

## *Sphagnum lindbergii* Schimp., nouveau dans la flore bryologique de France

Robert GAUTHIER<sup>a</sup> & José PUJOS<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Herbar Louis-Marie et département de phytologie, faculté des sciences de  
l'agriculture et de l'alimentation, université Laval, Québec, Canada, G1K 7P4  
Fax : (418) 656-7176 ; robert.gauthier@rsvs.ulaval.ca

<sup>b</sup> Maison Roux, quartier Hourbeigt, 64300 Ozenx-Montestrucq, France  
Fax : 5 59 38 08 50 ; jose.pujos@wanadoo.fr

(Reçu le 20 avril 1998, accepté le 9 février 1999)

**Abstract** — *Sphagnum lindbergii* Schimp. has been discovered in the French Hautes-Pyrénées region at about an altitude of 2 000 m close to the French-Spanish border. Habitat conditions are described. A revision of the distribution in southwestern Europe of this boreo-arctic taxon is also presented. © ADAC / Elsevier, Paris

**Résumé** — *Sphagnum lindbergii* Schimp. vient d'être découvert dans le département des Hautes-Pyrénées vers 2 000 m d'altitude, à proximité de la frontière franco-espagnole. Les caractères de l'habitat sont décrits. Une révision de la répartition dans le sud-ouest de l'Europe de ce taxon boréo-arctique est présentée. © ADAC / Elsevier, Paris

### INTRODUCTION

La flore sphagnologique de France compte trente-trois espèces selon les conceptions taxonomiques récentes exprimées dans la liste des mousses d'Europe de Corley *et al.* (1981) augmentée et amendée par Corley & Crundwell (1991). Seuls sont absents de France treize éléments boréo-arctiques auxquels s'ajoute *Sphagnum nitidulum* Warnst., une plante endémique des Açores. Malgré ces absences, la flore des sphaignes de France compte néanmoins plusieurs autres éléments boréo-arctiques qui, à l'époque postglaciaire, ont trouvé refuge principalement dans les massifs montagneux. Tel est le cas notamment de *Sphagnum majus* (Russ.) C. Jens. et *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr. dont la répartition en France a été précisée récemment par Gauthier (1990) et Gauthier & Pujos (1994).

Malgré l'intérêt que présentent ces massifs montagneux pour la connaissance de la chorologie des sphaignes françaises, leur exploration systématique est encore loin

d'être complète à ce jour. C'est dans le but d'approfondir ces connaissances qu'ont été entrepris l'inventaire et l'étude de l'habitat des sphaignes de quelques vallées pyrénéennes du département des Hautes-Pyrénées. Au cours de ces travaux, quelques populations de *Sphagnum lindbergii* Schimp. furent découvertes dans l'une des hautes vallées inventoriées. La découverte de cette sphaigne boréo-arctique dans les Pyrénées, qui constitue une extension considérable vers le sud-ouest de son aire connue, motiva les auteurs à réexaminer sa répartition en Europe.

### LOCALITÉ FRANÇAISE

Les populations pyrénéennes de *Sphagnum lindbergii* se situent sur la commune de Tramezaïgues, dans les montagnes de la Plagne en haute vallée du Rioumajou, un affluent de la Neste d'Aure qu'il rejoint à Tramezaïgues en amont du village de Saint-Lary-Soulan, département des Hautes-Pyrénées. Entre 1 975 et 2 200 m d'altitude, elles occupent une très faible portion du cirque Les Hounts où prend sa source la branche ouest du ruisseau de la Plagne, sur le flanc nord-ouest du pic Tuco l'Endure, à environ 1 km du port d'Ourdissétou qui marque la frontière avec l'Espagne. Cette localité se trouve par 42°41'20'' de latitude nord et 0°17'30'' de longitude est. Ses coordonnées UTM sont les suivantes : 31TBH7730.

Les échantillons suivants ont été prélevés et sont conservés dans les herbiers indiqués : 15 juin 1993, R. Gauthier & L. Lacoste n° 11287 et 11289, PC, QFA, KRAM et Herbier Pujos ; 12 août 1993, J. Pujos & L. Lacoste n°s 1296, 1302 à 1305, Herbier Pujos ; 5 septembre 1997, J. Pujos & J.-J. Lazare n°s 1760 et 1763, Herbier Pujos ; 26 octobre 1997, J. Pujos n°s 1774 à 1777, Herbier Pujos. Les acronymes des herbiers sont ceux proposés par Holmgren *et al.* (1990).

