

A

Foll 402

RECUEIL DE TRAVAUX  
CRYPTOGAMIQUES

DÉDIÉS  
A  
*Louis Mangin*

P. Allorge

EXTRAIT

LABORATOIRE DE CRYPTOLOGIE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE  
PARIS. SEPTEMBRE 1931

CB-614226

F-402

N°0

Sur quelques types  
de disjonctions  
dans la flore muscinale ibérique

par Pierre ALLORGE

La Péninsule Ibérique est une des régions de l'Europe où les faits de disjonction sont à la fois très nombreux et très frappants. Qu'il suffise de rappeler, parmi les plantes vasculaires, les disjonctions d'espèces comme celles des *Erica Machayi* Hook. (Asturies-Irlande), *Rhododendron ponticum* L. (Sud et Ouest de la Péninsule-Bassin de la Mer Noire), *Saxifraga Geum* L. (Pyrénées et Cantabres-Irlande-Terre-Neuve), *Kosteletztheya pentacarpa* (L.) Ledeb. (Espagne orientale - Italie - Russie méridionale), *Pellaea hastata* (Thunb.) Prantl. (Catalogne-Erythrée-Afrique du Sud-Madagascar-Himalaya-Yunnan-Java), *Lycopodium cernuum* L. (Nord du Portugal, pantropical avec extensions boréales jusqu'aux Açores et au Japon, extensions australes jusqu'en Nouvelle-Zélande et Afrique du Sud). Les disjonctions génériques ne sont pas moins remarquables : je citerai seulement celles des *Corema* (littoral atlantique de la Péninsule-Macaronésie-littoral atlantique de l'Amérique du Nord), des *Callitris* (Sud-Est de l'Espagne-Afrique du Nord-Australasie), des *Pleurosorus* (Andalousie-Maroc-Chili-Australie-Nouvelle-Zélande).

M. Pierre Allorge (1<sup>re</sup>).

Parmi les Muscinées, les cas de disjonctions spécifiques ou génériques sont également nombreux, mais ils semblent peu connus et c'est ce qui pourra justifier les pages préliminaires que je consacre ici à quelques-uns d'entre eux.

\*  
\*\*

Les espèces et les genres à aires disjointes, qui font partie de la bryoflore ibérique, peuvent se répartir entre plusieurs types dont j'étudierai les suivants : disjonction atlantique, disjonction macaronésio-atlantique, disjonction atlantico-méditerranéenne, disjonction atlantico-pontique, disjonction amphiatlantique, disjonction atlantico-californienne, disjonction méditerranéo-californienne, disjonction méditerranéo-aralienne, disjonction ibéro-australe.

DISJONCTION ATLANTIQUE : TYPE *RADULA HOLTII* (Pl. 31, carte I). — On peut grouper dans ce type les endémiques du domaine atlantique européen dont les localités ou les groupes de localités sont très disjoints à l'intérieur de ce domaine, tel le *Radula Holtii* Spruce avec ses deux localités de Killarney (Irlande) et de Gerez (Portugal). Très rare dans la Péninsule, ce type comprend aussi quelques plantes vasculaires, entre autres : l'*Erica Mackayi* Hook. cité plus haut, l'*Erica mediterranea* L. (Ouest et Nord-Ouest de la Péninsule-plaine landaise-Irlande), le *Ptychotis Thorei* G. et G. (littoral du Portugal-plaine landaise-Brenne), l'*Eryngium viviparum* J. Gay (Nord-Ouest de la Péninsule-Bretagne).

DISJONCTION MACARONÉSO-ATLANTIQUE : TYPE *ULOTA CALVESCENS* (Pl. 31, carte II). — A ce type appartiennent les espèces qui ont les archipels macaronésiens comme aire principale et qui possèdent une ou plusieurs autres aires dans le domaine atlantique européen. L'*Ulotia calvescens* Wils., que j'ai choisi comme exemple, est bien caractéristique avec ses trois aires distinctes : macaronésienne, lusitanienne et hibernienne. A ce type se rattachent des espèces à distribution plus étroite comme le *Ptychomitrium nigricans* (Kunze) Schimp. et le *Dicranum canariense* Hampe qui ne comptent, en dehors de leur aire principale, le premier qu'une seule localité dans le Sud du Portugal (Monchique), le second que quelques localités en Galice

(Pl. 31, cartes III et IV). Avec une distribution un peu plus vaste (Pyrénées occidentales et Cotentin en plus), les *Plagiochila tridenticulata* Tayl. et *punctata* Tayl. rentrent dans la même catégorie. Le parallélisme de ces disjonctions avec celles d'un certain nombre de plantes vasculaires de la flore ibérique, est frappant; ainsi, pour les *Davallia canariensis* (L.) Sm. (Macaronésie-Maroc-littoral atlantique de la Péninsule, d'Algésiras aux Asturies), *Luzula purpurea* Lam. (Macaronésie-Portugal), *Prunus lusitanica* L. (Macaronésie-Maroc-Ouest et Nord de la Péninsule jusqu'aux Pyrénées), *Daboecia polifolia* Don (Açores-Ouest et Nord de la Péninsule-Pyrénées occidentales comprises-Vendée-Bretagne-Irlande).

