

***Sphagnum obtusum* Warnst. en France**

Vincent HUGONNOT*

Le Bourg, 43270 Varennes-Saint-Honorat, France

(Reçu le 10 novembre 2003, accepté le 31 mars 2004)

Résumé – À la suite de la découverte de la première localité de *Sphagnum obtusum* Warnst. dans le département du Cantal en France, l'auteur est amené à préciser les caractères de l'habitat ainsi que la répartition française de cette très rare espèce. La présence de *Sphagnum obtusum* est signalée avec certitude dans seulement trois départements français, le Jura, la Lozère et le Cantal. L'habitat très particulier de *Sphagnum obtusum* correspond à un tremblant minérotrophe au sein duquel les espèces turficolles des radeaux basiclines jouxtent les espèces fontinales ainsi qu'un lot de taxa affectionnant les substrats en voie de stabilisation. Les sites abritant ce taxon devraient faire l'objet de mesures de protection.

***Sphagnum obtusum* / chorologie / phytosociologie / Bryophyta / Cantal / France**

Abstract – Following the recent first find of *Sphagnum obtusum* Warnst. in the department of Cantal in France, habitat conditions and distribution in France of this very rare taxon are provided. *Sphagnum obtusum* is reported with certainty from only three French departments, Jura, Lozère and Cantal. The original community is made of a complex assemblage of : 1 - turficolous and basiphilous taxa, 2 - spring taxa, 3 - taxa clearly linked to groupings that are in the process of stabilization. Known populations should receive statutory protection.

***Sphagnum obtusum* / chorology / phytosociology / Bryophyta / Cantal / France**

INTRODUCTION

La flore bryologique du vaste plateau de l'Aubrac qui chevauche les départements du Cantal, de l'Aveyron et de la Lozère reste de nos jours particulièrement mal connue. En 2002, la prospection d'un nombre important de complexes tourbeux nous a permis de découvrir diverses localités de bryophytes rares, parmi lesquelles *Sphagnum obtusum*, qui n'avait, à notre connaissance, jamais été observé dans le département du Cantal ni collecté depuis le siècle dernier dans le Massif Central, la mention de Héribaud (1899) s'étant révélée erronée.

La présence de *Sphagnum obtusum* a cependant été mentionnée auparavant en France dans diverses revues scientifiques sans qu'aucune synthèse récente concernant sa répartition ne voie le jour, mis à part la carte de sa répartition européenne publiée par Daniels & Eddy (1985). De plus, l'écologie de

* Correspondance et tirés à la suite : vincent.hugonnot@wanadoo.fr

Sphagnum obtusum sur le territoire national n'avait pas encore fait l'objet d'analyse spécifique.

L'auteur est donc amené à examiner les caractères de l'habitat de *Sphagnum obtusum* dans le Cantal et à tracer sa répartition française sur la base de spécimens d'herbier vérifiés.

RÉPARTITION EN FRANCE

Le dépouillement de la littérature scientifique et la recherche des spécimens d'herbier (Tableau 1) met au jour la grande rareté de *Sphagnum obtusum* sur le territoire national. Tous les échantillons vérifiés sont conservés dans l'herbier bryologique du Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (PC).

Tableau 1. Localités françaises de *Sphagnum obtusum* Warnst.

Département	Localisation	Collecteur	Date	Référence
Jura	Les Rouges-Truites, (commune du Lac- des-Rouges-Truites), UTM GM 26	Hétier	été 1895	Bureau & Camus (1896) ; Hetier (1896) ; Dismier (1927) - Herbier PC (vid. W.S.G. Maas)
Lozère	Saint-Flour-de-Mercoire, route de Langogne à Chaudeyrac, vers 1 000 m, UTM EK 64	Dismier	22 septembre 1913	Herbier PC, inédit (rev. R. Gauthier)
Cantal	Saint-Rémy-de-Chaudes- Aigues, las Gazelles 1 190 à 1 200 m, UTM DK 95	Hugonnot	13 août 2002	Présent travail

La découverte de *Sphagnum obtusum* en France revient à François Hétier qui le collecta en 1895 dans le département du Jura, à la tourbière du lac des Rouges-Truites. La détermination du spécimen est due à Camus qui y reconnut *Sphagnum obtusum*. Hétier publia sa découverte en 1896 ainsi que Fernand Camus (Bureau & Camus, 1896). L'identification de ce spécimen a été confirmée par W.S.G. Maas (annotation datée de 1964), auteur d'une importante publication (1967) sur le groupe des taxons affines de *Sphagnum obtusum*.

