-dessous sur le matériel frais, brun jaunâtre au-dessus, brunâtre sale en-dessous sur le matériel d'herbier âgé. Tiges couchées, atteignant 5-6 cm de long, dépourvues de faisceau central, ramifiées et fastigiées ou quelquefois munies de branches courtes. Feuilles lâchement appliquées, un peu crispées ou secondes à l'état sec, dressées-étalées à l'humidité, de 2,5 à 3,0 mm de long et de 0,5-0,6 mm de large, lancéolées à base ovale, un peu falquées, carénées vers le sommet de la feuille, terminées par une pointe denticulée chlorophyllienne ; nervure munie sur le dos de 2 (rarement 4) lamelles ailées ; marges entières sauf au sommet, révolutes des deux côtés, épaissies en 2 couches de cellules dans la partie supérieure, unistratifiées dans l'inférieure. Limbe de la partie supérieure des feuilles unistratifié, ou par places bistratifié, à cellules mesurant de 6 à 9 μ de large, carrées ou transversalement rectangulaires à rectangulaires, à cloisons sinueuses ; cellules de la base allongées, rectangulaires-allongées à parois grossièrement sinueuses, les longitudinales beaucoup plus épaisses que les transversales ; quelques cellules près de la nervure souvent beaucoup plus étroites et allongées devenant linéaires ; cellules basilaires marginales carrées ou rectangulaires transparentes. Feuilles périchaetiales ressemblant aux feuilles végétatives dans leur forme et leur taille, mais à cellules de base différenciées, lâchement aréolées à parois minces. Feuilles périgoniales plus petites à base large, ovale, engaïnante, terminées par une pointe aiguë courte. Dioïque. Capsule dépassant les feuilles périchaetiales, jaune brun, penchée ou horizontale à l'état humide, droite, ovoïde, plus ou moins plissée, 0,9-1,6 mm de long, 0,6-0,8 mm d'épaisseur. Cellules exothéciales hexagonales-arrondies, plus étroites dans la région des plis. Soie arquée à l'humidité, flexueuse et tordue à gauche à l'état sec, de 2-3 mm de long. Dents du péristome lancéolées,

brun rougeâtre, \pm 25 mm de long, noduleuses, divisées en deux branches dans la moitié supérieure ; surface extérieure des dents très papilleuse au-dessus, çà et là papilleuse au-dessous ; surface interne très papilleuse partout. Cellules exothéciales rectangulaires ou hexagonales-allongées. Spores grandes, de 13-18 μ de diamètre, papilleuses. Coiffes mitriformes (en général, avec l'une des fentes plus profonde). Opercule à bec obliquement et longuement développé. Anneau bien développé, de 3-4 rangs de cellules transparentes, caduc de type *Affinis*.

3. *Ecologie*. - Photophile, xérophile, saxicole, calcifuge ; très rare ; sous la végétation dominée par *Abies sahariensis* var. *hondoensis*.
4. *Localités*. - HONSHU. Pref. Nagano : Mt. Komagatake, Kisofukushima-cho, Kiso-gun. 2520 m alt., HD-13064.
5. *Remarques*. - La position systématique de cette espèce a subi des changements divers : elle a été traitée comme une espèce appartenant soit au genre *Grimmia*, soit au genre *Rhacomitrium*. En outre, LIMPRICHT (1889) l'a réunie à *G. hartmanii* et *G. atrata* dans le genre *Dryptodon*.

Un des caractères qui nous met dans l'embarras au point de vue de la position systématique est la sinuosité des cellules basilaires des feuilles. HAGEN (1909) a affirmé qu'une telle sinuosité s'écartait de celle de *Rhacomitrium*. Mes observations me portent à confirmer son affirmation, bien qu'elle diffère un peu de la mienne: selon mon opinion, les cellules basilaires des feuilles de cette espèce sont plus fréquemment sinueuses que celles de *Rhacomitrium*.

Le même auteur a aussi énuméré les autres caractères par lesquels *G. curvata* a été non seulement distingué de *Rhacomitrium*, mais aussi réuni dans le sous-genre *Rhabdogrimmia* de *Grimmia* : l'existence de plis sur la capsule, la forme toute particulière de la columelle, et la vaginule étroite. Ici, le caractère de la soie arquée à l'état humide et tordue dans le sens inverse des aiguilles d'une montre à l'état sec, peut être ajouté aux caractères qui séparent l'espèce de *Rhacomitrium* dans lequel la soie est en général droite et tordue dans le sens des aiguilles d'une montre, bien qu'il existe quelques exceptions (par exemple : *R. ellipticum*, *R. lanuginosum* et *R. canescens*).

GRIMMIA DONNIANA SM.

1. *Synonymie.* - Engl. Bot. 18 : 1259, 1804 . - *Grimmia obtusa* Schwaegr., Spec. Musc. Suppl. 1(1) : 88, 1811, *homonyme illégitime.* - *Grimmia alpestris* Sommerf., Suppl. fl. lapp. 49, 1826.

2. *Description.* - Plante petite, en coussinets denses et un peu bombés, vert brun ou vert sombre, souvent gris-cendré à la surface par l'existence des pointes hyalines. Tiges jusqu'à 1 cm de haut, à faisceau central, se composant de cellules presque homogènes à parois minces. Feuilles ovales-lancéolées ou étroitement lancéolées, à base rectangulaire ou ovale, graduellement rétrécies en haut, terminées par une pointe piliforme hyaline assez longue, de 1,3-2,2 mm de long et 0,36-0,52 mm de large, appliquées contre la tige ou faiblement crispées à l'état sec ; marges planes des deux côtés, épaissies en deux couches de cellules dans la partie supérieure ; nervure rigide, se composant de cellules également épaissies ; limbe unistratifié et par places bistratifié dans la partie supérieure, unistratifié dans les autres parties. Cellules du limbe transversalement rectangulaires à rectangulaires (2-4):1 à parois plus ou moins sinueuses, de 7-10 μ de large dans la partie supérieure, rectangulaires à parois sinueuses ou noduleuses dans la partie moyenne, rectangulaires-allongées, transparentes, à parois minces à la partie basilaire, quelques-unes près de la nervure à parois plus ou moins épaissies, mais ni sinueuses ni noduleuses.

Autoïque. Feuilles périchaetiales plus grandes que les feuilles végétatives, à base engainante et lâchement aréolées. Capsule ovale à obovale, jaunâtre pâle, à surface lisse, de 0,9-1,0 mm de long, de \pm 0,5 mm d'épaisseur. Dents du péristome jaunâtre brun, lancéolées, entières, la surface externe papilleuse dans la moitié supérieure, lisse dans la moitié inférieure, la surface interne papilleuse dans toute la surface. Cellules exothéciales hexagonales-allongées, à parois assez minces. Stomates \pm 8 de nombre. Anneau de type *Elongata*. Soie droite, de 1,9-2,1 mm de long. Opercule conique à bec court, quelquefois brièvement rostré. Coiffe mitriforme. Spores finement papilleuses, \pm 10 μ de diamètre.

3. *Ecologie.* - Héliophile, xérophile, saxicole, indifférent ; peu commun ; sous la végétation dominée par *Pinus pumila*.

4. *Localités.* - HOKKAIDO. Prov. Kamikawa. Mt. Kaun, Biei-cho, Kamikawa-gun, 1954 m alt., HD-12302. Prov. Tokachi. Mt. Nipesotsu, Kamishihoro-cho, Kato-gun, 2000 m alt., HD-12473. Prov. Abashiri. Mt. Shari, Kamishari-mura, Shari-gun, 1540 m alt., HD-12531. Prov. Shiribeshi. Mt. Yotei, Kutchan, Abuta-gun, 1800 m alt., HD-12623, 12648. HONSHU. Pref. Yamanashi. Mt. Kitadake, Ashiyasumura, Nakakoma-gun, 3185 m alt., HD-13278. Pref. Nagano. Mt. Karamatsu-Mt. Goryui, Hakuba-mura, Kitaazumi-gun, 2400 m alt., HD-12809, 12810, 12829 ; Mt. Jigatake, Omachi, 2500 m alt., HD-12836 ; Mt. Chogatake, Horigane-mura, Minamiazumi-gun, 2500 m, HD-12876 ; Mt. Tsubakuro-Mt. Otensho, Hotaka-cho, Minamiazumi-gun, 2500 m alt., HD-12900 ; Mt. Ontake, Otaki-mura, Kiso-gun, 2490 m alt. HD-13087.

5. *Remarques.* - Cette espèce est distinguée par l'ensemble des caractères comme suit : plante autoïque, feuilles à marges planes de deux côtés, cellules basilaires de feuille rectangulaires-allongées à parois minces, soie droite, opercule à bec obtus.

On peut parfois confondre cette espèce avec *Grimmia elongata*. Mais elle s'en diffère par les marges étant toujours planes de deux côtés, les feuilles périchaetiales beaucoup plus grandes que les feuilles végétatives, une pointe filiforme hyaline bien développée surtout sur les feuilles périchaetiales, la sexualité autoïque, enfin la couleur de plantes.

GRIMMIA ELONGATA KAULF. *in* STURM.

1. *Synonymie.* - *Deutschl. Fl.* 2 (15) : 14, 1816. - *Grimmia orientalis* Wils., *Kew. Journ. Bot.* 9 : 323, 1857. - *G. decalvata* Card., *Bull. Herb. Boiss. ser. 2,* 8 : 332, 1908 *syn. nov.* - *Coscinodon japonicus* Sak. *in* Tak., *Journ. Jap. Bot.* 19 : 407, 1943.

2. *Description.* - Plante en coussinets bombées, denses, fragiles, brun à brun sombre, quelquefois vert sombre, se rejoignant et formant des coussins élargis.

Tiges de 1-2 cm de long à faisceau central peu développé ou absent, modérément ramifiées et fastigiées, fréquemment à sa partie inférieure enterrées dans le sol. Feuilles serrées, appliquées, quelquefois plus ou moins tordues-spiralées autour de la tige à l'état sec, dressées-étalées à l'humidité, de 1,2-2 mm de long et de 0,25-0,45 mm de large, lancéolées, droites ou un peu secondes, terminées par un sommet mucroné ou quelquefois par une pointe hyaline très courte, carénées dans la partie supérieure, colorées en rougeâtre brun dans la partie supérieure et jaunâtre brun dans l'inférieure, à marges étroitement révolutes d'un côté. Limbe unistratifié, bistratifié par places et sur les marges. Cellules du limbe transversalement rectangulaires à rectangulaires (2 sur 1) à cloisons assez épaisses, plus ou moins mamilleuses dans la partie supérieure, les moyennes plus allongées rectangulaires (2 à 3 sur 1), distinctement sinueuses, devenant sur 1 ou 2 rangs de marge transversalement rectangulaires ; cellules de la base transparentes, beaucoup plus allongées-rectangulaires (5 à 10 sur 1) à parois lisses et minces, quelques-unes transparentes en marge étroite montant vers le haut dans la partie chlorophyllienne. Nervure rigide, atteignant le sommet, devenant étroite à la base, semi-circulaire en coupe transversale, composée de cellules presque homogènes, quelquefois accompagnées au centre de petites cellules à parois minces, avec les cellules épidermiques abaxiales plus ou moins mamilleuses. Dioïque. Feuilles périchaetiales internes longuement lancéolées à base ovale un peu convolutive atteignant 2,5 à 3,0 mm de long. Feuilles périgoniales plus petites, ovales, convolutées, mutiques. Capsule ovale ou elliptique, jaunâtre peu foncé, devenant brun sale à mesure qu'elle vieillit, de 0,6-1,0 mm de long, de 0,3-0,4 mm d'épaisseur. Soie peu foncée, jaunâtre devenant brun sale, de 1,3-2,3 mm de long, à faisceau central. Opercule conique, à bec obtus. Dents du péristome peu foncées, jaunâtres ou jaunâtre-brun à sommet obtus, de 0,2-0,3 mm de long, à surface externe densément papilleuse

dans les 2/3 supérieurs, papilleuse d'une manière éparsée dans le 1/3 inférieur ; face interne partout densément papilleuse. Cellules exothéciales carrées-arrondies à rectangulaires-arrondies ou longues-hexagonales. Stomates localisés à la base de la capsule. Coiffe mitriforme ou cucullée. Spores de 11 à 13 μ de diamètre, très finement papilleuses. Anneau de type *Elongata*.

3. *Ecologie*. - Héliophotophile, xérophile, saxicole, calcifuge ; commun ; sous la végétation dominée par *Pinus pumila*.
4. *Localités*. - HOKKAIDO. Prov. Tokachi : Mt. Nipesotsu, Kamishihora-cho, Kato-gun, 2000 m alt., HD-12475. Prov. Shiribeshi : Mt. Yotei, Kutchan, Abuta-gun, 1800 m alt. HD-12622. HONSHU. Pref. Nigata : Mt. Myoko, Myokokogen-cho, Nakakubiki-gun, 2360 m alt., HD-12986. Pref. Yamanashi : Mt. Kitadake, Ashiyasu-mura, Nakakoma-gun, 2950 m alt., HD-13252. Pref. Nagano : Mt. Koma, Agematsu-cho, Kiso-gun, 2850 m alt., HD-13027 ; Mt. Ontake, Otaki-mura, Kiso-gun, 2400 m alt., HD-13080, 2490 m alt., HD-13086, 2850 m alt., HD-13093, 2780 m alt., HD-13125 ; Mt. Karamatsu-Mt. Goryn, Makuba-mura, Kitazumi-gun, 200 m alt., HD-12805.
5. *Remarques*. - Cette espèce est caractérisée par la combinaison des caractéristiques suivantes : feuilles étroitement révolutes d'un côté à sommet mucroné ou à pointe filiforme hyaline très courte, coloration des feuilles d'un rougeâtre brun ou d'un brun sombre, cellules basilaires transparentes, à cloisons assez minces et lisses, cellules de la partie moyenne des feuilles sinueuses, sexualité dioïque. CARDOT (1908) a décrit *G. decalvata* du Japon en le comparant avec *G. unicolor* et *G. donniana*. Les feuilles de *G. unicolor* ont le sommet plus obtus que celui de *G. decalvata* et la nervure indistincte (en coupe transversale presque aussi épaisse que le limbe), et les marges planes ou plutôt plus ou moins involutes. La plus grande partie du limbe est bistratifiée, tandis que les feuilles du *G. decalvata* ont la nervure distincte (en coupe transversale beaucoup plus épaisse que le limbe), et les marges étroitement révolutes d'un côté, planes d'un autre. En outre, l'opercule de *G. unicolor* a le bec beaucoup plus allongé (environ la moitié de la hauteur de la capsule), tandis que l'opercule de *G. decalvata* a le bec surbaissé ou court. SAKURAI (1943 *in* TAKAKI) a décrit une nouvelle espèce de *Coscinodon* du Japon, *C. japonicus*, qui a peu après été réduit au rang de synonyme de *G. decalvata* par TAKAKI (1951). Après avoir étudié quelques espèces voisines

de *G. decalvata*, je suis arrivé à la conclusion que *G. decalvata* concorde tout à fait avec *G. elongata*.

Il me semble que BROTHERUS (1925) est le premier qui ait rapporté cette espèce du Japon. Et il a en outre, dans le même ouvrage, inséré *G. decalvata* dans son groupe autoïque dont il fait le Subgen. II. *Gümbelia*, Sect. *Ovales* Hagen.

GRIMMIA HARTMANII SCHIMP.

var. BRACHYDICTYON (CARD.) DEGUCHI, comb. nov.

1. *Synonymie.* - *Racomitrium patens* (Hedw.) Hüb. var. *brachydictyon* Card., Bull. Herb. Boiss. sér. 2, 8 : 333, 1908. - *Grimmia patens* (Hedw.) B.S.G. var. *brachydictyon* (Card.) Ihshiba, Cat. Moss Japan 77.1929.
2. *Description.* - Plante en touffes lâches, vertes à vert jaunâtre au-dessus, jaunâtre brun en-dessous. Tiges de 4-5 cm de long, modérément ramifiées, sans faisceau central ; branches en général terminées par le sommet aigu, quelquefois obtuses et faiblement courbées à l'état sec. Feuilles de 1,9-2,5 mm de long et de 0,9-1,4 mm de large, dressées et un peu tordues autour de la tige à l'état sec, étalées-divergentes ou un peu falquées-unilatérales à l'humidité, lancéolées à base ovale, graduellement rétrécies vers le sommet et terminées par une pointe piliforme hyaline très courte ou une pointe chlorophyllienne, quelquefois une pointe obtuse due à la formation de propagules globuleux. Limbe unistratifié en majeure partie, mais bistratifié sur les bords sauf à la base, et par places dans les 2/3 supérieurs de la feuille. Marges entières et révolutées des deux côtés (d'un côté plus fort que de l'autre). Nervure assez forte, atteignant le sommet, pourvue sur le dos de deux ailes distinctement développées, rarement moins distinctes. Cellules des feuilles courtement rectangulaires, par places transversalement rectangulaires ou carénées à parois modérément épaissies et plus ou moins sinueuses, au voisinage de la nervure rectangulaires à parois peu sineuses, devenant plus courtes vers les marges ; sur la coupe transversale des feuilles, cellules du limbe ayant des cloisons verticales dont les deux extrémités plus ou moins épaissies apparaissent comme des papilles. Propagules globuleux vert sombre ou jaunâtre brun, de 90-140 μ de diamètre. Dioïque. Périchèzes au sommet d'un rameau court latéral. Feuilles périchaetiales ressemblent aux feuilles végétatives, mais les internes plus grandes à cellules de base bien différenciées, rectangulaires-allongées et élargies.

Capsule claviforme ou oblongue-ovale, jaunâtre brun, d'environ 1 mm de long, de 0,4 mm d'épaisseur, lisse sur sa surface. Dents du péristome entières, rougeâtre brun, d'environ 440 μ de long, 80 μ de large, insérées profondément au-dessous de l'orifice ; surface externe papilleuse dans les 2/3 supérieurs, lisse dans le 1/3 inférieur ; l'interne papilleuse. Soie de 3-4 mm de long, droite ou quelquefois un peu inclinée, tordue à l'état sec

à l'inverse des aiguilles. Cellules exothéciales allongées, hexagonales-arrondies à parois également épaisses. Stomates au nombre de 6-8. Columelle dépassant l'orifice. Opercule à bec droit et long, d'environ 0,7 mm de long. Anneau de type *Affinis*. Coiffe mitriforme. Spores finement papilleuses mesurant de 12 à 14 μ de diamètre.

3. *Ecologie*. - Sciaphile, xérophile, saxicole, calcifuge ; commun ; sous les zones dominées par *Fagus crenata* ou *Betula ermanii*.
4. *Localités*. - HOKKAIDO. Prov. Soya : Himenuma. Higashirishiri-cho, Rishiri-gun, 130 m alt., HD-12165. Prov. Abashiri : Mt. Rausu, Shari-cho, Shari-gun. 720 m alt., HD-12549. Prov. Tokachi : Kogenuma, Kamikawa-cho, Kamikawa-gun. 1500 m alt., HD-9736. Prov. Sorachi : Urya-ruma, Uryu-cho, Uryu-gun. 700 m alt., HD-12658. HONSHU. Pref. Nagano : Mt. Yari, Azumi-mura, Minamiazumi-gun. 2000 m alt., HD-12939. Pref. Hyogo : Mt. Hyonoson, Wakasa-cho, Yazu-gun. 1000 m alt., HD-12714.
5. *Remarques*. - *Grimmia hartmanii* se distingue bien des autres espèces de *Grimmia*, sauf *G. anomala*, par la présence des propagules produits au sommet de la feuille.

La comparaison des échantillons japonais avec ceux d'Europe et d'Amérique montre que les plantes japonaises s'en différencient par quelques points. Elles ont (1) deux ailes assez bien développées sur le dos de la nervure dans la partie supérieure de feuille, (2) des feuilles plus courtes, jusqu'à 2,5 mm de long, plus molles à pointe piliforme très courte ou nulle, et (3) une haute fertilité.

En ce qui concerne la caractéristique (1), une telle formation d'ailes nous rappelle *G. curvata*. Mais les plantes japonaises en question ici s'en différencient parfaitement par le tissu basilaire de la feuille. La formation d'ailes chez *G. hartmanii* est très peu fréquente ; presque tous les échantillons exotiques étudiés en sont dépourvus, mais il arrive quelquefois que certains exemplaires aient des traces d'ailes, comme LOESKE (1913) l'avait d'ailleurs déjà mentionné par l'expression "Neigung zur Flügelbildungen". Bien que LAWTON (1959) et VITIKAINEN (1969) aient utilisé la forme de la nervure en coupe transversale pour distinguer *G. hartmanii* de *G. anomala*, ils n'émettent aucun commentaire sur ces traces d'ailes. Toujours d'après LOESKE, de telles traces deviennent plus distinctes à mesure que la plante est plus

robuste, surtout chez les plantes d'Europe méridionale. Cette forme robuste à ailes distinctes a été décrite sous le nom de var. *montenegrina* par BECK et SZYSZLOWIEZ (1889). Au sujet du caractère (2), les feuilles de *G. hartmanii* et var. *montenegrina* sont relativement plus longues que celles des plantes japonaises : 2,5-3,0 mm contre 1,9-2,5 mm ; en outre elles portent une pointe piliforme assez longue, tandis que nos *Grimmia hartmanii* portent une pointe hyaline très courte ou en sont dépourvues.

Quant au caractère (3), il n'est pas difficile de trouver au Japon des plantes qui portent des sporophytes tandis que, en Europe, la plante fertile n'est mentionnée que par JURATZKA (1866) en Hongrie, PHILIBERT (1887) en Corse et HAGEN (1909) en Norvège du sud.

LOESKE (1913) a réuni dans var. *montenegrina* des plantes qui sont plus robustes que celles d'Europe centrale, avec des marges foliaires plus ou moins révolutes, des traces de formation d'ailes et souvent des sporogones, il les regarde comme un type méridional de *G. hartmanii*. On pourrait penser que les sporogones rapportés par JURATZKA et PHILIBERT appartiennent, à en juger par leurs localités et les descriptions, à la var. *montenegrina*. J'ai étudié un autre échantillon qui pouvait être déterminé comme var. *montenegrina* (Hepaticae et Musci U.R.S.S. Exsiccati, No. 143, Rossia europaea australis, Ciscaucasia, leg. A.L. ABRAMOVA).

BUS
LILLE

Il reste donc encore le problème de la position des plantes japonaises citées ci-dessus. Elles ont en commun avec *G. hartmanii* var. *montenegrina* la formation d'ailes sur le dos de la nervure, mais elles s'en distinguent par des feuilles plus courtes, plus molles et dépourvues de pointe hyaline longue ; en outre, leur répartition géographique est différente. CARDOT (1908) a déjà décrit de telles plantes comme une nouvelle variété : *Rhacomitrium patens* var. *brachydictyon*. Aussi, je propose pour nommer nos plantes japonaises la combinaison nouvelle *Grimmia hartmanii* var. *brachydictyon* (Card.) Deguchi.

Chez var. *montenegrina*, LOESKE (1913) a observé l'apparition de "la papillosité" sur le limbe, surtout "über den Pfeilern". Selon mon observation, une telle "papillosité" n'en est pas une dans le sens exact du terme. Vu de surface, l'épaississement local se trouve sur les parois longitudinales ; autrement dit, sur la feuille vue en coupe transversale, l'épaississement décrit comme "papilles" se trouve aux extrémités de cloisons verticales (Pl. 3, fig. I). Cette sorte d'épaississement s'observe non seulement chez

var. *hartmani* et var. *brachydictyon*, mais aussi chez les autres espèces de *Grimmia*, et il pourrait ainsi dans certains cas nous induire en erreur (voir les remarques concernant *G. anomala*).

GRIMMIA INCURVA SCHWAEGR.

1. *Synonyme.* - Spec. Musc. Suppl. 1 : 90, 1811. - *Dicranum contortum* Wahlenb., Fl. carp. 346, +4, 1814. - *Grimmia contorta* (Wahlenb.) Arnott, Mém. Soc. Linn. Paris 5 : 243, 1827. - *Grimmia uncinata* Kaulf. in Sturm, Deutschl. Fl. II. fasc. 15, 13. ic., 1815. - *Grimmia hageni* Kaurin in Nyt., Mag. for Naturw. 31 : 217, 1888. - *Grimmia incurva* Schwaegr. var. *hageni* (Kaur.) C. Jensen, Medd. Groenland 15 : 426, 1898. - *Dryptodon contortus* Brid., Bryol. Univ. 1 : 199, 1826.
2. *Description.* - Plante en coussinets flous, d'un vert foncé ou noirâtre. Tiges atteignant 3 cm de long, modérément ramifiées, à faisceau central peu développé ou nul. Feuilles irrégulièrement crispées à l'état sec, mesurant environ 4 mm de long, lancéolées-linéaires, à base ovale-allongée et graduellement rétricies en haut, terminées par une pointe piliforme hyaline courte ou quelquefois plus ou moins allongée. Limbe unistratifié sauf aux marges bistratifiées dans la moitié supérieure de la feuille, en général étroitement révolutes d'un côté à la base. Nervure rigide, percurrente ; dans la moitié inférieure du limbe, cellules épidermiques abaxiales de la nervure vues de face très allongées et plus longues que les cellules voisines du limbe. Cellules du limbe carrées ou rectangulaires, 11-12 μ de large, \pm sinueuses, à parois moins épaissies dans la partie supérieure, distinctement allongées, hyalines et à parois très minces dans la partie basilaire angulaire, rectangulaires-allongées, à parois épaissies-noduleuses, poreuses, ou quelquefois peu noduleuses dans la partie basilaire médiane.

Dioïque ou autoïque. Feuilles périchaetiales à base plus élargie et étendue que celle des feuilles végétatives, falquées. Capsule jaunâtre-brun pâle, obovale à oblongue, faiblement plissée à la surface, de \pm 0,92 mm de long, de \pm 0,48 mm d'épaisseur. Dents du péristome jaunâtre brun, lancéolées, entières, imparfaitement perforées dans la partie supérieure ; face externe à papillosité plus ou moins éparses sur toute la surface ; face interne densément et uniformément papilleuse. Cellules exothéciales hexagonales ou hexagonales-allongées, à parois assez minces (il est difficile de tracer les contours par suite de l'épaississement des parois périclines les plus extérieures de la capsule). Stomates \pm 10. Anneau de type *Elongata*. Soie droite ou faiblement courbée, de 1,2-1,5 mm de long. Opercule obtusément rostré. Coiffe mitriforme. Spores de \pm 10 μ de diamètre.

3. *Ecologie.* - Lucifuge, xérophile, saxicole, calcifuge ; peu commun ; sous la végétation dominée par *Pinus pumila*.
4. *Localités.* - HONSHU. Pref. Nagano. Mt. Hoken - Mt. Komagatake, Agematsu-cho, Kiso-gun, 2840 m alt., HD-13010, 13016, 13018 ; 2930 m alt., HD-13040 ; Mt. Ontake, Kaita-mura, Kiso-gun, 2780 m alt., HD-13128. Pref. Toyama. Mt. Oyama, Tateyama-cho, Nakashinkawa-gun, 2940 m alt., HD-13153, 13155 ; 2960 m alt., HD-13164 ; 2720 m alt., HD-13174, 13176, 13187.
5. *Remarques.* - Cette espèce est bien caractérisée par les feuilles linéaires-lancéolées à marges étroitement révolutes d'un côté. Les plantes japonaises ont souvent les feuilles terminées par une pointe piliforme hyaline plus ou ou moins allongée, bien que les plantes européennes en soient dépourvues, ou pourvues seulement d'une pointe hyaline très courte.

Les cellules basilaires des feuilles peuvent présenter des variations d'origine écologique, dans l'épaississement des parois qui sont tantôt noduleuses, tantôt lisses. Plus les plantes croissent dans un milieu sec, plus les parois deviennent épaisses et noduleuses.

Il arrive que cette espèce soit confondue avec une forme de *G. donniana* à feuilles allongées, mais elle en diffère par les marges étroitement révolutes d'un côté et par les cellules épidermiques abaxiales très allongées.

L'habitat de cette espèce est écologiquement très caractéristique. En effet, elles poussent toujours sur la face tantôt horizontale, tantôt perpendiculaire des rochers siliceux et dans des fentes rocheuses, à l'intérieur desquelles il y a peu de luminosité.

sect. OLYMPICAE DEGUCHI nov. sect.

Planta minutissima 3-5 mm longa. Folia ovata-lanceolata vel elongata lanceolata, ad apicem mutica, 1,3-2,0 mm longa, margine plano vel leniter incurvata. Cellulis folioribus superioribus subquadratis, 7-8 μ diametro, cellulis inferioribus laxis hyalinis, rectangularis, parietibus laevis et haut incrassatis. Autoica. Theca breviter vel longiore pedicellata, spherica vel ovata, 0,4-0,42 mm longa, 0,36-0,38 mm lata, sicca leniter sulcata. Peristomii dentes nulli. Calyptra mitrata. Annulus e cellulis (2-3) seriatis compositus.