DISJONCTION ATLANTICO-MÉDITERRANÉENNE : TYPE *FISSIDENS SERRULATUS* (Pl. 32, carte I). — Il s'agit des Muscinées habitant la plus grande partie du domaine atlantique et possédant des microaires ou des localités dans le Bassin de la Méditerranée, à la faveur d'enclaves climatiques humides (1); beaucoup d'entre elles existent de plus dans les îles de la Macaronésie. Le *Fissidens serrulatus* Brid., pris comme type, est répandu dans tout l'ouest de la Péninsule, depuis le détroit de Gibraltar (existe à Tanger et sans doute à Algésiras) jusqu'à Saint-Jean-Pied-de-Port; on le retrouve, au Nord, dans les Cornouailles anglaises et, au Sud, dans la Macaronésie; dans la Méditerranée, il est signalé autour du golfe de Gênes et dans la région de Bône. La flore ibérique compte ainsi un nombre assez élevé de Muscinées atlantiques à microaires disjointes dans le Bassin de la Méditerranée, telles que : *Saccogyna viticulosa* (Mich.) Dum., *Phragmicoma Mackayi* Dum., *Cololejeunea minutissima* (Sm.) Spruce, *Harpalejeunea ovata* (Hook) Schiffn., *Madotheca Thuja* (Dicks.) Dum., *Scapania gracilis* (Lindb.) Kaal., *Lophocolea fragrans* Morris et de Not., *Fissidens algarvicus* Solms. Des disjonctions parallèles existent pour les plantes vasculaires : l'*Erica cinerea* L. en est un bon exemple. Enfin, je place aussi dans cette catégorie les

(1) Inversement, on peut qualifier de disjonction méditerranéo-atlantique les disjonctions d'espèces euméditerranéennes qui possèdent des localités ou des microaires disjointes dans le domaine atlantique comme le *Cheilothea chloropus* (Brid.) Broth., avec ses localités des îles du littoral français, ou l'*Anthoceros dichotomus* Raddi, avec son extension en Cornouailles.

espèces qui, tout en n'étant atlantiques que par rapport à leur répartition en Europe, réapparaissent aussi dans la région méditerranéenne. Une Hépatique et une Fougère répandues dans les régions tropicales et subtropicales (1) sont dans ce cas : le *Dumortiera hirsuta* R., Bl. et N., avec ses localités liguriennes disjointes de ses aires macaronésienne, nord-ibérique et hibernienne, le *Woodwardia radicans* (L.) Sw., avec ses localités du Sud de l'Italie et de Bône disjointes de ses aires macaronésienne et ibérique (de Cintra au pays basque).

DISJONCTION ATLANTICO-PONTIQUE : TYPE *HYOCOMIUM FLAGELLARE* (Pl. 32, carte II). — La découverte récente, par HANDEL-MAZETTI, de plusieurs Muscinées atlantiques en Transcaucasie (Colchide) a révélé, pour ces végétaux, un type de disjonction très remarquable dont l'*Hyocomium flagellare* (Dicks.) Br. eur. est un des plus importants représentants. Oréoatlantique dans son aire principale, du Nord du Portugal aux Faer-Oer et à la Forêt-Noire, avec une localité disjointe en Corse, ce monotype existe près de Trébizonde, dans une région très arrosée où les précipitations dépassent 1.500 mm., en compagnie d'autres Muscinées atlantiques à divers degrés comme *Lejeunea patens* Lindb., *Campylopus atro-virens* De Not., *Hookeria lucens* (L.) Sm., *Plagiothecium undulatum* (L.) Br. eur., *Sematophyllum demissum* (Wils.) Schimp. Parmi les plantes vasculaires, le *Rhododendron ponticum*, avec sa répartition (actuelle) biaréale (Péninsule Ibérique et Caucase) rentre dans le même type de disjonction.

DISJONCTION AMPHIATLANTIQUE : TYPE *SPHAGNUM PYLAIIEI* (Pl. 33, carte I). — Plusieurs espèces, que j'ai appelées euryatlantiques, ont des aires qui se font vis-à-vis des deux côtes de l'Atlantique Nord : le *Sphagnum Pylaiiei* Brid., avec ses deux microaires européennes (Galice et Bretagne) et son aire principale nord-américaine (du Labrador à la Caroline) en est un excellent exemple. On

(1) Rappelons que la flore d'Europe possède un certain nombre de Muscinées appartenant à des genres dont tous les autres représentants sont tropicaux ou subtropicaux comme *Barbella strongylensis* Bott., *Calymperes Sommierii* Bott., *Acrobolus Wilsoni* (Tayl.) Nees, *Distichophyllum carinatum* Dix. et Nichols., etc. L'existence, au Yun-nan, de plusieurs Hépatiques considérées jusqu'à ces derniers temps comme des endémiques britanniques, élargit encore ce type de disjonction.

peut lui adjoindre plusieurs autres Muscinées, de distribution plus étendue, mais analogue, comme *Madotheca Porella* (Dicks.) Dum. et *Microlejeunea ulicina* (Tayl.) Evans, pour ne citer que des espèces faisant partie de la flore ibérique. Quelques plantes vasculaires ont une répartition tout à fait comparable : répandues dans le domaine atlantique européen, elles sont signalées en quelques localités nord-américaines. C'est le cas, entre autres, pour *Ranunculus hederaceus* L., *Galium hercynicum* Weig., récemment découverts par M.-L. FERNALD à Terre-Neuve (1). Le genre *Corema* montre la même disjonction : une espèce, le *Corema album* Don., a une aire macaronésio-ibérique, l'autre le *C. Conradii* Torr., une aire nord-américaine.