### HABITAT

Les populations de *Sphagnum lindbergii* de la haute vallée du Rioumajou se situent à l'étage subalpin au sens de Gruber (1992). Les colonies observées parsèment une rhodoraie en pente forte (environ 45°) exposée au nord où sont disséminés quelques rares pins à crochet (*Pinus uncinata* Miller *ex* Mirbel *in* Buffon)<sup>1</sup> dont la fréquence augmente légèrement au-dessus de cette même rhodoraie.

Les buissons denses de *Rhododendron ferrugineum* L. auxquels se sont joints des colonies de *Vaccinium myrtillus* L. composent l'essentiel de cette formation landicole d'altitude. Elle est toutefois discontinue. Les ouvertures dont la taille varie de 15 à 20 m<sup>2</sup> sont surtout colonisées par des gazons de *Nardus stricta* L. parfois envahis par *Vaccinium myrtillus*. En marge des buissons de *Rhododendron* apparaît *Vaccinium uliginosum* L. Dispersés dans l'ensemble de la rhodoraie, les quelques éléments suivants ont aussi été observés : *Calluna vulgaris* (L.) Hull, *Oxalis acetosella* L., *Pinguicula grandiflora* Lam., *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv. et *Luzula multiflora* (Retz.) Lej.

Au sol, *Polytrichum commune* Hedw. et *Sphagnum russowii* Warnst. composent l'essentiel du tapis muscinal. Leur abondance, notamment celle de la sphaigne, traduit l'humidité très élevée de l'habitat qui résulte du suintement de l'eau sur la pente. Des ruisselets sont d'ailleurs visibles dans certaines ouvertures de la rhodoraie où les gazons de nard sont parsemés de *Viola palustris* L. et de brosses de *Scirpus cespitosus* L. Certaines ouvertures très imbibées abritent plutôt *Juncus alpinus* Vill., *Juncus filiformis* L. et *Eriophorum angustifolium* Honckeny.

<sup>1</sup> La nomenclature des végétaux supérieurs suit *Flora europea*.

C'est précisément dans les ouvertures de la rhodoraie qu'ont été observées quatre populations de *Sphagnum lindbergii*, trois d'entre elles le long d'une même branche du ruisseau de la Plagne et la quatrième, plus bas, légèrement sous le confluent des quatre branches principales de la source de ce ruisseau qui drainent tout le cirque Les Hounts.

Toutes les colonies de *Sphagnum lindbergii* sont installées sur un placage de tourbe acide (pH 4,6 à 5,7), plus ou moins décomposée et dont l'épaisseur varie de 15 à 55 cm. La tourbe a été mise en place sur un substratum de schistes bleus et de quartzopélites grises cambro-ordoviciens à la faveur du suintement des eaux acides (pH 4,2 à 4,4) sur la pente. Quoique présent parfois sur des pentes variant de fortes à faibles, *Sphagnum lindbergii* a plutôt tendance à coloniser les replats créés par une succession irrégulière de petits gradins disposés perpendiculairement à la pente.

Les colonies de *Sphagnum lindbergii* sont toutefois restreintes aux écoulements d'eau de moindre débit, que ce soit en pente forte ou faible ou encore sur les replats où l'eau a plutôt tendance à s'accumuler légèrement sur la tourbe. *Sphagnum lindbergii* fait en effet systématiquement défaut le long des ruisselets aux eaux plus agitées où, par ailleurs, les bordures sont couvertes par d'autres sphaignes florissantes. De même, le moindre déficit en eau, malgré une microtopographie et un substrat tourbeux favorables, interdit sa présence. S'y installent plutôt *Warnstorfia fluitans* (Hedw.) Loeske, *Cladopodiella fluitans* (Nees) Buch, *Cephalozia connivens* (Dicks.) Lindb. et *Calliargon stramineum* (Brid.) Kindb.