Type : *Grimmia olympica* E.G. Britton

GRIMMIA OLYMPICA BRITT. *in* FRYE

1. *Synonymie.* - Bryologist 13 : 59, 1910. ; NOGUCHI A. et SAITO K., Misc. Bryol. Lich. 5 (7) : 104-105, 1970.
2. *Description.* - Plante très petite, en coussinets minces, vert sombre à vert brun. Tiges très courtes, de 3-5 mm de haut, composées de cellules presque homogènes, sans faisceau central. Feuilles très petites étalées ou plus ou moins unilatérales, étroitement lancéolées à ovales-lancéolées à base en trapèze, plus ou moins brusquement rétrécies vers le sommet, terminées par une pointe mutique non canaliculée, très rarement par une pointe hyaline très courte, de 1,2-1,8 mm de long et 0,3-0,4 mm de large ; marges entières, planes ou faiblement incurvées ; nervure percurrente, dans la partie supérieure de la feuille à contours légèrement indistincts, non carénée (ni obtusément, ni distinctement) plutôt convexe ou biconvexe en coupe transversale ; limbe bistratifié dans la moitié supérieure, unistratifié dans l'inférieure. Cellules du limbe transversalement rectangulaires dans la partie supérieure, de 7-8 μ de large, rectangulaires (2-4:1), à parois lisses et uniformément épaissies dans la partie moyenne, rectangulaires allongées et élargies, transparentes, à parois minces dans la partie inférieure. Autoïque. Feuilles périchaetiales ressemblant aux feuilles végétatives mais à base plus élargie. Capsule sphérique, jaunâtre brun pâle, à plis faiblement développés à la surface à l'état sec, de 0,4-0,42 mm de long, de 0,36-0,38 mm de diamètre. Soie très courte, droite, de 0,2-0,3 mm de long. Dents du péristome absentes. Cellules exothéciales hexagonales allongées ou rectangulaires allongées, non linéaires, à parois modérément épaisses, non poreuses. Anneau de type *Affinis*, bien développé, à cellules transparentes, hexagonales et hexagonales-allongées, superposées en deux couches. Opercule à bec droit et obtus, court ou long. Coiffe mitriforme ou subcucullée. Spores lisses, de \pm 10 μ de diamètre.
3. *Ecologie.* - Photophile, xérophile, saxicole, calcifuge ; très rare ; sous la végétation dominée par *Pinus pumila*.
4. *Localités.* - HOKKAIDO. Prov. Abashiri. Mt. Rausu, Shari-cho, Shari-gun. 1660 m alt., HD-12578.

5. *Remarques.* - Avant la découverte de cette espèce du Japon central par NOGUCHI et SAITO (1970), son existence n'était connue qu'aux Etats-Unis (état de Washington). Dans leur travail, ces deux auteurs ont observé des contradictions entre la plante japonaise et la description originale, concernant la sexualité (autoïque, contre dioïque dans la description) et la grandeur de la soie (0,4 mm contre 1-2 mm dans la description).

Après avoir bien examiné l'holotype, ils ont réussi à rectifier et amender la diagnose. Notamment, *G. olympica* présente une sexualité autoïque.

En ce qui concerne la grandeur de la soie, ils l'ont mesurée sur des plantes de l'holotype comme ayant 0,8-1 mm de long et ont intégré les dimensions de la soie des plantes japonaises dans l'étendue de la variation de la soie chez cette espèce. D'après un échantillon du Japon du nord (Mt. Rausu, HOKKKAIDO, la deuxième localité du Japon), les *Grimmia olympica* japonais sont évidemment autoïques et ils ont la soie extrêmement courte, jusqu'à ne plus mesurer que 0,08 mm de long.

Cette valeur nous a posé encore un problème concernant le traitement des plantes développées dans deux régions très disjointes (Amérique, Japon), bien qu'on reconnaisse une grande amplitude de variation à la longueur de la soie, et que de telles disjonctions aréales soient connues pour d'autres espèces (mousses et hépatiques) nord-pacifiques (SCHOFIELD, 1965).

GRIMMIA PILIFERA P. BEAUV.

var. *HISAUCHII* (OKAM.) DEGUCHI *stat. nov.*

1. *Synonymie.* - *Grimmia hisauchii* Okam., Journ. Coll. Sci. Tokyo Imp. Univ., 38, art. 4 : 10, 1916.
2. *Description.* - Plante robuste, en touffes ou coussins olivâtres, vert foncé ou noirâtres. Tige modérément ramifiée, dépourvue de faisceau central. Feuilles appliquées contre la tige à l'état sec, dressées-étalées à l'humidité après s'être arquées aux dehors au moment où elles absorbent de l'eau, étroitement lancéolées à base ovale brusquement rétrécie dans la partie formant épaule, terminées par une pointe piliforme hyaline denticulée, mesurant de 2,5-4,5 mm de long et de 0,6-0,8 mm de large. Limbe unistratifié, par places bistratifié dans la moitié supérieure de la feuille. Marges épaissies en 2-3 couches de cellules dans la moitié supérieure des feuilles, révolutes des deux côtés (d'un côté plus fortement que de l'autre) à la base. Nervure forte, percurrente, lisse sur le dos, à contour devenant indistinct près de l'insertion. Cellules épidermiques abaxiales de la nervure de la partie moyenne au nombre de 12-15 en coupe transversale. Cellules du limbe supérieur courttement rectangulaires, par places transversalement rectangulaires, de 5-8 μ de large, plus ou moins sinueuses ou lisses, graduellement allongées dans la partie moyenne, où elles sont rectangulaires (jusqu'à 3:1) à parois sinueuses et assez épaissies, celles de la partie inférieure plus allongées, à parois lisses ou un peu sinueuses.

Dioïque. Feuilles périchaetiales plus allongées et élargies que les végétatives, de 4-5 mm de long, à base engaïnante. Capsule submergée dans les feuilles périchaetiales, de 1,4-1,5 mm de long, de 0,9-0,95 mm d'épaisseur, oblongue-ovoïde, à soie courte et droite. Dents du péristome rougeâtre-brun foncé de \pm 0,38 mm de long, imparfaitement divisées en 2 ou 3 branches, trouées par places dans la moitié supérieure, à face externe lisse dans les 2/3 inférieurs, papilleuse dans le 1/3 supérieur, à face interne papilleuse sur toute la surface. Cellules exothéciales hexagonales arrondies, à parois plus ou moins minces. Anneau de type *Affinis* bien développé, formé de cellules transparentes et beaucoup plus grandes que les cellules de l'orifice. Stomates présents. Opercule à bec allongé et droit. Coiffe mitriforme. Spores finement papilleuses, de 12-15 μ de diamètre.

3. *Ecologie*. - Héliophotophile, xérophille, saxicole, calcifuge ; commun dans les régions moins élevées jusqu'aux régions dominées par *Fagus crenata*.
4. *Localités*. - HONSHU. Pref. Wakayama. Mt. Toragamine, Nakaheji-cho, Nishimuro-gun. 300 m alt., HD-9403. Pref. Nara. Tamaigawa - Mt. Tamaki, Totsukawa-mura, Yoshino-gun. 520 m alt., HD-7417 ; Sannoko-Myojin cascade, Kawakami-mura, Yoshino-gun. 500 m alt., HD-9074. Pref. Hiroshima. Miyajima île, Miyajima-cho, Saiki-gun. 330 m alt., HD-9514 ; Mt. Tenjo, Tuki-cho, Saiki-gun, 250 m alt., HK-7881. Pref. Yamaguchi. Tsuwano, HD-11526. Pref. Yamanashi. Hirogawara, Nakakoma-gun. 1600 m, HD-13212. SHIKOKU. Pref. Chine. Mt. Akaishi. Bessiyama-mura, Uma-gun. 1620 m alt., HD-11472.
5. *Remarques*. - Cette plante ressemble en apparence aux espèces *Grimmia decipiens*, *G. elation*, *G. atroviridis* et *G. pilifera*. Mais cette plante en diffère parfaitement par une soie courte et droite (sauf *G. pilifera*). La capsule est ainsi cachée dans les feuilles périchaetiales.

Concernant les caractères du sporophyte, aucune différence n'a été observée entre *G. pilifera* var. *pilifera* et var. *hisauchii*. Des différences constantes, pourtant, ont été observées sur le gamétophyte : les feuilles de var. *hisauchii* prennent un profil latéral sigmoïde à l'état humide, celles de la variété typique restant droites. En outre, la nervure de var. *hisauchii* devient plus étroite et beaucoup moins épaisse près de l'insertion et son contour est indistinct, et la coupe transversale de la même partie présente une forme triangulaire à la base ; au contraire, la nervure de var. *pilifera* ne devient pas étroite, mais reste plutôt élargie près de l'insertion, et son épaississement décroît. Son contour est distinct par la pigmentation en rougeâtre brun. Sa coupe transversale est de forme semi-circulaire. Aucun des autres critères ne nous semble susceptible de permettre d'élever cette mousse au rang d'espèce.

GRIMMIA PILIFERA P. BEAUV.

var. TOKACHIENSIS DEGUCHI nov. var.

1. *Synonymie.* - Nulle : description *princeps*.
2. *Description.* - Plante ressemblant à la variété précédente, atteignant 2,5-3 cm de long. Feuilles étroitement lancéolées à base oblique-élargie, brusquement rétrécies dans la partie formant épaule ; limbe plus épais que ceux de var. *hisauchii* et var. *pilifera*, avec en général 3-4 couches de cellules dans la partie supérieure de la feuille ; marges très épaisses, de 4-6 couches de cellules dans la partie supérieure, faiblement et très étroitement révolutes dans la partie inférieure de la feuille ; cellules épidermiques adaxiales de la nervure nombreuses, 20-25 en coupe transversale de la partie moyenne de la feuille.
3. *Ecologie.* - Photophile.
4. *Localités.* - HOKKAIDO. Prov. Tokachi : Mt. Tsurugi, Shimizu-cho, Kamikawa-gun. Sur rochers siliceux (granite). 800 m alt. HD-12394, HK-2434.
5. *Remarques.* - Cette nouvelle variété ressemble beaucoup à la variété précédente, mais elle s'en diffère distinctement par les marges plus épaisses et par la nervure plus grosse.

GRIMMIA SUBSULCATA LIMPR.

1. *Synonymie.* - Laubm. Deutsch. 1 : 757, 1889. - *Grimmia lamellosa* C. Muell., Bot. Zeit. 12 : 318, 1854. - *G. sessitana* var. *subsulcata* (Limpr.) Breidler, Laubm. Steiermarks 88, 1891. - *G. alpestris* var. *stomata* form. *subsulcata* (Limpr.) Loeske, Laubm. Eur. 1 : 105, 1913.

2. *Description.* - Plantes en coussinets denses, vert bleuâtre ou noirâtre, plus ou moins bombés sur le frais, jaunâtre brun en herbier. Tiges droites, de 5-6 mm de long, modérément ramifiées et fastigiées à faisceau central bien développé. Feuilles lâchement appliquées contre la tige à l'état sec, dressées-étalées à l'humidité, distinctement carénées et cannelées, souvent cymbiformes, molles, étroitement triangulaires à base ovale, graduellement rétrécies en haut et terminées par une pointe hyaline piliforme, de 1,2-1,4 mm de long et de 0,3-0,5 mm de large. Limbe un peu opaque, unistratifié ou bistratifié par places, sur quelques rangs de marge bistratifié dans les parties supérieure et moyenne, unistratifié dans la partie inférieure ; marges planes ou plus ou moins incurvées, avec l'épaississement en deux couches de cellules dans les 2/3 supérieurs des feuilles. Nervure consistant en cellules presque homogènes, mais quelquefois avec de petites cellules au centre. Cellules du limbe presque homogènes, un peu allongées vers la base, carrées-arrondies rectangulaires (jusqu'à 2:1 même à la base), de 8-12 μ de large, mamilleuses, à parois minces et peu sinueuses ; cellules basilaires marginales transparentes et ayant les parois longitudinales lisses et minces, et les transversales lisses et un peu épaissies. Autoïque ou dioïque (?). Feuilles périchaetiales atteignant 2,5 mm de long, lancéolées à base engainante et ovale, quelquefois secondes. Feuilles périgoniales internes ovales, convolutées et mucronées au sommet. Capsule droite, d'ovale à oblique, jaunâtre brun, de 1,0-1,2 mm de long et de 0,5-0,6 mm d'épaisseur. Soie faiblement jaunâtre, de 1,5-2,3 mm de long, droite ou un peu inclinée. Opercule conique, obtusément rostré. Cellules exothéciales variables de forme, habituellement hexagonales-allongées et arrondies à parois également épaissies. Anneau peu différencié du type *Elongata*. Dents du péristome jaunâtre-brun, lancéolées, perforées ou imparfaitement divisées en 2 ou 3 branches dans la partie supérieure, de 0,24-0,27 mm de long ; surface externe des dents densément papilleuse en haut, presque lisse en bas, surface interne densément papilleuse partout. Spores presque lisses, de \pm 8 μ de diamètre. Coiffe conique-cylindrique, se séparant de l'opercule avant la maturité de la capsule.

3. *Ecologie.* - Photophile, xéromésophile, saxicole, calcifuge ; commun ; sous la végétation dominée par *Pinus pumila*.
4. *Localités.* - HONSHU. Pref. Yamanashi : Mt. Kitadake, Ashiyasu-mura, Nakakoma-gun. 2900 m alt., HD-13237. Pref. Nagano : Mt. Shirouma, Hakuba-mura, Kitaazumi-gun. 2890 m alt., HK-8602 ; Mt. Yari-Kamikochi, Azumi-mura, Minamiazumi-gun. 2300 m alt., HD-12950 : Mt. Nishidake-Mt. Yari, Azumi-mura. Minamiazumi-gun 2550 m alt., HD-12925 : Mt. Kisokoma, Shinkai-mura, Nishichikuma-gun, 2600 m alt., HK-9036. Pref. Tayama : Mt. Tateyama, Tateyama-cho, Nakashinkawa-gun. 2250 m alt., HD-13168.
5. *Remarques.* - LIMPRICHT (1889) a décrit cette espèce en soulignant les caractères suivants : sporogone muni de stomates, feuilles ayant un pli longitudinal de chaque côté de la nervure et parois de l'*exothecium* plus minces que chez le *G. alpestris*. Dès lors, HAGEN (1909) a réduit le *G. subsulcata* au rang de synonyme de *G. alpestris* par l'entremise des échantillons norvégiens qui présente des caractères intermédiaires. Je n'ai pas d'objection contre le fait d'admettre une proche parenté entre les deux espèces. Mais il est regrettable, pourtant, que HAGEN n'ait accordé aucune considération aux modalités de la sexualité : autoïque chez *G. subsulcata* et dioïque chez *G. alpestris*.

Schistidium Bridel

Mant. Musc. 20, 1819

Synonymes. - *Grimmia* Hedw. subgen. *Schistidium* (Brid.) Schimp., Corrol. 45, 1856. - *Grimmia* Hedw. sect. *Schistidium* (Brid.) Mitt., J. Linn. Soc. suppl. 1 : 43, 1859. - *Grimmia* Hedw. sect. (?) *Brevisetae* Husn., *pro parte* Musc. Gall. 122, 1880. - *Grimmia* sect (?) *Apocarpaeformes* Kindb., Eur. N. Am. Bryin. 2 : 216, 1897.

Plantes petites, en touffes ou coussins jaune vert ou vert sombre, rougeâtre brun ou brunâtre sombre. Tiges habituellement prostrées, souvent ramifiées. Feuilles ovales à linéaires-lancéolées, terminées par une pointe filiforme hyaline lisse ou denticulée. Limbe unistratifié, par places striéement bistratifié ; marges révolutes d'un côté ou des deux, épaissies en deux couches de cellules dans la partie supérieure, denticulées près du sommet dans quelques espèces, lisses chez les autres. Nervure simple et rigide, percurrente ou disparaissant au-dessous du sommet, en coupe transversale constituée de cellules presque homogènes, sauf chez *S. maritimum*. Cellules du limbe carrées-arrondies, par places transversalement rectangulaires ou rectangulaires-arrondies, à parois lisses ou plus ou moins sinueuses, modérément épaissies. Dans les parties supérieure et moyenne rectangulaires-arrondies ou rectangulaires-allongées (au plus 5:1), par places carrées ou transversalement rectangulaires, dans la partie inférieure à parois lisses et modérément épaissies.

Autoïque. Gamétangescences en position apicale, mais en apparence latérale par l'innovation subflorale qui continue à s'allonger et prolonge la tige. Capsule cachée par les feuilles périchaetiales ou un peu émergée, droite, semi-sphérique à oblique après la chute de l'opercule ; cellules exothéciales transversalement rectangulaires, hexagonales ou rectangulaires-allongées dans la partie moyenne, à parois périclines externes épaissies, les internes minces, à parois anticlines minces ou un peu épaissies. Stomates présents chez toutes les espèces, environ 10 par capsule. Dents du péristome habituellement bien développées, rarement imparfaites, lancéolées, jaunâtres ou rougeâtres, entières ou irrégulièrement poreuses ou divisées dans leur partie supérieure, composées de deux plaques de membranes dérivées de deux couches de cellules concentriques ; plaque externe de chaque dent plus épaisse que l'interne ; surface externe des dents papilleuse,

quelquefois presque lisse dans la partie inférieure ; surface interne papilleuse partout. Soie courte et droite, plus courte que la capsule, à cellules épidermiques presque homogènes, carrées à courtement rectangulaires vues de face, à cloisons plus ou moins épaissies. Opercule surbaissée, conique, à bec court ou plus ou moins allongé. Columelle tombant avec l'opercule. Coiffe petite, couvrant seulement le bec ou en outre une petite partie de l'opercule, mitri-forme ou cucullée. Spores de 10 à 28 μ de diamètre, plus ou moins papilleuses. Anneau de type *Schistidium*.

SCHISTIDIUM ALPICOLA
var. RIVULARE (BRID.) LIMPR.

1. *Synonymie.* - Laubm. Deutschl. 1 : 707, 1899. - *Grimmia rivularis* Brid., Journ. f. Bot. 1800 (1) : 276, 1801. - *G. alpicola* var. *rivularis* (Brid.) Wahlenb., Fl. Lapp. 320, 1812. - *G. apocarpa* var. *rivularis* (Brid.) Nees et Hornsch., Bryol. Germ. 2 (1) : 101, 1827.

2. *Description.* - Plantes vert sombre en touffes lâches et grandes. Tiges atteignant 5 à 7 cm de long, feuillées au-dessus, dénudées ou ayant des feuilles érodées au-dessous, colorées en noir, souvent ramifiées à faisceau central bien développé. Feuilles fragiles, appliquées à l'état sec, dressées-étalées à l'état humide, mesurant en général 1,8-2,5 mm de long et 0,7-1,3 mm de large, ovales à ovales-lancéolées, à pointe obtuse ou mutique, obtusément carénées, quelquefois concaves.

Marges révolutes, épaissies dans la partie supérieure. Nervure très rigide, percurrente ou disparaissant au-dessous du sommet, devenant plus élargie et plus épaisse vers la base, ellipsoïde en coupe transversale dans la partie moyenne des feuilles. Limbe unistratifié, par places bistratifié selon des stries longitudinales, aux marges 2-3 stratifiées. Cellules du limbe lisses, quelquefois collenchymateuses, carrées-arrondies, mesurant 7,5-9,5 μ de large, presque homogènes sauf dans la partie inférieure où les cellules sont rectangulaires-arrondies. Autoïque. Périgones placés sur un rameau juste au-dessous des périchètes. Feuilles périchaetiales mutiques, atteignant 2,7 mm de long, peu différenciées, ni très élargies ni très allongées, mais plus fortement concaves. Feuilles périgoniales internes très petites, de 7-9 mm de long, convolutées, avec les 2/3 inférieurs colorés en brun. Capsule immergée, brun sombre, hémisphérique, de \pm 0,8 mm en longueur et épaisseur. Soie de \pm 0,4 mm de long à faisceau central. Cellules exothéciales carrées-arrondies ou rectangulaires à cloisons épaisses ; stomates limités à la partie inférieure de la capsule près de la soie. Dents du péristome de 1,4 mm de long à sommet filiforme, rougeâtre brun et trouées dans la partie supérieure, rougeâtre sombre et non trouées dans la partie inférieure ; faces externe et interne partout densément papilleuses. Opercule à bec oblique. Spores grandes, 19-23 μ de diamètre, papilleuses. Coiffe cucullée, tombant avec l'opercule.

3. *Ecologie.* - Photosciaphile, hygrophile, saxicole, calcifuge ; peu commun ; sous les végétations de *Fagus crenata* à *Betula ermanii*.

4. *Localités.* - HOKKAIDO. Prov. Tokachi : près Tomuraushi thermes, Shintoku-cho, Kamikawa-gun. 480 m alt., HD-11739. HK-8060. HONSHU. Pref. Nagano : Mt. Yari-Kamikochi, Azumi-mura, Minamiazumi-gun. 1300 m alt., HD-12945.

5. *Remarques.* - Cette variété est distincte chez le genre *Schistidium*, et caractérisée par les feuilles grandes, largement ovales-lancéolées, par les cellules exothéciales à parois très épaisses et par les spores grandes mesurant de 19 à 23 μ de diamètre.

Elle croît toujours sur les rochers dans les endroits irrigués ou arrosés par les eaux courantes.

On peut distinguer var. *rivulare* de la variété typique, var. *alpicola*, par les marges supérieures denticulées en scie à la base.

SCHISTIDIUM APOCARPUM (HEDW.) BRID.

1. *Synonymie.* - Bryol. Eur. 3 : 99, 233, 1845 (fasc. 25-28. Mon. 7.3). - *Grimmia apocarpa* Hedw., Spec. Musc. 76, 1801. - *G. fasciculata* Brid., Musc. Rec. Suppl. 4 : 37, 1819. - *G. strigosa* Brid., Bryol., Univ. 1 : 171, 1826. - *G. platyphylla* Stirt., Scott. Natural. 27 : 129, 1890. - *G. gracillima* Bartr., Bryologist 27 : 72, 1924.

2. *Description.* - Plantes olivâtre vert au sommet, vert sombre en-dessous sur les matériaux frais, brunes ou brun sombre en herbiers, en touffes lâches ou denses. Tiges assez lâchement ramifiées, atteignant 3-3,5 cm de long, munies d'un faisceau central. Feuilles lancéolées à base ovale, graduellement rétrécies au sommet, terminées par une pointe filiforme hyaline denticulée, ou quelquefois par une pointe chlorophyllienne, de 2-2,5 mm de long et 0,6-0,8 mm de large, appliquées à l'état sec, étalées-dressées à l'humidité. Nervure distincte, lisse sur le dos, de forme semi-circulaire en coupe transversale. Limbe unistratifié, bistratifié par places dans la moitié supérieure, à marges révolutes des deux côtés dans les parties moyenne et inférieure, planes et épaissies bistrates dans la partie supérieure.

Cellules des parties supérieure et moyenne de la feuille transversalement rectangulaires ou carrées-arrondies, de 8-10 μ de large, à parois modérément épaissies et presque lisses ; cellules basilaires rectangulaires-allongées (jusqu'à 5:1), par places carrées-arrondies ; cellules basales angulaires transversalement rectangulaires ou carrées, à parois modérément épaissies, peu sinueuses.

Autoïque. Feuilles périchaetiales plus grandes que les feuilles végétatives, lancéolées, plus larges à la base, terminées par une pointe pili-forme hyaline denticulée, de \pm 3 mm de long. Feuilles périgoniales ovales convolutées. Capsule submergée dans les feuilles périchaetiales, ovale, faiblement sillonnée à l'état sec, de 1,1-1,3 mm de long, de \pm 0,7 mm de diamètre. Opercule bas, conique, à bec long oblique ou plus ou moins crochu. Dents du péristome jaunâtre brun au-dessus, rougeâtre brun au-dessous, lancéolées, filiformes, quelquefois poreuses dans la moitié supérieure, papilleuses sur les faces externes dans les 2/3 supérieurs, lisses dans le 1/3 inférieur, papilleuses partout sur les faces internes. Cellules exothéciales longuement rectangulaire-arrondies, à parois modérément épaissies. Stomates localisés à la base de la capsule. Soie de \pm 0,4 mm de long, à faisceau cen-

tral. Coiffe mitriforme ou subcucullée. Spores de 13-15 μ de diamètre, papilleuses.

3. *Ecologie*. - La niche de cette espèce est limitée aux régions calcaires du Japon. Photophile, xérophile, saxicole, calciphile ; très commun ; sous les régions moins élevées jusqu'aux régions dominées par *Fagus crenata*.
4. *Localités*. - HONSHU. Pref. Okayama : Kanbanotaki, Katsuyama-cho, Maniwa-gun. Sur pierres calcaires. 470 m alt. N°13337. Pref. Hiroshima : Taishaku-kyo, Taishaku-cho, Hiba-gun. Sur pierres calcaires. 400-500 m alt. H. KANDA-7675, HD-1174-1175.
5. *Remarques*. - Jusqu'ici, cette espèce était regardée comme très variable par de nombreux bryologues, de sorte que sous ce nom beaucoup de taxons subs spécifiques ont été décrits. Mais je pense que ce qui nous met dans l'embarras pour la reconnaître est dû à notre compréhension insuffisante de la distinction entre *S. apocarpum* et *S. gracile*.

Il est indéniable que *S. apocarpum* a une assez grande potentialité de modification. Bien que cette espèce soit souvent mentionnée dans les publications concernant la flore du Japon, elle était restée mal connue et confondue avec *S. strictum* qui nous montre également une très grande marge de variation dans nos régions.

La distinction entre deux espèces est cependant assez facile si l'on prête attention aux caractères de la nervure et des cellules exothéciales de la capsule. La surface adaxiale de la nervure de *S. apocarpum* est intégralement lisse, tandis que celle de *S. strictum* est papilleuse (quelquefois faiblement, mais toujours de manière plus ou moins distincte sur les jeunes feuilles), surtout dans la partie supérieure. La forme de la plupart des cellules exothéciales dans la partie moyenne est oblique-ovale chez *S. apocarpum*, tandis qu'elle est transversalement rectangulaire chez *S. strictum*.

SCHISTIDIUM GRACILE (ROEHL.) LIMPR.

1. *Synonymie.* - Laubm. Deutschl. 1 : 705, 1889. - *Grimmia apocarpa* Hedw. var. *gracilis* Roehl., Ann. Wetterau. Ges. 3 (1) : 97, 1812. - *Schistidium apocarpum* (Hedw.) Brid. var. *gracilis* (Roehl.) Bruch. et Schimper, Bryol. Eur. 3 : 99, 2348, 1845. - *Grimmia apocarpa* Hedw. ssp. *gracilis* (Roehl.) Bertsch. Moossfl. 57, 1949. - *Schistidium apocarpum* (Hedw.) Brid. ssp. *gracilis* (Roehl.) Meylan, Bull. Soc. Vaudoise Sc. Nat. ser. 5, 41 : 100, 1905. - *Grimmia gracilis* Schleich. ex Schwaegr., Spec. Musc. Suppl. 1 (1) : 98, 23, 1811. *hom. illeg.* - *Grimmia stricta* Turner, Musc. Hib. 20, 2f, 1, 1804. - *Grimmia alpicola* Hedw. var. *stricta* (Turn.) Wahlenb., Fl. Lapp. 320, 1812. - *Grimmia apocarpa* Hedw. var. *stricta* (Turn.) Hook. et Tayl., Musc. Brit. 37, 1818. - *Schistidium strictum* (Turn.) Loeske, Hedwigia 47 : 177, 1908. *nom. inval. in syn.*

2. *Description.* - Plante en touffes lâches, verdâtre ou plus souvent brunâtre. Tiges atteignant 10 cm de long, en général rougeâtres, faisceau central peu développé ou nul. Feuilles variables, ovales-lancéolées à lancéolées, un peu secondes de 1,6 à 2,8 mm de long sur 0,6 à 0,85 mm de large, terminées par une pointe chlorophyllienne ou par une pointe hyaline denticulée courte. Nervure munie sur le dos, au moins dans la partie supérieure et parfois jusqu'à la base, de papilles plus ou moins saillantes, ou quelquefois indistinctes, ou formant une denticulation en scie due à la projection des cellules. Limbe généralement unistratifié sauf aux marges, mais souvent bistratifié selon des stries dans la partie supérieure, à marges révolutes des deux côtés dans la partie moyenne et souvent jusqu'à la base ; marges bistratifiées dans la moitié supérieure de la feuille. Cellules du limbe de transversalement rectangulaires anguleuses à brièvement rectangulaires anguleuses, parfois papilleuses, de (6-) 7-8 μ de large, à parois épaisses et plus ou moins sinuées dans la partie supérieure, devenant graduellement allongées vers la base. Autoïque. Feuilles périchaetiales plus grandes que les feuilles végétales, ovales-lancéolées à base élargie. Capsule variable, urcéolée à obovale, de 0,65 à 1,5 mm de long sur 0,45-0,95 mm d'épaisseur. Opercule à bec oblique ou plus ou moins crochu. Dents du péristome rougeâtre sombre, à pointe piliforme, papilleuses sur les faces externe et interne. Cellules exothéciales transversalement rectangulaires à brièvement rectangulaires, à parois minces. Stomates localisés à la base de la capsule. Coiffe mitriforme, parfois cucullée. Spores de 8-10 μ de diamètre, papilleuses.

3. *Ecologie.* - Mode I - Sciaphile, xérophile, saxicole, calciphile préférant ; commun ; sous la végétation dominée par *Fagus crenata* ou *Betula ermanii*.

- Mode II - Sciaphile, xéromésophile, saxicole, indifférent au calcaire ; assez commun ; sous la même végétation que mode I.

- Mode III - Sciaphile, xéromésophile, saxiterricole, indifférent au calcaire ; commun ; dans les régions dominées par *Fagus crenata* et au-dessous de celui-ci.

