

DÉCOUVERTE DE *SPHAGNUM FUSCUM* (SCHIMP.) KLINGGR. ET DE *SPHAGNUM WARNSTORFII* RUSSOW EN ESPAGNE

Robert GAUTHIER

Herbier Louis-Marie, Faculté des sciences de
l'agriculture et de l'alimentation, Université Laval, Québec, Cana-
da, G1K 7P4

RÉSUMÉ - *Sphagnum fuscum* et *Sphagnum warnstorfi*, deux éléments boréaux rares dans le sud-ouest de l'Europe, ont été observés pour la première fois en Espagne, dans les Pyrénées catalanes. L'habitat de chaque espèce est décrit et leur répartition dans l'ensemble des Pyrénées est présentée.

ABSTRACT - *Sphagnum fuscum* and *Sphagnum warnstorfi*, two boreal species which are rare in southwestern Europe, have been observed for the first time in Spain, in the catalan part of the Pyrénées. The habitat of each species is described and their distribution in the whole of the Pyrénées is presented.

INTRODUCTION

Chez les sphaignes, *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr. et *Sphagnum warnstorfi* Russow comptent parmi les éléments boréaux dont l'aire de répartition européenne, continue dans sa partie septentrionale, se fragmente au voisinage de l'Atlantique (Daniels & Eddy 1985). Sans doute plus répandues à l'époque tardi-glaciaire, ces espèces boréales ont trouvé refuge dans les chaînes montagneuses du sud-ouest de l'Europe où les conditions environnementales se rapprochent sensiblement de celles des régions boréales où elles prolifèrent dans les habitats propices des tourbières de basse altitude.

La chaîne des Pyrénées, avec son altitude élevée et sa grande étendue, peut être considérée comme une région potentiellement propice aux sphaignes et notamment à certains éléments boréaux déjà présents dans les massifs montagneux voisins. Les études consacrées aux sphaignes des Pyrénées sont cependant peu nombreuses. De plus, aucun ouvrage de synthèse n'a encore paru de sorte que la connaissance de la flore sphagnologique pyrénéenne est encore très fragmentaire.

Sphagnum fuscum et *Sphagnum warnstorfi*, tous deux présents sporadiquement en France, ont déjà été observés dans les Pyrénées françaises mais n'avaient, jusqu'à ce jour, jamais été observés en Espagne (Casas Sicart 1981). Une excursion dans les Pyrénées catalanes, organisée en juillet 1990 par deux bryologues de Barcelone, Mmes Casas et Brugués, nous a permis de découvrir l'existence de ces deux sphaignes dans cette partie des Pyrénées.

RÉPARTITION

Sphagnum fuscum (Schimp.) Klinggr.

Sphagnum fuscum est une espèce rare en France, cantonnée aux massifs montagneux (Vosges, Jura, Massif Central), à des altitudes supérieures à 800m. Sa présence dans les Pyrénées vient d'être redécouverte dans la réserve naturelle du Néouvielle où les stations se répartissent entre 2175m et 2290m (Gauthier 1990). Cette localité constituait jusqu'alors la limite méridionale de l'aire de répartition de cette espèce en Europe.

La première localité espagnole de *Sphagnum fuscum* est aussi située dans les Pyrénées, à 1870m d'altitude, au lieu-dit Aiguamotx, dans le vallon Banys de Tredós, un vallon exposé au nord qui fait partie du Vall d'Aran. Le Vall d'Aran, immense vallée orientée est-ouest, appartient toutefois au versant septentrional de la chaîne pyrénéenne, contrairement au reste des Pyrénées espagnoles qui occupent plutôt le versant méridional de la chaîne. De par cette situation géographique particulière, cette nouvelle localité de *Sphagnum fuscum* s'apparente à celle du Néouvielle dont elle n'est d'ailleurs éloignée que d'environ 65km à vol d'oiseau en direction est-sud-est. Cette localité, située légèrement plus au sud que le Néouvielle, devient donc la nouvelle limite méridionale de l'espèce en Europe (Fig. 1).

Sphagnum warnstorffii Russ.