DISJONCTION ATLANTICO-CALIFORNIENNE : TYPE *CLAPODIUM WHIPPLEANUM* (Pl. 33, carte II). — Le genre *Claopodium* n'est représenté en Europe que par une seule espèce, le *Claopodium Whippleanum* (Sull.) Ren. et Card., avec une dizaine de localités au Portugal et dans le Nord-Ouest de l'Espagne. L'autre aire de cette espèce disjointe s'étend le long du Pacifique, de la Colombie britannique à la Californie moyenne. Ce type de disjonction se retrouve chez d'autres espèces de répartition atlantique en Europe; parmi les Muscinées de la flore ibérique qui rentrent dans cette catégorie, je citerai *Orthotrichum rivulare* Turn., *O. pulchellum* Brunt., *Scleropodium caespitosum* (Wils.) Br. eur., *Heterocladium heteropterum* (Bruch) Br. eur.; *Plagiothecium undulatum* (L.) Sm.

DISJONCTION MÉDITERRANÉO-CALIFORNIENNE : TYPE *ANTI-TRICHIA CALIFORNICA* (Pl. 33, carte III). — Dans ce type de disjonction, déjà signalé par divers auteurs, sont placées les espèces qui possèdent, comme les précédentes, une aire nord-américaine le long du Pacifique et dont les localités européennes s'égrènent au pourtour de la Méditerranée, avec extensions macaronésienne, atlantique ou médio-européenne pour quelques-unes d'entre elles. On peut s'attendre à les voir former un contingent notable dans la flore ibérique. Je me bornerai à citer les plus caractéristiques : *Timmia flexiseta*

(1) On sait, d'autre part, que quelques espèces répandues dans l'Amérique du Nord n'existent, en Europe, qu'en Irlande : *Eriocaulon septangulare* With. et *Spiranthes Romanzoffiana* Cham.

(Bruch) Schimp., *Tortula marginata* (Br. eur.) Spruce, *T. cuneifolia* (Dicks.) Roth, *Tortella nitida* (Lindb.) Broth., *Leptobarbula berica* (de Not.) Schimp., *Crossidium squamigerum* (Viv.) Jur., *Funaria attenuata* (Dicks.) Lindb., *F. mediterranea* Lindb., *Bartramia stricta* Brid., *Neckera turgida* Jur., *Fabronia pusilla* Raddi, *Camptothecium aureum* (Lag.) Br. eur., *Scleropodium illecebrum* (Vaill.) Br. eur. L'*Antitrichia californica* Sull. (y compris l'*A. Breidleriana* Schiffn. qui n'en est qu'une race) est une des plus représentatives de ces Muscinées.

DISJONCTION IBÉRO-CASPIENNE : TYPE *TORTULA DESERTORUM* Broth. — Ce type est représenté par une seule Muscinée dans la flore ibérique, le *Tortula desertorum* Broth., gypsophile des steppes de la Russie méridionale et de la région caspienne, retrouvé sur les plateaux de Castille. Comme on le sait, la même disjonction s'observe chez des plantes vasculaires gypsophiles ou halophiles communes à l'Espagne, à l'Afrique du Nord et à l'Asie antérieure comme les *Eurotia*, le *Rochelia stellulata* Rehb., etc.

DISJONCTION IBÉRO-AUSTRALE : TYPE *TRIQUETRELLA* (Pl. 34). — De tous les types de disjonction énumérés dans les pages qui précèdent, celui des *Triquetrella* est sans doute le plus remarquable. L'existence en Espagne d'un représentant de ce genre, révélée par le R. P. LUISIER, a été une des découvertes bryogéographiques les plus sensationnelles de ces dernières années (1). En effet, en dehors d'une espèce mexicaine (2), toutes les autres sont australes et se répartissent en trois aires : aire chilienne-patagonienne (*Tr. cucullata* Herz., *Tr. flicaulis* Dus. et *Tr. patagonica* C. M.), aire sud-africaine (*Tr. tristicha* C. M.) et aire australienne-néozélandaise (*Tr.*

(1) Le *Triquetrella arapilensis* Luis., d'abord découvert dans la province de Salamanque, a été retrouvé depuis au Portugal, dans le Tras-os-Montes (ANT. MACHADO, ERVIDEIRA). Je l'ai moi-même rencontré à Bragança, Mangualde et Villarfornoso.

(2) Le *Barbula ferruginea* Schimp., du Mexique, est en réalité un *Triquetrella*, d'après M.-I. THÉRIOT (*in litt.*) et doit être nommé *Tr. ferruginea* (Schimp.) Thériot. Je profite de cette occasion pour remercier mon ami, le savant bryologue, des renseignements inédits qu'il a bien voulu extraire de son important herbier.