4. *Localités.* - Mode I - HOKKAIDO. Prov. Tokachi. Tomuraushi, Shintoku-cho, Kamikawa-gun, 450 m alt., HD-11693. Prov. Soya. Mt. Rishiri, Higashirishiri-cho, Rishiri-gun, 1200 m alt., HD-12107. Prov. Kamikawa. Mt. Ashibetsu, Furano-shi, 1725 m alt., HD-12371. Prov. Abashiri. Mt. Rausu, Shari-cho, Shari-gun, 600 m alt., HD-12548. Prov. Kitami. Shiretoko, Shari-cho, Shari-gun, 30-40 m alt., HS-20924. HONSHU. Pref. Aomori. Mt. Iwaki, Iwaki-mura, Nakatsugaru-gun, 1490 m alt., HD-9297. Pref. Yamanashi. Mt. Kitadake, Ashiyasu-mura, Nakakoma-gun, 2300 m, HD-13221 ; 3170 m alt., HD-13268 ; 3100 m alt., HD-13285, 13292 ; 3010 m alt., HD-13309. Pref. Nagano. Mt. Togakushi, Togakushi-mura, Kamimizuuchi-gun, 1500 m alt., HD-13206. Pref. Wakayama. Mt. Koya. Koya-cho, Ito-gun, 800 m alt., HD-8493 ; Komori, Ryujin-mura, Hitaka-gun, 450 m alt., HD-10363. Pref. Hiroshima. Mt. Togo, Saiki-gun, 200 m alt., HA-7582 ; Taishakukyo, Hiba-gun, 400 m alt., HA-17184. SHIKOKU. Pref. Ehime. Mt. Maeakaishi, Bessiyama-mura, Uma-gun, 1650 m alt., HD-11462.

- Mode II - HOKKAIDO. Prov. Tokachi. Mt Tsurugi, Shimizu-cho, Kamikawa-gun, 800 m alt., HD-12399 ; Mt. Hakuun, Shikaoi-cho, Kato-gun, 800 m alt., HD-12434, 12435. Prov. Shiri-beshi. Mt. Yotei, Kutchan, Abuta-gun, 500 m alt. HD-12592. HONSHU. Pref. Nagano. Kizawa-mura, Shimoina-gun, TS-7391 ; Mt. Azusayama, Kawakami-mura, Saku-gun, 1300 m alt., HD-8266 ; Togakushi, Kamimizuuchi-gun, HD-13197. Pref.

Ishikawa. Mt. Hakusan, 1200 m, HA-26236. Pref. Nara. Dorogawa, Tenkawa-mura, Yoshino-gun, 1000 m alt., HD-6333 ; 1430 m alt., HD-6521. Pref. Hyogo. Mt. Hyonosen, Wakasa-cho, Yazu-gun, 1200 m alt., HD-12716, 12717.

- Mode III - HOKKAIDO. Prov. Soya. Mt. Rishiri, Higashirishiri-cho, Rishiri-gun, 1200 m alt., HD-12106, 130 m alt., HD-12164. Prov. Abashiri. Mt. Rausu, Shari-cho, Shari-gun, 600 m alt., HD-12547. HONSHU. Pref. Yamanashi. Hirogawara, Asiyasu-mura, Nakakoma-gun, 1520 m alt., HD-13201, 13209, 13212 ; Mt. Notori-Narata, Hayakawa-cho, Minamikoma-gun, 1670 m alt., HD-13319, 13326, 13327. Pref. Nagano. Mt. Shirouma, Hakuba-mura, Kitaazumi-gun, 1250 m, HD-8569 ; Mt. Togakushi-mura, Kamimizuuchi-gun, 1500 m alt., HD-13206. Pref. Tokyo. Takaoyama, Asakawa, HA-3428. Pref. Nara. Omata, Higashiyoshino-mura, Yoshino-gun, 800 m alt., HD-8141 ; Mt. Wasamata, Kamikitayama-mura, Yoshino-gun, 1100 m alt., HD-10641. Pref. Hiroshima, Kuwanoki, Yachiyo-cho, Takata-gun, 230 m alt., HD-5649. Pref. Yamaguchi. Tsuwano-cho, HD-11531. SHIKOKU. Pref. Ehime. Mt. Maeakaishi, Bessiyama-mura, Uma-gun, 1650 m alt., HD-11462.

5. Remarques. - *Schistidium gracile* est l'espèce la plus critique de ce genre. La forme que beaucoup de bryologues considèrent comme le type de l'espèce se présente en touffes lâches et d'un brun rougeâtre, à tiges sans faisceau central, à feuilles étroitement lancéolées plus ou moins unilatérales, à limbe de la partie supérieure presque unistratifié (sauf aux marges) et dont certaines cellules sont papilleuses ; et à nervure papilleuse sur le dos.

La plupart des caractères mentionnés ci-dessus devraient être considérés comme une adaptation au milieu sec.

Certaines variations des caractères de cette espèce ont déjà été discutées (LOESKE 1913, 1930, HAGEN 1909, VILHELM 1922 *et al.*).

Les aspérités du dos de la nervure manquent assez souvent, une telle forme passant à *S apocarpum* (mais, à mon avis, il n'est pas difficile de distinguer ce dernier par les cellules exothéciales). L'absence de faisceau central de la tige n'est pas constante. On l'observe quelquefois chez les plantes croissant dans un milieu moins sec. La forme et la taille des

feuilles sont tout à fait variables. Les plantes croissant en milieu sec et en climat doux (mais pas en régions calcaires) ont les feuilles plus allongées et élargies ; en outre, l'épaississement bistraté du limbe supérieur selon des stries longitudinales se présente fréquemment dans les mêmes conditions d'environnement, et les cellules du limbe sont alors peu sinueuses.

Le profil latéral des aspérités dorsales de la nervure revêt une forme denticulée dans les plantes typiques, ou obscurément en scie chez d'autres ; cela provient des modalités de division des cellules épidermiques abaxiales de la nervure.

Des variations à partir de l'espèce-type relient en séries plus ou moins continues un grand nombre de formes dont les extrêmes présentent un aspect tout à fait différent de la plante typique.

CARDOT (1908, 1909) a décrit cinq variétés nouvelles de *Crimmia apocarpa* (= *Schistidium apocarpum*) du Japon et de la Corée, mais en les définissant trop succinctement. Ce sont var. *amoriensis*, var. *mamillata*, var. *microphylla*, var. *microtheca* et var. *denticulata*, dont la troisième (*microphylla*) doit être séparée des autres comme une bonne espèce. Ces variétés sont restées jusqu'à présent peu connues, même des bryologues japonais.

La variété *microtheca* a été caractérisée par sa capsule courte, en forme de cruche.

La combinaison de ces deux caractéristiques est le seul critère permettant de la distinguer de var. *gracilis* (= *S. gracile*). L'échantillon original (KYO, FAURIE n°2423) nous montre des caractères gamétophytiques s'intégrant au domaine de variation de *S. gracile*, malgré les capsules courtes. Mais il n'est pas difficile de trouver des capsules présentant cette forme dans des échantillons européens de *S. gracile*.

Au sujet du traitement de var. *amoriensis*, qui a été caractérisée par la tige très courte, la capsule courte et l'opercule rostré très court, on reconnaîtra que de telles caractéristiques sont applicables à la plupart des espèces de *Schistidium*. Les autres caractères dignes de faire maintenir cette variété comme légitime ont été recherchés dans le spécimen original (KYO, FAURIE n°2713), mais on n'a pu trouver que des caractères considérés comme ceux d'une modification écologique de *S. gracile* : il a des feuilles très variables, étroitement lancéolées à ovales-lancéolées, à nervure faiblement papilleuse ou presque lisse (mais papilleuse dans de jeunes feuilles ou des feuilles périchaetiales), et la tige avec ou sans faisceau central.

Pour var. *mamillata*, CARDOT (1908) a donné une brève diagnose latine : "operculo mamillato, nec rostrato, a caeteris formis *G. apocarpa* distincta. Folia pleraque epilifera". L'étude de l'échantillon original (KYO, FAURIE n°2607) montre que l'opercule n'est nullement mamilleux, mais tout à fait lisse (ce qui est évident dans la coupe radiale de l'opercule) ; en outre, l'opercule a un bec rostré. Les feuilles sont dépourvues de pointe piliforme hyaline, ainsi que CARDOT l'a indiqué. Bien que le même auteur n'ait pas mentionné la nervure denticulée en scie (vue de profil latéral) par suite de la projection de cellules et l'existence de papilles, cet aspect de la nervure est assez caractéristique de cette variété. En outre, elle a un limbe fréquemment bistratifié le long de stries longitudinales dans la moitié supérieure des feuilles ; la tige possède un faisceau central quelque peu développé.

Quant à var. *denticulata*, elle a des feuilles ovales-lancéolées, à nervure denticulée en scie et faiblement papilleuse, sans pointe piliforme hyaline, à limbe fréquemment bistratifié le long de stries longitudinales comme var. *mamillata*, à marges supérieures denticulées en scie, et la tige à faisceau central développé mais très ténu.

Ces deux dernières variétés appartiennent certainement à la même espèce. Elles ont des caractères qui les séparent de la forme typique de *S. gracile*. En outre, ces var. *mamillata* et var. *denticulata* qui se relie aisément à la forme typique de *S. gracile* par de nombreux intermédiaires. Aussi vaut-il mieux s'abstenir pour le moment de leur attribuer un rang taxonomique et une épithète variétale ; cette question exige d'autres investigations. En attendant, on peut les considérer comme des *modificatio*s, ainsi que ANDO (1958) l'a fait pour une espèce aussi variable que *Hypnum plumaeformis*.

SCHISTIDIUM MARITIMUM (TURN.) B.S.G.

1. *Synonymie.* - Bryol. Eur. 3 : 102, 235; 1845 (fasc. 25-28 Mon. 10.5). -

Grimmia maritima Turn., Musc. Hib. 23, 1804. - *G. alpicola* var. *maritima* (Turn.) Wahlenb., Fl. Lapp. 320, 1812. - *G. rigida* Brid., Bryol. Univ. 1 : 768, 1826. - *Guembelia crassinervia* C. Müll. in Roehl., Bot. Centralbl. 44 : 389, 1890. - *G. kindbergii* Holz., Bryologist 14 : 32, 1911.

2. *Description.* - Plante en coussinets denses, rigides, vert olivâtre à la partie supérieure, vert sombre à la partie moyenne, brunâtre sombre à la partie inférieure sur le matériel frais, devenant brun jaunâtre. Tiges droites d'environ 1 cm de haut, modérément ramifiées ; faisceau central présent. Feuilles mesurant 1,8-2,3 mm de long sur 0,5 à 0,7 mm de large, dures, incurvées ou quelquefois crispées à l'état sec, dressées-étalées à l'humidité, mutiques, ovales-lancéolées ; bords entiers, révolutés des deux côtés dans la moitié inférieure ou un peu plus haut. Limbe opaque dans la partie supérieure en raison du tissu bistratifié ; partie moyenne unistratifiée, par places bistratifiée ; tout à fait unistratifiée à la partie inférieure. Cellules du limbe dans la partie supérieure de 5-7 μ de large, à parois épaisses, distinctement papilleuses, celles de la partie inférieure à parois plutôt épaisses, plus élargies et plus allongées-rectangulaires (jusqu'à 7:1), surtout pour quelques-unes près de la nervure qui sont très allongées et qui deviennent courtement rectangulaires ou même en carrées vers les bords. Nervure atteignant le sommet ou disparaissant au-dessous, en section transversale arrondie et biconvexe à cellules très petites (stéréides), papilleuse sur les cellules épidermiques.

Autoïque. Feuilles périchaetiales beaucoup plus allongées et élargies atteignant 4 mm de long, ovales-lancéolées, quelquefois convolutées à la base et engaïnantes. Feuilles périgoniales internes petites, 0,9-1,0 mm de long, pigmentées de brun à la base. Capsule cachée dans les feuilles périchaetiales, hémisphérique, de \pm 0,8 mm de longueur et d'épaisseur ; cellules exothéciales à parois très épaisses, de carrées à rectangulaires, devenant courtes, carrées ou rectangulaires transversales près de l'orifice. Stomates 6-8, localisés à la base de la capsule. Dents du péristome lancéolées, de \pm 0,35 mm de long, vert rougeâtre dans les 2/3 inférieurs et brun jaunâtre dans le 1/3 supérieur, irrégulièrement trouées et divisées dans la partie supérieure ; face externe des dents lisse dans la moitié inférieure, papil-

leuse dans la moitié supérieure, face interne partout papilleuse. Soie d'environ 0,5 mm de long. Spores grandes, de 23-28 μ de diamètre, distinctement papilleuses. Opercule à bec oblique. Coiffe mitriforme.

3. *Écologie*. - Héliophile, xéromésophile, saxicole, halophile ; très rare ; localisé aux sites des bords de la mer du Japon septentrional.

4. *Localités*. - HOKKAIDO. Prov. Soya : Oiso, Higashirishiri, Rishiri-gun. Sur lave à la Plage. 8 m alt., HD-12027, 12030.

5. *Remarques*. - *Schistidium maritimum* se distingue parfaitement des autres espèces de ce genre par ses feuilles périchaetiales beaucoup plus allongées et élargies, par la papillosité des feuilles, par la nervure rigide et biconvexe en coupe transversale, et composée de cellules-guides intermédiaires et de deux faisceaux de petites cellules disposés au-dessus et au-dessous des cellules-guides, et en outre par les spores grandes.

SCHISTIDIUM MICROPHYLLUM (CARD.) DEGUCHI, *comb. nov.*

1. *Synonymie.* - *Grimmia apocarpa* var. *microphylla* Card., Bull. Herb. Boiss., ser. 2, 8 : 332, 1908. *syn. nov.* - *G. otii* Sak., Bot. Mag. Tokyo, 62 : 144, 1949. *syn. nov.*

2. *Description.* - Plante en coussinets ou touffes denses et basses, rougeâtre à brunâtre sombre, grise à la partie supérieure en milieu exposé, ensoleillé, sec, olivâtre à brunâtre vert en milieu plus ou moins humide et ombragé. Tiges en général courtes atteignant 1 cm de haut, ou quelquefois allongées jusqu'à 2 cm, fréquemment ramifiées et à partie inférieure enterrée dans le sol, munies d'un faisceau central. Feuilles petites, de 1,3-1,6 mm de long et de 0,27-0,45 mm de large, étroitement lancéolées, à base ovale, graduellement rétrécies vers le haut, terminées par une pointe hyaline denticulée ; bords révolutés des deux côtés dans la partie moyenne et quelquefois jusqu'à la base, la partie supérieure étant plane, marge des 2/3 supérieurs de la feuille épaissie en deux couches de cellules, entière, quelquefois obscurément denticulée aux environs du sommet. Limbe unistratifié, quelquefois bistratifié par places à la partie supérieure. Nervure distincte, lisse sur le dos, rarement papilleuse au voisinage du sommet. Cellules du limbe sinueuses, les supérieures rectangulaires-transversales à carrées-arrondies, les moyennes carrées à rectangulaires (1,5-2:1), cellules à la base près de la nervure rectangulaires-allongées (jusqu'à 8:1) ayant les parois lisses et également moins épaisses ; vers les bords quelques rangées de cellules en général rectangulaires, transparentes, ayant les parois transversales plus épaisses que les parois longitudinales. Feuilles périchaetiales internes plus grandes que les feuilles végétatives, de \pm 1,8 mm de long à pointe hyaline allongée, nettement denticulée et atteignant 1 mm de long, à partie moyenne la plus élargie devenant graduellement étroite vers la base, à bords faiblement révolutés ou non. Feuilles périgoniales internes petites, mutiques, de \pm 0,6 mm de long, convolutées.

Autoïque. Périgones placés juste au-dessous des périchèzes. Capsule cachée dans les feuilles périchaetiales. Soie courte, de \pm 0,25 mm de long. Opercule petit, obconique, de 0,5-0,7 mm de long, 0,55-0,7 mm de large. Dents du péristome lancéolées, de \pm 0,25 mm de long, jaune pâle, trouées dans la moitié supérieure, brun jaunâtre, entières dans la moitié inférieure ; face externe des dents densément papilleuse dans les 2/3 supérieurs, lisse

dans le 1/3 inférieur, face interne partout papilleuse. Cellules exothéciales transversales-rectangulaires à parois minces. Opercule à bec oblique long. Coiffe mitriforme. Spores mesurant de 10 à 12 μ de diamètre, granuleuses.

3. *Ecologie.* - Héliophile, xérophile, saxicole, calcifuge ; assez commun ; dans les régions dominées par *Fagus crenata* et au-dessous de celui-ci.
4. *Localités.* - HOKKAIDO. Prov. Soya : Mt. Rebun, Rebun-cho, Rebun-gun. Sur rochers. 480 m alt. HD-12010, 12012 ; Mt. Rishiri, Higashirishiri-cho, Rishiri-gun. Sur rochers. 1310 m alt. HD-12120. Prov. Kamikawa : Mt. Daisetsu, Shintoku-cho, Kamikawa-gun. Sur Rochers. 1400 m alt. HK-9438. Prov. Takachi : Mt. Tsurugi, Shimizu-cho, Kamikawa-gun. 1200 m alt. HD-12402. Prov. Kitami. Prov. Shiribeshi : Mt Yotei, Kutchan, Abuta-gun. 1800 m alt. HD-12644, 12646. HONSHU. Pref. Iwate : Mt. Hayachine, Kawai-mura, Shimokei-gun. 880 m alt. HK-6741. Pref. Nagano : Kirigamine, Suwa-shi. 1680 m alt. HK-9071. Pref. Nara : Mt Gyojagaeri-Mt. Misen, Yoshino-gun. 1350 m alt. HD-6696. Pref. Tottori : Mt. Mihira, Kofu-cho, Hino-gun, 1010 m alt. HD-6029. KYUSHU. Pref. Oitr. : Mt. Yufu, Yufuin-cho, Oita-gun. 760 m alt., HD-11177 ; 1250 m, HD-11144. Pref. Fukuoka : Hikosan, Soeta-cho, Tagawa-gun. 600 m alt. HA-11292.
5. *Remarques.* - Cette espèce présente des caractères indiquant un lien de parenté avec *Schistidium apocarpum* et *Grimmia apocarpa* var. *homodictyon* (ce dernier nom doit être renouvelé comme *Schistidium apocarpum* var. *homodictyon* (Dix.) comb. nov.). Les *S. microphyllum* et *S. apocarpum* var. *homodictyon* prennent en général une couleur d'un brun rougeâtre et ont des feuilles à pointe piliforme hyaline spinuleuse ; *S. apocarpum* ne prend jamais une telle teinte et possède des feuilles à pointe denticulée ou presque lisse ; de plus, chez les deux taxons précédents, les cellules sont plus ou moins sinueuses, mais celles de *S. apocarpum* le sont peu.

La distinction entre *S. microphyllum* et *S. apocarpum* var. *homodictyon* est assez facile si l'on prête attention aux cellules marginales basilaires des feuilles, qui sont transparentes et rectangulaires et ont des parois transversales plus épaissies que les parois longitudinales chez *S. microphyllum* ; par contre, chez *S. apocarpum* var. *homodictyon*, elles sont chlorophylliennes et transversalement rectangulaires, quelquefois carrées par places, avec des parois transversales et longitudinales également épaissies.

SCHISTIDIUM PULVINATUM (HEDW.) BRID.

1. *Synonymie.* - Mant. Musc. 21, 1819. - *Gymnostomum pulvinatum* Hedw., Spec. Musc. 36, 1801. - *Grimmia hoffmanni* C. Müll., Syn. 1 : 780, 1849. - *Grimmia sphaerica* Schimp., Coroll. 45, 1856. - *G. flaccida* Lindb., Musc. Scand. 30, 1879. - *G. apocarpa* ssp. *sphaerica* (Schimp.) Boul., Muscin. France 393, 1884. - *Schistidium apocarpum* ssp. *pulvinatum* (Hedw.) Loeske, Biblioth. Bot. 51, 61, 1930.

2. *Description.* - Plante en petites touffes denses, basses, d'un vert sombre au-dessus, noirâtre au-dessous. Tiges courtes, de 1-1,5 cm de long, fréquemment ramifiées, dépourvues de faisceau central. Feuilles de 1,1-1,6 mm de long, de 0,42-0,15 mm de large, à base largement ovale, devenant graduellement étroites et lancéolées en haut, terminées par une pointe non piliforme hyaline ou rarement par une pointe piliforme hyaline très courte ; marges entières dans toute leur longueur, épaissies en 2 couches de cellules dans la moitié supérieure, révolutes d'un côté jusqu'à la base ; nervure rigide, devenant graduellement étroite (ou faible) vers la base, atteignant le sommet, à dos lisse dans toute sa longueur. Limbe unistratifié sauf aux marges dans la partie supérieure, avec 2 couches de cellules sur 1-2 rangs ; cellules du limbe de la partie supérieure de la feuille de transversalement rectangulaires à carrées, à parois peu sinueuses, se continuant du milieu vers la base par des cellules allongées-rectangulaires (atteignant 4:1) à parois plus ou moins sinueuses, quelques-unes près de la base de la nervure courtement rectangulaires, plus ou moins élargies et formant une partie translucide, 2-3 rangs de cellules basilaires marginales étant transparentes. Feuilles périchaetiales internes plus grandes que les végétatives, mesurant 1,8-2,3 mm de long, 0,8-0,9 mm de large, ovales-lancéolées, le plus large au milieu, terminées par une pointe cuspidée dont les cellules ont une forme sigmoïde et des contours flous ; tissu basilaire plus lâche que celui de la feuille végétative, surtout dans la partie basilaire marginale dont les cellules sont transparentes. Feuilles périgoniales internes petites, de 0,5-0,7 mm de long, convolutées. Autoïque. Capsule cachée dans les feuilles périchaetiales, ovale-oblique, de \pm 1,0 mm de long, \pm 0,7 mm d'épaisseur, brun rougeâtre. Dents du péristome mal développées, papilleuses sur les faces interne et externe. Cellules exothéciales variables en forme, de transversalement rectangulaires à carrées, à parois également épaissies ; stomates localisés à la base de la capsule, \pm 9 sur deux rangs, colorés en brun orange.

Soie courte et droite. Opercule à bec oblique, un peu crochu. Spores 9-10 μ de diamètre. Coiffe cucullée.

3. *Ecologie.* - Photophile, xérophile, saxicole, indifférent ou calciphile préférant ; très rare ; sous la végétation dominée par *Pinus pumila*.
4. *Localités.* - HONSHU. Pref. Yamanashi : Mt. Kitadake, Ashiyasu-mura, Nakakomagun. 3020 m alt., HD-13306, 13307.
5. *Remarques.* - Cette espèce est caractérisée par ses tiges courtes, ses feuilles unistratifiées sauf à la partie supérieure des marges, et ses dents du péristome très réduites. Tous les échantillons européens observés ont une coiffe mitriforme, mais les plantes japonaises ont une coiffe cucullée. Mais la base de cette dernière est faiblement divisée et prend ainsi un caractère plus ou moins mitriforme. Des exemplaires à dents imparfaitement développées et coiffe cucullée ont été décrits de Suède par H. PERSSON (1915). Selon ses descriptions et son dessin, ils ressemblent beaucoup à la plante japonaise étudiée ici. Mais on peut regretter que PERSSON n'émette aucune opinion sur d'éventuelles relations entre sa var. *cucullata* et *S. pulvinatum*. Par ses caractéristiques, la plante japonaise s'intègre dans l'étendue spécifique de *S. pulvinatum*.

COSCINODON CRIBROSUS (HEDW.) SPRUCE

1. *Synonymie.* Ann. Mag. Nat. Hist. 3 : 491, 1849. - *Grimmia cribrosa* Hedw., Spec. Musc. 76, 1801. - *Coscinodon pulvinatus* Spreng., Einl. Stud. Crypt. Gew. 281, 1804. - *Coscinodon humilis* Mild., Bot. Zeit. 22 : 13, 1864. - *Coscinodon humilis* Horik. et Nog., Journ. Jap. Bot. 14 : 32, 1939. - *syn. nov.*

2. *Description.* - Plante en coussinets denses, fragiles, noirâtre vert à noirâtre, généralement bombées, gris-cendré dû aux pointes hyalines des feuilles. Tiges courtes, 0,5-1 cm de haut, modérément ramifiées et fastigiées. Feuilles petites, ovales-lancéolées ou étroitement lancéolées, nettement carénées dans la partie supérieure, feuilles du sommet de la tige ou de la branche généralement cymbiformes, mesurant de 1-1,5 mm de long et 0,3-0,5 mm de large ; terminées par une pointe hyaline faiblement ou distinctement denticulée, quelquefois lisse dans la pointe courte, atteignant la longueur de la feuille. Limbe unistratifié, souvent bistratifié en stries longitudinales et parallèle des deux côtés de la nervure qui forment les plis sur les feuilles ; marges bistratifiées dans la partie supérieure, unistratifiées dans les parties moyenne et inférieure. Nervure percurrente, dans la coupe transversale en forme demi-circulaire ou triangulaire, où il y a quelques très petites cellules au centre, à parois très minces qui sont entourées par les cellules beaucoup plus grandes à parois épaisses, ou homogènes. Cellules du limbe dans les parties supérieure et moyenne habituellement transversalement rectangulaires ou carrées à cloisons assez épaisses, mais cellules de l'inférieur devenant plus grandes, rectangulaires, surtout quelques-unes près de la nervure plus allongées qui deviennent souvent transparentes et forment la région transparente, cellules basilaires marginales étant rectangulaires ou carrées ou transversalement rectangulaires à parois transversales plus épaisses que celles longitudinales, lesquelles, aussi, deviennent transparentes. Dioïque. Feuilles périchaetiales internes plus allongées et plus élargies, ovales-lancéolées, atteignant 1,7 mm de long et terminées en pointe hyaline aussi longue que la feuille. Feuilles périgoniales internes, petites, ovales, convolutées, terminées par le sommet obtus de 0,5-0,6 mm de long. Capsule cachée par les feuilles périchaetiales ou un peu plus élevée, obconique, jaunâtre-brune, de 8,5-9,5 mm de long, de 8-9 mm d'épaisseur. Soie courte, de 0,5-0,8 mm de long, à faisceau central. Opercule relativement grand par rapport

à l'urne, à bec droit assez long. Dents du péristome, brun jaunâtre ou brun rougeâtre, lancéolées, \pm 0,35 mm de long, fort trouées, quelquefois divisées ; la surface externe lisse dans le 1/3 inférieur, densément papilleuse dans les 2/3 supérieurs, celle interne partout papilleuse. Cellules exothéciales longues-rectangulaires, par places rectangulaires-arrondies ou hexagonales arrondies à parois assez épaisses, mamilleuses dans la section transversale. Anneau imparfaitement développé, composé de cellules transversalement rectangulaires à membranes minces et transparentes. Coiffe mitriforme, distinctement longitudinalement pliée, divisée à la base, environ 1 mm de long. Spores de 12-15 μ de diamètre, papilleuses.

3. *Ecologie.* - Héliophile, xérophile, saxicole, calcifuge ; peu commun ; sous la végétation dominée par *Pinus pumila*.

4. *Localités.* - HOKKAIDO. Prov. Kamikawa : Mt. Kaun, Biei-cho, Kamikawa-gun, 1954 m alt., HD-12301. Prov. Abashiri : Mt. Shari, Kamishari-cho, Shari-gun, 1540 m alt., HD-12533-b. HONSHU. Pref. Nagano : Akanuke, Mt. Norikura, Hakuba-mura, Kitaazumi-gun, 2780 m alt., HD-12771 ; Mt. Hoken-Mt. Komagatake, Agematsu-cho, Kiso-gun, 2930 m alt., HD-13042. Pref. Toyama : Mt. Tateyama, Tateyama-cho, Nakashinkawa-gun, 2940 m alt., HD-13151. Pref. Yamanashi : Mt. Kitadake, Ashiyasu-mura, Nakakoma-gun, 3100 m alt., HD-13297.

5. *Remarques.* - La plupart des échantillons japonais ont des feuilles sur lesquelles les plis sont peu développés, mais l'épaississement en deux couches de cellules se produit dans deux côtés de la nervure, quelquefois tout à fait unistratifiée sauf les marges. Pour un échantillon n'ayant qu'une couche de cellules sauf les marges et ayant des dents peu porosées, *Coscinodon humilis* Horik. et Nog., a été décrite par NOGUCHI (1939). En Europe, MILDE (1864) avait déjà, auparavant, décrit *C. humilis* (homonyme plus tôt), comme ayant les mêmes caractéristiques que l'espèce précédente. Comme indiqué par LOESKE (1913), de tels caractères doivent être, dans la famille Grimmiacée, considérés comme une variabilité commune des espèces. Je suis d'accord avec lui en ce qui concerne ce point de vue.

Dans des échantillons stériles, il se peut qu'ils se trompent sur *G. subsulcata*, mais dont ils se distinguent par leurs cellules des feuilles : *C. cribrosus* a des cellules à parois assez épaissies et non mamilleuses dans les 2/3 supérieurs et quelques cellules près de la nervure basilaire allon-

gées et transparentes tandis que *G. subsulcata* y a des cellules à parois minces et bien mamilleuses (distinctes dans des coupes transversales des feuilles) et des cellules près de la nervure basilaire peu allongées, peu différenciées des autres cellules voisines.

NYHOLM (1956) a déjà utilisé ces cellules allongées près de la nervure basilaire pour distinguer *C. cribrosus* de *G. caespicata*.

Grimmia brachyphylla a été rapporté par CARDOT (1908) de la Corée comme une espèce nouvelle.

Malheureusement cette espèce a été décrite selon les plantes stériles.