Les plantes vasculaires les plus fréquemment associées aux colonies de *Sphagnum lindbergii* sont : *Nardus stricta*, *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv., *Carex nigra* (L.) Reichard, *Carex echinata* Murray, *Eriophorum angustifolium* et *Scirpus cespitosus*, ce dernier en brosses denses et nettement plus fréquent que les autres. Ces quelques espèces parsèment plus ou moins densément les colonies ou encore les ceinturent. Au sein des colonies, apparaît parfois *Polytrichum commune*.

## RÉPARTITION EN EUROPE

*Sphagnum lindbergii* est une espèce fréquente dans les régions arctiques, subarctiques et boréales de l'Amérique du Nord et de l'Eurasie. Une synthèse de la connaissance de sa répartition en Europe a été présentée par Daniels & Eddy (1985). Leur carte de répartition montre qu'il est fréquent dans toute l'Europe du Nord, c'est-à-dire du Danemark à la Finlande et dans l'ouest de la Russie de même qu'au nord de l'Écosse. Plus au sud, c'est-à-dire environ sous le 55° parallèle, la carte de Daniels & Eddy (1985) montre que la répartition se fragmente, la plante n'apparaissant plus que dans quelques régions du centre et de l'ouest de l'Europe. Toutefois, cette carte exagère considérablement l'étendue des régions où a été signalée la présence de *Sphagnum lindbergii*. Par ailleurs, la plante n'a jamais été observée dans le nord-est de la Pologne contrairement à ce qu'indique la carte de Daniels & Eddy (1985). Bednarek-Ochyra *et al.* (1990) ont déjà rectifié cette erreur et énuméré les quelques localités polonaises connues qui sont toutes situées dans l'ouest du pays, en Poméranie au nord et, au sud-ouest, dans les monts des Géants (Karkonosze ou Riesengebirge) et à proximité (Fig. 1). En République Tchèque, selon Pilous (1971), toutes les localités connues étaient restreintes à ces mêmes monts des Géants. Une nouvelle localité vient d'être découverte à l'extrême ouest cette fois de la République Tchèque, à 950 m d'altitude dans les monts Métallifères (Krusné Hory ou Erzgebirge), aux confins de l'Allemagne (Golde & Müller, 1995).