Presque concomitamment, en août 1895, Héribaude (1899) crut découvrir l'espèce dans le département du Cantal, au bord du lac de Madic. W.S.G. Maas (annotation datée de 1964) rapporte cependant ce spécimen à *Sphagnum flexuosum* Dozy & Molk. (= *S. recurvum* P. Beauv. var. *amblyphyllum* (Russ.) Warnst.). La station historique du lac de Madic repose sur une erreur de détermination et ne peut donc être retenue.

Sphagnum obtusum a, par la suite, été signalé par Coppey (1911) comme « Assez commun dans les lieux tourbeux ombragés » de la Haute-Saône.

Cependant, l'absence de spécimen d'herbier justificateur incite à la prudence quant à l'exactitude des déterminations de cet auteur. Cette mention ne peut donc pas non plus être retenue pour l'établissement de la carte de répartition de *Sphagnum obtusum* en France.

L'espèce a également été collectée en Lozère, à Saint-Flour-de-Mercoire, en 1913 par Gabriel Dismier. Cet auteur attribua sa récolte à *Sphagnum recurvum* var. *amblyphyllum*. La révision récente du spécimen (annotation datée de 2002) par Robert Gauthier a montré qu'il s'agit en réalité de *Sphagnum obtusum*.

Plus récemment Kaule (1974) a mentionné la présence de l'espèce dans le département des Vosges, à l'étang de Machay. *Sphagnum obtusum* a été revu dans cette localité en 1981 par Frahm (2002). Le spécimen communiqué par Jan Peter Frahm et revu par Gauthier est en réalité constitué d'un mélange de *Sphagnum fallax* et de *Sphagnum majus*. N'ayant à ce jour pu obtenir l'échantillon recueilli par Kaule dans la même localité, nous sommes contraints de supprimer cette espèce de la bryoflore vosgienne faute de spécimen vérifié.

La localité de *Sphagnum obtusum* récemment découverte par l'auteur dans le département du Cantal se situe dans le quart nord-ouest du plateau de l'Aubrac sur la commune de Saint-Rémy-de-Chaudes-Aigues, à environ 20 km au nord de Nasbinals, au lieu-dit « las Gazelles » (UTM DK 95). Elle présente une extension géographique fort limitée. De plus, la prospection d'un nombre élevé d'ensembles tourbeux plus ou moins comparables, dans l'Aubrac et la Margeride qui chevauchent les départements du Cantal, de la Haute-Loire et de la Lozère, ne nous a livré aucune localité supplémentaire de ce taxon.

La répartition de *Sphagnum obtusum*, dressée uniquement sur la base de spécimens dûment identifiés, est présentée Figure 1. Cette carte vient préciser celle précédemment publiée par Daniels et Eddy (1985). En France, la présence de *Sphagnum obtusum* n'est donc attestée que dans trois départements. Ce petit nombre fait de cette espèce une des sphaignes les plus rares de la flore française, à l'instar de *Sphagnum majus* (Russ.) C. Jens., présent dans cinq départements (Gauthier & Pujos, 1994), de *Sphagnum riparium* Ångstr., présent dans trois départements (Pujos & Gauthier, 1993) et de *Sphagnum lindbergii* Schimp., présent dans un seul département (Gauthier & Pujos, 1999).