Autant que j'ai examiné le spécimen original (KYO, Faurie 218), il a des caractères gamétophytiques appartenant à *Coscinodon* et non à un groupe de *Grimmia*.

Il me semble que, pour le moment, il est convenable de traiter *Grimmia brachyphylla* comme un synonyme de *Coscinodon cribrosus*.

Clé pour les genres

- A - Capsule exserte (sauf *G. pilifera* var. *hisauchii* et var. *tokachiensis*) émergeant des feuilles périchaetiales. Cellules du limbe basilaire généralement beaucoup plus allongées que les cellules supérieures B
- A - Capsule submergée dans les feuilles périchaetiales. Cellules du limbe basilaire peu allongées, presque homogènes sauf pour quelques-unes près de la nervure nettement plus longues que larges C
- B - Cellules du limbe basilaire finement sinueuses. Vaginule rigide, composée de cellules à parois épaisses. Coiffe composée de 3-4 couches de cellules (en ne comptant que les cellules ayant le lumen distinct). Dents du péristome linéaires-lancéolées et divisées presque jusqu'à la base ; cloisons basales persistantes et formant une membrane étroite ; plaques internes presque aussi épaisses que les plaques externes au niveau de la base *Rhacomitrium* (Voir NOGUCHI, 1974)
- B - Cellules du limbe basilaire lisses à grossièrement noduleuses, mais non sinueuses. Vaginule molle, composée de cellules à parois minces. Coiffe formée de 2-3 couches de cellules. Dents du péristome lancéolées, entières à irrégulièrement divisées en 2-3 branches dans le 1/3 supérieur ; membrane basilaire nulle ; plaques internes toujours beaucoup plus minces que les plaques externes *Grimmia*
- C - Columelle restant attachée au fond de la capsule à la sporose. Coiffe munie de plis, grande par rapport à la capsule, couvrant non seulement tout l'opercule mais aussi la partie supérieure de l'urne *Coscinodon*
- C - Columelle tombant adhérente à l'opercule à la sporose. Coiffe sans plis, petite, ne couvrant qu'une partie de l'opercule *Schistidium*

Clé pour les espèces du genre *Grimmia*

- A - Plante très petite, au plus de 5 mm de haut. Péristome absent. Nervure non carénée, mais convexe *G. olympica* Britt.
- A - Plante petite à robuste, d'au moins 5 mm de haut. Dents du péristome présentes, bien développées. Nervure carénée soit obtusément, soit distinctement B
- B - Capsule submergée dans les feuilles périchaetiales C
- B - Capsule exserte, émergeant des feuilles périchaetiales D
- C - Limbe supérieur de la feuille généralement 1-2 stratifié. Cellules épidermiques abaxiales de la nervure au nombre de 12-15 en coupe transversale. *G. pilifera* var. *hisauchii* (Okam.) Deguchi
- C - Limbe supérieur de la feuille plus épais, généralement 3-4 stratifié. Cellules épidermiques abaxiales au nombre de 20-25. *G. pilifera* var. *tokachiensis* Deguchi
- D - Feuilles obtusément carénées ; nervure en coupe transversale presque aussi épaisse que le limbe supérieur quasi totalement bistratifié E
- D - Feuilles distinctement carénées ; nervure en coupe transversale plus épaisse que le limbe supérieur unistratifié presque en totalité F
- E - Soie droite ; pointe piliforme hyaline des feuilles spinuleuses. *G. affinis* Hornsch.
- E - Soie arquée ; pointe piliforme lisse *G. atroviridis* Card.
- F - Feuilles portant des propagules globuleux au sommet G
- F - Feuilles dépourvues de propagules au sommet H

- G - Feuilles munies d'arêtes cuticulaires longitudinales sur les faces (elles prennent l'apparence de papilles sur la coupe transversale de la feuille). Nervure sans ailes sur le dos, composée de cellules à parois minces. Tiges munies d'un faisceau central *G. anomala* Schimp.
- G - Feuilles dépourvues d'arêtes cuticulaires longitudinales. Nervure ayant des ailes sur le dos et composée de cellules à parois assez épaisses. Tiges sans faisceau central.
..... *G. hartmanii* var. *brachydictyon* (Card.) Deguchi
- H - Plante robuste, semblable à un *Rhacomitrium*. Feuilles portant 2-4 ailes sur le dos de la nervure. Tiges sans faisceau central. Cellules corticales de la tige beaucoup plus petites et à parois beaucoup plus épaisses que les cellules médullaires *G. curvata* (Brid.) J.L. Sloov.
- H - Plante petite à moyenne. Feuilles à nervure sans ailes. Tiges munies d'un faisceau central soit étroitement soit largement développé. Cellules corticales de la tige peu différenciées à parois assez minces I
- I - Plante vert bleuâtre. Cellules du limbe presque homogènes, carrées ou courtement rectangulaires, à parois minces *G. subsulcata* Limpr.
- I - Plante olivâtre, vert sombre, brun rougeâtre ou brunâtre sombre. Cellules du limbe hétérogènes, transversalement rectangulaires, carrées à rectangulaires à la partie supérieure, rectangulaires-allongées à la base J
- J - Soie distinctement arquée. Marges des feuilles révolutes des deux côtés *G. apiculata* Hornsch.
- J - Soie droite ou faiblement arquée. Marges des feuilles étroitement révolutes d'un côté, ou planes K
- K - Plante poussant sur les rochers bien ombragés (dans les excavations entre rochers superposés). Feuilles linéaires-lancéolées. Cellules épidermiques abaxiales de la partie moyenne de la nervure plus longues que les cellules du limbe voisines *G. incurva* Schwaegr.
- K - Plante croissant sur les rochers exposés et ensoleillés. Feuilles ovales-lancéolées, parfois étroitement lancéolées mais non linéaires. Cellules épidermiques abaxiales de la partie moyenne de la nervure aussi longues que les cellules du limbe voisines L

- L - Plante dioïque, généralement brun rougeâtre. Feuilles souvent dépourvues de pointe piliforme hyaline, ou celle-ci très courte ; marges étroitement révolutes d'un côté *G. elongata* Kaulf.
- L - Plante autoïque, vert sombre. Feuilles pourvues d'une pointe piliforme hyaline allongée ; marges planes *G. donniana* Sm.

Clé pour les espèces du genre *Schistidium*

- A - Plante croissant sur les rochers, souvent recouverte de cristaux de sel marin (halophytes). Cellules des feuilles papilleuses dans leur partie supérieure. Nervure en coupe transversale montrant des faisceaux de stéréïdes. Cellules exothéciales rectangulaires-arrondies à parois épaissies. Spores grandes, de 23-28 μ de diamètre..... *S. maritimum* (Turn.) B.S.G.
- A - Plante non halophyte . Cellules des feuilles lisses, papilleuses ou mamilleuses dans leur partie supérieure. Nervure dépourvue de faisceaux de stéréïdes. Cellules exothéciales variables, de transversalement rectangulaires à rectangulaires-arrondies à parois minces ou assez épaissies. Spores plus petites, de 10 à 15 μ de diamètre (sauf *S. alpicola* var. *rivularis* : 19-23 μ) B
- B - Dents du péristome dégénérées, imparfaitement développées.
..... *S. pulvinatum* (Hedw.) Brid.
- B - Dents du péristome bien développées C
- C - Dos de la nervure en général papilleux ou denticulé à la base par la proéminences des parois des cellules épidermiques D
- C - Dos de la nervure lisse E
- D - Feuilles en général étroitement lancéolées, ayant des marges denticulées. Dos de la nervure munie de papilles dans sa partie supérieure. Tiges lâchement feuillées, dépourvues de faisceau central.
..... *S. gracile* (Schleich. ex Schwaegr.) Limpr.
- D - Feuilles en général largement lancéolées, ovales-lancéolées, ayant des marges grossièrement denticulées près du sommet par la projection de parois cellulaires. Dos de la nervure denticulée à la base et en outre faiblement papilleux.
..... *S. gracile* (Schleich. ex Schwaegr.) Limpr. mod. *serrulatum*
- E - Plante aquatique . Feuilles largement lancéolées, grossièrement denticulées près du sommet. Spores grandes, de 19 à 23 μ de diamètre. Parois de l'exothécium épaissies *S. alpicola* (Hedw.) Limpr. var. *rivulare* (Brid.) Limpr.

- E - Plante terrestre . Feuilles plus étroites à marges entières. Spores plus petites, de 10 à 15 μ de diamètre. Parois de l'exothecium minces.
 F
- F - Plante croissant sur rochers calcaires, vert foncé ou noirâtres. Cellules basilaires marginales des feuilles transversalement rectangulaires ou carrées, chlorophylliennes, à parois transversales aussi épaisses que les parois longitudinales. Capsule ovale, à plis longitudinaux faiblement développés à l'état sec. Cellules exothéciales en général rectangulaires-allongées. Dents du péristome rougeâtre-brun foncé *S. apocarpum* (Hedw.) Brid.
- F - Plante croissant sur rochers siliceux, en général rougeâtre brun sombre, quelquefois olivâtre . Cellules basilaires marginales carrées ou rectangulaires, transparentes, à parois transversales plus épaissies que les parois longitudinales. Capsule semi-sphérique ou obconique, sans plis. Cellules exothéciales transversement rectangulaires. Dents du péristome jaunâtres.
 *S. microphyllum* (Card.) Deguchi

ESPECE EXCLUE :

GRIMMIA CRATERICOLA SAK. et TAK.

Cette espèce de petite taille a été décrite par SAKURAI et TAKAKI (1951) sur des plantes récoltées du sommet de la montagne Fuji. Elle possède une capsule cachée dans les feuilles périchaetiales, des feuilles végétatives à éclat métallique et à texture mince comme celles de beaucoup d'espèces de *Dicranaceae*. En coupe transversale des feuilles, le limbe est composé de cellules plutôt transversalement rectangulaires que rectangulaires-allongées, que l'on trouve non seulement dans le genre *Grimmia* mais aussi dans les autres genres de *Grimmiaceae*. La caractéristique la plus importante et essentielle suffisante pour exclure cette espèce du genre *Grimmia* et la placer dans la famille des *Dicranaceae* est la structure du péristome. Les dents du péristome du *G. cratericola* sont divisées en deux branches jusqu'à la moitié ; sur leur face externe se développent de nombreuses petites cavités qui finissent par confluer, formant ainsi des cannelures linéaires longitudinales ; cette structure s'observe dans la famille des *Dicranaceae*, jamais chez les *Grimmiaceae*. C'est PHILIBERT (1884) qui a mis en évidence ce caractère différentiel fondamental des deux familles. Chez *Grimmia*, l'ornementation de la surface des dents du péristome est due à des papilles densément et irrégulièrement réparties, quelquefois à peu près horizontalement, ou obliquement, mais jamais longitudinalement.

Pour la raison mentionnée ci-dessus, je conclus avec certitude que *G. cratericola* doit être replacé dans la famille des *Dicranaceae*. La question est donc de savoir à quel genre de *Dicranaceae* appartient cette espèce décrite sous le nom spécifique *cratericola*.

DUSEN (1900) a décrit *G. jan-mayensis* de l'île de Jan Mayen (71°N, 08°30'E lat.) et son espèce a été définie par quelques points qui rappellent les caractéristiques du *G. cratericola*. Dans l'ouvrage de LOESKE (1930), l'auteur écrit que *G. jan-mayensis* "sieht nach der Abbildung einem *Schistidium*, etwas einem lockerer *S. maritimum* merckwürdig ähnlich, wurde aber von HAGEN als *Dicranum anderssonii* erkannt. Ein in morphologischer und systematischer Hinsicht sehr bemerkenswerter Fall !". Un cas parallèle est donc offert par le traitement de "*Grimmia*" *cratericola*.

Les auteurs de l'*Index Muscorum* (Van der WIJK, MARGADANT et FLORSCHÜTZ 1962) ont considéré *G. jan-mayensis* selon l'opinion de LOESKE ("1913, p.52") et l'ont réduit au rang de synonyme d'*Arctoa fulvella* var. *anderssonii*. Mais, au lieu cité (1913, p. 52), on ne trouve aucune mention de ces dénominations. Il faut se reporter à

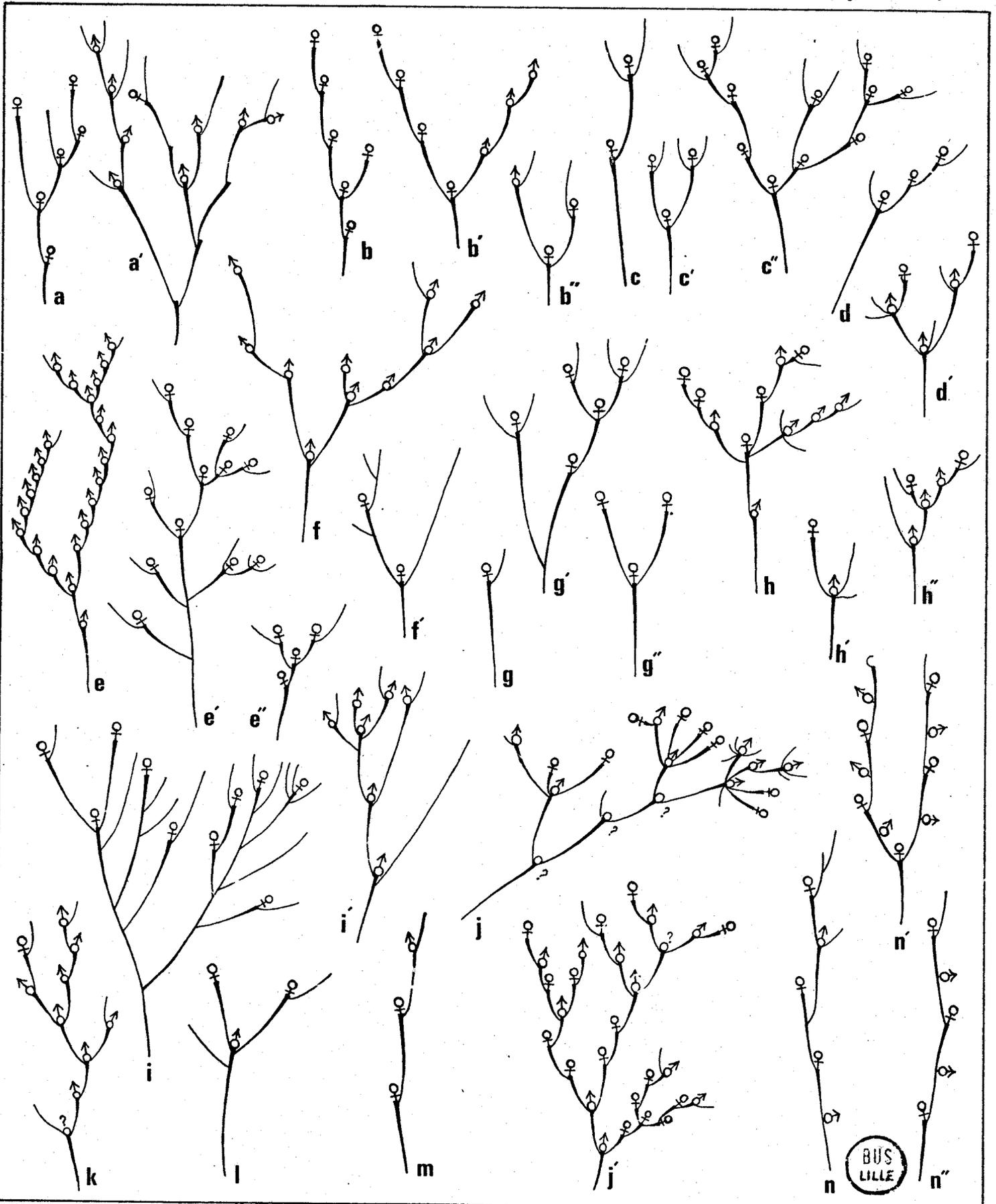
LOESKE (1930, p. 52) pour y découvrir que ce dernier ne fait que se conformer au point de vue de HAGEN (sans indication bibliographique).

PLANCHE 1 - Types de ramification chez *Grimmia*, *Schistidium* et *Coscinodon*.

a-a'	<i>G. affinis</i> (n° 12015)
b-b'-b''	<i>G. subsulcata</i> (B n°12950, n°12925)
c-c'	<i>G. elongata</i> (c-c', n°13080)
c''	<i>C. cribrosus</i> (n°13151)
d-d'	<i>C. cribrosus</i> (n°12533-b)
e-e'-e''	<i>G. pilifera</i> var. <i>hisauchii</i> (n°13212)
f-f'	<i>G. curvata</i> (n°13064)
g-g'-g''	<i>G. elongata</i> (g-g'' n°13080, g' n°12805)
h-h'-h''	<i>G. apiculata</i> (h n°13272-a, h'-h'' n°13259)
i-i'	<i>G. hartmanii</i> var. <i>brachydictyon</i> (n°HK-9736)
j	<i>S. alpicola</i> var. <i>rivulare</i> (n°12945)
j'	<i>S. microphyllum</i> (n°HK-9071)
k	<i>G. atroviridis</i> (n° Hong 1171)
l	<i>S. apocarpum</i> (n°13337)
m	<i>S. maritimum</i> (n°12027)
n-n'-n''	<i>S. gracile</i> (n-n' n°1954, n'' n°11693)

PLANCHE 2 - Parties de la coupe transversale de la vaginule, x 560

A	<i>G. pilifera</i> var. <i>hisauchii</i> (n°13212)
B	<i>G. donniana</i> (n°12839)
C	<i>G. apiculata</i> (n°13308)
D	<i>G. subsulcata</i> (n° HK-8602)
E	<i>S. strictum</i> (n°11550)
F	<i>G. elongata</i> (n°13080)
G	<i>G. hartmanii</i> var. <i>brachydictyon</i> (n°12165)
H	<i>S. alpicola</i> var. <i>rivularis</i> (n°11743)
I	<i>G. atroviridis</i> (n° Hong-1171)
J	<i>G. affinis</i> (n°13260)
K	<i>G. olympica</i> (n°12578)
L	<i>S. maritimum</i> (n°12027)
M	<i>G. curvata</i> (n°13064)
N	<i>C. cribrosus</i> (n°12301)



BUS LILLE

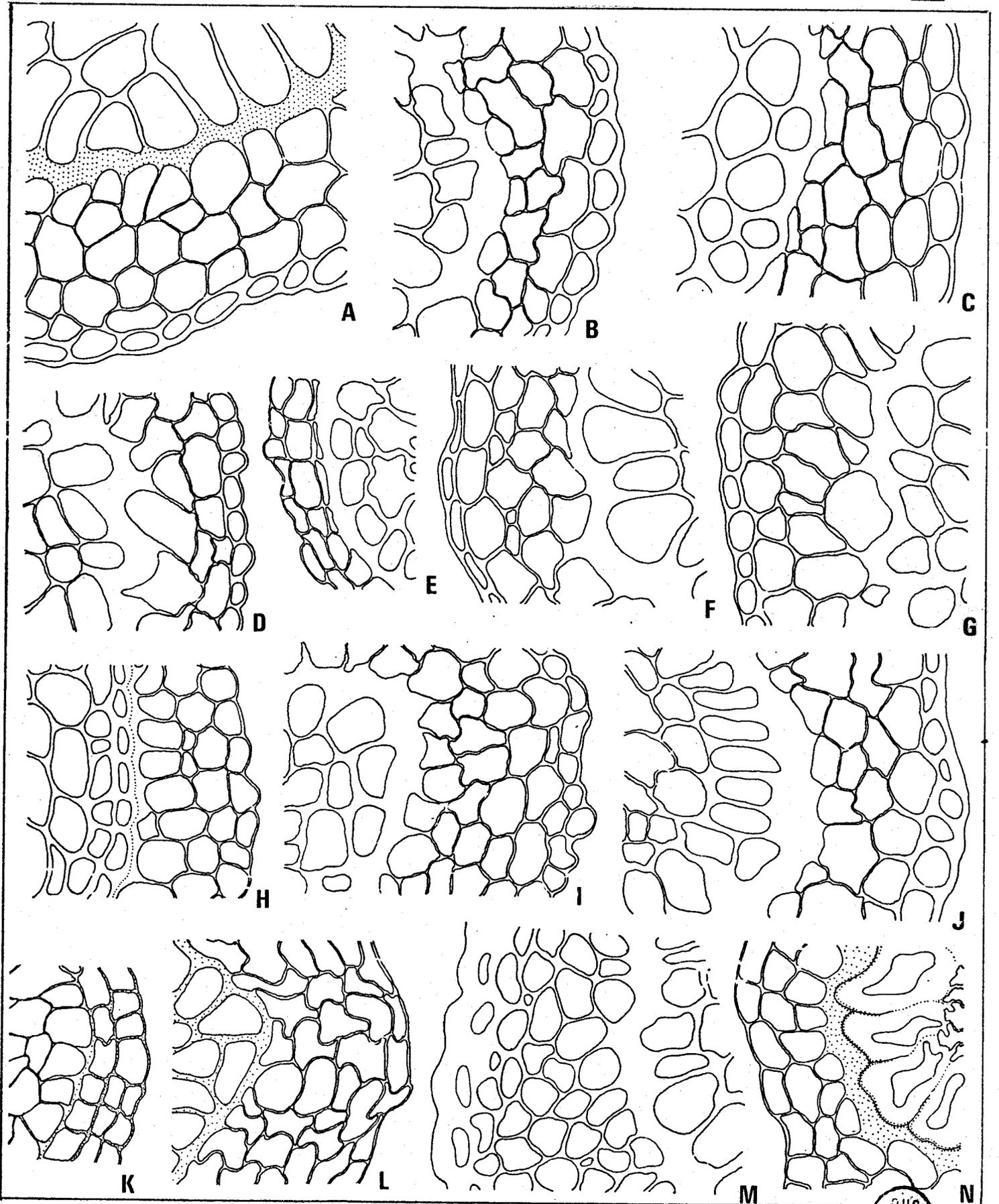
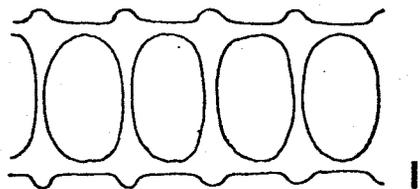
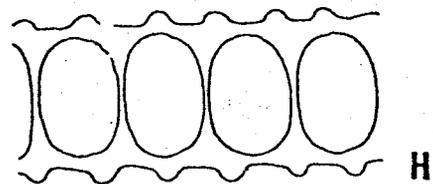
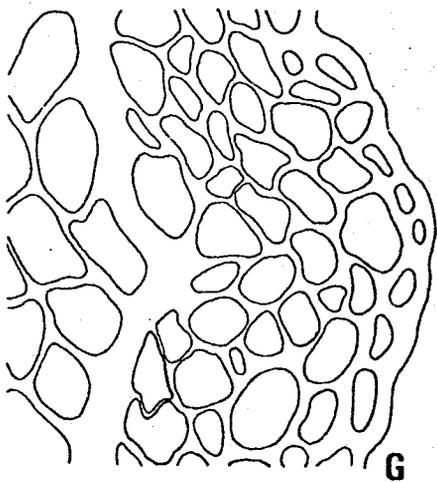
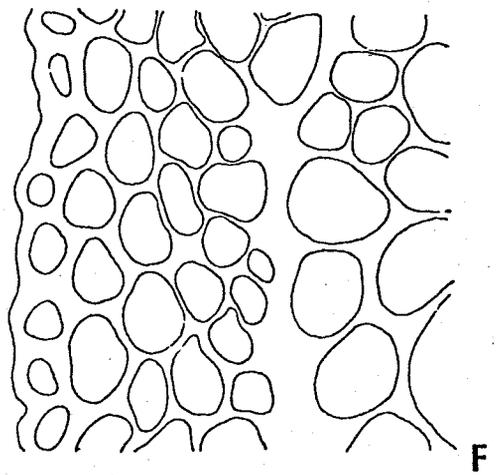
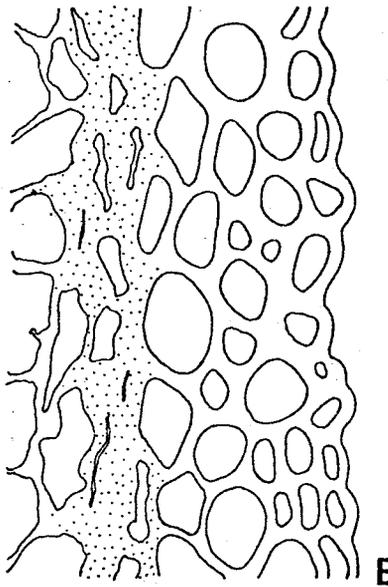
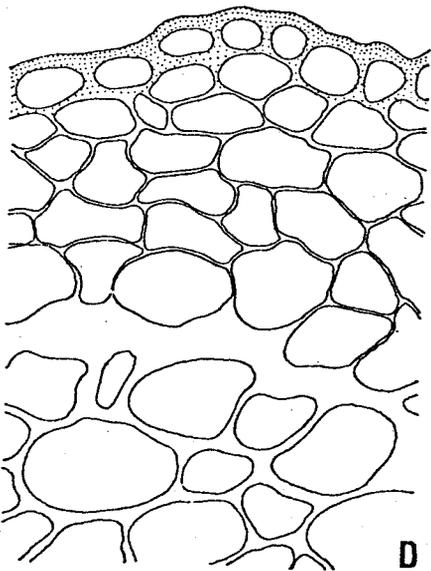
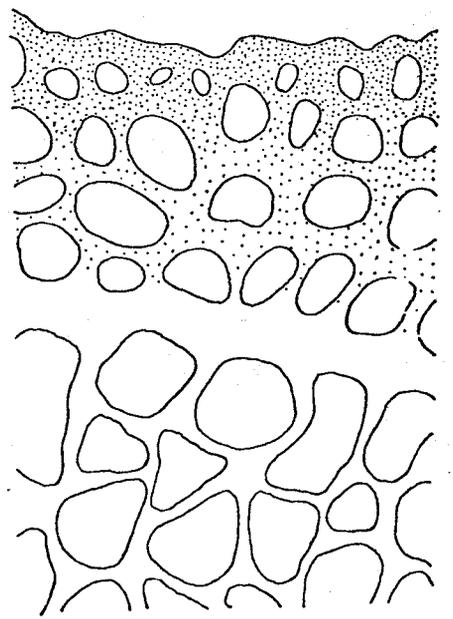
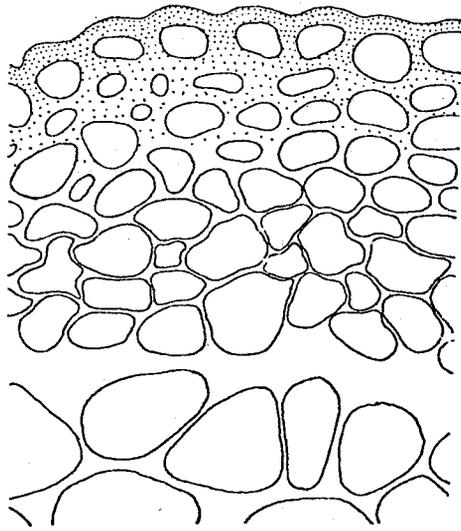
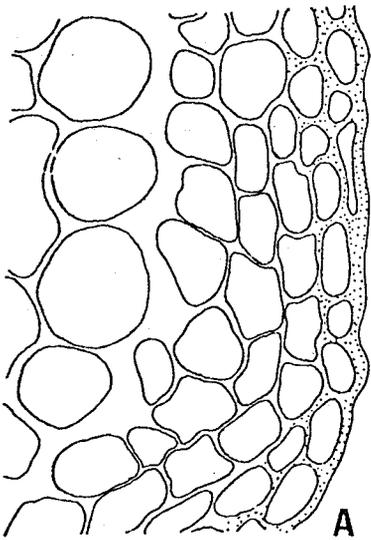


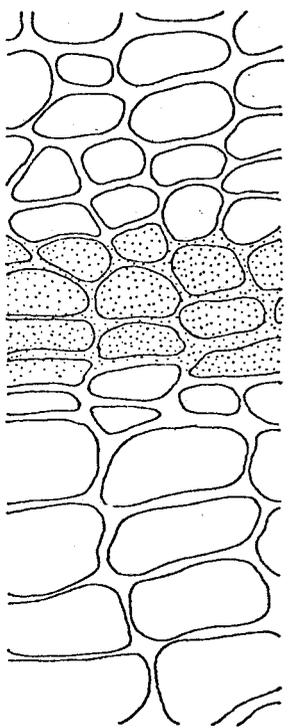
PLANCHE 3

- A-G Parties de la coupe transversale de la vaginule de *Rhacomitrium*,
x 560
- A *R. heterostichum* var. *sudeticum* (France, Haute-Loire, Herb. BONNOT
n°385)
- B *R. aquaticum* (Grande-Bretagne, Herb. BONNOT, n°384)
- C *R. fasciculare* (Belgique, Herb. BONNOT, n°387)
- D *R. heterostidum* (France, Loire, Herb. BONNOT, n°389)
- E *R. microcarpum* (Suède, Herb. BONNOT, n°390)
- F *R. lanuginosum* (France, Loire, Herb. BONNOT, n°391)
- G *R. protensum* (France, Loire, Herb. BONNOT, n°384)
- H-I Parties des coupes transversales de feuille de *Grimmia anomala* (G)
et *G. hartmanii* (H) schématisées.