Les localités les plus occidentales de *Sphagnum warnstorffii* en Europe continentale se situent en France, à la fois en altitude dans le Massif Central et en plaine dans la région parisienne (Dismier 1927, Daniels & Eddy 1985). Dans les Alpes-Maritimes, les quelques stations observées récemment se répartissent entre 1800 et 2160m d'altitude (Gauthier & Polidori 1988). *Sphagnum warnstorffii* demeure toutefois une espèce rare en France (Augier 1966). Il a été signalé pour la première fois dans les Pyrénées, en Haute-Ariège, par Marcaillou d'Aymeric (1898) sous le nom de *Sphagnum acutifolium* Ehrh. var. *gracile* Russow, sans indication de localité précise. Chalaud & Bousquet

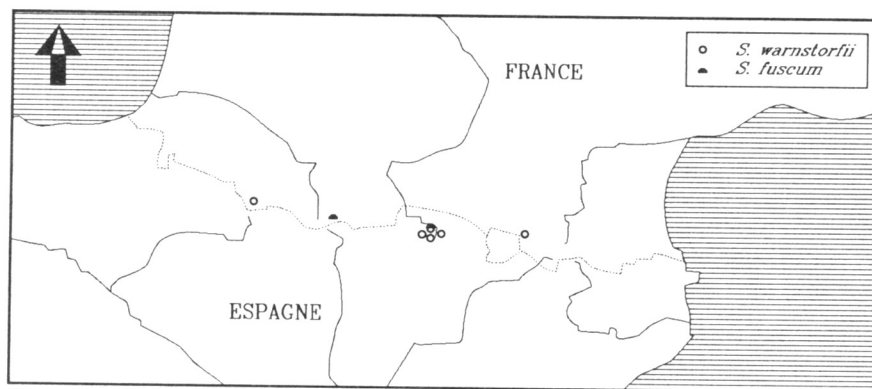


Fig. 1. - Répartition de *Sphagnum fuscum* et de *Sphagnum warnstorffii* dans les Pyrénées.

(1938) indiquent que les échantillons des frères Marcaillou d'Aymeric ont malheureusement été détruits.

En 1937, *Sphagnum warnstorffii* a été de nouveau observé en Haute-Ariège, au col du Puymorens où il "forme, avec *S. acutifolium* Ehrh. [= *S. nemoreum* Scop.], le fond de la végétation des tourbières (1800-1850 m)..." (Chalaud & Bousquet 1938). Cette observation a été confirmée par Courtejaire (1957) mais n'apparaît toutefois pas sur la carte de répartition européenne de *Sphagnum warnstorffii* présentée par Daniels & Eddy (1985).

Des travaux dans les herbiers bryologiques du Laboratoire de cryptogamie du Muséum national d'histoire naturelle de Paris ont permis la découverte d'un second échantillon de *Sphagnum warnstorffii* recueilli dans les Pyrénées françaises par P. Allorge en 1949. Cette localité se situe plutôt dans la partie ouest de la chaîne, sur le flanc sud-ouest du Pic du Midi d'Ossau, vers 2060m d'altitude. De plus, en 1988, nous l'avons nous-mêmes observé à peu de distance de cette localité, soit au sud du lac de Bioux-Artigues vers 1430m d'altitude et le long du Gave de Bioux, au lieu-dit Bioux-Dessus vers 1540m d'altitude.

En Espagne, *Sphagnum warnstorffii* a été observé à quelques reprises dans les Pyrénées catalanes au cours de notre excursion de juillet 1990. Tout comme *Sphagnum fuscum*, *Sphagnum warnstorffii* est présent dans le Vall d'Aran, sur la commune de Tredós au lieu-dit Aiguamotx à 1870m d'altitude et dans le même vallon, au lieu-dit Banys de Tredós, au pont sur le torrent à 1600m d'altitude. Il a aussi été observé sur le versant pyrénéen méridional, dans la région de Pallars Sobirà. L'une des deux stations se trouve à environ 2300m d'altitude, au-dessus du lac Gerber dans l'Esterrí d'Aneu. L'autre station se situe sur la commune d'Espot, près du lac Trascuro à 2080m d'altitude.