Il convient d'insister sur l'ancienneté des citations dont certaines ne revêtent probablement plus aujourd'hui qu'un intérêt historique. Ainsi, dans le Jura, la localité du lac des Rouges-Truites n'a pas trouvé de confirmation depuis plus d'un siècle. Gillet, Royer & Vadam (comm. pers. Gillet) n'ont d'ailleurs jamais observé cette espèce lors de leur important travail d'inventaire phytosociologique des tourbières du Jura français. La localité lozérienne date, quant à elle, de presque un siècle. Une grande incertitude plane donc quant à la persistance de cette espèce dans ces deux localités.

Ainsi, de nos jours en France et dans l'état actuel des connaissances, le *Sphagnum obtusum* ne semble donc persister que dans une seule et unique localité, dans le Cantal, à Saint-Rémy-de-Chaudes-Aigues.

HABITAT

Le substrat géologique de la localité cantalienne est constitué d'un granite monzonitique porphyroïde à biotite, encore appelé granite de Margeride, réputé notamment pour sa richesse en éléments alcalins.



Fig. 1. Répartition française de *Sphagnum obtusum* Warnst.

La tourbière de « las Gazelles » se situe à une altitude qui varie de 1 190 à 1 200 m environ. Elle forme un vaste cirque dont le fond, d'environ 300 m de longueur et très allongé en direction est-ouest, est essentiellement occupé par de grandes étendues de cariçaies tremblantes de *Carex limosa* L., *Carex rostrata* Stokes... Vers l'extérieur, sur les flancs du cirque, rayonnent quelques couloirs, où l'eau ruisselle de façon intermittente. Ces ruisselets, qui prennent leur source sur les pentes du cirque, alimentent la dépression en eau chargée en éléments nutritifs. C'est précisément le long d'un de ces couloirs ruisselants en direction du nord-ouest, marqué de place en place par de petites sources, que *Sphagnum obtusum* a été découvert en populations relativement importantes mais localisées.

Les limites latérales du couloir de ruissellement sont parfaitement individualisées sur le terrain. En effet, la ligne d'écoulement du talweg se situe à un niveau topographique nettement inférieur à celui des formations végétales attenantes. Une brusque rupture de pente, matérialisée par une petite paroi verticale de tourbe nue les sépare très clairement. À l'extérieur de cette « tranchée », le couvert végétal est constitué d'une part par des groupements de haut-marais ombrotrophes relevant des *Oxycocco palustris-Sphagnetea magellanici* Braun-Blanq. & Tüxen *ex* V. West., Dijk & Paschier 1946 et d'autre part, par des nardaies hygrophiles du *Nardo strictae-Juncion squarrosi* (Oberd. 1957) H. Passarge 1964.

Le couloir d'écoulement peuplé par *Sphagnum obtusum* atteint au maximum 15 m de largeur et souvent beaucoup moins. Il se trouve également quelques populations de cette espèce à la jonction entre l'arrivée de l'écoulement et le fond du cirque sur une pente parfaitement nulle. Dans ce dernier cas, les populations restent cependant cantonnées à une faible distance des apports d'eaux soligènes. La présence d'espèces associées telles *Hamatocaulis vernicosus* (Mitt.) Hedenäs et *Tomenthypnum nitens* (Hedw.) Loeske ou celle de *Parnassia palustris* L. traduisent la relative richesse nutritive du milieu. Notons que Waldheim (1944) a publié plusieurs relevés effectués dans les « marais de transition riches en éléments nutritifs » de Suède impliquant *Sphagnum obtusum* et présentant certaines similitudes floristiques avec les nôtres, en particulier la bonne représentation des espèces eutrophes suivantes : *Tomenthypnum nitens*, *Sphagnum teres* (Schimp.) Aongstr. et *Hamatocaulis vernicosus*.

Toutes les populations de *Sphagnum obtusum* se développent sur des radeaux tremblants particulièrement instables. Le long de la ligne d'écoulement, là où se localise l'essentiel des populations détectées, de nombreuses petites sources, signalées par la dominance d'un cortège fontinal à base de *Montia fontana* L. en peuplements denses, ponctuent le talweg. Certaines zones montrent également des signes d'évolution avec l'apparition d'une strate bryophytique de composition et de structure différentes. Tel est le cas des secteurs, déjà plus stabilisés, peuplés par des buttes de *Sphagnum teres* accompagné de *Sphagnum subsecundum* Nees.