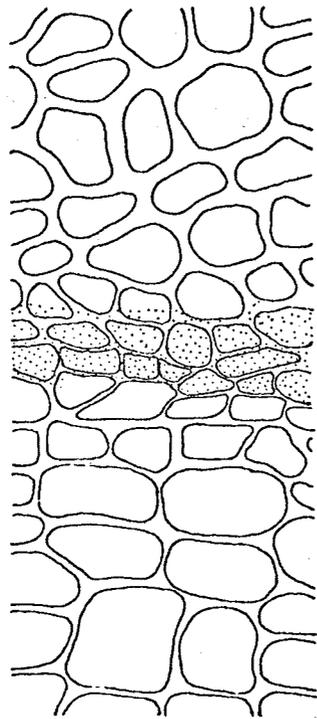
PLANCHE 4

- A-D Types de l'anneau, x 560
- A *Coscinodon cribrosus* (n°12301)
- B *Schistidium gracile* (n°13390)
- C *Grimmia elongata* (n°13080)
- D *Grimmia affinis* (n°13260)
- E-J Coupes longitudinales du péristome
- E *Schistidium alpicola* var. *rivulare* (n°11743) x 370
- F *Rhacomitrium heterostichum* (France, Loire, Herb. BONNOT, n°389)
- G *Rhacomitrium fasciculare* (Belgique, Herb. BONNOT, n°387)
- H *Rhacomitrium heterostichum* var. *sudeticum* (France, Haute-Loire, Herb.
BONNOT, n°385)
- I *Grimmia apiculata* (n°13308)
- J *Coscinodon cribrosus* (Loire, Massif du Pilat, 22/3/1954, leg. P. Cuynet,
Herb. BONNOT, n°393) x 560

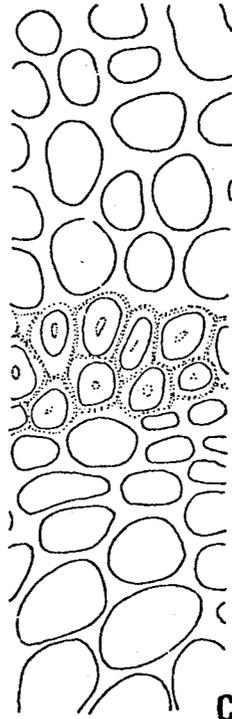




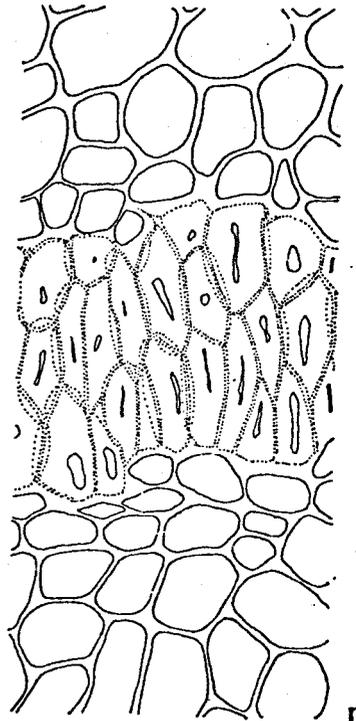
A



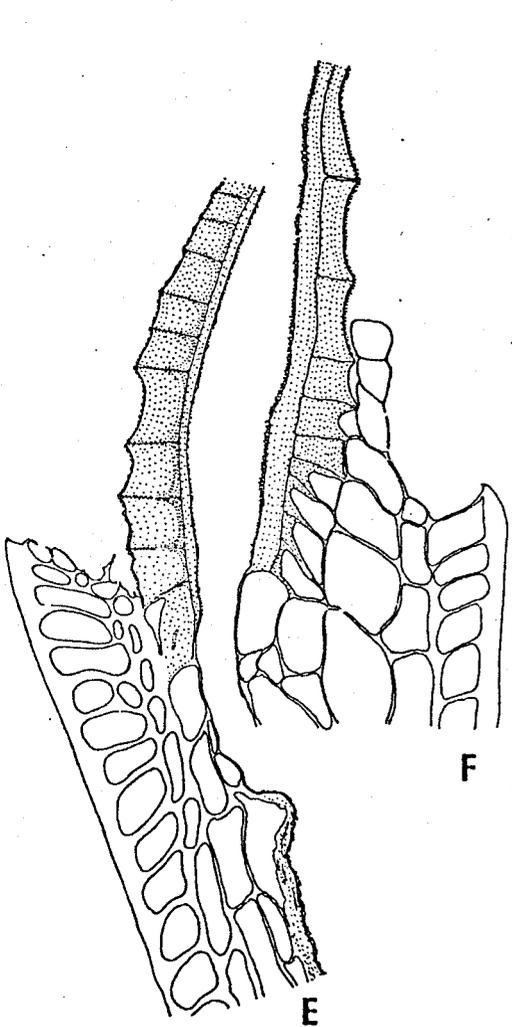
B



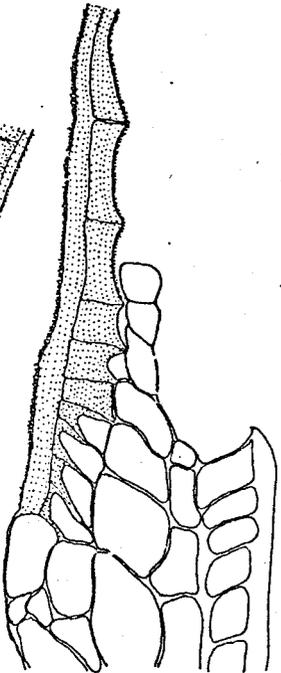
C



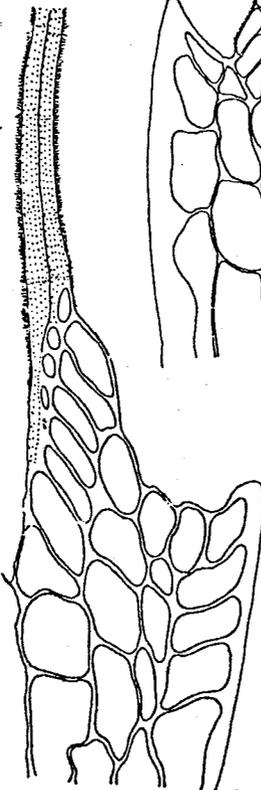
D



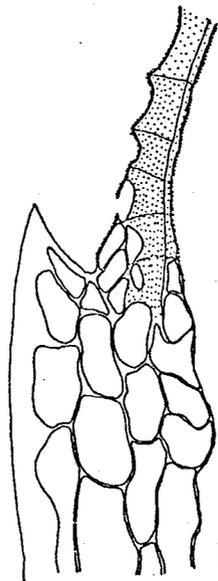
E



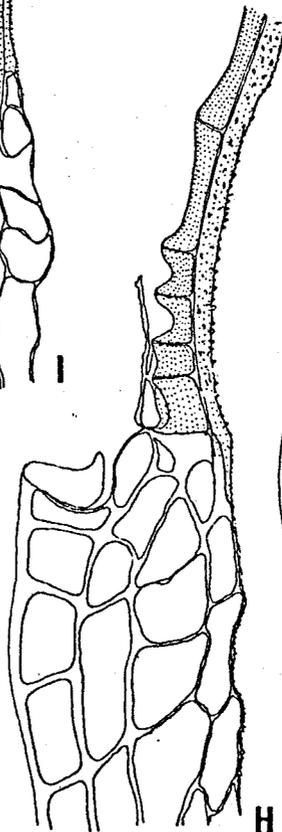
F



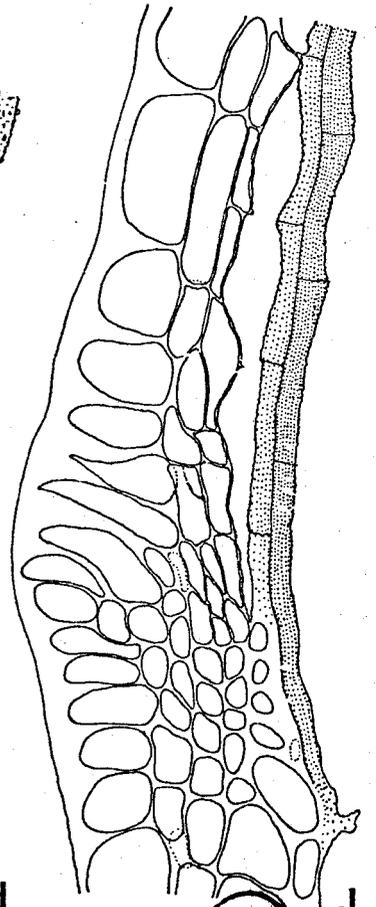
G



H



I



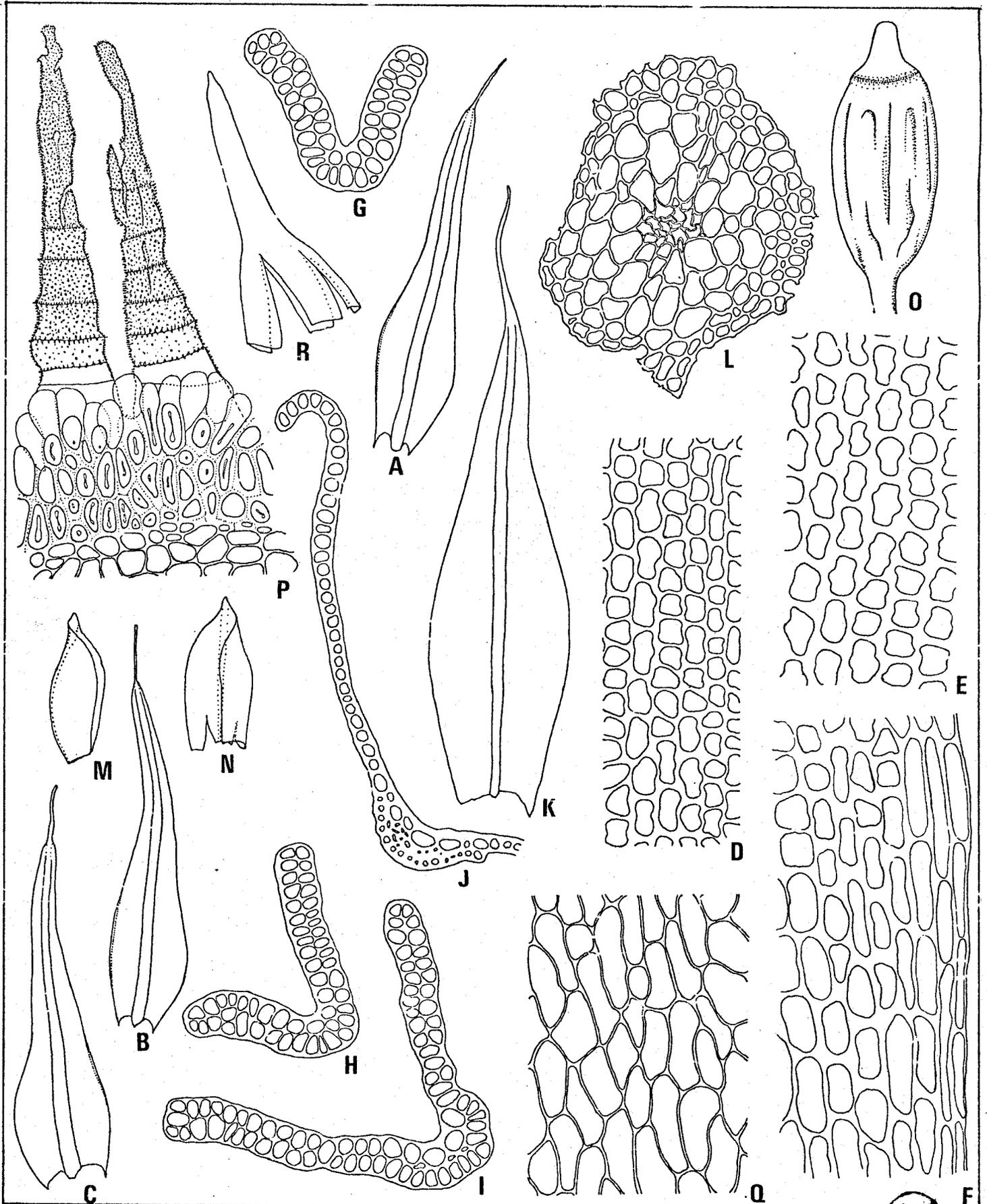
J

PLANCHE 5 - *Grimmia affinis* Hornsch.

- A-C Feuilles, x 40
 D Cellules de la partie supérieure de feuille, x 560
 E Cellules de la partie moyenne de feuille, x 560
 F Cellules de la partie basilaire angulaire de feuille, x 560
 G-J Coupes transversales de feuille, x 340
 L Coupe transversale de tige, x 340
 K Feuille périchaetiale, x 40
 M-N Feuilles périgoniales, x 40
 O Capsule, x 35
 P Partie du péristome, x 340
 Q Cellules exothéciales, x 340
 R Coiffe, x 35
 (dessiné d'après exemplaire DEGUCHI n°13260)

PLANCHE 6 - *Grimmia anomala* Schimp.

- A-E Feuilles, x 40
 F Cellules de la partie supérieure de feuille, x 560
 G Cellules de la partie basilaire angulaire de feuille, x 560
 H Cellules basilaires près de la nervure, x 560
 I-M Coupes transversales de feuille, x 340
 N Partie de coupe transversale de tige, x 340
 O Propagule globulaire, x 340
 (n°12874)



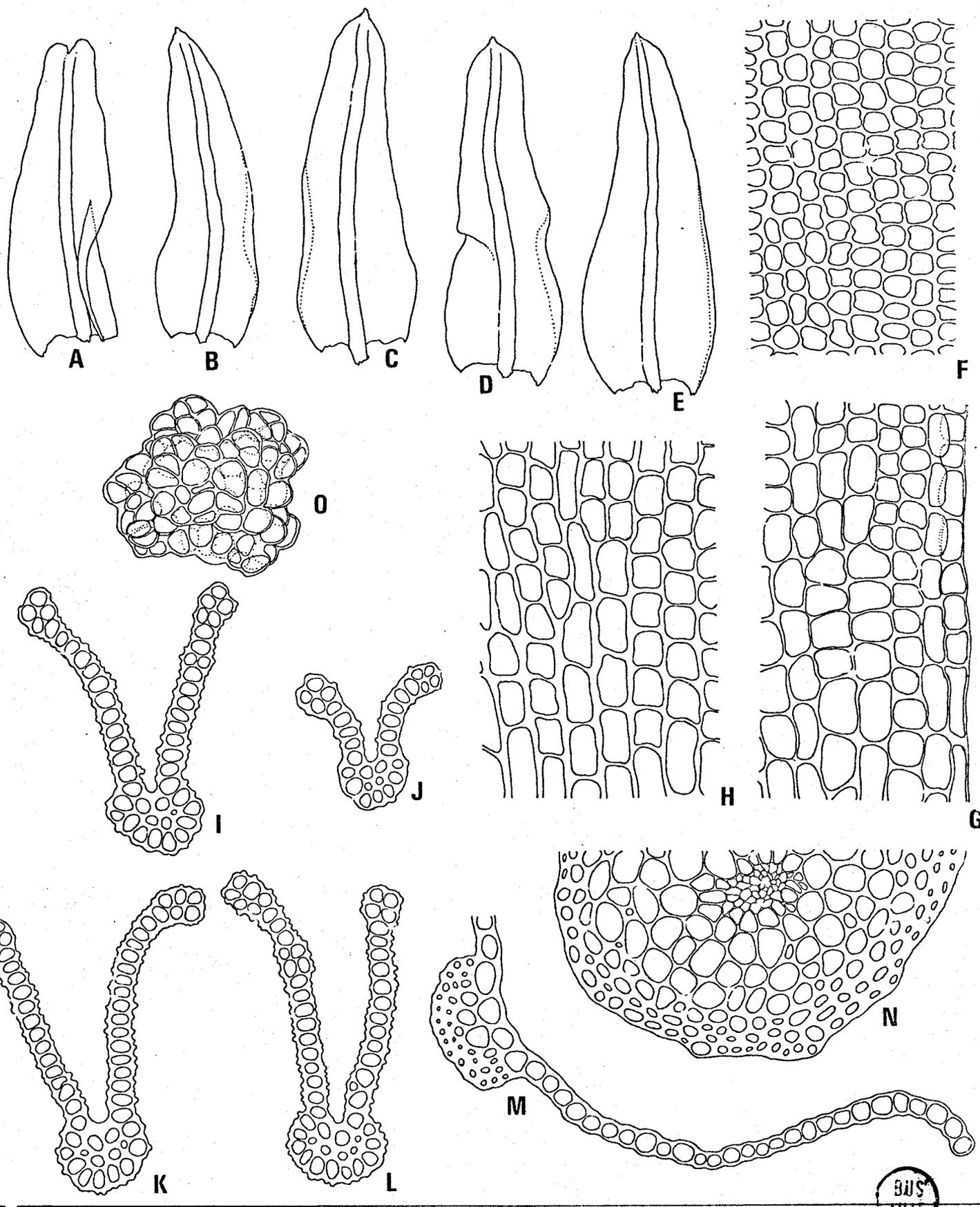


PLANCHE 7 - *Grimmia apiculata* Hornsch.

- A Plante fructifiée, x 25
 B-H Feuilles, x 37
 I Cellules de la partie supérieure de feuille, x 560
 J Cellules de la partie basilaire angulaire de feuille, x 560
 K-Q Coupes transversales de feuille, x 370
 R Coupe transversale de tige, x 370
 S Feuille périchaetiale, x 37
 T-U Feuille périgoniale, x 37
 V Partie du péristome, x 370
 W Cellules exothéciales, x 370
 X Coiffe, x 37

A-D, I, J, R-X n°13272-a

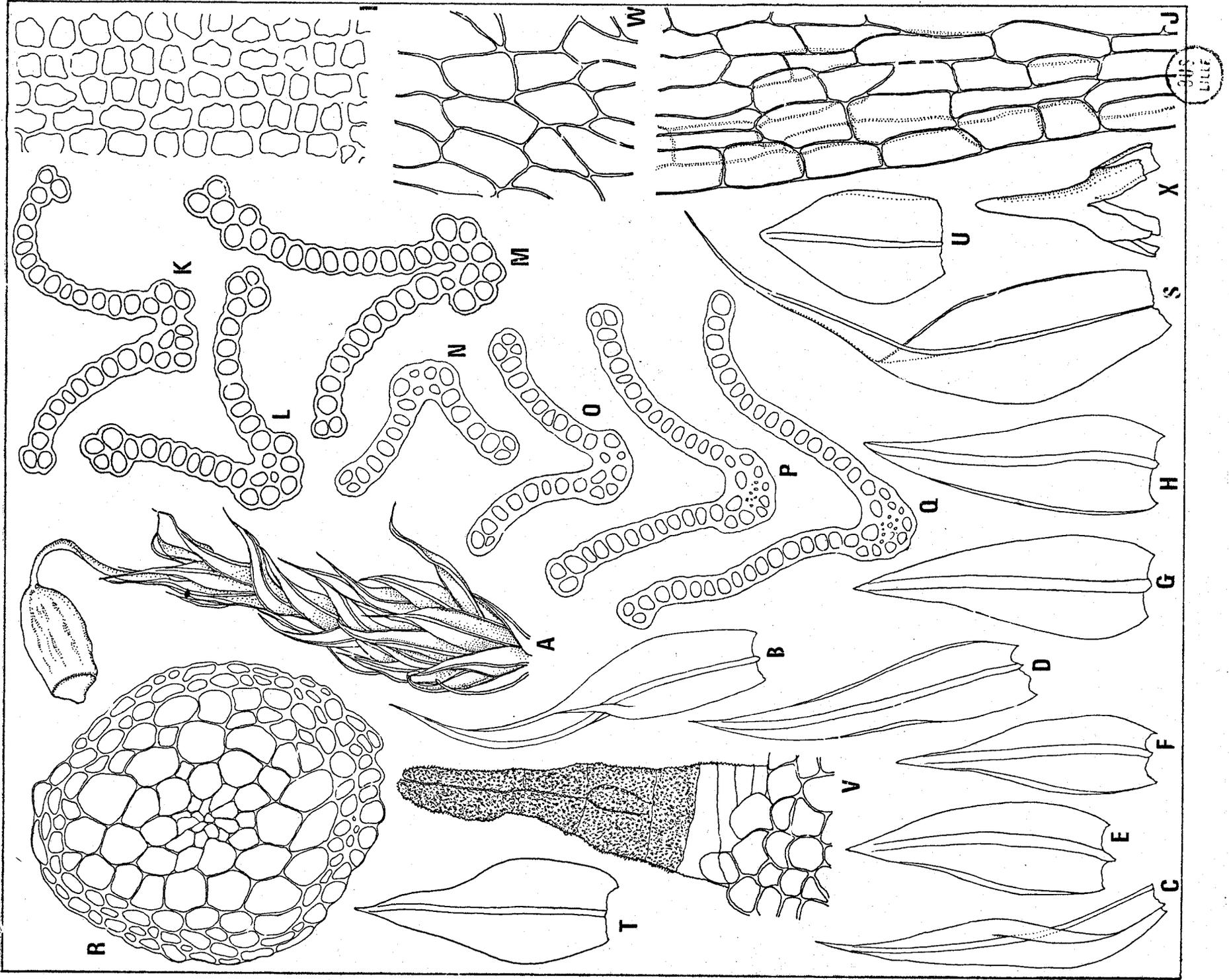
E-H, K-M n°13293

N-Q n°13269

PLANCHE 8 - *Grimmia apiculata* Hornsch.

- a-j Variation de la forme et de la dimension des capsules, x 37
 k-n Variation des cellules de limbes de la partie moyenne, x 560
 o-r Variation des cellules de limbes de la partie transitionnelle entre les parties moyenne et basilaire, x 560

a, l, p n°13293 ; b n°13146 ; c n°13263 ; d, g n°13259 ;
 e n°12996 ; f, m, q n°13272-a ; h n°13304 ; i n°13263-b ;
 j, n, r n°13269 ; k, o n°13286.



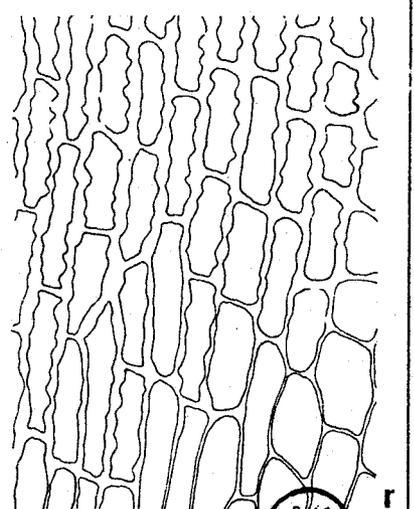
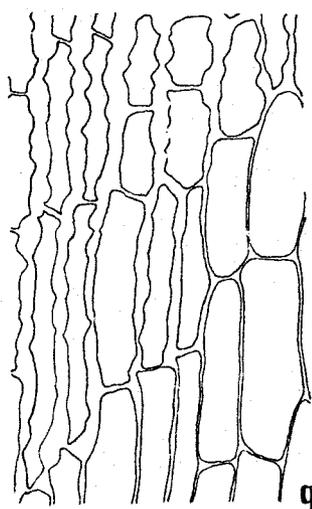
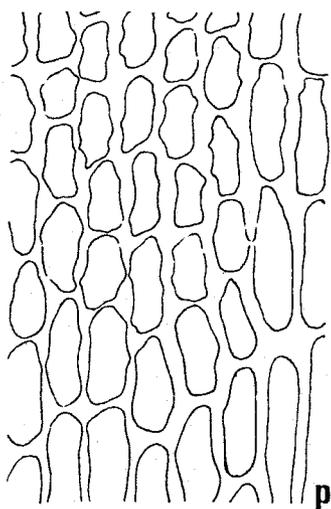
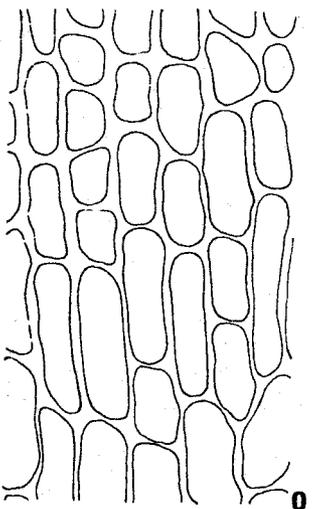
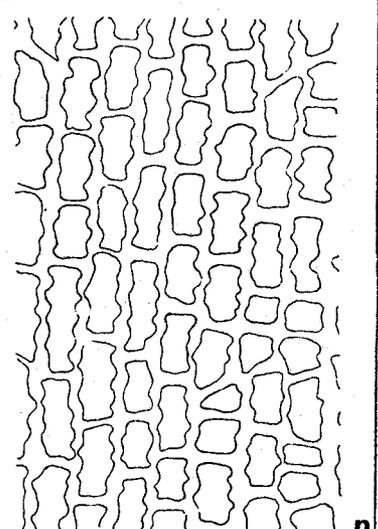
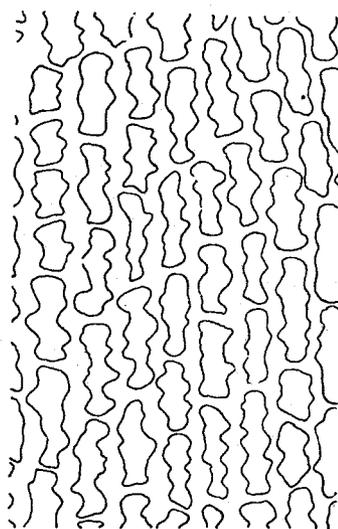
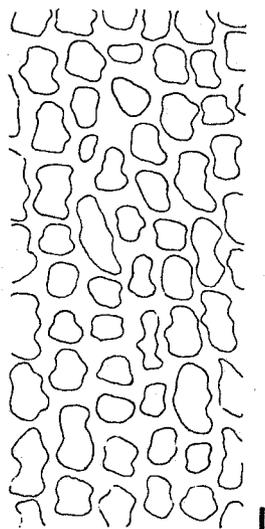
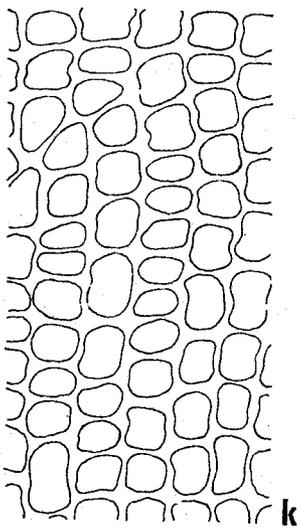
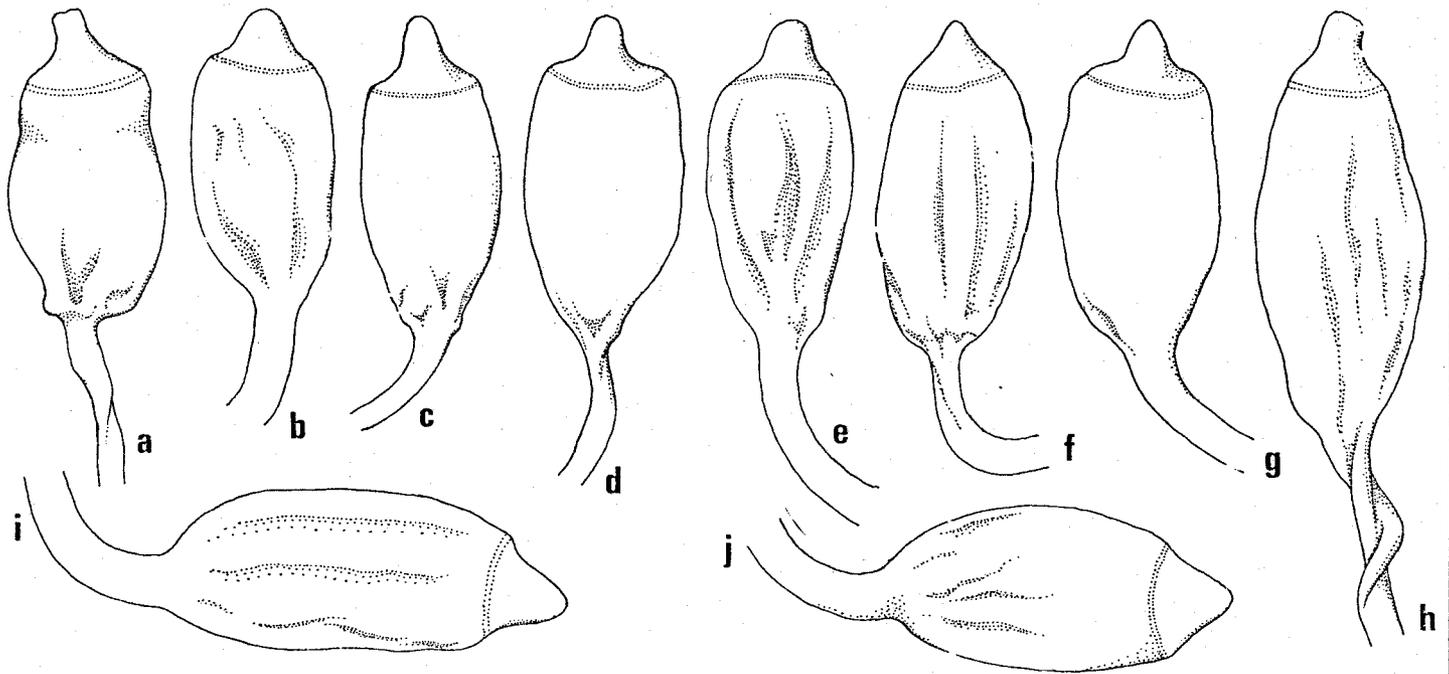


PLANCHE 9 - *Grimmia atroviridis* Card.