*filiformis* C. M., *Tr. fragilis* C. M., *Tr. papillata* Hook fil. et Wils., *Tr. Pressiana* (Hampe) C. M., *Tr. Richardsiæ* C. M., *Tr. scabra* C. M.) Le genre *Gigaspermum*, avec une espèce du Maroc (qui sera très probablement trouvée dans le Sud de la Péninsule) et trois espèces en Australie, dont une en commun avec l'Afrique du Sud, réalise un type de disjonction analogue. Parmi les plantes vasculaires, un genre de Fougère xérophile, le genre *Pleurosorus*, possède trois aires en commun avec les *Triquetrella* : une aire ibéro-marocaine (*Pl. Pozoi* (Lag.) Fée), une aire chilienne (*Pl. papaverifolius* (Hook. et Grev.) Fée) et une aire australienne-néozélandaise (*Pl. rutifolius* (Hook. et Grev.) Fée). Le parallélisme est ici très marqué (Pl. 34) (1). Je rappellerai enfin la répartition des *Callitris* avec leurs espèces nord-africaine-ibérique, sud-africaine et australienne. On pourrait également établir des comparaisons avec les aires de certains Champignons comme les Secotiacés ou les Podaxacés.

\*  
\*\*

L'existence de ces aires disjointes pose un des problèmes les plus difficiles de la phytogéographie (et de la biogéographie en général). L'interprétation des quelques faits signalés dans les pages précédentes nécessiterait à elle seule de longs développements; aussi me contenterai-je de quelques commentaires.

Pour les Muscinées (et plus généralement pour tous les végétaux à corpuscules disséminateurs très légers), on serait tenté de donner une explication générale de leur répartition en invoquant la facilité avec laquelle leurs spores, propagules et fragments végétatifs semblent pouvoir être transportés à de grandes distances par les courants aériens et les oiseaux migrateurs. Le cosmopolitisme d'un certain nombre de Bryophytes est un argument de poids en faveur d'une telle interprétation, mais il faut bien reconnaître que dans une multitude de cas, les disjonctions en particulier, il s'avère comme insuffisant. Nous avons constaté, par exemple, un parallélisme remarquable entre les disjonctions de certaines Muscinées et celles de plantes vasculaires

---

(1) Sur cette carte, toutes les localités de *Pleurosorus* n'ont pu être indiquées faute de renseignements géographiques assez précis; le fait essentiel à montrer n'en serait d'ailleurs pas modifié.



dont la dissémination n'a pu se faire par ces moyens, tels les *Callitris* (1).

En effet, le transport par le vent à des distances assez considérables pour que l'on puisse parler de disjonction paraît être très difficile pour beaucoup de Muscinées. Pour le cas des espèces localisées dans des stations très abritées, à atmosphère soustraite aux déplacements éoliens, les chances pour leurs spores ou propagules d'être entraînés au loin restent toujours très faibles et c'est plutôt de proche en proche, à la faveur d'autres modes de transport, qu'elles peuvent étendre leur aire. Les Muscinées silvatiques rentrent, pour la plupart, dans cette catégorie d'anémochores exceptionnelles, ce qui ne les empêche pas d'avoir des aires très vastes ou très disjointes. Quant au transport lointain par les oiseaux migrateurs, s'il peut faire comprendre certaines disjonctions bipolaires, il ne peut expliquer des disjonctions de Muscinées xérophiles (comme les *Triquetrella*) ou des disjonctions en longitude (du type méditerranéo-californien, par exemple).

Même si l'on admet, comme beaucoup de bryologues, que le transport à grandes distances est un fait fréquent pour beaucoup de Muscinées, il ne faut pas oublier de considérer aussi l'efficacité de ce transport. La spore (ou fragment végétatif) doit, tout d'abord, conserver son pouvoir germinatif (2), puis tomber ou être déposée sur un substratum favorable non seulement à la germination, mais encore au développement d'un protonéma capable de produire à son tour des bourgeons porteurs d'organes de reproduction ou de multiplication. On voit donc toute la complexité des phénomènes et des conditions qui doivent se trouver réalisés pour qu'une espèce puisse s'installer dans une nouvelle place et y persister.

Une des causes de disjonction les plus évidentes est la spécialisation écologique de certaines espèces; une mousse comme le *Tortula desertorum* Broth., par exemple, hyperxérophile et halophile, a son

---

(1) Il est superflu de rappeler qu'il y a aussi des parallélismes frappants dans les aires de certains animaux.

(2) La limite de résistance des spores ou propagules de Muscinées à la dessiccation ainsi qu'aux variations de température est encore peu connue et pour quelques espèces seulement (les plus répandues, celles que choisissent toujours les physiologistes), de même que la durée du pouvoir germinatif qui varie énormément d'une espèce à l'autre.

aire limitée aux territoires où ces conditions climatiques et édaphiques sont réalisées, et comme ces territoires sont éloignés les uns des autres, on peut dire que cette espèce est disjointe par vocation. Ce cas de disjonction (*disjonction par sténécie*) est fréquent; les Splachnacées, avec leur écologie si particulière (coprophiles de tourbières froides), en sont un bon exemple. Lorsque l'on connaîtra mieux la biologie et l'écologie des Muscinées, on comprendra pourquoi tant d'espèces fertiles ou porteuses de propagules ont cependant des aires disjointes.

Chez les espèces toujours ou presque toujours dépourvues d'organes de propagation, la disjonction des aires est également fréquente et, en admettant que ces espèces aient perdu leurs moyens de dissémination au cours des âges géologiques, c'est à des causes paléogéographiques qu'il faut attribuer le morcellement de leur aire.

Il est admis généralement que les espèces et genres disjointes sont des types anciens dont l'aire, autrefois continue ou moins discontinue, a été réduite et disloquée par des morcellements continentaux. C'est le cas pour les Muscinées à aires disjointes que j'ai groupées sous les types atlantique, macaronésio-atlantique, amphiatlantique, atlantico- et méditerranéo-californien : l'histoire géologique de l'Atlantique Nord, avec les connexions continentales qu'elle révèle, peut expliquer facilement ces faits (1).