APPROCHE PHYTOSOCIOLOGIQUE

Les relevés présentés au Tableau 2 permettent de fixer la composition floristique des groupements concernés. Les relevés 1, 2 et 3 ont été réalisés sur la pente du talweg ruisselant tandis que le relevé 4 provient de la zone de réception de l'eau de ruissellement dans le fond du cirque.

La physionomie du groupement à *Sphagnum obtusum* est marquée par l'abondance des espèces graminoides, des Cypéracées et des Juncacées surtout, bien que le recouvrement moyen des plantes vasculaires reste relativement peu élevé (environ 34 %). *Menyanthes trifoliata* L. et *Potentilla palustris* (L.) Scop. jouent également un grand rôle. La strate bryologique est plus recouvrante (52 % de moyenne environ) et généralement dominée par *Sphagnum obtusum*, bien que d'autres sphaignes, *Sphagnum teres* particulièrement, puissent également jouer un rôle physiologique non négligeable. Les membres de l'ancien genre *Drepanocladus* peuvent aussi présenter un recouvrement significatif.

D'un point de vue phytosociologique, on relèvera l'importance des éléments des *Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 1936 avec notamment *Menyanthes trifoliata*, *Potentilla palustris*, *Carex limosa*, *C. rostrata* et *Equisetum fluviatile* L.. Les éléments des *Montio fontanae-Cardaminetea amarae* Braun-Blanq. & Tüxen ex Klika & Hadac 1944, beaucoup plus discrets, mais bien présents en particulier dans les relevés n° 4 et 5, sont des transgressives des groupements de source voisins (*Montia fontana*, *Sedum villosum*...). La relative stabilisation du substrat est révélée par l'importance des éléments des *Caricetalia fuscae* W. Koch. 1926 em. Braun-Blanq. 1949 (*Carex echinata* Murray, *Agrostis canina* L. ou *Sphagnum teres*) ou des *Molinietalia caeruleae* W. Koch 1926. (*Lotus pedunculatus* Cav., *Juncus effusus* L., *Molinia caerulea* (L.) Moench ou *Salix repens* L.). Notre grou-

Tableau 2. Relevés phytosociologiques des communautés à *Sphagnum obtusum*.

N° de relevés	1	2	3	4	V
Surface du relevé (m ²) [moyenne pour V]	1	4	6	4	1,7
Pente (%)	2	1-2	2	0	–
Exposition	NO	NO	NO	–	–
Recouvrement vasculaire (%)	35	30	40	30	–
Recouvrement bryophytique (%)	45	55	60	50	–
Nombre d'espèces [moyenne pour V]	22	22	20	16	9
Plantes vasculaires :					
<i>Carex rostrata</i> Stokes	2,4	1,4	1,3	2,4	IV
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	2,2	1,3	1,2	1,3	IV
<i>Potentilla palustris</i> (L.) Scop.		1,2	2,3	1,2	V
<i>Carex limosa</i> L.		1,2	1,2	+	
<i>Carex echinata</i> Murray	+	1,3	+		I
<i>Drosera rotundifolia</i> L.	+	+	+		II
<i>Galium palustre</i> L.		+		+	I
<i>Equisetum fluviatile</i> L.			1,3	1,3	II
<i>Montia fontana</i> L.			1,3	+	
<i>Agrostis canina</i> L.			+	+	III
<i>Caltha palustris</i> L.		+	+		
<i>Carum verticillatum</i> (L.) Koch.	+		+		
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav.	+	+			
<i>Pedicularis sylvatica</i> L.		+	+		
<i>Sedum villosum</i> L.			+	+	
<i>Juncus effusus</i> L.	1,3				
<i>Juncus bulbosus</i> L.			1,3		
<i>Holcus lanatus</i> L.		1,2			
<i>Anthoxantum odoratum</i> L.		1,2			
<i>Epilobium palustre</i> L.		+			II
<i>Eriophorum angustifolium</i> Honckeny		+			III
<i>Galium uliginosum</i> L.	+				
<i>Glyceria</i> sp. (stérile)				+	
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench.			+		
<i>Parnassia palustris</i> L.	+				
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rauschel	+				I
<i>Ranunculus flammula</i> L.		+			
<i>Salix repens</i> L.	+				
<i>Saxifraga stellaris</i> L. subsp. <i>robusta</i> (Engler) Gremler		+			
<i>Selinum pyrenaicum</i> (L.) Gouan	+				
<i>Utricularia</i> cf. <i>australis</i> R. Br. (stérile)			+		
<i>Viola palustris</i> L.	+				I
Bryophytes :					
<i>Sphagnum obtusum</i> Warnst.	3,4	2,4	4,5	2,2	V
<i>Sphagnum teres</i> (Schimp.) Aongstr.		3,4	+	3,2	
<i>Hamatocaulis vermicosus</i> (Mitt.) Hedenäs	+	1,3		+	
<i>Calliergonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske	+	1,2		+	
<i>Straminergon stramineum</i> (Brid.) Hedenäs	+	1,2	+		III
<i>Warnstorfia exannulata</i> (Schimp.) Loeske	1,3				
<i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) F. Weber & D. Mohr	+				
<i>Marchantia polymorpha</i> L. subsp. <i>polymorpha</i>				+	
<i>Philonotis fontana</i> (Hedw.) Brid.				+	
<i>Sphagnum subsecundum</i> Nees	+				III
<i>Tomenthypnum nitens</i> (Hedw.) Loeske	+				