L'examen d'échantillons conservés à l'Université autonome de Barcelone permet toutefois d'affirmer que *Sphagnum warnstorffii* avait déjà été récolté en Espagne en 1959 par Mme C. Casas. Cette toute première localité espagnole se situe elle aussi dans les Pyrénées catalanes, à peu de distance des précédentes, dans la région de Pallars Jussà, près de Boi, dans le vallon de Sant-Nicolau, aux Prats d'Aiguadasi.

Les localités espagnoles de *Sphagnum warnstorffii* se situent à des latitudes similaires à celles des montagnes de Bulgarie qui constituent, selon Daniels & Eddy (1985), la limite méridionale de répartition de cette espèce en Europe (Fig. 1).

La liste de nos récoltes et des échantillons examinés est donnée en annexe. Nos récoltes sont conservées à l'Herbier Louis-Marie de l'Université Laval, Québec (QFA). Des duplicata de chacune sont déposés dans l'herbier de l'Unité de botanique, Département de biologie animale, de biologie végétale et d'écologie, Université autonome de Barcelone, ainsi que dans l'herbier bryologique du Laboratoire de cryptogamie, Muséum national d'histoire naturelle de Paris (PC).

HABITAT

Toutes les stations de *Sphagnum fuscum* et de *Sphagnum warnstorffii* que nous avons observées dans les Pyrénées catalanes se situent au niveau des forêts de pin à crochets (*Rhododendro-Pinetum uncinatae*), dans l'étage subalpin de la région biogéographique boréoalpine.

Sphagnum fuscum (Schimp.) Klinggr.

La station de *Sphagnum fuscum* observée dans le Vall d'Aran se trouve dans une forêt humide et très clairsemée de *Pinus uncinata*¹ à sous-étage de *Rhododendron ferrugineum*. La pente du terrain est faible et exposée à l'est. La résurgence des eaux d'infiltration dans le secteur maintient le sol constamment humide. Ici et là, quelques ruisselets à faible débit ont pu se former, témoignant de l'abondance des eaux en circulation près de la surface du sol. Cette abondante humidité du sol a permis l'installation d'une flore tourbicole particulièrement variée, favorisée par le développement d'une microtopographie en buttes et dépressions. Alors que les buttes sont surtout couvertes de *Rhododendron ferrugineum*, les dépressions sont plutôt occupées par des groupements herbacés hygrophiles très diversifiés où abondent surtout *Molinia caerulea* et *Juncus pyrenaicus*. A ces deux derniers viennent s'ajouter bon nombre d'espèces à exigences élevées, témoignant de la richesse nutritive du site.

Sphagnum fuscum est une espèce reconnue pour sa propension à former des buttes (ou hummocks) de hauteur variable. Celles qu'il forme à Aiguamotx sont de bonne taille: la plus élevée atteint 73 cm de hauteur. Curieusement, toutes les buttes observées entourent la base d'un tronc de pin. Il est difficile d'affirmer qui, du pin ou de la sphaigne, a permis l'installation de l'un ou de l'autre. Seul un examen de la stratigraphie de la tourbe pourrait apporter une réponse.

La couverture des buttes par *Sphagnum fuscum* est variable. Pour certaines, elle est totale. C'est le cas de la butte la plus élevée. Sur d'autres, *Sphagnum fuscum* partage la couverture bryophytique avec *Sphagnum nemoreum*, *Sphagnum magellanicum* ou encore *Pleurozium schreberi*. Toutefois, les pousses de ces muscinées ne s'entremêlent pas; elles forment des colonies qui se juxtaposent seulement. Seules des pousses de *Polytrichum strictum* émaillent quelques colonies de *Sphagnum fuscum*.