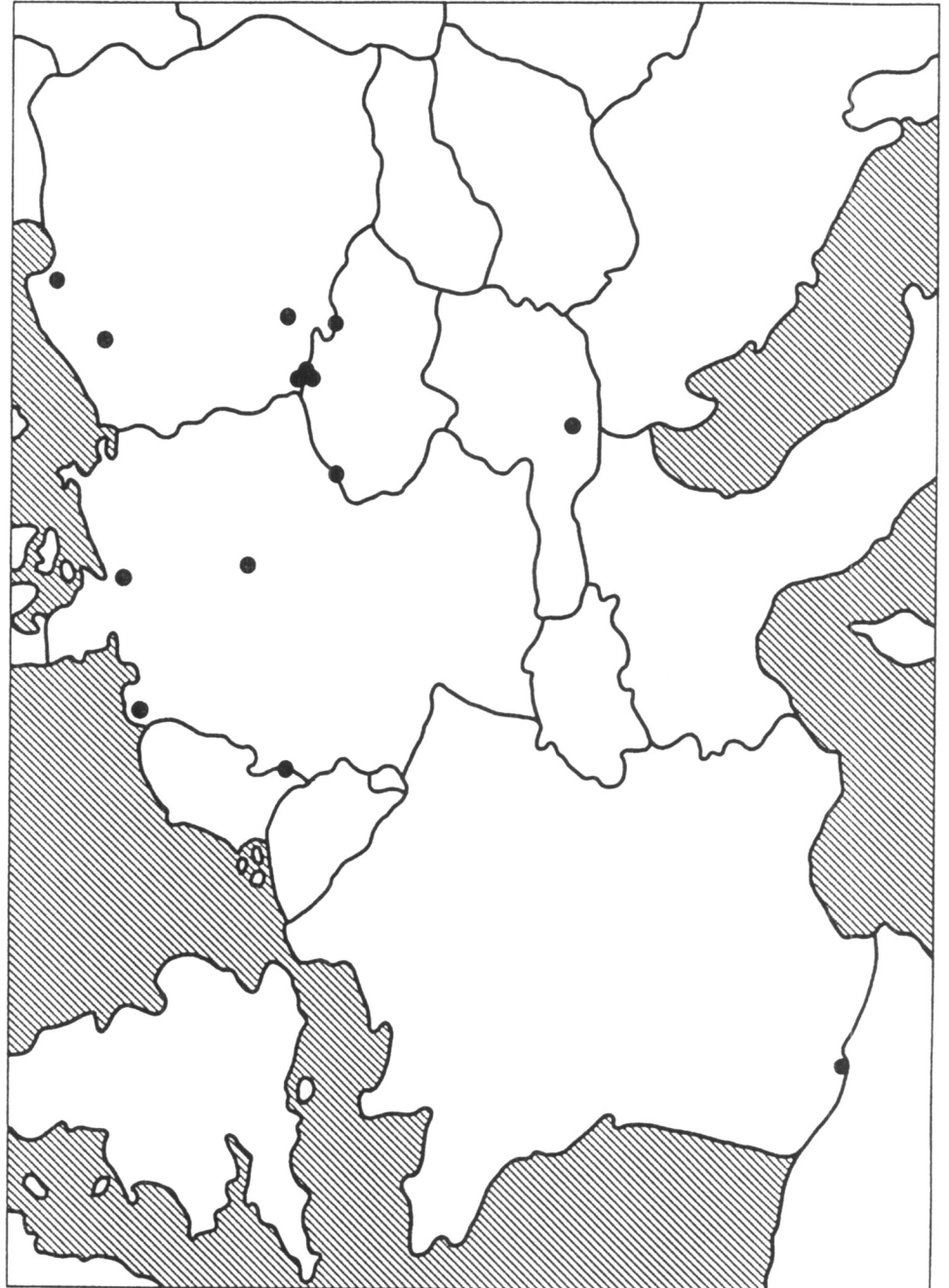


Fig. 1. Répartition de *Sphagnum lindbergii* Schimp. dans l'ouest de l'Europe au sud du 55° parallèle.

En Allemagne, *Sphagnum lindbergii* est tout aussi rare qu'en Pologne et qu'en République Tchèque (Düll & Meinunger, 1989). Au centre du pays, dans le Harz, Stöcker (1964) signale qu'il a été observé dans plusieurs localités des parties élevées de ces montagnes, entre 840 et 1 100 m d'altitude. À l'ouest, Frahm & Hübschmann (1976) le découvrent dans la Rhénanie-du-Nord-Westphalie, près de Kaldenkirchen à environ 55 m d'altitude (Düll, 1980). Au nord-ouest, dans la Basse-Saxe, *Sphagnum lindbergii* est présent dans la tourbière Ewiges Meer, à faible distance des côtes de la mer du Nord. Ces deux dernières localités n'apparaissent pas sur la carte de Daniels & Eddy (1985). Dans l'état nordique de Schleswig-Holstein, il n'a été observé qu'au lac Oldenburger, au sud de Lübeck, contrairement à ce qu'indique la carte de Daniels & Eddy (1985). Düll & Meinunger (1989) signalent enfin que les mentions anciennes de sa présence au lac de Constance (Bodensee) doivent être décomptées.

La localité européenne la plus méridionale de *Sphagnum lindbergii* connue à ce jour se situe en Autriche, dans la province de Styrie (Steiermark) et non dans celle de Salzbourg (Salzburg) comme cela est parfois indiqué dans la littérature (R. Krisai *in litt.*), sur les flancs du mont Lasaberg à 1 870 m d'altitude, dans la tourbière Salzriegelmoor. C'était la seule localité connue des Alpes. Geheeb (1881) signalait son existence grâce à un échantillon cueilli par J. Breidler en 1878. Tout récemment, *Sphagnum lindbergii* vient d'être de nouveau observé en Autriche, encore sur les flancs du mont Lasaberg mais dans la province de Salzbourg cette fois, à environ 1 km seulement de la localité précédemment connue. L'observation est due à Heribert Köckinger de Weisskirchen et remonte à la fin d'août 1994 (R. Krisai *in litt.*).

Au début du siècle, Bottini (1919) signalait la présence de *Sphagnum lindbergii* en Italie dans la Vénétie. Cortini Pedrotti (1992) exclut toutefois sa présence en Italie à la suite des doutes exprimés par Düll (1984–1985) et de son exclusion proposée par Podpera (1954). L'échantillon n'a pu être retracé dans l'herbier Bottini à Pise (Cortini Pedrotti *in litt.*).