A côté de ces *disjonctions d'origine géologique*, il y a les *disjonctions d'origine climatique* telles les disjonctions atlantico-méditerranéennes et atlantico-pontiques qui sont dues, très probablement, à un refoulement des espèces hygrophiles vers les extrémités du bassin de la Méditerranée avec l'établissement du climat « méditerranéen ». La persistance de noyaux d'espèces hygrophiles dans des enclaves à climat atlantique confirme cette interprétation (d'ailleurs étayée, pour les plantes vasculaires, par des documents paléontologiques).

Enfin, je dirai quelques mots d'un facteur de disjonction qui n'est sans doute pas le moins efficient et qui, en tout cas, est un des mieux saisissables : c'est l'action, directe ou indirecte, de l'Homme. En détruisant et en modifiant les stations naturelles ou la végétation elle-même, cette action perturbatrice s'étend aussi au climat régional qu'elle

---

(1) La disjonction de type amphiatlantique (Pl. 33, carte I) fournirait un argument en faveur de la théorie de WEGENER.

altère; le morcellement, la réduction ou la suppression même des aires sont souvent la conséquence de cette action. Dans la région méditerranéenne et dans le domaine atlantique, entre lesquels se partage la Péninsule ibérique, ce facteur a joué depuis des millénaires. Il ne faut pas oublier que les plateaux dénudés des Castilles ou les sierras écorchées du Levant étaient encore couverts de forêts à l'époque historique. Les Muscinées qui les peuplaient, terricoles, saxicoles ou corticoles, ont été détruites localement ou n'ont pu se maintenir que dans des conditions particulières; leur aire ibérique a été ainsi morcellée ou entamée. La plupart des territoires circumméditerranéens ayant été soumis à cette même déforestation, on peut attribuer à cette cause la distribution sporadique de Mousses silvatiques comme le *Rhytidiadelphus triqueter* (L.) Warnst. dans le bassin de la Méditerranée. On pourrait parler dans ce cas de *disjonction anthropogène*.

\*  
\*\*

Ces quelques réflexions à propos des aires disjointes de Muscinées montrent l'intérêt qui s'attache à leur étude et aux études bryogéographiques en général. Mais il faut bien reconnaître que la rareté des documents paléontologiques concernant ces végétaux et l'insuffisance des données sur leur écologie limitent encore l'importance des résultats acquis.