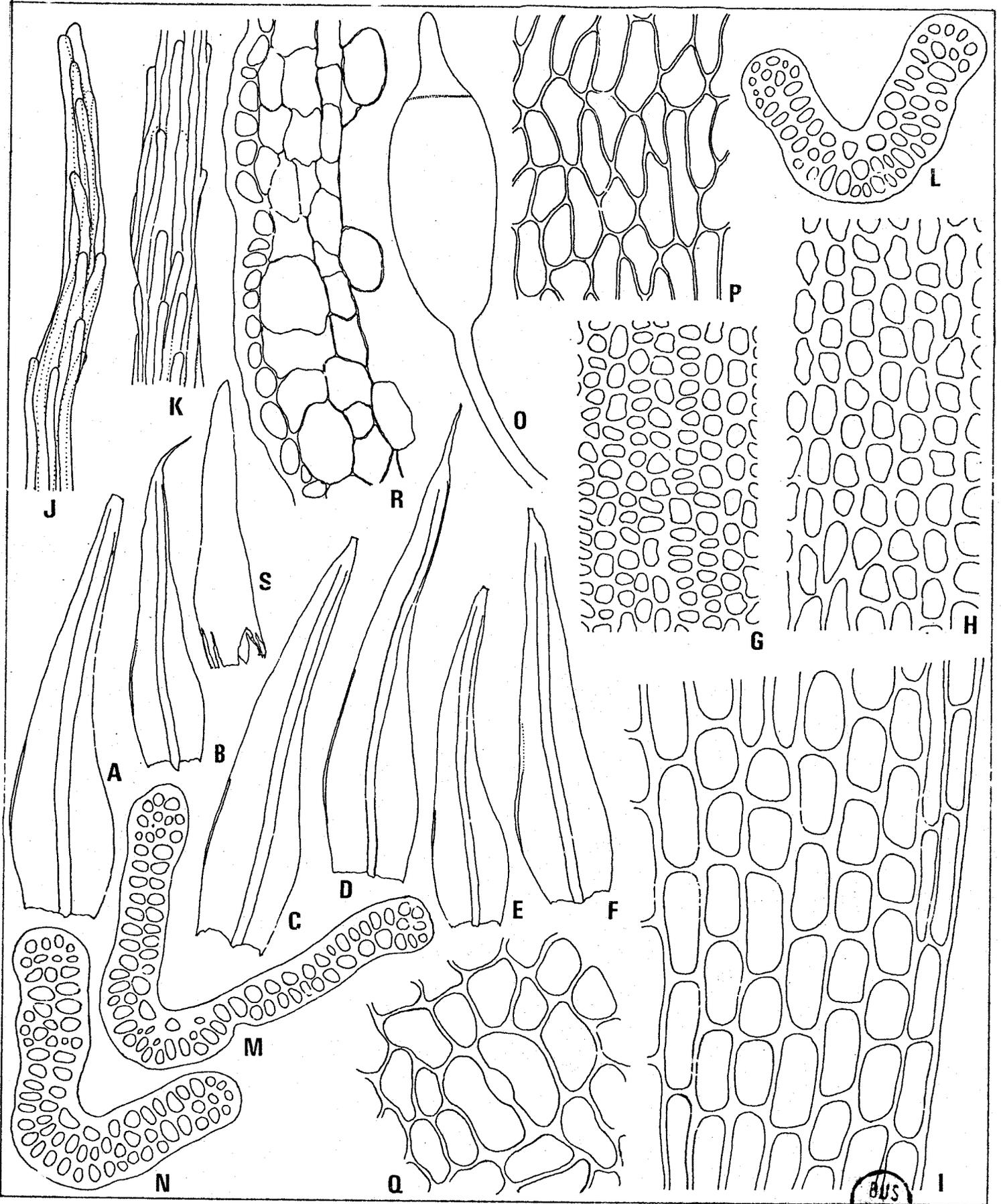
- A-F Feuilles, x 22
 G Cellules de la partie supérieure de feuille, x 560
 H Cellules de la partie moyenne de feuille, x 560
 I Cellules de la partie basilaire angulaire de feuille, x 560
 J-K Pointes hyalines de feuille, x 560
 L-N Coupes transversales de feuille, x 370
 O Capsule, x 37
 P Cellules exothéciales, x 220
 Q Stomate, x 370
 R Partie de coupe transversale de feuille, x 370
 S Coiffe, x 37

n° Hong-1171

PLANCHE 10 - *Grimmia curvata* (Brid.) De Sloover

- A-B Feuilles, x 40
 C Cellules de la partie supérieure de feuille, x 560
 D Cellules de la partie moyenne de feuille, x 560
 E Cellules de la partie basilaire angulaire, x 560
 F-I Coupes transversales de feuille, x 340
 J Partie de la coupe transversale de tige, x 340
 K Capsule déoperculée, x 40
 L Partie du péristome, x 340
 M Cellules exothéciales, x 340
 N Feuille périchaetiale, x 40
 O Feuille périgoniale, x 40

n°13064



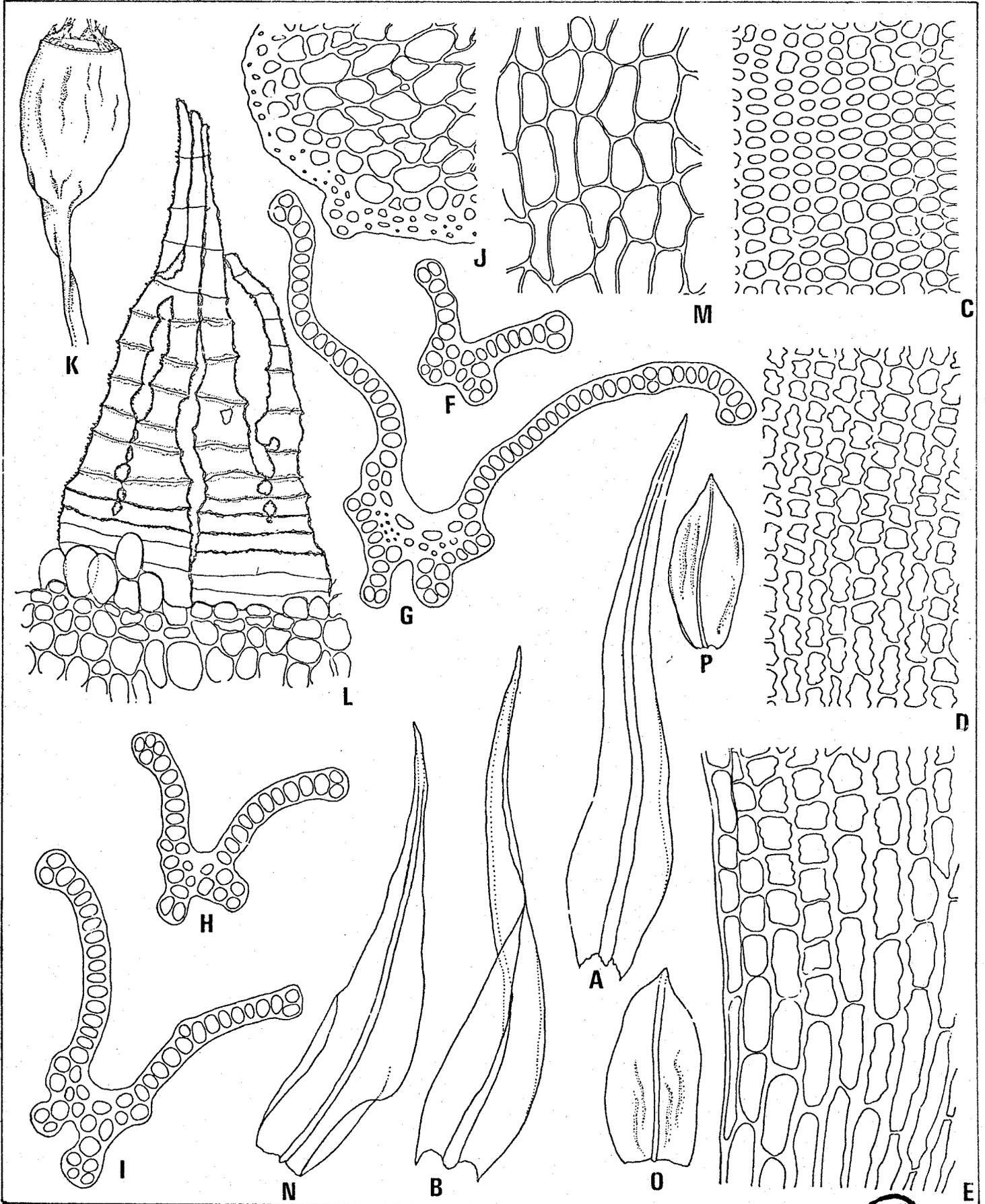


PLANCHE 11 - *Grimmia donniana* Sm.

- A-C Feuilles, x 37
 D-E Cellules de la partie supérieure de feuille, x 560
 F-G Cellules de la partie moyenne de feuille, x 560
 H-I Cellules de la partie basilaire angulaire de feuille, x 560
 J Cellules près de la nervure basilaire, x 560
 K-L Coupes transversales de feuille, x 370
 M-O Feuilles périchaetiales, x 37
 P Capsule, x 37
 Q Cellules exothéciales, x 370
 R Partie du péristome, x 370

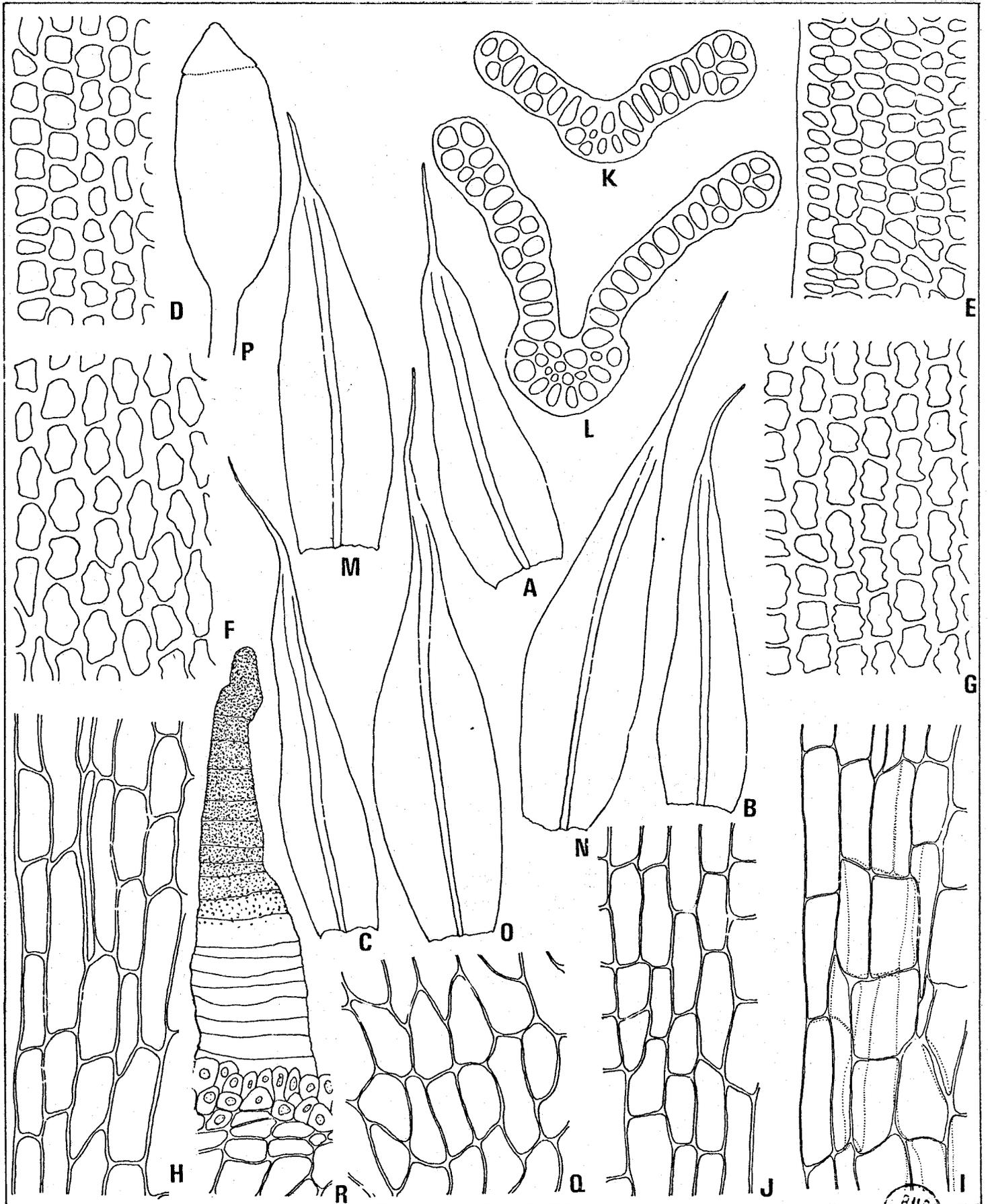
A, B, E, G, I, J-N n°12839

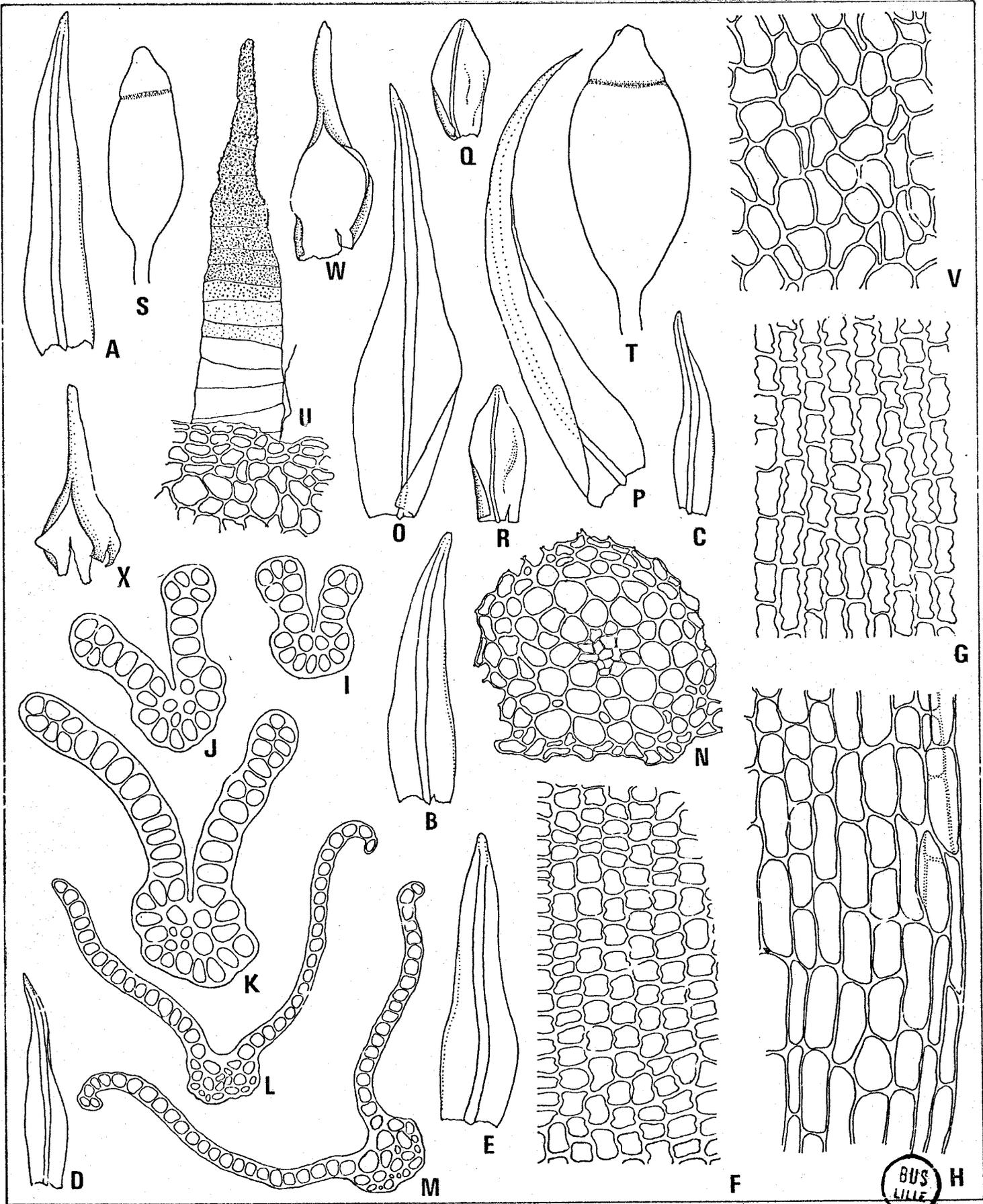
C, D, F, H, O-R n°13137

PLANCHE 12 - *Grimmia elongata* Kaulf.

- A-E Feuilles, x 40
 F Cellules de la partie supérieure de feuille, x 560
 G Cellules de la partie moyenne de feuille, x 560
 H Cellules de la partie basilaire angulaire de feuille, x 560
 I-M Coupes transversales de feuille, x 340
 N Coupe transversale de tige, x 340
 O-P Feuilles périchaetiales, x 40
 Q-R Feuilles périgoniales, x 40
 S-T Capsules, x 35
 U Partie du péristome, x 340
 V Cellules exothéciales, x 340
 W-X Coiffes, x 35

n°13080





BUS LILLE H

PLANCHE 13 - *Grimmia hartmanii* Schimp. var. *brachydictyon* (Card.) Deguchi

- A-D Feuilles, x 40
 E Cellules de la partie moyenne de feuille, x 560
 F Cellules de la partie basilaire angulaire de feuille, x 560
 G-K Coupes transversales de feuille, x 340
 L Partie de la coupe transversale de tige, x 340
 M-N Feuilles périchaetiales, x 40
 O-P Feuilles périgoniales, x 40
 Q Capsule, x 35
 R Partie du péristome, x 180
 S Cellules exothéciales, x 340
 T Opercule, x 35
 U Coiffe, x 35

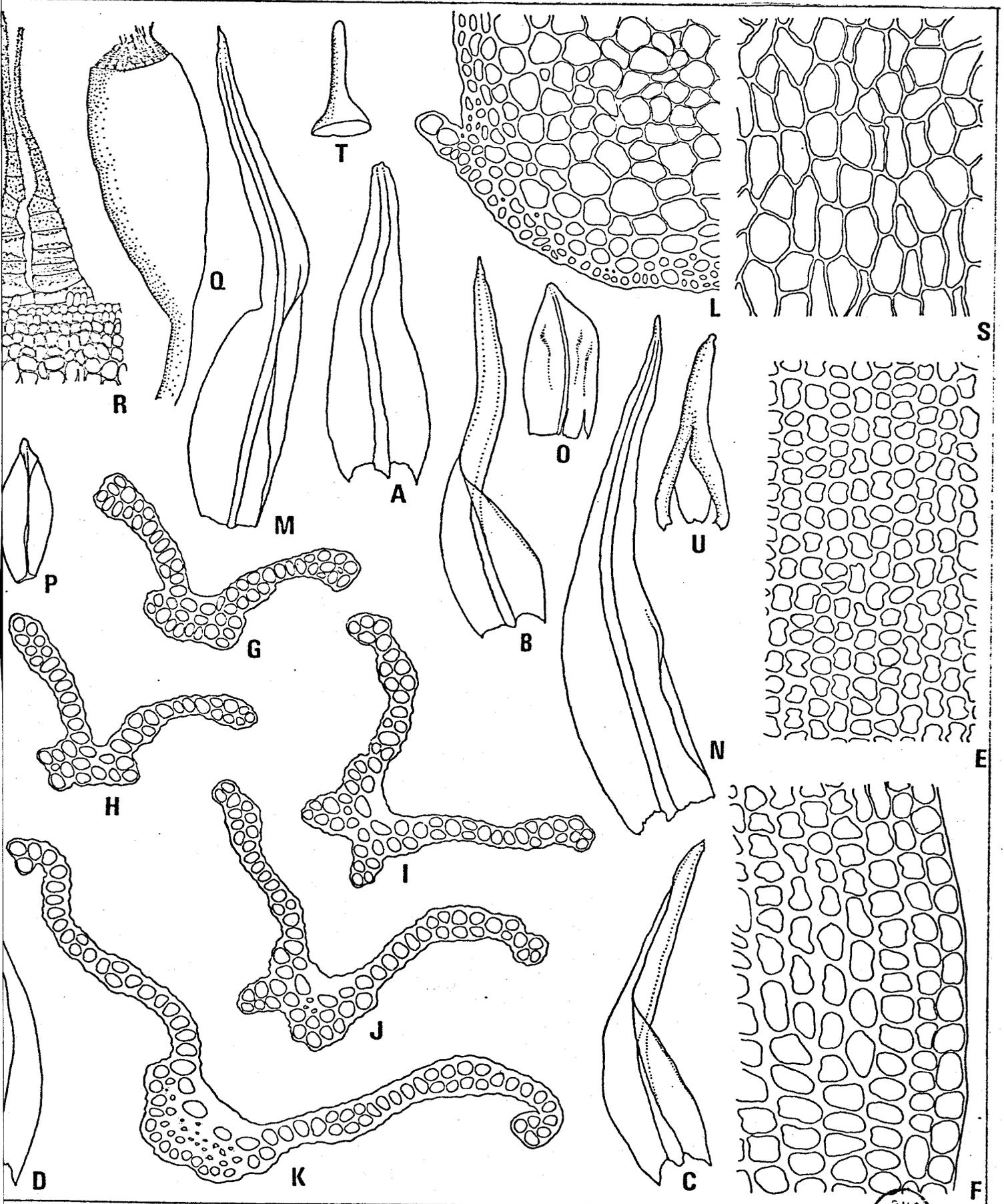
n°12165

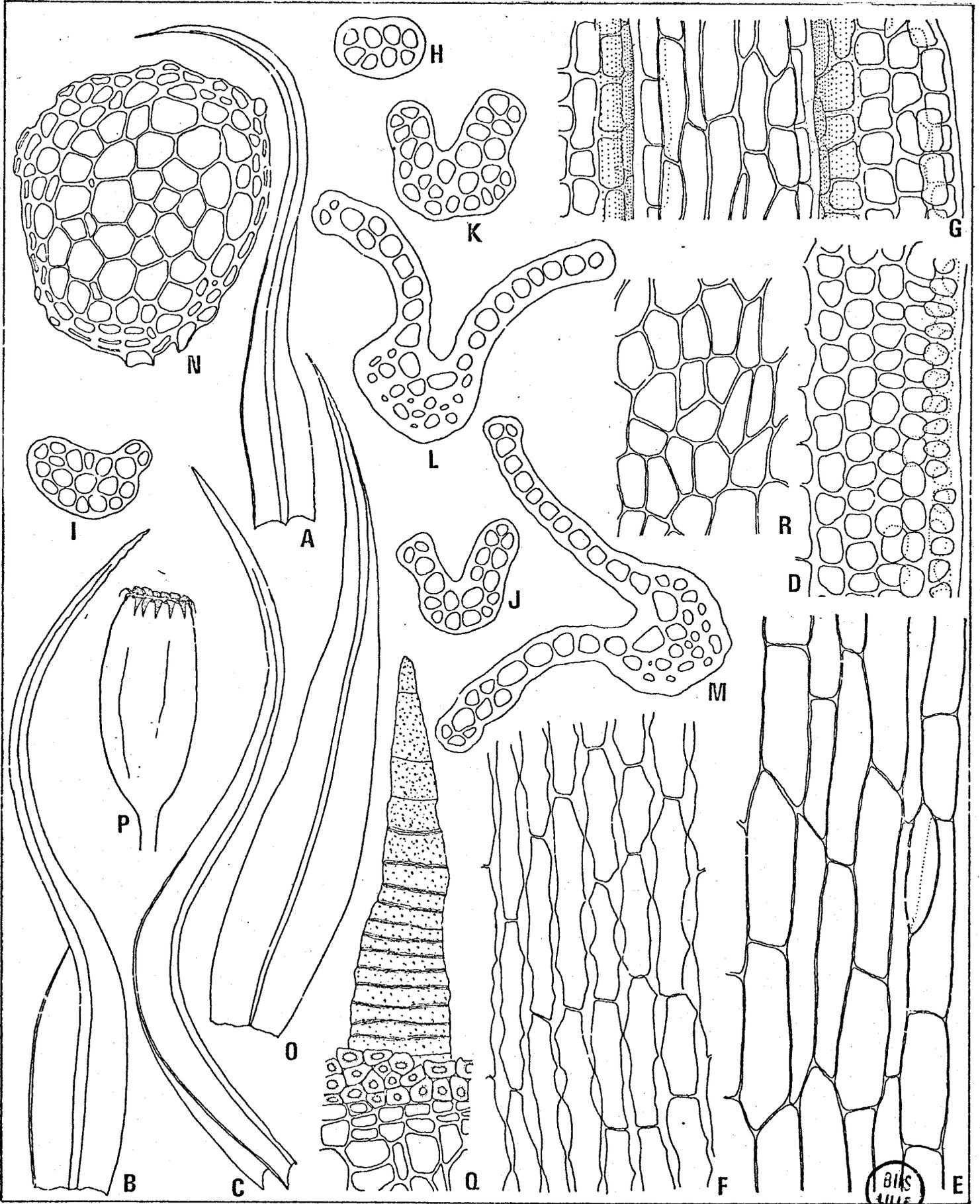
PLANCHE 14 - *Grimmia incurva* Schwaegr.

- A-C Feuilles, x 35
 D Cellules de la partie supérieure de feuille, x 560
 E Cellules de la partie basilaire angulaire de feuille, x 560
 F Cellules basilaires près de la nervure, x 560
 G Cellules du limbe et de la nervure de la partie moyenne de feuille, x 560
 H-M Coupes transversales de feuille, x 370
 N Coupe transversale de la tige, x 370
 O Feuille périchaetiale, x 37
 P Capsule, x 37
 Q Partie du péristome, x 370
 R Cellules exothéciales, x 370

A-N n°13128

O-R n°13153





BIRK
ALLE

PLANCHE 15 - *Grimmia olympica* Britt.