Dans l'ensemble du territoire européen considéré ici qui se situe au sud du 55° parallèle (Fig. 1), *Sphagnum lindbergii* demeure une plante très rare. Ce n'est que dans la chaîne des Sudètes, notamment dans les monts des Géants, aux confins de la Pologne et de la République Tchèque, qu'il est abondant et fréquent au-delà de la limite altitudinale des forêts qui ne dépasse pas 1 250 m d'altitude (Bednarek-Ochyra *et al.*, 1990). En Allemagne, dans le Harz, plusieurs localités sont aussi mentionnées (Stöcker 1964). Partout ailleurs, *Sphagnum lindbergii* est restreint à quelques localités très dispersées dans lesquelles il demeure confiné à quelques stations seulement.

## DISCUSSION

La découverte de *Sphagnum lindbergii* dans les Hautes-Pyrénées constitue une extension vers le sud-ouest de près d'un millier de kilomètres de la limite méridionale de l'aire de répartition connue de cette plante dans le sud-ouest de l'Europe. Cette nouvelle localité fort éloignée des autres vient confirmer le caractère fortement disjoint de sa répartition sud-européenne qui résulte vraisemblablement d'une fragmentation de son aire d'origine à l'époque postglaciaire. *Sphagnum lindbergii* devient ainsi le second élément boréo-arctique découvert dans la chaîne pyrénéenne après *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr. présent de part et d'autre de la frontière franco-espagnole (Gauthier 1990, 1991). La découverte récente (Muños & Aldasoro 1995) en Espagne de *Sphagnum majus* (Russ.) C. Jens., autre élément de ce groupe de sphaignes nordiques, laisse présager la présence possible de cette sphaigne dans les Pyrénées.

Incluant *Sphagnum lindbergii*, le vallon du Rioumajou abrite 14 espèces de sphaignes dont voici la liste :

**Section Sphagnum**

*Sphagnum magellanicum* Brid.  
*Sphagnum papillosum* Lindb.

**Section Squarrosa**

*Sphagnum squarrosus* Crome

**Section Rigida**

*Sphagnum compactum* Lam. & DC.

**Section Subsecunda**

*Sphagnum denticulatum* Brid.

**Section Cuspidata**

*Sphagnum fallax* (Klinggr.) Klinggr.  
*Sphagnum flexuosum* Dozy & Molk.  
*Sphagnum lindbergii* Schimp.  
*Sphagnum tenellum* (Bird.) Bory

**Section Acutifolia**

*Sphagnum girgensohnii* Russ.  
*Sphagnum molle* Sull.  
*Sphagnum rubellum* Wils.  
*Sphagnum russowii* Warnst.  
*Sphagnum subnitens* Russ. & Warnst.

Ce nombre particulièrement élevé se rapproche sensiblement des 16 espèces recensées à La Soula, une des localités connues les plus riches en sphaignes des Hautes-Pyrénées (Gauthier & Pujos 1998). Il s'agit donc d'un vallon plutôt riche en sphaignes. De l'ensemble se distinguent *Sphagnum girgensohnii* Russ. et *Sphagnum molle* Sull. qui sont des éléments particulièrement rares dans l'ensemble de la chaîne pyrénéenne.

L'habitat de *Sphagnum lindbergii* dans le haut vallon du Rioumajou se rapproche sensiblement de celui qu'il occupe dans les régions boréales et arctiques où il affectionne tout particulièrement les dépressions des tourbières, là où la nappe phréatique se maintient à la surface de la tourbe. Il s'y étale le plus souvent en tapis continu plus ou moins flottant ou encore, il forme des buttes basses en marge des mares et des dépressions colonisées par d'autres sphaignes flottantes. Il n'est toutefois pas confiné à cet habitat très humide des tourbières où les mouvements de l'eau sont particulièrement lents. En zone boréale notamment, il a aussi été observé plusieurs fois croissant sur des parois suintantes de roches acides.