La végétation phanérogame reste diffuse sur l'ensemble des buttes avec une prédominance de *Calluna vulgaris* auquel s'associe *Vaccinium myrtillus*. D'autres arbustes sont présents, le plus souvent par pieds isolés et restreints à l'une ou l'autre butte. Ce sont *Vaccinium uliginosum*, *Rhododendron ferrugineum* et *Juniperus communis*. Le nombre d'espèces de plantes herbacées parsemant les buttes est nettement plus élevé que celui des arbustes, même si dans l'ensemble la couverture réalisée par chacune d'elles demeure très faible. De plus, bon nombre d'entre elles n'apparaissent que sur une seule butte. *Potentilla erecta* est la plus fréquente, suivie de *Carex nigra*, *Scirpus cespitosus*, *Eriophorum angustifolium*, *Drosera rotundifolia* et *Succisa pratensis*.

Sur la butte la plus basse de même qu'à la partie inférieure de certaines buttes plus élevées, apparaissent des espèces plus exigeantes en éléments nutritifs dont l'approvisionnement est assuré par les eaux circulant à proximité. Ce sont *Carex davalliana*, *Polygala vulgaris*, *Equisetum variegatum*, *Tofieldia calyculata*, *Dactylorhiza maculata*, *Melampyrum pratense* et *Selinum pyrenaicum*.

L'érection d'une butte a comme conséquence l'affranchissement progressif de la végétation qu'elle porte de l'influence des eaux minéralisées en circulation dans les couches inférieures de la tourbe. C'est ainsi que les espèces exigeantes énumérées auparavant sont repoussées au pourtour des buttes élevées. Toutefois, certaines espèces, telles *Equisetum hyemale* et *Juncus pyrenaicus* réussissent à se maintenir au sommet de buttes élevées grâce à un puissant

¹ La nomenclature des plantes vasculaires adoptée est celle de Flora Europaea.

système souterrain leur permettant d'aller puiser en profondeur les éléments nutritifs nécessaires à leur survie.

L'habitat de *Sphagnum fuscum* au Vall d'Aran diffère notablement de celui du Néouvielle où toutes les colonies se situent à proximité immédiate de l'eau en très grande abondance, soit des lacs ou encore des ruisseaux ou torrents. Au Vall d'Aran, un seul mince filet d'eau coule à proximité des buttes de *Sphagnum fuscum*. De plus, dans le Néouvielle, toutes les buttes de *Sphagnum fuscum* se situent totalement hors du couvert forestier alors qu'au Vall d'Aran, *Sphagnum fuscum* est nettement associé à la présence de *Pinus uncinata* dont la couverture demeure toutefois plutôt clairsemée. Les différences altitudinales des deux localités sont aussi notables: 1870m au Vall d'Aran alors qu'au Néouvielle l'altitude des stations varie de 2175 à 2290m. Par contre, l'acidité des eaux en mouvement est similaire; le pH atteint 6,7 au Vall d'Aran alors qu'il s'échelonne entre 5,7 et 7,4 au Néouvielle.

Sphagnum warnstorffii Russ.

Les quelques stations de *Sphagnum warnstorffii* découvertes dans les Pyrénées catalanes montrent une certaine diversité dans l'habitat de cette sphaigne. Quelques colonies situées au dessus du lac Gerber furent observées sur de petits îlots de tourbe en marge d'un petit étang. *Aulacomnium palustre* et *Sphagnum warnstorffii* forment l'essentiel de la végétation bryophytique de ces îlots. Les phanérogames les plus abondantes sont *Nardus stricta*, *Carex nigra*, *Selinum pyrenaicum* et *Pinguicula vulgaris*.

Sphagnum warnstorffii croit aussi dans les scirpaies de *Scirpus cespitosus*. L'une d'elles, située au lac Trascuro, est constituée d'un gazon continu de *Scirpus* parsemé de *Potentilla erecta* et *Eriophorum angustifolium*. La surface de la tourbe est bosselée par des buttes de *Sphagnum nemoreum*. Au-dessus du lac Gerber, la scirpaie se compose plutôt de brosses isolées de *Scirpus cespitosus* parsemant la tourbe humide qui colmate les interstices d'un petit champ de blocs. L'ensemble est en pente légère et l'eau suinte de la tourbe. Quelques individus isolés de *Carex nigra*, *Bartsia alpina* et *Pinguicula vulgaris* se joignent au *Scirpus*.