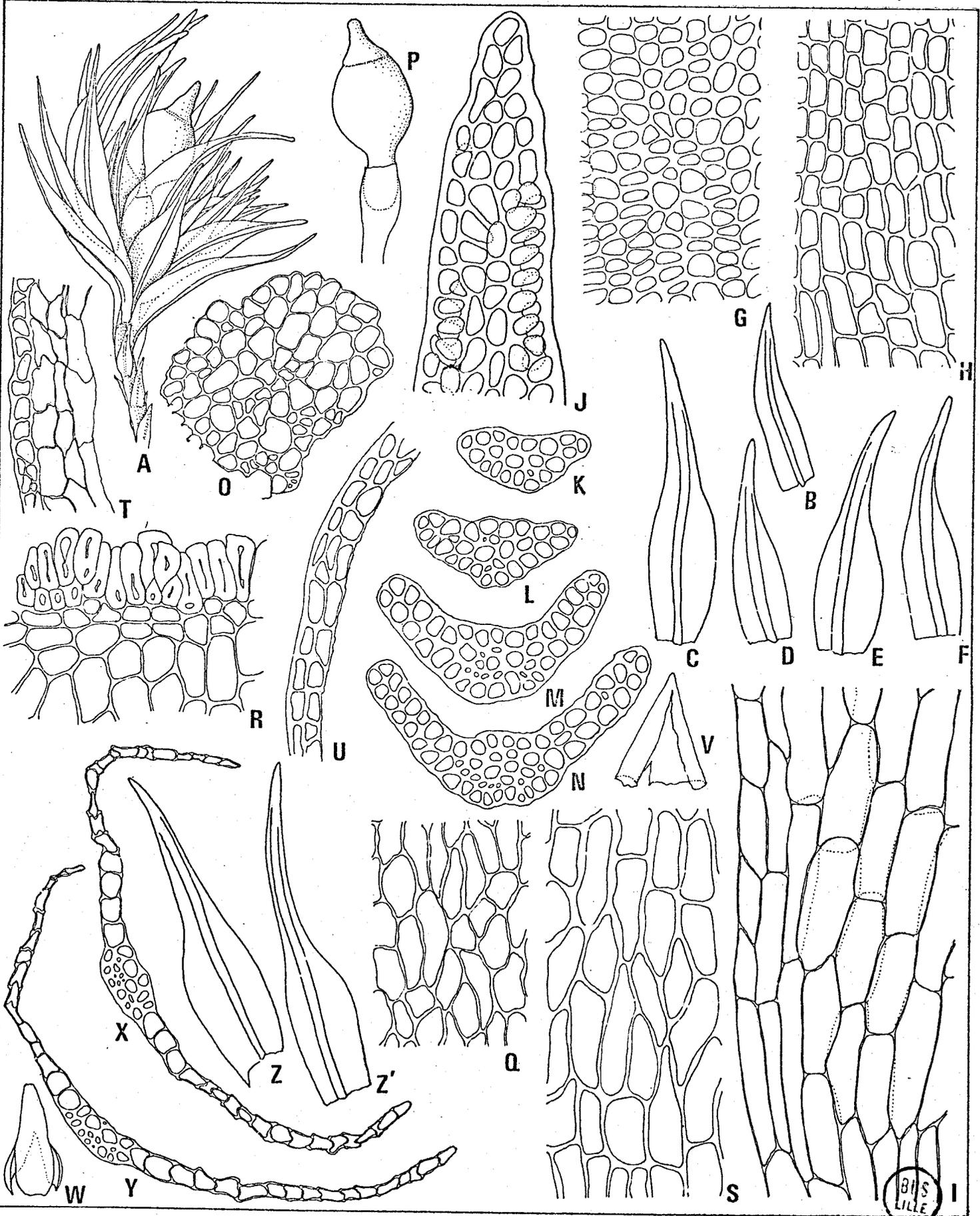
- A Plante fructifiée, x 37
 B-E, Z-Z' Feuilles, x 37
 G Cellules de la partie supérieure de feuille, x 560
 H Cellules de la partie moyenne de feuille, x 560
 I Cellules de la partie basilaire angulaire de feuille, x 560
 J Sommet de feuille, x 560
 K-N, X-Y Coupes transversales de feuille, x 370
 O Coupe transversale de tige, x 370
 P Capsule, x 37
 Q Cellules exothéciales de la partie moyenne de capsule, x 370
 R Cellules exothéciales à l'orifice et les anneaux, x 370
 S Cellules de la partie moyenne de la coiffe, x 560
 T Partie de coupe transversale de capsule, x 560
 U Partie de coupe transversale de coiffe, x 560
 V-W Coiffes, x 37

n°12578

PLANCHE 16 - *Grimmia pilifera* P. Beauv. var. *hisauchii* (Okam.) Deguchi

- A Plante fructifiée, x 17
 B-F Feuilles, x 30
 G Cellules de la partie supérieure de feuille, x 560
 H Cellules de la partie moyenne de feuille, x 560
 I Cellules de la partie basilaire angulaire, x 560
 J-N Coupes transversales de feuille, x 370
 O Partie de la coupe transversale de tige, x 560
 P-Q Feuilles périchaetiales, x 30
 R Feuille périgoniale, x 30

n°13212



BIS
LILLE

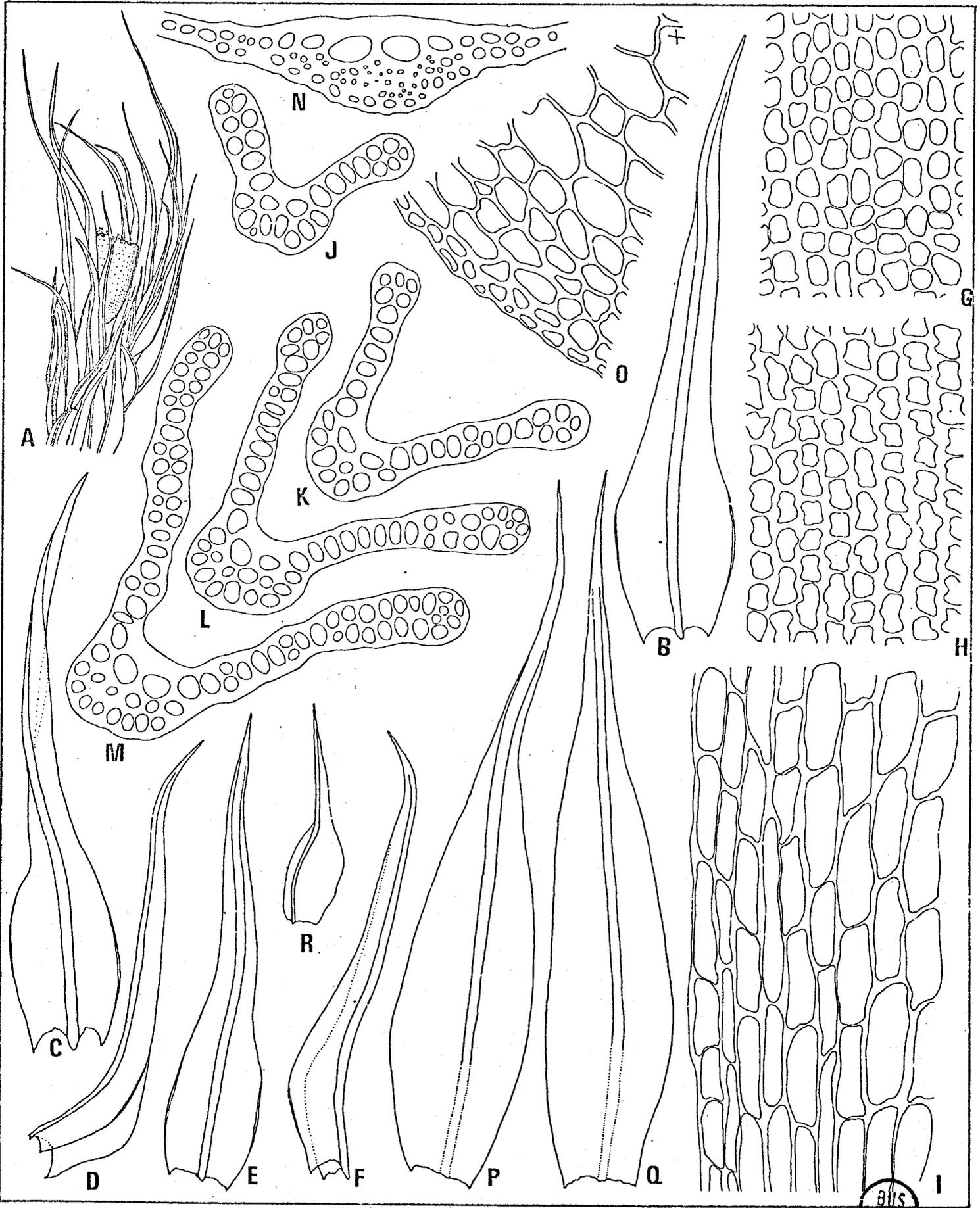


PLANCHE 17 - *Grimmia pilifera* P. Beauv. var. *tokachiensis* Deguchi

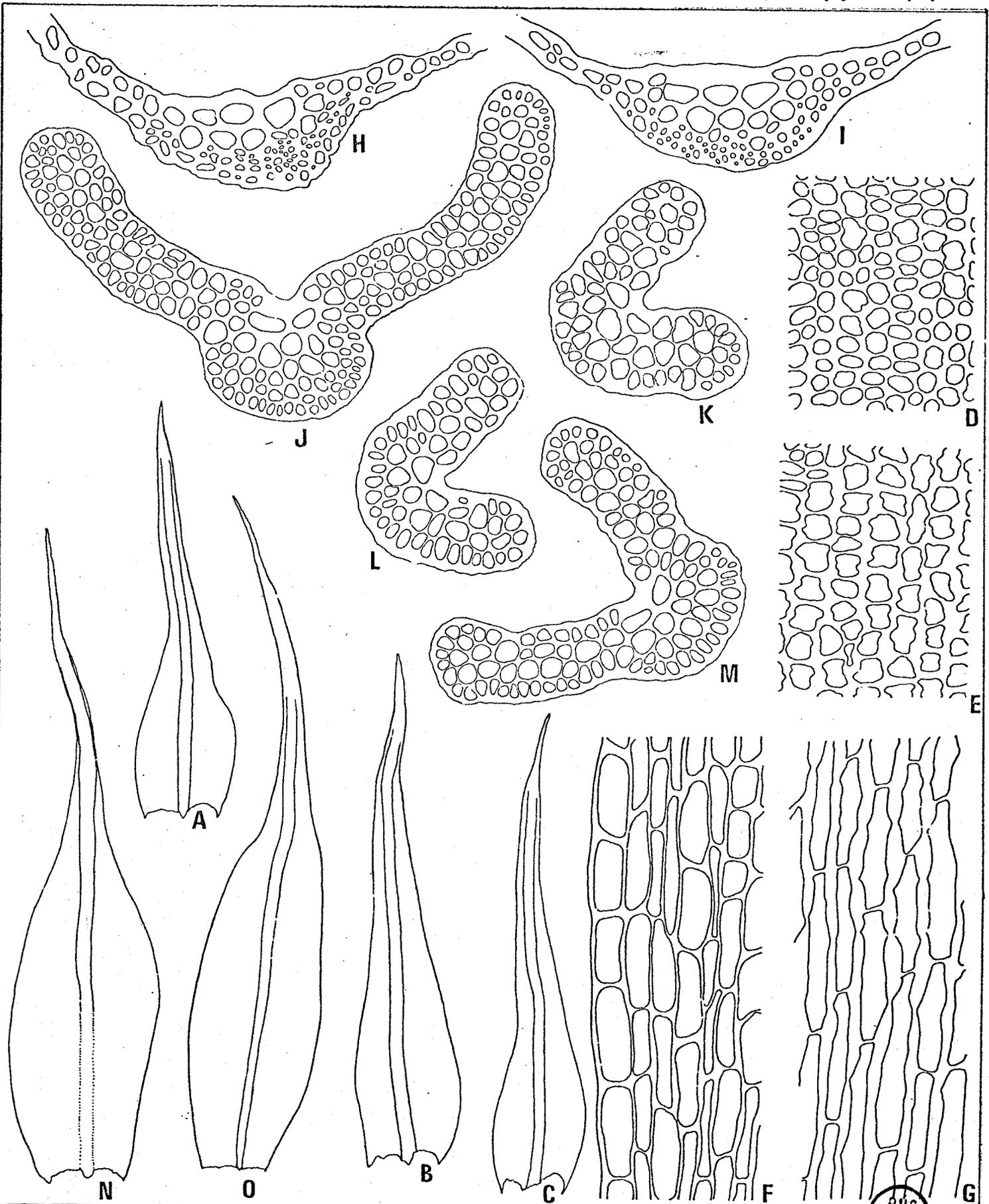
- A-C Feuilles, x 30
 D Cellules de la partie supérieure de feuille, x 560
 E Cellules de la partie moyenne de feuille, x 560
 F Cellules de la partie basilaire angulaire de feuille, x 560
 G Cellules de la partie basilaire près de la nervure, x 560
 H-M Coupes transversales de feuille, x 370
 N-O Feuilles périchaetiales, x 30

n°HK-2434

PLANCHE 18 - *Grimmia subsulcata* Schimp.

- A-D Feuilles, x 40
 E Cellules de la partie moyenne de feuille, x 560
 F Cellules de la partie basilaire angulaire de feuille, x 560
 G-I Coupes transversales de feuille, x 340
 J Coupe transversale de tige, x 340
 K-L Feuilles périchaetiales, x 40
 M-N Feuilles périgoniales, x 40
 O Capsule, x 35
 P Partie du péristome, x 340
 Q Cellules exothéciales, x 340

n°12950



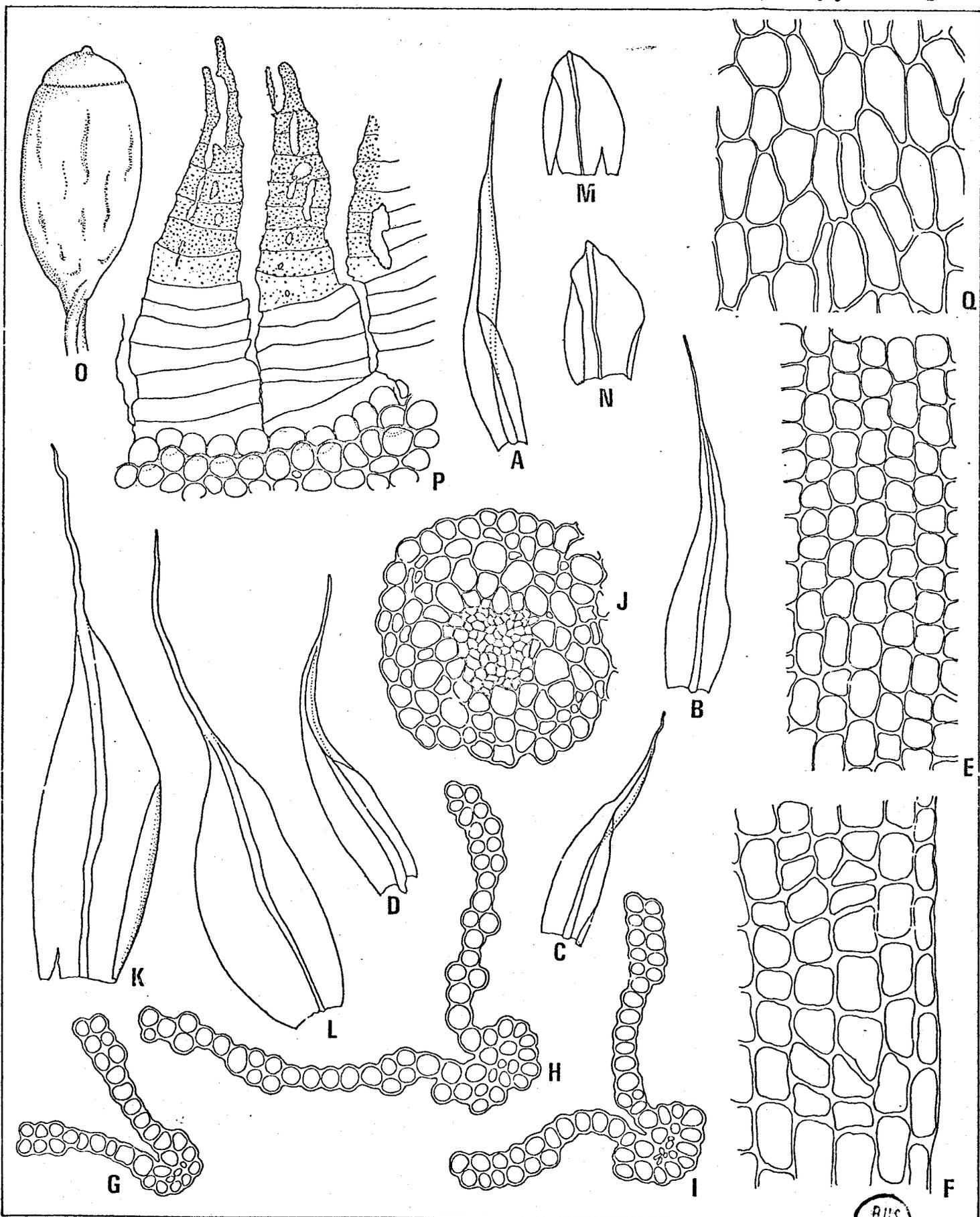


PLANCHE 19 - *Schistidium alpicola* (Hedw.) Limpr. var. *rivulare* (Brid.) Limpr.

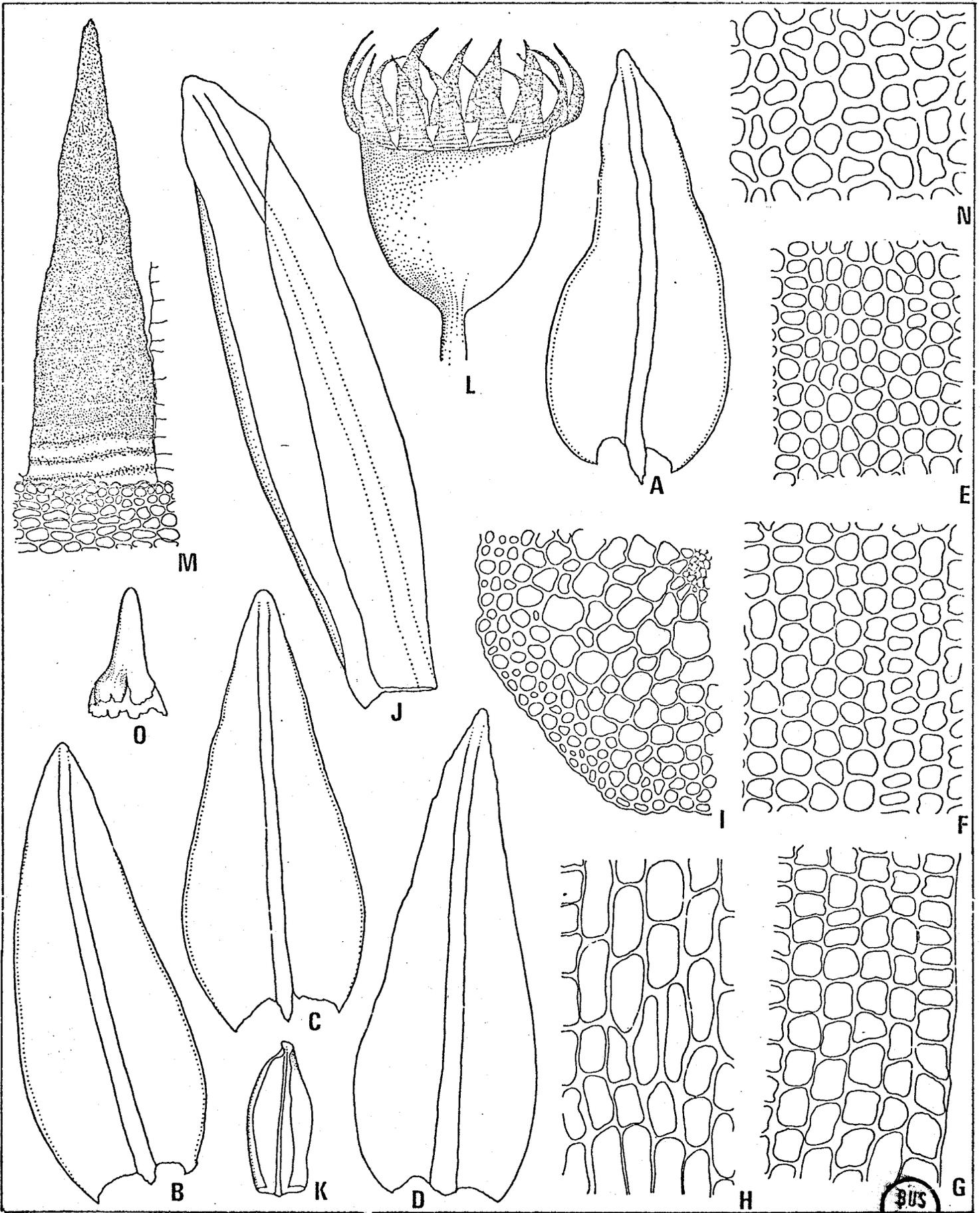
- A-D Feuilles, x 40
 E Cellules de la partie supérieure de feuille, x 560
 F Cellules de la partie moyenne de feuille, x 560
 G Cellules de la partie basilaire angulaire de feuille, x 560
 H Cellules de la partie basilaire près de la nervure, x 560
 I Partie de coupe transversale de tige, x 340
 J Feuille périchaetiale, x 40
 K Feuille périgoniale, x 40
 L Capsule déoperculée, x 35
 M Partie du péristome, x 180
 N Cellules exothéciales, x 340
 O Coiffe, x 35

n°11743

PLANCHE 20 - *Schistidium apocarpum* (Hedw.) Brid.

- A-B Feuilles, x 40
 C Cellules de la partie supérieure de feuille, x 560
 D Cellules de la partie moyenne de feuille, x 560
 E Cellules de la partie basilaire angulaire de feuille, x 560
 F Cellules de la partie basilaire médiane de feuille, x 560
 G-J Coupes transversales de feuille, x 340
 K Partie de la coupe transversale de tige, x 340
 L Feuille périchaetiale, x 40
 M-N Feuilles périgoniales, x 40
 O Capsule déoperculée, x 40
 P Partie du péristome, x 180
 Q Opercule à columelle, x 35
 R Cellules exothéciales, x 340
 S Coiffe, x 35

n°13337



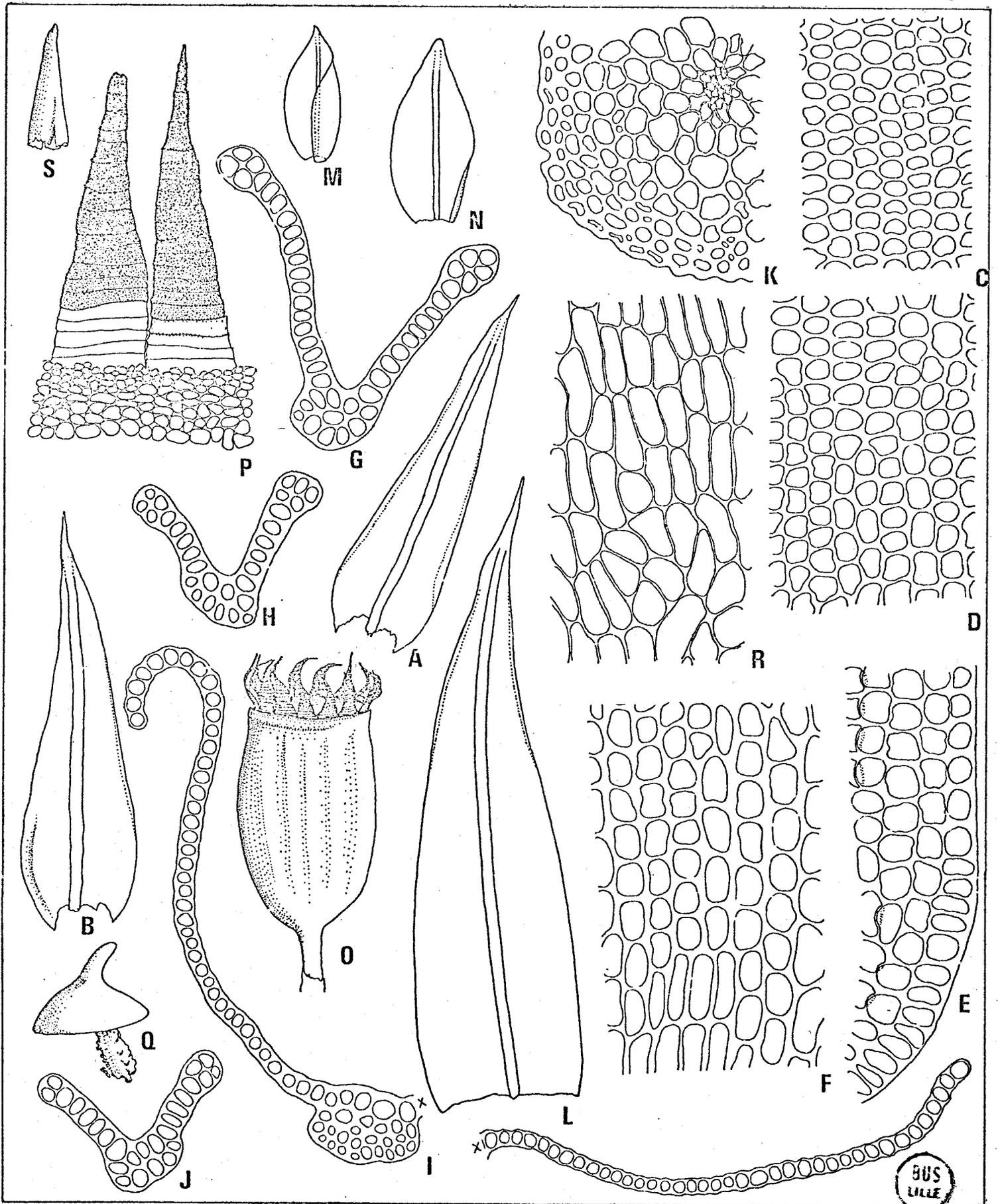


PLANCHE 21 - *Schistidium gracile* (Roehl.) Limpr.

- A-D Feuilles, x 37
 E-F Cellules de la partie supérieure de feuille, x 560
 G-H Cellules de la partie moyenne de feuille, x 560
 I-J Cellules de la partie basilaire médiane de feuille, x 560
 K-Q Coupes transversales de feuille, x 370
 R-S Feuille périchaetiale, x 37
 T Partie du péristome, x 180

A-D, F, H, J, M-O, T n°11693

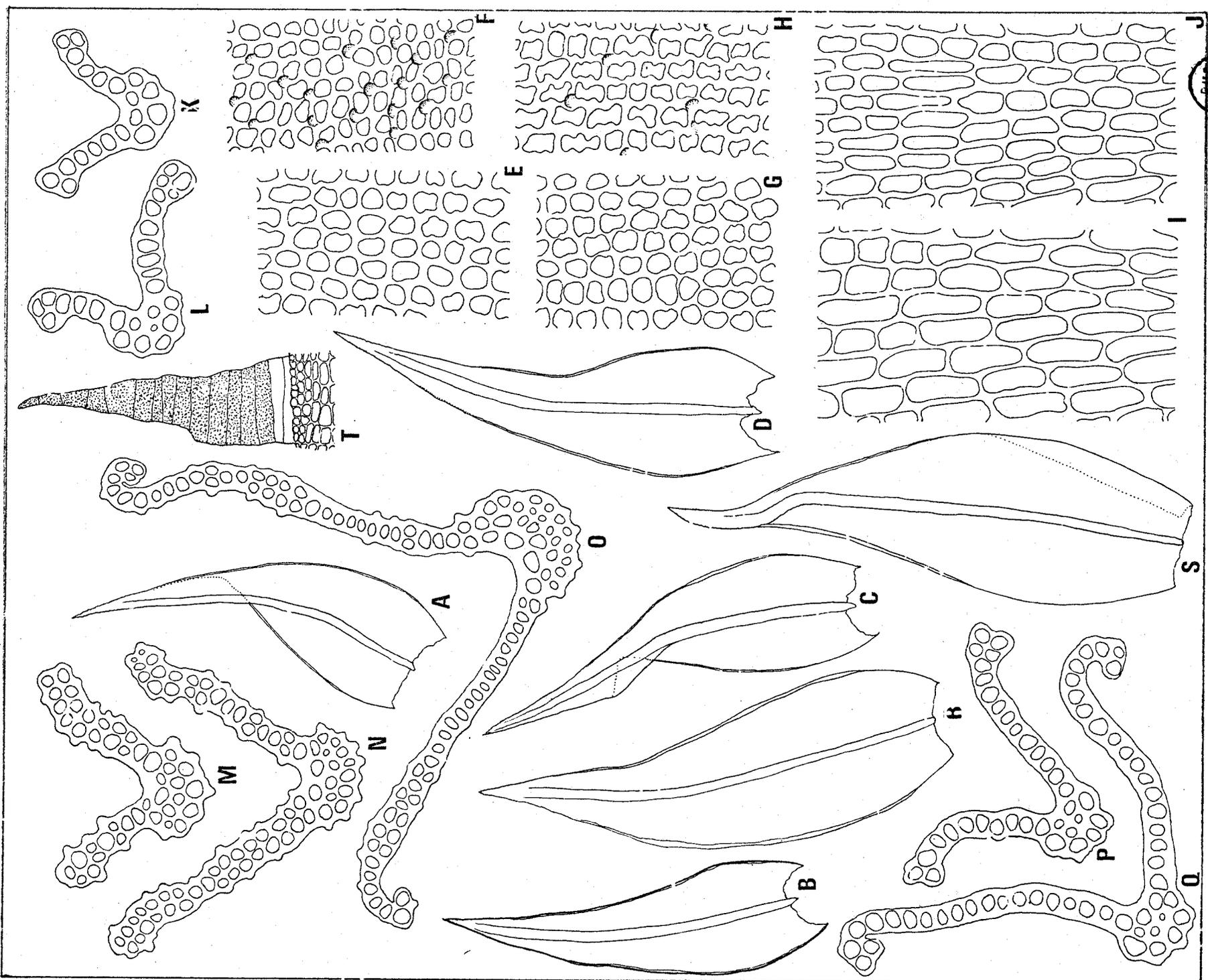
E, G, I, K, L, P-S n°12434

PLANCHE 22 - *Schistidium maritimum* (Turn.) B.S.G.