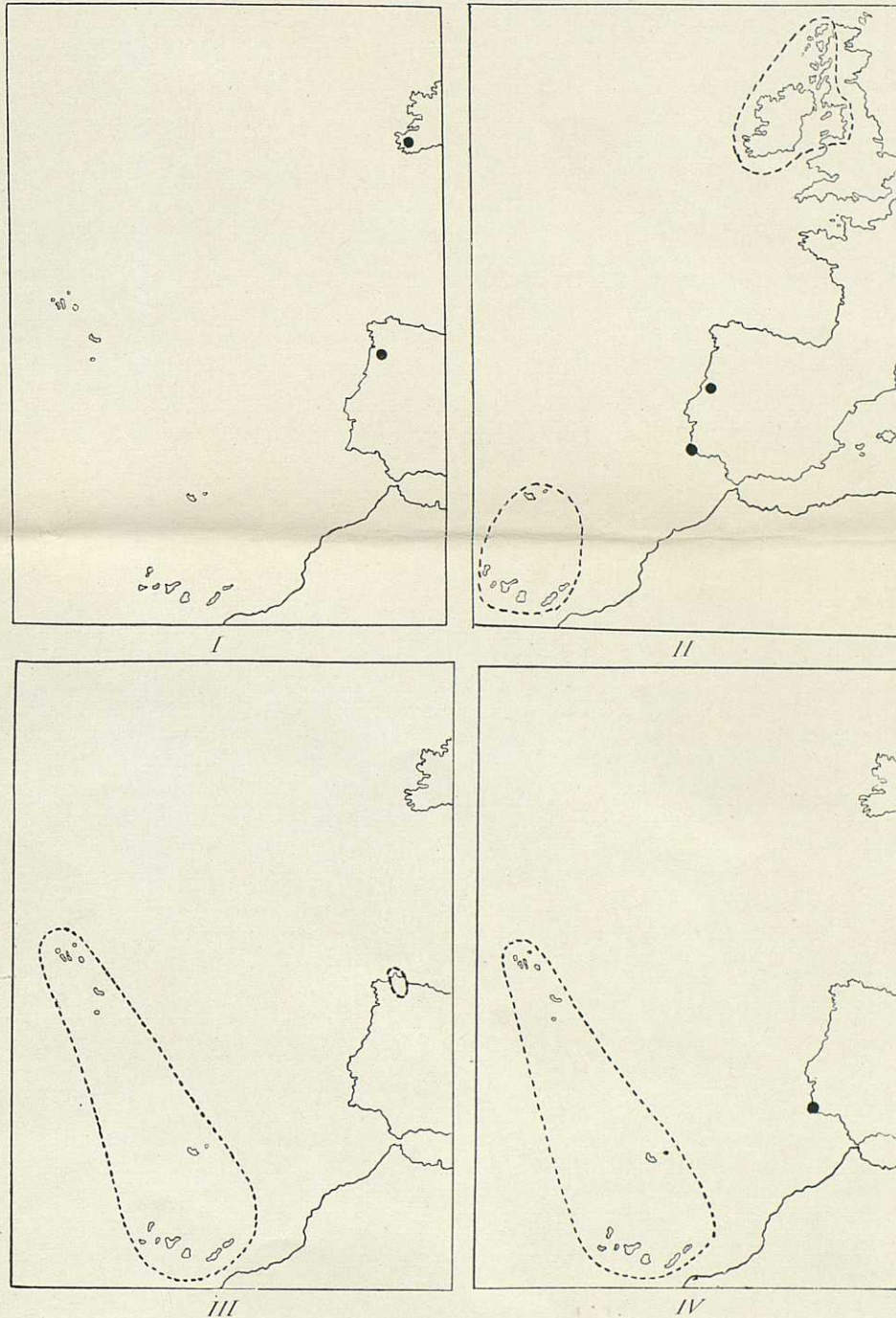
#### BIBLIOGRAPHIE

- ALLORGE, P. — Notes sur la flore bryologique de la Péninsule Ibérique, I-VII. *Rev. Bryol.*, 1928-1931.
- ALLORGE, P. — Schedae ad Bryothecam ibericam, n<sup>os</sup> 1-50 et 51-100, 1928, 1929.
- AMANN, J. — Bryogéographie de la Suisse. *Matér. pour la Flore Crypt. Suisse*, vol. VI, fasc. 2, Zürich, 1928.
- BRAUN-BLANQUET, J. — L'origine et le développement des flores dans le Massif Central de France. Paris, 1923.

- DE CANDOLLE, Alph. — Géographie botanique raisonnée. Paris-Genève, 1855.
- CASARES-GIL, Ant. — Enumeracion y Distribucion geografica de las Muscineas de la Peninsula iberica. *Trab. del Mus. Nac. Cienc. Nat.*, ser. bot., n° 8, Madrid, 1915.
- CASARES-GIL, Ant. — Flora iberica, Briofitas, 1ra parte, Hepaticas, Madrid, 1919.
- CASARES-GIL, Ant. — Esfagnos de la Peninsula iberica. *Mem. R. Soc. esp. Hist. Nat.*, XIII, 1925.
- CHRIST, H. — Die Geographie der Farne. Iéna, 1910.
- CARDOT, J. — Le peuplement bryologique des Iles britanniques. Contribution à l'étude du Peuplement des îles britanniques, publ. par la Soc. de Biogéographie. Paris, 1930.
- FERNALD, M.-L. — Some Relationships of the Floras of the Northern Hemisphere. *Proc. Intern. Congr. Plant Sc.*, 1929.
- HERZOG, Th. — Bryogeographie der Moose. Iéna, 1926.
- LUISIER, R.-P. Alf. — Fragments de Bryologie ibérique. *Broteria*, 1913-1927.
- LUISIER, R.-P. Alf. — Musci Salmanticenses. *Mem. R. Acad. Cienc. Exactas, y Nat. de Madrid*, ser. 2 a, t. III, 1924.
- MACHADO, Ant. — Sinopse das Briofitas de Portugal. *Bol. Soc. Broter.*, 1925-1930 (en cours).
- NICHOLSON, W.-E. — « Atlantic » Hepatics in Yunnan. *Ann. Bryol.*, 3, 1930.
- REIMERS, H. — Die von Prof. Dr. K. Krause in Kleinasien, besonders im Pontus, 1926 gesammelten Leber- und Laubmoose. *Notizblatt d. Bot. Gart. u. Mus. zu Berlin-Dahlem*, Bd. IX, 1927.

DISJONCTIONS MUSCINALES IBÉRIQUES

Pl. I.