Dans cette même localité, une colonie de *Sphagnum warnstorffii* s'est développée au pied d'un énorme rocher émergeant d'une pelouse sèche à *Nardus stricta* et *Festuca eskia*. *Nardus stricta*, *Viola palustris* et *Vaccinium myrtillus* parsèment la colonie de *Sphagnum warnstorffii*.

Dans le Vall d'Aran se trouvent les deux seules prairies humides dans lesquelles croit *Sphagnum warnstorffii*. Toutes deux comportent un cortège floristique assez diversifié. A Aiguamotx, *Molinia caerulea*, *Juncus pyrenaicus* et *Scirpus cespitosus* dominant, accompagnés surtout de *Potentilla erecta* et *Calluna vulgaris*. A Banys de Tredós, la prairie est surtout formée de *Molinia caerulea*, *Scirpus cespitosus* et *Carex nigra*. La potentille et la callune sont aussi présentes mais très dispersées. Aux deux sites, *Succisa pratensis*, *Drosera rotundifolia*, *Pedicularis sylvatica*, *Dactylorhiza maculata* et *Selinum pyrenaicum* entre autres, sont communs. Aux deux endroits, *Sphagnum warnstorffii* ne forme que de petites colonies très dispersées. A Banys de Tredós, *Sphagnum contortum* croit le long de ruisselets qui parcourent la prairie humide. A Aiguamotx, *Sphagnum warnstorffii* apparaît au voisinage des buttes de *Sphagnum fuscum* en compagnie de *Sphagnum papillosum* et *Sphagnum subnitens*.

Sphagnum warnstorffii croit aussi en petites colonies le long des ruisselets à débit apparemment continu. A Aiguamotx, un ruisselet coule à travers un en-

semble disparate de petites buttes tourbeuses et de dépressions dans lesquelles apparaît le sol minéral. *Sphagnum warnstorffii* y croît sur les buttes en compagnie principalement de *Carex davalliana*, *Carex panicea*, *Primula farinosa* et *Valeriana dioica*. Au-dessus du lac Gerber, un ruisseau coule à travers les rochers. Sur l'un d'eux, s'est installé un petit groupement à *Carex sempervirens*, *Nardus stricta* et *Sphagnum warnstorffii* parsemé de quelques pieds de *Calluna vulgaris* et de *Pinguicula vulgaris*.

Au lac Trascuro cette fois, c'est en marge d'un ruisseau coulant sous la forêt de *Pinus uncinata* et *Rhododendron ferrugineum* que *Sphagnum warnstorffii* a été observé. Là encore, il s'est étalé sur un rocher, formant une colonie à travers laquelle poussent *Calluna vulgaris*, *Scirpus cespitosus*, *Carex davalliana*, *Pinguicula vulgaris* et un petit *Pinus uncinata*.

Alors que dans les Alpes-Maritimes, *Sphagnum warnstorffii* est confiné aux zones d'écoulement d'eau visible en surface (Gauthier & Polidori 1988), dans les Pyrénées catalanes il n'est pas restreint à ce type d'habitat. Il n'occupe pas non plus de site à pente forte comme c'est le cas dans les Alpes-Maritimes; au contraire, les pentes sur lesquelles il se trouve sont le plus souvent faibles et même nulles dans certains cas. Dans les deux régions, on note toutefois que sa présence est associée à celle d'autres plantes tourbicoles caractérisées par des exigences nutritives plutôt élevées. L'amplitude altitudinale des stations pyrénéennes dépasse celle des stations des Alpes-Maritimes: 1600 à 2300m contre 1800 à 2100m.

CONCLUSION

La découverte de *Sphagnum fuscum* et de *Sphagnum warnstorffii* en Espagne porte à 27 le nombre total d'espèces de sphaignes dans ce pays en se référant à la toute récente liste des mousses d'Espagne dressée par Casas en 1991. Pour les Pyrénées catalanes, ces deux additions portent à 22 le nombre total de sphaignes de cette partie de la chaîne pyrénéenne (Casas de Puig 1972).