- A-C Feuilles, x 40
 D Cellules de la partie supérieure de feuille, x 560
 E Cellules de la partie moyenne de feuille, x 560
 F Cellules de la partie basilaire de feuille, x 560
 G-K Coupes transversales de feuille, x 340
 L Coupe transversale de tige, x 340
 M Feuille périchaetiale, x 40
 N Feuille périgoniale, x 40
 O Capsule, x 35
 P Partie du péristome, x 340
 Q Opercule, x 35
 R Cellules exothéciales, x 340
 S Coiffe, x 35
 T Spores, x 340

n°12027





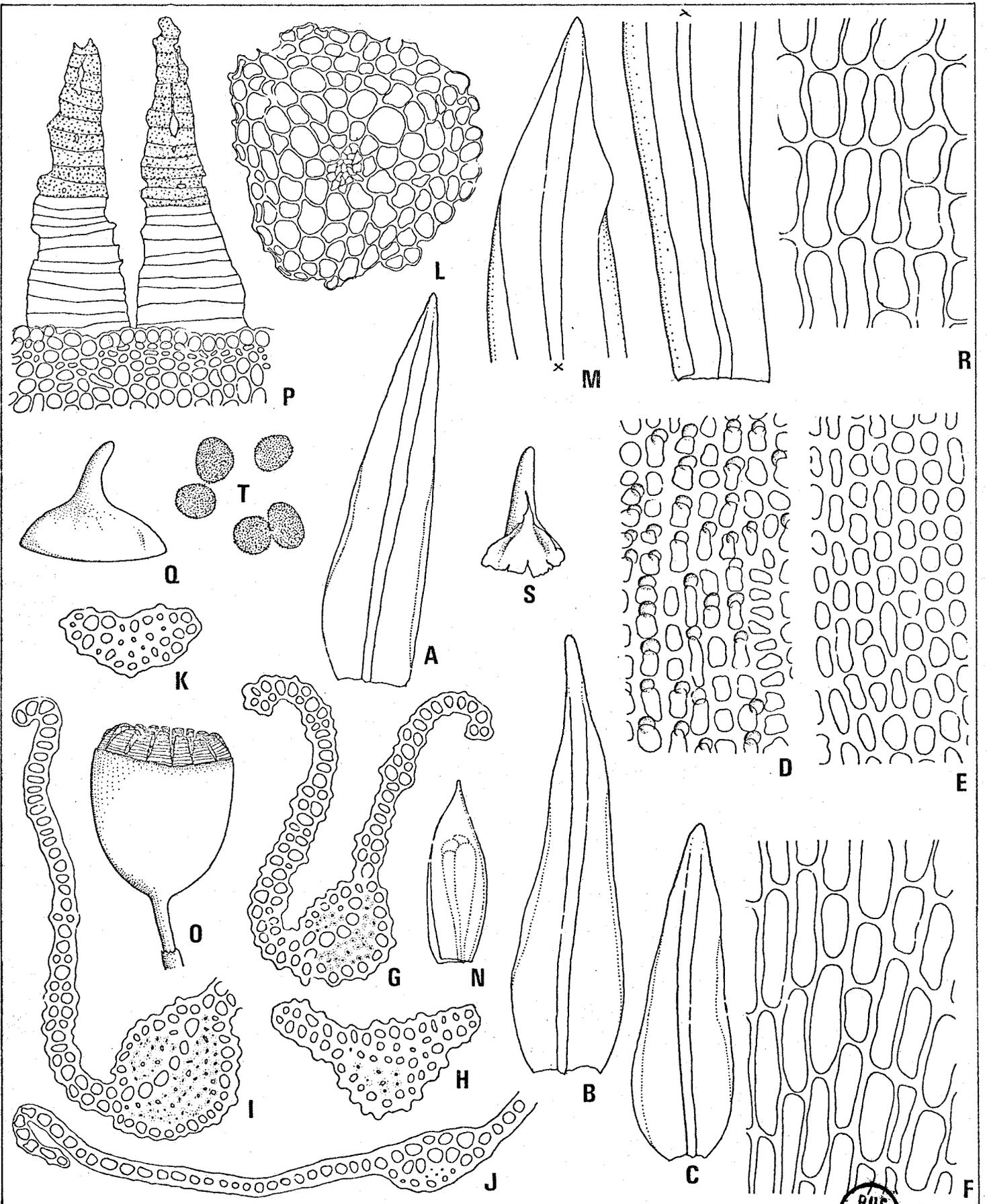


PLANCHE 23 - *Schistidium microphyllum* (Card.) Deguchi

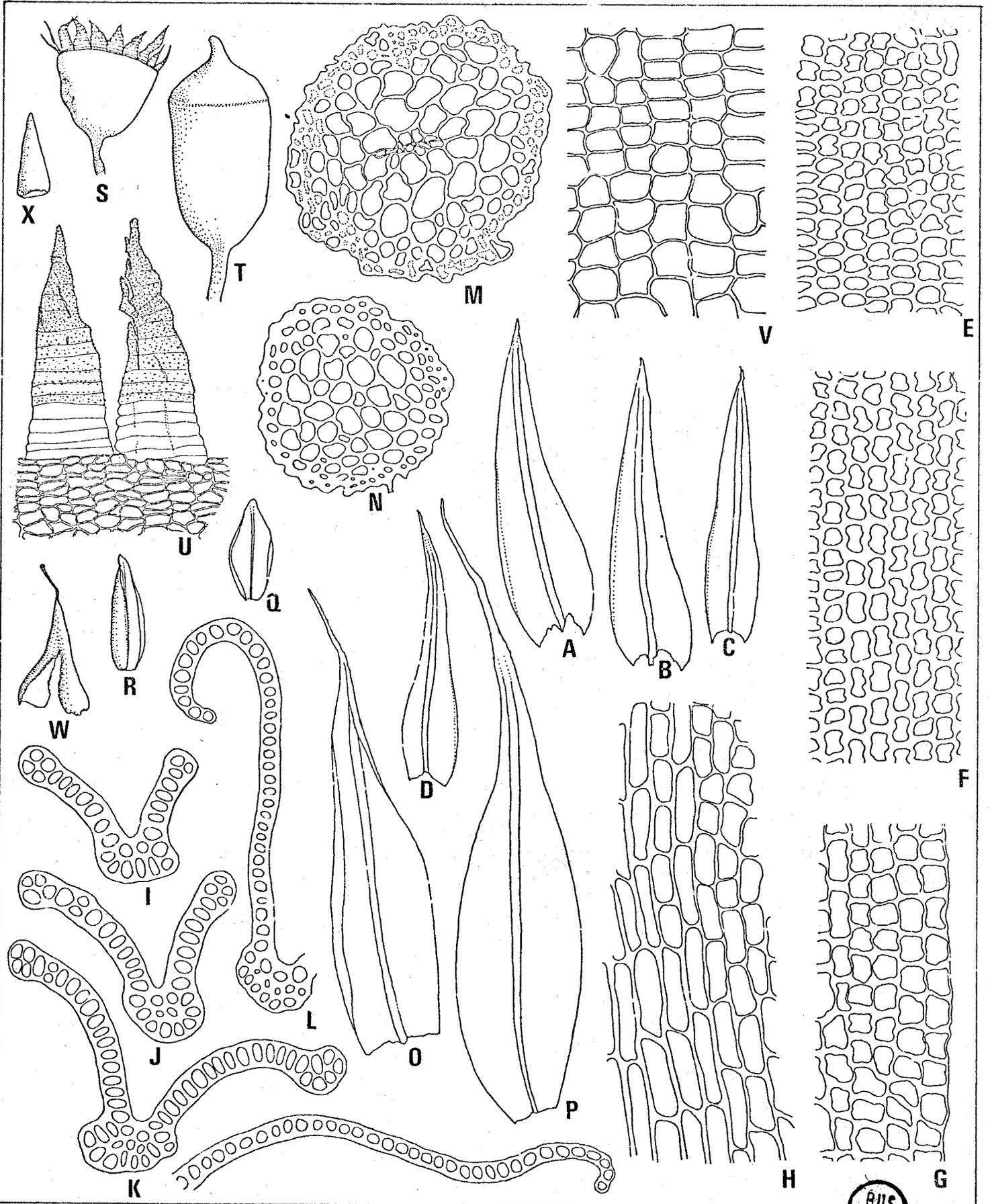
- A-D Feuilles, x 40
 E Cellules de la partie supérieure de feuille, x 560
 F Cellules de la partie moyenne de feuille, x 560
 G Cellules de la partie basilaire angulaire de feuille, x 560
 H Cellules près de la nervure basilaire, x 560
 I-L Coupes transversales de feuille, x 340
 M-N Coupes transversales de tige, x 340
 O-P Feuilles périchaetiales, x 40
 Q-R Feuilles périgoniales, x 40
 S Capsule déoperculée, x 35
 T Capsule munie d'un opercule, x 35
 U Partie du péristome, x 340
 V Cellules exothéciales, x 340
 W-X Coiffes, x 35

n°11177

PLANCHE 24 - *Schistidium pulvinatum* (Hedw.) Brid.

- A-G Feuilles, x 35
 H Cellules de la partie supérieure de feuille, x 560
 I Cellules de la partie moyenne de feuille, x 560
 J Cellules de la partie basilaire angulaire de feuille, x 560
 K-P Coupes transversales de feuille, x 350
 Q Feuille périchaetiale, x 35
 R Capsule, x 35
 S Partie du péristome, x 350
 T Cellules exothéciales, x 350
 U Stomate, x 560
 V Partie de la coupe transversale de capsule, x 370
 W Coiffe, x 35

n°13307



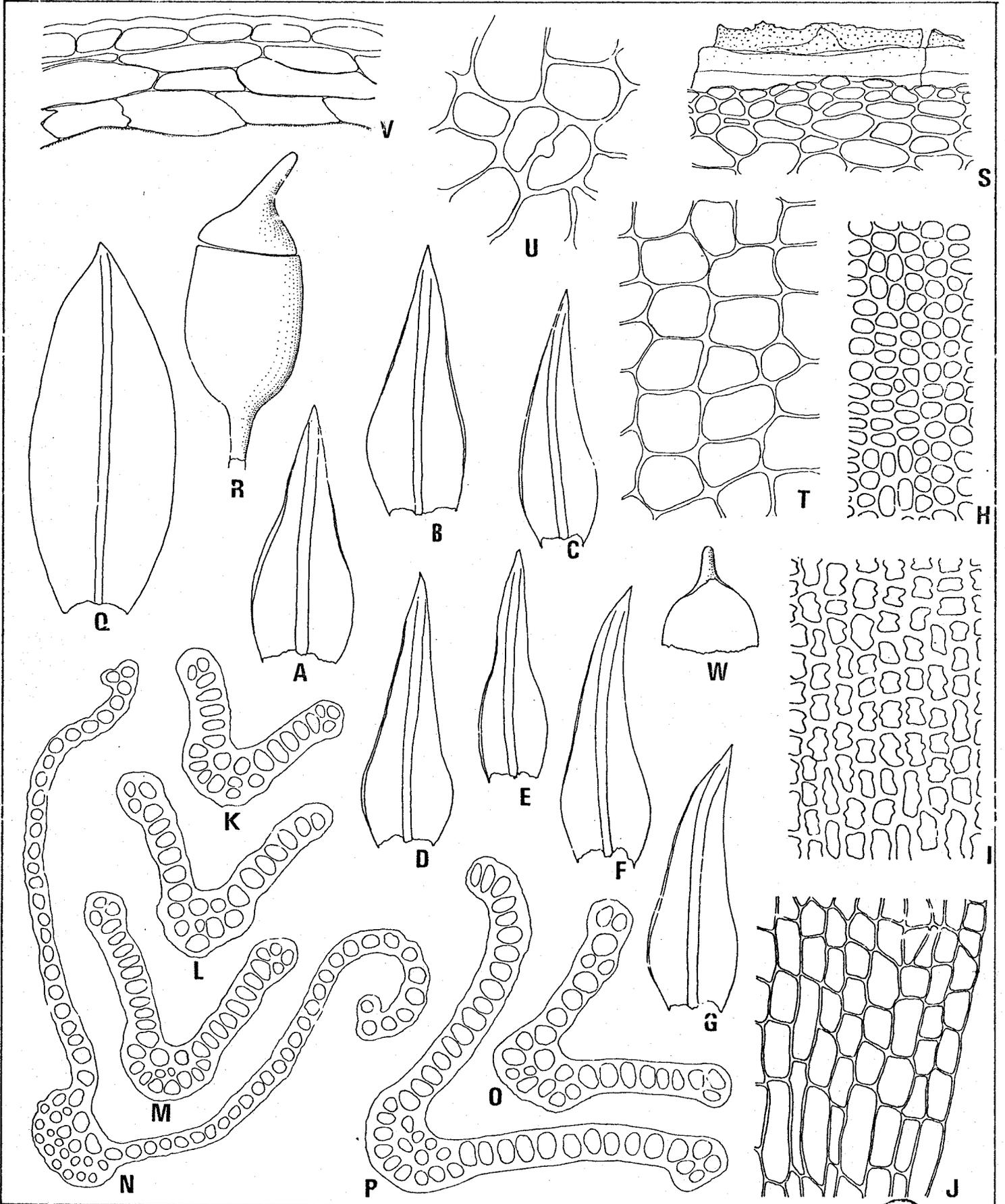
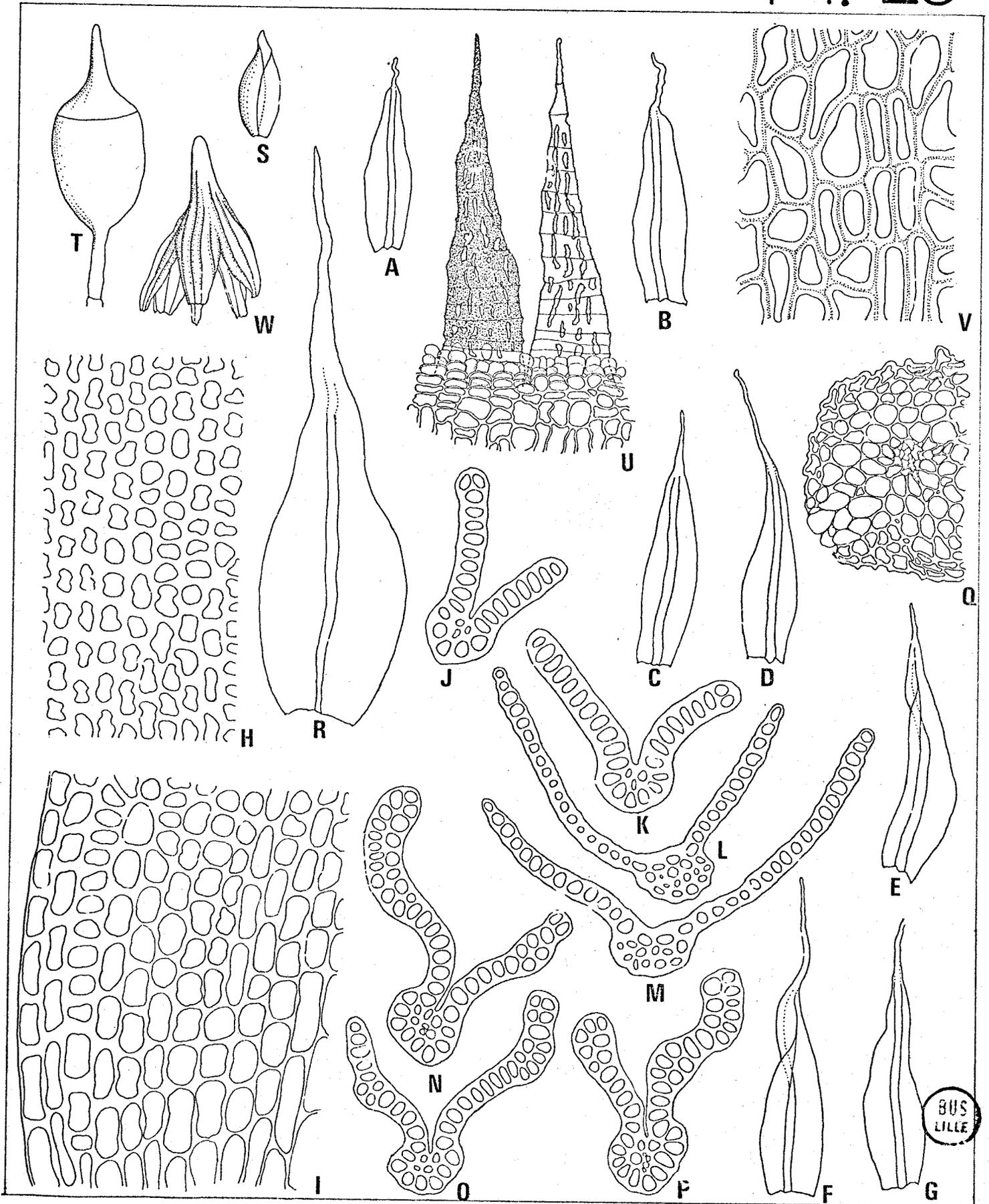


PLANCHE 25 - *Coscinodon cribrosus* (Hedw.) Spruce

- A-G Feuilles, x 40
H Cellules de la partie moyenne de feuille, x 560
I Cellules de la partie basilaire angulaire de feuille, x 560
J-P Coupes transversales de feuille, x 560
Q Partie de coupe transversale de tige, x 340
R Feuille périchaetiale, x 40
S Feuille périgoniale, x 40
T Capsule, x 35
U Partie du péristome, x 180
V Cellules exothéciales, x 340
W Coiffe, x 35

n°12301



B I B L I O G R A P H I E

- AGNEW S., 1973. - A new Middle Eastern *Grimmia* (*J. Bryol.*, 7 : 339-342).
- AMANN J., 1912. - Flore des Mousses de la Suisse. I. 215 p., II. 414 p. + 12 pl., Lausanne.
- ANDO H., 1958. - The *Hypnum* species restricted to Japan and adjacent area (3) (*J. Sci. Hiroshima Univ.*, ser. B. Div. 2, 8 : 167-208).
- ARNELL H.W., 1913. - Zur Moosflora des Lena-Tales, Bericht über die im Jahre 1898 von Herrn Doctor H. NILSON - EHLE an der Lena gesammelten Moose (*Arkiv. Bot.*, 13 (2) : 1-94, 2 pl.).
- ARNELL H.W., 1918. - Die Moose der Vega Expedition (*Ibid.*, 15 (5) : 1-111).
- BIZOT M., 1952. - Flore des Muscinées de la Côte-d'Or. 2ème partie : Mousses. 152p., Dijon.
- BRIDEL S.M., 1801. - Animadversiores in Muscologiae Recentiorum t.2 (*J. Bot.*, 1 : 276).
- BRIDEL S.M., 1806. - Muscologiae Recentiorum Supplementum seu Species Muscorum, Pars I, 271 p., Gothae.
- BRIDEL S.M., 1819. - Muscologiae Recentiorum Supplementum seu Species Muscorum, Pars 4, Gothae.
- BRIDEL S.M., 1819. - Mantissa Muscorum. -XVIII + 221p., 2 pl., Gothae.
- BROTHERUS V.F., 1924. - Ergebnisse der Expedition Dr. HANDEL-MAZZETTIS nach China 1914-1918, unternommen auf Kosten der Akademie der Wissenschaften in Wien. Musci novi sinenses collecti Dr. Herrn HANDEL-MAZZETTI, II (*Sitz.-ber. Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturwiss. Kl.*, 10, Abt. 1 : 559-584).
- BROTHERUS V.F., 1924. - in Engler-Prantl, die natürlichen Pflanzenfamilien (2éd., 10 : 303-314).
- BROTHERUS V.F., 1929. - Symbolae Sinicae 4. Teil, Musci, 147 p., 4 pl., Wien.
- CARDOT J., 1908. - Mousses nouvelles du Japon et de Corée (*Bull. Herb. Boiss.* sér. 2 : 331-336).
- CARDOT J., 1909. - Mousses nouvelles du Japon et de Corée (*Bull. Soc. bot. Genève*, sér. 2, I : 122);
- DE NOTARIS J., 1838. - Syllabus Muscorum in Italia et in Insulis circumstantibus. 331 p., Taurini.
- DE NOTARIS J., 1869. - Atti della R. Università di Genova (*Epil. Briol. Ital.*, 1 : 761 p.).

- DE SLOOVER J.-L., 1967. - Combinaison nouvelle dans les genres *Grimmia* et *Funaria* (Bryophytes) (*Bull. Jard. Bot. Belg.*, 37 : 445-446).
- DIXON H.N., 1933. - Mosses of Hong Kong, with other Chinese Mosses (*Hong-Kong Nat.*, Suppl. 2 : 1-31, 2 pl.)
- DUSEN P., 1900. - Beiträge zur Flora der Insel Jan Mayen (*Bih. K. Svensk Vet. Ak. Handel.*, 26 Afd., 3 (13) : 3-16).
- FRYE T.C., 1910. - *Grimmia olympica*, a new species (*Bryologist*, 13 : 59, 7 pl.).
- HABEEB H., 1950. - Nomenclatural and other notes on mosses (*Rhodora*, 52 : 72-75).
- HAGEN I., 1909. - Forarbejder til en Norsk Lövmosflora (*K. Norsk. Vid. Selsk. Skrift.*, 5 : 3-94).
- HERZOG Th., 1926. - Geographie der Moose (439 p., Jena).
- HORIKAWA Y., 1939. - In ASAHINA, *Nippon Inkwashyokubutu Dukan* (992 p., 487 pl. + E, + 45 p., Tokyo).
- HORN SCHUCH F., 1819. - Neue Laubmoose (*Flora*, 2 : 81-85).
- HÜBENER J.P.W., 1833. - *Muscologia Germanica*, oder Beschreibung der Deutschen Laubmoose (Leipzig).
- IHSHIBA E., 1929. - *Nippon Senrui Sosetsu* (Tokyo).
- IWATSUKI Z., 1962. - Mosses of Rishiri and Rebun Islands, northern Japan (*J. Hattori Bot. Lab.*, 25 : 111-112).
- IWATSUKI Z. and NOGUCHI A., 1973. - Index Muscorum Japonicarum (*Ibid.*, 37 : 299-418).
- JONES G.N., 1933. - in GROUT, Moss Flora of North America, north of Mexico (2 (1) : 1-65).
- JURATZKA J., 1882. - Die Laubmoosflora von Oesterreich-Ungarn. 385 p., Wien.
- KINDBERG N.C., 1896. - New or less known species of acrocarpous mosses from North America and Europe (*Rev. bryol.*, 23 : 17-23).
- KINDBERG N.C., 1897. - Species of European and Northamerican *Bryineae* (Mosses), (Part. 2, Acrocarpous : 215-237, Linkoepig).
- KONO G., 1906. - Two new mosses from Hiroshima (*Bot. Mag. Tokyo*, 20 : 79-92) (en japonais).
- LAWTON E., 1959. - Fruiting *Grimmia hartmanii* var. *anomala* in America (*Bull. Torrey bot. Cl.*, 86 : 166-171).
- LAWTON E., 1971. - Moss Flora of the Pacific Northwest. 362 p., 195 pl., Nichinan, Japan.
- LIMPRICHT K.G., 1890. - Die Laubmoose Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. I. 836 p., Leipzig.

- LINDBERG S.O., 1879. - Musci Scandinavici in Systemate nova naturali dispositi. 50 p. Uppsala.
- LOESKE L., 1913. - Die Laubmoose Europas. I. *Grimmiaceae*. 207 p. Berlin.
- LOESKE L., 1930. - Europäischen Grimmiaceen (*Biblioth. Bot.*, 101, 236 p., Berlin).
- MACOUN J. et KINDBERG N.C., 1892. - Catalogue of Canadian Plants. Part VI. *Musci*, 295 p. Montreal.
- MILDE J., 1864. - Zur Cryptogamen-Flora Süd-Tirols (*Bot. Z.*, 22 : 1-18).
- MILDE J., 1869. - Bryologia Silesiaca. Laubmooss-Flora von Nord-und Mittel-Deutschland, unter besonderer Berücksichtigung Schlesiens und mit Hinzunahme der Floren von Jütland, Holland, der Rheinpfalz, von Baden, Franken, Böhmen, Mähren und der Umgegend von München. 410 p., Leipzig.
- MITTEN W., 1891. - On the species of *Musci* and *Hepaticae* recorded from Japan (*Trans. Linn. Soc. London. 2 nd Ser., Bot.*, 3 (3) : 153).
- MOELLER Hj., 1931. - Lövmossornas Utbredning i Sverige. XI. *Grimmiaceae* (*Hydrogrimmia, Coscinodon, Schistidium, Rhacomitrium*) (*Ark. Bot.*, 24 A (2) : 1-177).
- MÜLLER C., 1846. - Bryologische Notizen (*Bot. Z.*, 4 : 124-125).
- MÜLLER C., 1849. - Synopsis Muscorum Frondosorum, 812 p.
- MÜLLER C., 1896. - Bryologiae provinciae Schen-si sinensis (*Nuov. Giorn. Bot. Ital.*, n. ser., 3 : 89-129).
- MÜLLER C., 1897. - Bryologiae provinciae Schen-si sinensis II. (*Ibid.*, n. ser., 4 : 245-276).
- MÜLLER C., 1898. - Bryologiae provinciae Schen-si sinensis ex collectione Giral-diana III. (*Ibid.*, n. ser. 5 : 158-209).
- NEES von ESENBECK C.G., HORNSCHUCH F. et STURM J., 1827. - Bryologia Germanica, oder Beschreibung der in Deutschland und in der Schweiz wachsenden Laubmoose. 182 p., 24 pl., Leipzig.
- NOGUCHI A., 1939. - Notes on Japanese Musci (I) (*J. Jap. Bot.*, 14 : 25-32).
- NOGUCHI A., 1954. - Musci Japonici. IV. The genus *Ptychomitrium* (*J. Hattori bot. Lab.*, 12 : 1-26).
- NOGUCHI A., 1974. - Musci Japonici. X. The genus *Rhacomitrium* (*Ibid.*, 38 : 337-369).
- NOGUCHI A. et SAITO K., 1970. - *Grimmia olympica* E.G. Britton occurs in Japan (*Misc. bryol. lich.*, 5 (7) : 104-105).
- NYHOLM E., 1956. - Illustrated Moss Flora of Fennoscandia, II. fasc. 2, *Musci*, 2 : 85-189.

- OKAMURA Sh., 1916. - Contributiones novae ad Floram Bryophyton Japonicam (J. Coll. Sci., Tokyo, Imp. Univ., 38 (4) : 10-13).
- PERSSON H., 1915. - Bladmossfloran i Jämtland (Ark. Bot., 14 (3) : 19-25).
- PHILIBERT H., 1884. - De l'importance du péristome sur les affinités naturelles des Mousses. 2ème article (Rev. bryol., 11 : 65-72).
- PHILIBERT H., 1887. - La fructification du *Grimmia hartmanii* (Ibid., 14 : 49-52).
- ROTH G., 1940. - Europäischen Laubmoose : 386-455.
- SAKURAI K., 1939. - Beobachtungen über Japanische Moosflora II (Bot. Mag. Tokyo, 53 : 287-291).
- SAKURAI K., 1949. - Bryophyta collected in the Nii District, Prov. Iyo (Ibid., 62 : 141-145).
- SAKURAI K., 1954. - Muscologia japonica. 247 p., 70 pl., Tokyo.
- SAYRE G., 1951. - The identity of *Grimmia ovalis* and *G. commutata* (Bryologist, 54 : 91-94).
- SAYRE G., 1952. - Key to the Species of *Grimmia* in N. America (Ibid., 55 : 251-259).
- SALMON E.S., 1900. - *Grimmia anomala* Hamp. mss. Schimp. (Rev. bryol., 27 (3) : 33-36, pl. 1).
- SCHIMPER W., 1856. - Corollarium Bryologiae Europaeae. Conspectum Diagnosticum Familiarum, Generum et Speciorum Adnotationes Novas Atque Emendationes Complectens. 140 p., Stuttgartiae.
- SCHIMPER W., 1860. - Synopsis Muscorum Europaeorum, I : 193-246, Stuttgartiae.
- SCHIMPER W., 1876. - Synopsis Muscorum Europaeorum, II : 234-292, Stuttgartiae.
- SOMMERFELT , 1826. - Supplementum Florae lapponicae, quam edit Dr. G. WAHLENBERG. XII + 331 p., Christianiae.
- TAKAKI N., 1943. - Bericht über Laubmoosflora von Sugadaira, Prov. Sinano (II). (J. Jap. Bot., 19 : 405-413, fig. 9).
- TAKAKI N., 1951. - Muscinées des hauts sommets du Mt. Fuji (Japon) (Ibid., 6 : 2-3, fig. 2).
- TAKAKI N., 1951. - Contribution to the moss flora of mountainous district in central Japan (Bot. Mag. Tokyo, 64 : 174-182).
- TAKAKI N., AMAKAWA T., OSADA T. et SAKUMA , 1970. - Bryophyte Flora of Mt. Kaikoma, Mt. Senjo and Mt. Kitadake (J. Hattori Bot. Lab., 33 : 171-202).
- THERIOT I., 1929. - Le genre *Jaffueliobryum* (Rev. bryol., n. sér., I : 192).

- VILHELM J., 1922. - Variabilit  du genre *Schistidium* Tch coslovaquie (*Acta Bot. Bohemica*, I : 1-13).
- VITIKAINEN O., 1969. - On the taxonomy and distribution of *Grimmia anomala* Hampe et Schimper and *G. hartmanii* Schimp. (*Ann. bot. Fenn.*, 6 : 236-242).
- WEBER F. et MOHR D.M.H., 1807. - Botanisches Taschenbuch auf das Jahr 1807. 509 p., 12 pl., Kiel.
- WIJK R. van der, MARGADANT W.D. et FLORSCH TZ P.A., 1959-1969. - Index Muscorum. Utrecht.
- WILSON W., 1855. - *Bryologia Britannica*, 3ed. 139-174.

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS	
INTRODUCTION	3
HISTORIQUE	4
ORGANISATION DES GRIMMIAE	14
ECOLOGIE	26
TABLEAU	27
<i>Grimmia</i> Hedw.	28
<i>G. affinis</i>	30
<i>G. anomala</i>	33
<i>G. apiculata</i>	35
<i>G. atroviridis</i>	38
<i>G. curvata</i>	40
<i>G. donniana</i>	42
<i>G. elongata</i>	44
<i>G. hartmanii</i> var. <i>brachydictyon</i>	47
<i>G. incurva</i>	51
<i>G. olympica</i>	54
<i>G. pilifera</i> var. <i>hisauchii</i>	56
<i>G. pilifera</i> var. <i>tokachiensis</i>	58
<i>G. subsulcata</i>	59
<i>Schistidium</i> Brid.	61
<i>S. alpicola</i> var. <i>rivulare</i>	63
<i>S. apocarpum</i>	65
<i>S. gracile</i>	67
<i>S. maritimum</i>	72
<i>S. microphyllum</i>	74
<i>S. pulvinatum</i>	76
<i>Coscinodon cribrosus</i>	78
CLE POUR LES GENRES	81

CLE POUR LES ESPECES DU GENRE <i>Grimmia</i>	82
" " " <i>Schistidium</i>	85
ESPECE EXCLUE	87
LEGENDE DES PLANCHES	89
BIBLIOGRAPHIE	102
TABLE DES MATIERES	107