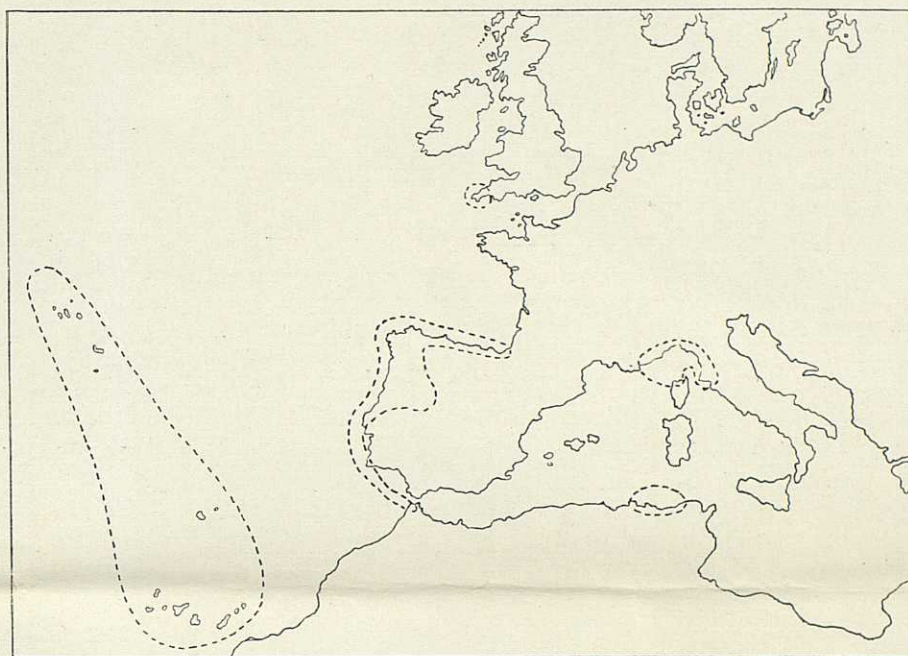


I. — *Radula Holti* Spruce. II. — *Uloa calvescens* Wils.

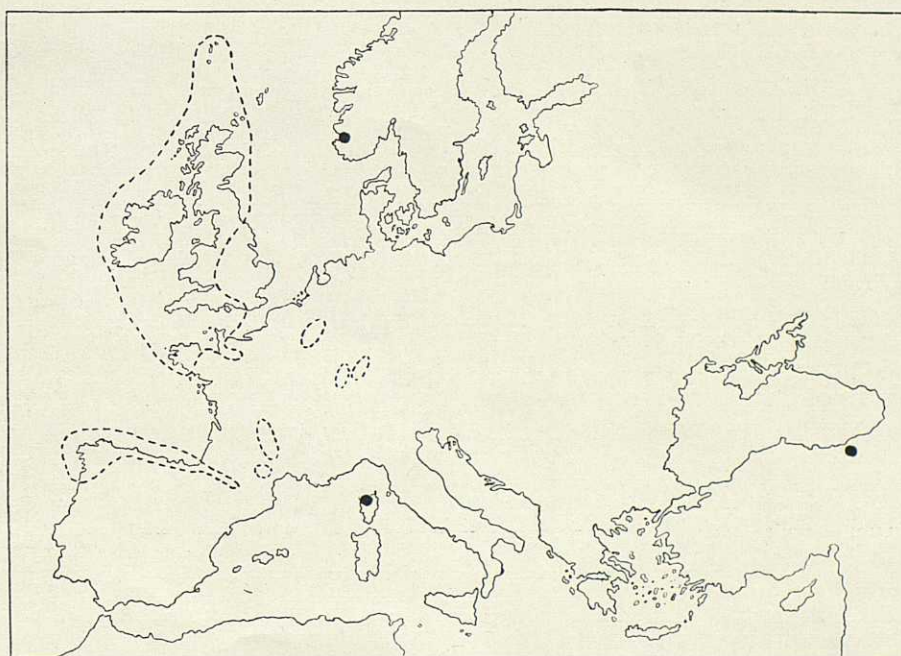
III. — *Dicranum canariense* Hampe. IV. — *Ptychomitrium nigricans* (Kunze) Schimp.

DISJONCTIONS MUSCINALES IBÉRIQUES

Pl. II.



I



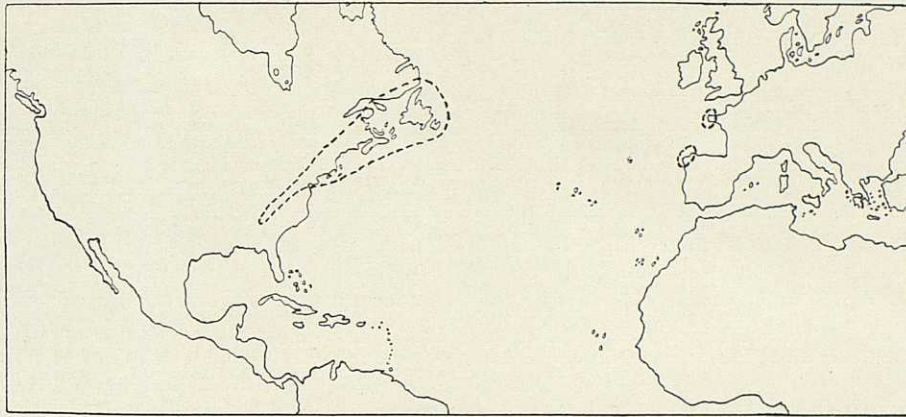
II

I. — *Fissidens serrulatus* Brid.

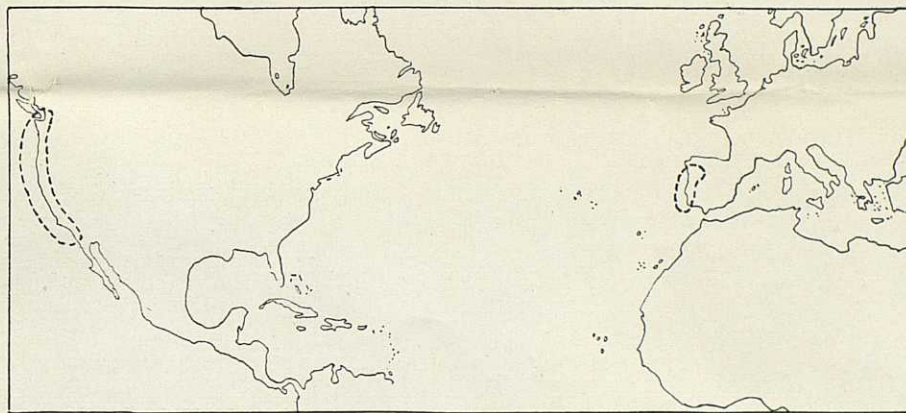
II. — *Hyocomium flagellare* (Dicks.) Br. eur.