Le faible nombre de récoltes de *Sphagnum fuscum* et de *Sphagnum warnstorffii* réalisées jusqu'à maintenant nous porte à croire, malgré notre connaissance fragmentaire des sphaignes des Pyrénées, que ces deux espèces sont rares dans l'ensemble de cette chaîne montagneuse. Localement, lorsque les conditions de l'habitat sont propices, l'une et l'autre espèces se dispersent en plusieurs colonies. Alors que *Sphagnum fuscum* forme généralement de grandes populations serrées et continues, couvrant le plus souvent des buttes de hauteur variable, *Sphagnum warnstorffii* ne s'élève que modestement au-dessus du sol, formant des colonies plutôt lâches ne couvrant que quelques dm² de surface. La présence de *Sphagnum fuscum* restreinte au versant nord de la chaîne pyrénéenne découle sans doute de la dépendance directe de cette sphaigne des précipitations qui sont plus abondantes sur le versant nord que sur le versant sud. Ces dernières doivent être suffisamment abondantes pour assurer l'approvisionnement en eau et conséquemment en éléments nutritifs de *Sphagnum fuscum*. A l'inverse, l'existence de *Sphagnum warnstorffii* est plutôt en relation étroite avec la constance de l'approvisionnement et la richesse des eaux qui s'écoulent en surface du sol. De telles conditions de vie favorables à *Sphagnum warnstorffii* sont présentes à la fois sur les deux versants de la chaîne pyrénéenne.

Malgré ces différences d'exigences écologiques apparemment opposées, *Sphagnum fuscum* et *Sphagnum warnstorffii* arrivent à croître ensemble sur la

tourbe, pourvu que l'alimentation en eau par ruissellement demeure suffisante. Ils ont d'ailleurs été observés côte à côte à Aiguamotx où *Sphagnum fuscum* ne formait qu'une petite colonie croissant au ras du sol, prélude à l'édification d'une nouvelle butte.

La difficulté d'approvisionnement en eau de *Sphagnum fuscum* n'apparaît qu'au moment où la butte qu'il érige lui-même atteint une hauteur telle que la montée de l'eau du sol par capillarité à travers la tourbe, jusqu'à atteindre les pousses vivantes en surface, ne suffit plus à combler les pertes encourues par évapotranspiration. C'est à ce moment précis que d'abondantes précipitations peuvent prendre le relais de la montée capillaire de l'eau tellurique. A la hauteur de la butte viennent s'ajouter la décomposition et le tassement de la tourbe pour ralentir encore la circulation de bas en haut de l'eau du sol.

Relique tardi-glaciaire dans les Pyrénées, *Sphagnum fuscum* a persisté jusqu'à aujourd'hui et se maintient en édifiant constamment de nouvelles buttes quoique, apparemment, à un rythme particulièrement lent car les petites colonies de départ, situées au ras du sol, sont très rares aujourd'hui. Un assèchement du climat des Pyrénées au cours de la période postglaciaire a pu mettre en péril la survie de *Sphagnum fuscum*, notamment sur le versant méridional de la chaîne, et même le cantonner à des stations particulièrement bien arrosées du versant septentrional.

Seules des études microclimatiques des stations de *Sphagnum fuscum* combinées à des études stratigraphiques des dépôts de tourbe pourront apporter des éclaircissements sur le comportement actuel et passé de cette sphaigne boréale dans les Pyrénées.

REMERCIEMENTS. - L'auteur tient à exprimer sa profonde gratitude à Mmes C. Casas et M. Brugués de l'Université autonome de Barcelone qui l'ont invité à séjourner en Catalogne en juillet 1990. Des remerciements s'adressent aussi à l'Institut catalan d'histoire naturelle, filiale de l'Institut d'études catalan, pour le support financier accordé lors de ce séjour. Les prospections dans les Pyrénées françaises et l'étude des échantillons au Laboratoire de cryptogamie du Muséum national d'histoire naturelle de Paris ont été réalisées au moment où l'auteur y séjournait à titre de professeur associé à l'initiative du professeur L. Lacoste, directeur de ce laboratoire. Qu'il trouve ici l'expression de la vive gratitude de l'auteur. Celui-ci remercie également M. D. Lamy du Laboratoire de cryptogamie, Muséum national d'histoire naturelle de Paris pour la documentation mise à sa disposition et M. B. Thouret du Laboratoire de cartographie de l'Université Laval qui a dessiné la carte de répartition.