La localité du Rioumajou combine plusieurs de ces divers éléments. En effet, *Sphagnum lindbergii* y croît en haute altitude dans la zone subalpine où règnent des conditions climatiques rigoureuses. Il croît sur une pente variable, parfois forte, exposée au nord, dans un habitat tourbeux de pleine lumière et là où la nappe phréatique se maintient en surface de la tourbe grâce à un apport lent mais constant d'eau de ruissellement acide. Ces similitudes illustrent bien la compensation des facteurs climatiques recherchée par *Sphagnum lindbergii* en s'élevant en altitude du nord au sud en Europe, sous les 55 degrés de latitude.

La présence de *Sphagnum lindbergii* dans le haut vallon du Rioumajou n'est pas fortuite. Cette sphaigne fait partie d'un ensemble floristique à caractère résolument nordique et alpin. D'une part, toutes les forêts de ce vallon sont eurosibériennes, telles les chênaies sessiles, les hêtraies, sapinières et pinèdes sylvestres et même boréo-alpines comme les forêts de pin à crochets (*Pinus uncinata*) à *Rhododendron ferrugineum* ou à *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Sprengel. D'autre part, ce vallon est dominé par une flore eurosibérienne et boréo-alpine. Les pelouses alpines par exemple sont riches en *Carex curvula* All., *Gentiana alpina* Vill., *Oreochloa blanka* Deyl, *Armeria maritima* (Miller) Willd. subsp. *alpina* (Willd.) P. Silva, *Potentilla frigida* Vill., etc. Les éboulis à *Oxyria digyna* (L.) Hill et *Ranunculus glacialis* L. sont fréquents ainsi que les combes à neige à *Salix herbacea* L., *Sibbaldia procumbens* L., etc. (Gruber *in litt.*). Une exploration minutieuse à la recherche des bryophytes permettrait certainement d'ajouter d'autres éléments boréo-arctiques ou alpins à la flore peu connue de ce vallon.

## CONCLUSION

*Sphagnum lindbergii*, récemment découvert dans les Hautes-Pyrénées, devient la trente-quatrième sphaigne de la flore de France et s'ajoute à la liste des éléments boréo-arctiques déjà connus de ce territoire. Rare dans tout le sud-ouest de l'Europe, sa découverte dans la chaîne pyrénéenne agrandit considérablement vers le sud-ouest son aire de répartition connue à ce jour. L'habitat constamment humide sur tourbe qu'il occupe dans les Pyrénées partage plusieurs éléments de l'habitat où il se cantonne dans les régions nordiques. La présence de *Sphagnum lindbergii* dans le haut vallon du Rioumajou contribue à affirmer davantage le caractère eurosibérien et boréo-alpin de la flore de ce vallon par ailleurs bryologiquement peu connue.

**Remerciements.** Les auteurs expriment leur profonde gratitude à M. le P<sup>r</sup> Louis Lacoste, ancien directeur du laboratoire de cryptogamie du Muséum national d'histoire naturelle de Paris qui les a conviés à explorer le vallon du Rioumajou en sa compagnie et qui a invité le premier auteur à séjourner dans son laboratoire à titre de professeur invité. Les auteurs désirent aussi remercier sincèrement les personnes suivantes qui leur ont fourni diverses informations et documents : Carmela Cortini Pedrotti (Camerino, Italie) ; Jan-Peter Frahm (Duisburg, Allemagne) ; Andreas Golde (Freiberg, Allemagne) ; Michel Gruber (Marseille, France) ; Robert Krisai (Braunau am Inn, Autriche) ; Denis Lamy (Paris, France) ; Ryszard Ochrya (Krakow, Pologne) et Gottfried Schwab (Brombachtal, Allemagne). La gratitude des auteurs s'exprime aussi à Sylvie Fiset, secrétaire à l'herbier Louis-Marie de l'université Laval de Québec qui s'est chargée de la saisie du texte.