DISJONCTIONS MUSCINALES IBÉRIQUES

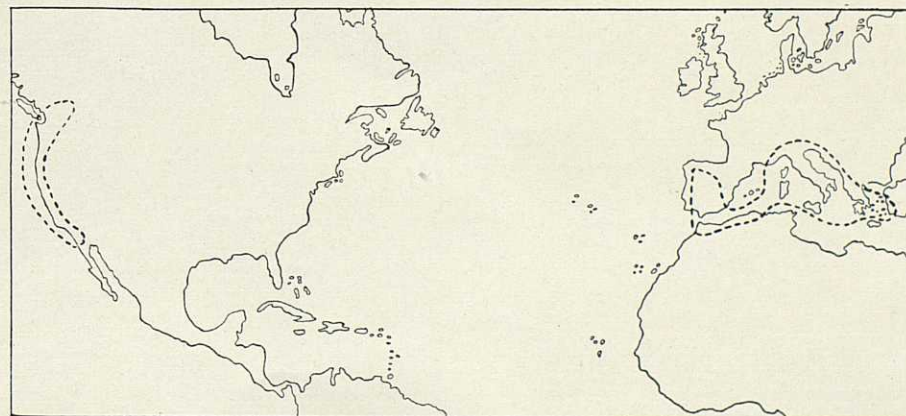
Pl. III.



I



II

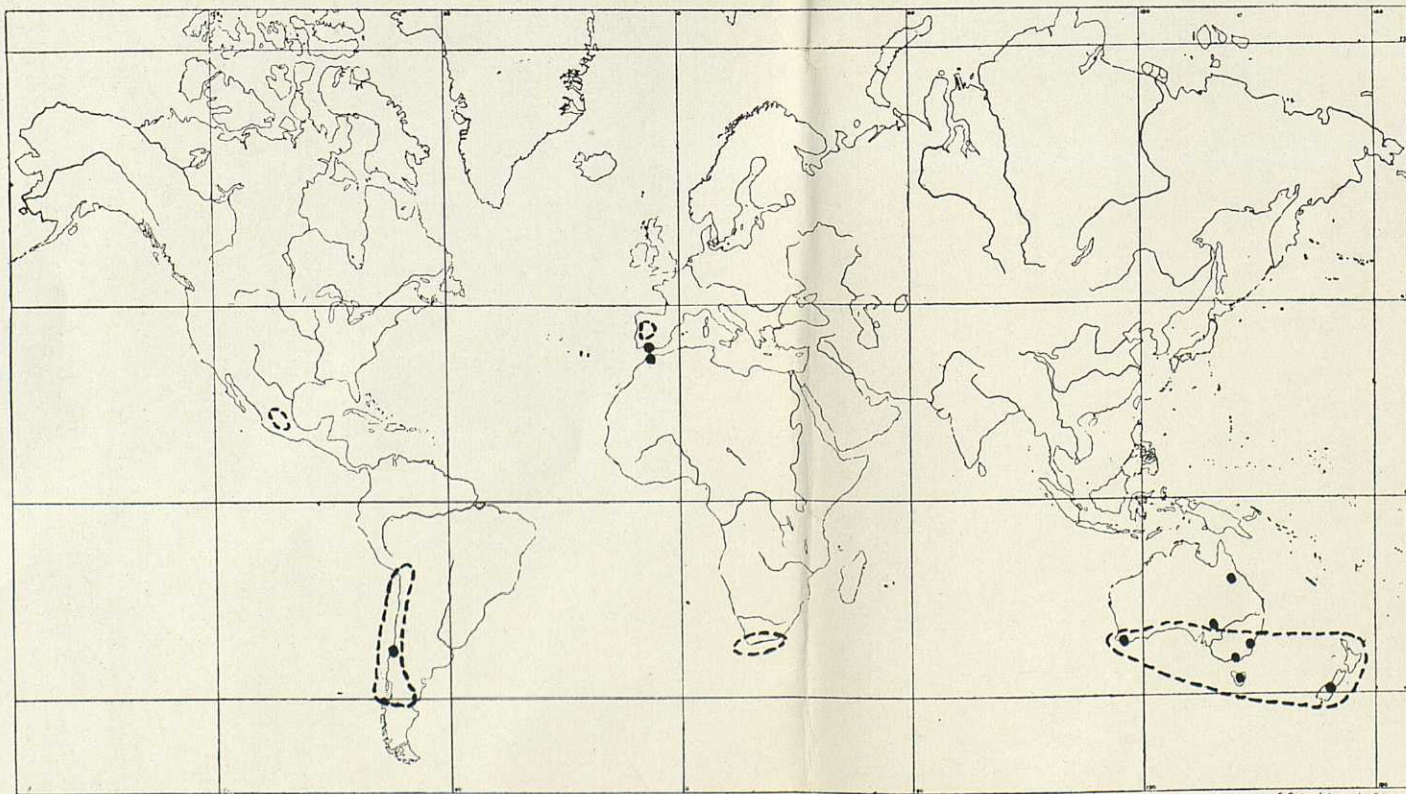


III

- I. — *Sphagnum Pylaiei* Brid. II. — *Claopodium Whippleanum* (Sull.) Ren. et Card.  
III. — *Antitrichia californica* Sull.

DISJONCTIONS MUSCINALES IBERIQUES

Pl. IV.



*Triquetrella* (trait interrompu), *Pleurosorus* (points noirs).



IMP. WOLF  
ROUEN