La colonne V présente un relevé synthétique réalisé sur la base des 11 relevés publiés par Holzer (1977) impliquant le *Sphagnum obtusum*. Les espèces suivantes sont également présentes dans les relevés de cet auteur : **Trachéophytes** : *Carex curta* Good. III, *Vaccinium oxycoccos* L. III, *Agrostis stolonifera* L. II, *Carex nigra* (L.) Reichard II, *Galium saxatile* L. II, *Veronica scutellata* L. II, *Salix aurita* L. (juv.) I ; **Bryophytes** : *Sphagnum recurvum* coll. IV, *Warnstorfia fluitans* (Hedw.) Loeske III, *Sphagnum auriculatum* Schimp. II, *Sphagnum platyphyllum* (Braithw.) Sull. ex Warnst. II.

pement représente ainsi un stade dynamique, probablement complexe, correspondant à un tremblant dans lequel les éléments des *Scheuchzerietalia palustris* dominant (relevés n° 1 et 2), où une certaine « imprégnation » fontinale se fait ressentir (relevés n° 3 et 4) et où un grand nombre de taxons trahissent une légère évolution consécutive à un tout début d'acidification et à une relative stabilisation du substrat.

Au sein même du groupement étudié, la strate bryologique est empreinte d'une certaine hétérogénéité : d'imperceptibles buttes exondées de *Sphagnum teres* et de *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske par exemple, alternent avec des dépressions dans lesquelles *Sphagnum obtusum* devient plus largement dominant. La composition floristique et surtout la structure du groupement étudié évoquent quelque peu, sans s'y rattacher clairement cependant, ceux appartenant au *Sphagno-Tomenthypnion* Dahl 1956 décrits par Gillet (1982) et correspondant aux buttes à sphaignes pionnières des marais tremblants alcalins du Jura, bien qu'ils restent comparativement plus pauvres du point de floristique du fait de l'absence notable de *Sphagnum warnstorffii* Russow., de *Paludella squarrosa* (Hedw.) Brid. ... L'alliance du *Sphagno-Tomenthypnion*, basée sur une conception synusiale de la strate bryophytique, est généralement confondue avec le *Caricion lasiocarpae* Vanden Berghen in Lebrun, Noirfalise, Heinemann & Vanden Berghen 1949.