RÉFÉRENCES

- AUGIER J., 1966 - Flore des bryophytes. Paris: Lechevalier. 702 p.
- CASAS C., 1991 - New checklist of spanish mosses. *Orsis* 6: 326.
- CASAS DE PUIG C., - 1972 Nueva aportación al estudio de los *Sphagnum* en Cataluña. *Actes IVièrne Congrès Intern. Etud. Pyrèn.* 2(2): 77-82.
- CASAS DE PUIG C., 1981 - The mosses of Spain - an annotated checklist. *Treballs Inst. Bot. Barcelona* 7: 157.
- CHALAUD G. & BOUSQUET E., 1938 - Les sphaignes de Haute-Ariège. *Ann. Lab. Axles-Therms* 4: 41-48.
- COURTEJAIRE J., 1957 - Sur la bryoflore de Haute Cerdagne. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse* 92(34): 218-222.

- 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. *Arch. Bot.* 1, *Mém.* 1, 63 p.
- GAUTHIER R. & POLIDORI J.L., 1988 - Les sphaignes de versant français du massif de l'Argentera-Mercantour, Alpes Maritimes. *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 9(1): 136.
- GAUTHIER R., 1990 - Note sur la présence de *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr. dans les Pyrénées et sa répartition en France. *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 11(3): 219-234.
- MARCAILHOU D'AYMERIC A. & H., 1898 - Catalogue raisonné des plantes phanérogames et cryptogames du bassin de la Haute-Ariège, Canton d'Ax-les-Thermes (Ariège). *Bull. Soc. Hist. Nat. Autun* 11: 241-376.

ANNEXE

Liste des échantillons examinés

Sphagnum fuscum (Schimp.) Klinggr.

ESPAGNE, Prov. Lleida: Vall d'Aran, Tredós, Banys de Tredós, Aiguamotx, (31TCH22); 1870 m, 8 VII 1990, *Gauthier* 10738, 10742.

Sphagnum warnstorfi Russow

ESPAGNE, Prov. Lleida: Pallars Jusà, Boi, Vall de Sant-Nicolau, Prats d'Aiguadasi (31TCH21), 1890m, 2 VII 1959, *Casas* s.n., herb. Univ. auton. Barcelone; Pallars Sobirà, Esterrí d'Aneu, étang Negre de Baix, au-dessus du lac Gerber, (31TCH32), 2300m, 7 VII 1990, *Gauthier & Brugués* 10728, 10730, 10731, 10734; Pallars Sobirà, Espot, lac Trascuro (31TCH31), 2080m, 9 VII 1990, *Gauthier, Casas & Brugués* 10750, 10754; Vall d'Aran, Tredós, Banys de Tredós (31TCH22), 1600m, 8 VII 1990, *Gauthier, Casas & Brugués* 10736; *eodem*, Aiguamotx, 1870m, 8 VII 1990, *Gauthier, Casas & Brugués* 10742, 10745.

FRANCE: Pyrénées-Orientales, Col de Puymorens, 1915m, 11 IX 1937, *Chalaud* s.n. Pyrénées-Atlantiques, [flanc sud-ouest du Pic du Midi d'Ossau] sous le lac Peyreget, 2060m, 2 VII 1949, s.n. cf. Allorge; Pyrénées-Atlantiques, Lac de Bioux-Artigues, au sud du lac près de l'embouchure du Gave de Bioux, 1440 m, 25 VI 1988, *Gauthier & Lacoste* 9170; Pyrénées-Atlantiques, rive droite du Gave de Bioux, au lieu-dit Bioux-Dessus, 1540m, 25 VI 1988, *Gauthier & Lacoste* 9174, 9176, 9177, 9183; *eodem*, rive gauche, 25 VI 1988, *Gauthier & Lacoste* 9185A.