## RÉFÉRENCES

- BEDNAREK-OCHYRA H., OCHYRA R. & SZMAJDA P., 1990 — M.22. *Sphagnum lindbergii* Schimp. In: OCHYRA R. & SZMAJDA P. (Eds), *Atlas of the geographical distribution of spore plants in Poland, ser. V. Mosses (Musci)* 6: 7–9.
- BOTTINI A., 1919 — *Sphagnologia italiana. Memorie della Reale Accademia dei Lincei ser. 5*, 13 (1):1–87.
- CORLEY M.F.V. & CRUNDWELL A.C., 1991 — Additions and amendments to the list of mosses of Europe and the Azores. *Journal of Bryology* 16: 337–356.
- CORLEY M.F.V., CRUNDWELL A.C., DÜLL R., HILL M.O. & SMITH A.J.E., 1981 — Mosses of Europe and the Azores; an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. *Journal of Bryology* 11: 609–689.
- CORTINI PEDROTTI C., 1992 — Check-list of the mosses of Italy. *Flora Mediterranea* 2: 119–221.
- DANIELS R.E. & EDDY A., 1985 — *Handbook of european Sphagna*. Huntingdon Institute of terrestrial ecology. 262 p.
- DÜLL R. & MEINUNGER L., 1989 — *Deutschlands Moose. 1. Teil: Anthocerotae, Marchantiatae, Bryatae: Sphagnidae, Andreaeidae, Bryidae: Tetrarhizales–Pottiales*. Bad Münstereifel-Ohlerath: IDH-Verlag. 368 p.
- DÜLL R., 1980 — Die Moose (Bryophyta) des Rheinlandes (Nordrhein-Westfalen, Bundesrepublik Deutschland). *Decheniana* 24: 1–365.
- DÜLL R., 1984–85 — Distribution of European and Macaronesian mosses. *Bryologische Beiträge* 4 & 5: 1–232.
- FRAHM J.-P. & HÜBSCHMANN A., 1976 — *Sphagnum lindbergii* Schimp. und *Equisetum variegatum* Schleich.—Zwei arktisch-alpine Pflanzenarten im Rheinland. *Decheniana* 139: 11–12.
- GAUTHIER R., 1990 — Note sur la présence de *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr. dans les Pyrénées et sa répartition en France. *Cryptogamie, Bryologie-Lichénologie* 11 (3): 219–234.

- GAUTHIER R., 1991 — Découverte de *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr. et de *Sphagnum warnstorffii* Russow en Espagne. *Cryptogamie, Bryologie-Lichénologie* 13 (1): 7–14.
- GAUTHIER R. & PUJOS J., 1994 — Note sur la présence de *Sphagnum majus* (Russ.) C. Jens. en France. *Cryptogamie, Bryologie-Lichénologie* 15 (4): 311–320.
- GAUTHIER R. & PUJOS J., 1998 — La Soula, haute vallée du Louron : une station sphagnologique remarquable des Pyrénées. *Journal de Botanique de la Société Botanique de France* 5: 181–185.
- GEHEEB A., 1881 — Uebersicht der in den letzten fünf Jahren von Herrn J. Breidler in den österreichischen Alpen entdeckten selteneren Laubmoose. *Flora* 64: 153–160.
- GOLDE A. & MÜLLER F., 1995 — *Sphagnum lindbergii*—Neu für das Erzgebirge (Krusné Hory). *Bryonora* (Praha) 16: 2–3.
- GRUBER M., 1992 — Schéma des séries dynamiques de végétation des Hautes-Pyrénées (Pyrénées centrales françaises). *Botanica Complutensis* 17: 7–21.
- HOLMGREN P.K., HOLMGREN N.H. & BARNETT L.C., 1990 — *Index Herbariorum, Part 1, The herbaria of the world. Ed. 8.* Bronx: New York Botanical Garden. 693 p.
- MUÑOS J., & ALDASORO J.J., 1995 — *Sphagnum majus* subsp. *norvegicum* and *Sphagnum subtile*, new to the Iberian Peninsula. *The Bryologist* 98 (1): 38–40.
- PILOUS Z., 1971 — Bryophyta. Mechorosty. Sphagnidae-Mechy raselinikové. In: Pilát A. (ed), *Flora CSSR, Rada Bryologická C, Svadek 1.* Praha: Nakladatelství Československé Akademie Ved. 412 pages.
- PODPERA J., 1954 — *Conspectus Muscorum Europaeorum.* Praha: Nakladatelství Československé Akademie Ved. 697 pages.
- STÖCKER G., 1964 — 4. *Sphagnum lindbergii* Schimper im Hochharz. In: Schubert R. & Rauschert S. (ed.), *Floristische Beiträge zur geobotanischen Geländearbeit in Mitteldeutschland (VIII).* Wissenschaftliche Zeitschrift der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg 13 (9): 669–671.