Holzer (1977) décrit une « *Sphagnum obtusum* - Gesellschaft » sur la base de 11 relevés réalisés en Forêt Noire. Rappelons que la colonne V du tableau II en présente un relevé synthétique. Les espèces vasculaires les plus constantes sont les suivantes, les quatre premières présentant approximativement la même constance dans nos propres relevés : *Potentilla palustris*, *Carex rostrata*, *Menyanthes trifoliata*, *Agrostis canina*, *Eriophorum angustifolium*, *Carex curta* et *Vaccinium oxycoccos*. De même les bryophytes les plus constantes sont les suivantes, les deux premières présentant une constance semblable à celle obtenue dans nos relevés : *Sphagnum obtusum*, *Straminiergon stramineum* (Brid.) Hedenäs, *Sphagnum recurvum* coll., *Sphagnum subsecundum* et *Warnstorfia fluitans* (Hedw.) Loeske. Malgré les dissemblances certaines entre les relevés cantaliens et les relevés de la Forêt Noire, ainsi que la relative pauvreté floristique de ces derniers, il apparaît cependant un lot important d'espèces communes, qui sont d'ailleurs de façon remarquable les espèces qui possèdent les plus forts coefficients d'abondance-dominance des deux communautés.

CONSERVATION

La station cantalienne de « las Gazelles » est soumise à une utilisation pastorale, du pâturage bovin surtout. S'il est vrai que les bovins évitent généralement les zones les plus instables des pâtures tourbeuses, il n'en reste pas moins que le piétinement intempestif, ainsi que l'enrichissement en matière organique par les excréments, peuvent, dans certains cas, être responsables d'une régression de l'espèce. Nous avons cependant constaté que le tapis sphagnal, tel qu'il est réalisé par des espèces hygrophiles croissant en tapis relativement peu serrés comme *Sphagnum obtusum*, semble résister au piétinement bovin. Nous ignorons même dans quelle mesure ce piétinement ne contribuerait pas à un certain rajeunissement des surfaces tourbeuses. Il convient donc de souligner, une fois encore, la complexité des effets du pâturage en milieux tourbeux. Cette remarque est

confirmée par les observations de Gillet (comm. pers.) concernant les stations jurassiennes de *Saxifraga hirculus* L., au sein desquelles le piétinement est favorable au maintien de la structure en buttes et en creux, elle-même favorable aux groupements du *Sphagno-Tomenthyption* jurassien.

CONCLUSION

Sphagnum obtusum, espèce d'affinité boréo-montagnarde, est une des sphaignes les plus rares de la flore de France. Trois localités authentiques sont connues où l'espèce reste confinée à l'étage montagnard du Jura et du sud du Massif Central à une altitude toujours supérieure à 900 m. La localité classique des Vosges s'est révélée inexacte. Les populations françaises revêtent un intérêt phytogéographique majeur car elles constituent les derniers bastions européens vers le sud-ouest d'une espèce dont l'aire devient continue vers le nord-est, en périphérie de la mer Baltique (Daniels & Eddy, 1985). On relèvera au passage les similitudes d'aire entre *Sphagnum obtusum* et *Sphagnum majus*, autre élément très rare de la flore bryophytique française (Gauthier & Pujos, 1994).

Dans la seule localité actuellement recensée du département du Cantal, qui est également la seule localité française confirmée de nos jours, *Sphagnum obtusum*, espèce hydro-hygrophile et strictement photophile, se développe sur des tremblants minérotrophes de structure et de composition floristique originales. Dans d'autres contextes biogéographiques, notamment en Europe du Nord et de l'Ouest, *Sphagnum obtusum* semble s'insérer dans des groupements de tremblants pionniers et de bas-marais eutrophes présentant certaines homologues structurales et floristiques.

De nos jours, l'utilisation pastorale des tourbières pourrait représenter une menace pour la pérennité des biotopes à *Sphagnum obtusum*. Il conviendrait donc d'approfondir les connaissances relatives à l'impact de ce facteur d'évolution dans les systèmes tourbeux de moyenne montagne.

Des recherches concernant le développement dans l'espace et dans le temps des localités de cette espèce pourraient également être conduites afin de s'assurer de la pérennité des rares populations actuellement recensées. *Sphagnum obtusum* constitue en effet un important élément du patrimoine bryologique ainsi qu'un remarquable indicateur biologique de la qualité des habitats tourbeux pour lequel des mesures de protection devraient être prises d'urgence.

Remerciements – Nous tenons à exprimer toute notre gratitude aux personnes suivantes : d'abord au Professeur Robert Gauthier (Université Laval, Québec) pour la révision des divers échantillons de *Sphagnum obtusum*, pour son aide bibliographique ainsi que pour ses nombreuses remarques très pertinentes concernant le manuscrit ; à François Gillet pour la relecture critique du manuscrit et les corrections apportées ; à Jacques Bardat pour ses remarques critiques concernant l'interprétation des groupements étudiés ; à Jan-Peter Frahm pour nous avoir communiqué de précieux renseignements concernant la station de Machay ; à Alain Untereiner pour son aide à la réalisation des relevés et ses remarques diverses concernant le texte ; enfin à Gilles Bailly qui nous a fourni de précieux renseignements.

RÉFÉRENCES

- BUREAU E. & CAMUS F., 1896 — Quatre *Sphagnum* nouveaux pour la flore française et liste des espèces du genre *Sphagnum*. *Bulletin de la Société Botanique de France* 43: 518-523.
- COPPEY M.A., 1911 — Sur quelques Mousses nouvelles, méconnues ou rares de l'Est de la France. *Bulletin de la Société Botanique de France* 58: 195-201.
- DANIELS R.E. & EDDY A., 1985 — *Handbook of European Sphagna*. Huntingdon : Institute of Terrestrial Ecology, 262 p.
- DISMIER G., 1927 — Flore des sphaignes de France. *Archives de Botanique* 1(1): 1-63.
- FRAHM J.-P., 2002 — La bryoflore des Vosges et des zones limitrophes. *Limprichtia* 19: 1-132 + cartes.
- GAUTHIER R. & PUJOS J., 1994 — Note sur la présence de *Sphagnum majus* (Russow) C. Jens. en France. *Cryptogamie, Bryologie - Lichénologie* 15(4): 311-320.
- GAUTHIER R. & PUJOS J., 1999 — *Sphagnum lindbergii* Schimp., nouveau dans la flore bryologique de France. *Cryptogamie, Bryologie* 20(2): 153-160.
- GILLET F., 1982 — L'alliance du *Sphagno-Tomenthypnion* dans le Jura. *Documents Phytosociologiques*, nouv. sér., 6: 155-180.
- HEDENÄS L., 1993 — A generic revision of the *Warnstorfia-Calliergon* group. *Journal of Bryology* 17: 447-479.
- HERIBAUD J., 1899 — Les Muscinées de l'Auvergne. *Mémoire de l'Académie des Sciences, Belles-lettres & Arts. de Clermont-Ferrand*, 2^e série, 124, 544 p.
- HETIER F., 1896 — Notes sur quelques plantes rares ou méconnues de la flore française récoltées dans le Jura. *Bulletin de la Société Botanique de France* 43: 66-70.
- HOLZER A., 1977 — Vegetationskundliche und ökologische Untersuchungen im Blindensee-Moor bei Schonach (Mittlerer Schwarzwald) unter besonderer Berücksichtigung des Kationengehaltes. *Dissertationes Botanicae* 36: 1-193.
- KAULE G., 1974 — Die Übergangs- und Hochmoore der Vogesen. *Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland* 33: 9-40.
- MAASS W.S.G., 1967 — *Sphagnum majus*, *Sphagnum annulatum*, *Sphagnum mendocinum* and *Sphagnum obtusum* in North America. *Nova Hedwigia* 14(2-4): 187-214.
- PUJOS J. & GAUTHIER R., 1993 — Nouvelle localité de *Sphagnum riparium* Ångstr. en France. *Cryptogamie, Bryologie - Lichénologie* 14(1): 77-81.
- WALDHEIM S., 1944 — Die Torfmoosvegetation der Provinz Närke. *Lunds Universitets Arsskrift*, N.F. Avd 2, 40(6): 1-91.