

**NOTE SUR LA PRÉSENCE DE *SPHAGNUM FUSCUM*
(SCHIMP.) KLINGGR. DANS LES PYRÉNÉES
ET SA RÉPARTITION EN FRANCE.**

Robert GAUTHIER

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

RÉSUMÉ - L'histoire de la découverte de *S. fuscum* en France est retracée. Sa répartition est présentée à partir des spécimens d'herbier. La redécouverte récente d'une localité pyrénéenne a donné lieu à une étude de l'habitat actuel, de l'histoire de l'installation et de l'évolution probable des populations de cette espèce dans les Hautes-Pyrénées.

ABSTRACT - A history of the discovery of *S. fuscum* in France is presented together with a distribution map drawn from herbarium specimens. The rediscovery of a *S. fuscum* locality in the Pyrénées mountains has prompted the study of its habitat, the history of its occurrence and the probable evolution of its populations within the area.

INTRODUCTION

Le *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr. compte parmi les quelques rares éléments boreaux de la flore sphagnologique de France qui étaient jusqu'à maintenant cantonnés dans les massifs montagneux des Vosges, du Jura et du Massif Central. Les Pyrénées françaises, dont la flore sphagnologique est toutefois peu connue, n'avaient en effet livré aucun de ces éléments d'affinité surtout septentrionale. La redécouverte toute récente de plusieurs stations de *S. fuscum* au coeur de la réserve naturelle du Néouvielle dans les Hautes-Pyrénées, nous incita d'une part à réexaminer sa répartition en France et, d'autre part, à tenter de fixer brièvement son comportement et les conditions de son existence dans les Pyrénées.

RÉPARTITION EN FRANCE

Lamy de la Chapelle (1875) mentionne pour la toute première fois l'existence de *S. fuscum* (sub *S. acutifolium* var. *fuscum*) en France, en Haute-Vienne. Payot (1886) le signale dans le massif du Mont-Blanc en Haute-Savoie. Toutefois, aucun échantillon d'herbier n'est jamais venu authentifier ces mentions qui, en conséquence, ne peuvent être retenues.

La première mention de la présence de *S. fuscum* en France authentifiée par des échantillons d'herbier revient à Cardot (1886). Il signale sa présence dans le Massif Central (Puy-de-Dôme), les Vosges et la Loire-Atlantique. La station du marais de Ligné près Sucé en Loire-Atlantique est aujourd'hui disparue. Touffet (1969) n'a pu y retrouver ni le *S. fuscum*, ni le *S. imbricatum*, très rare en France, qui s'y trouvait aussi autrefois en sa compagnie.

Dans les Vosges et le Massif Central, plusieurs autres localités furent découvertes subséquemment de même que dans la chaîne du Jura. Dans le Massif Central toutefois, les mentions de la présence de *S. fuscum* dans les Monts-Dores par Chassagne & Denis 1927, Batisse 1930 et Lemée 1945 n'ont pu être retenues faute de spécimens justificateurs. Le tableau 1 montre la progression de sa découverte dans les divers départements. Des mentions inédites permettent d'ajouter cinq nouveaux départements, dont deux dans les Alpes, à ceux déjà mentionnés auparavant.

Tabl. 1 - Progression par département de la découverte de *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr. en France.

Département	Localité	Collecteur	Date	Publication
Puy-de-Dôme	Pierre-sur-Haute	Gasilien	?/04/1876	CARDOT 1886
Vosges	Gerbamont	Pierrat	12/09/1879	CARDOT 1886
Loire-Atlantique	Sucé	Camus	16/09/1882	CARDOT 1886
Cantal	Puy Chavaroche	Héribaud	?/ ?/1891	HÉRIBAUD 1899
Jura	Lac de Bonlieu	Hétier	?/ ?/1895	HÉTIER 1896
Doubs	Bois de Bonnevaux	Langeron	23/10/1899	LANGERON 1905
Ain	Hauteville	Girod	15/08/1907	DISMIER 1927
Isère	Uriage	Cortey	15/09/1918	Inédit
Lozère	Nasbinals	Allorge	?/ ?/1926	DISMIER 1927
Hautes-Pyrénées	Néouvielle	Chouard	06/08/1929	Inédit
Bas-Rhin	Champ-du-Feu	Hée	02/06/1933	HÉE 1936
Haute-Savoie	Taninges	Sarrassat	?/07/1937	Inédit
Loire	Chalmazel	Cuynet	03/07/1949	CHASSAGNE 1938
Haute-Loire	Margérides	Deschatres	10/09/1964	Inédit
Allier	Lavoine	Deschatres	?/09/1967	Inédit



Fig. 1 - Répartition de *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr. en France.

Malgré le nombre élevé de départements où il a été découvert, le *S. fuscum* demeure cependant une espèce rare en France. De fait, c'est seulement dans certaines portions limitées des départements du Jura, des Vosges et du Doubs qu'il est assez fréquent. Dans les autres départements, il reste confiné à quelques localités, voire même à une seule localité dans plusieurs d'entre eux. La répartition actuellement connue de *S. fuscum* en France est présentée à la figure 1. Cette carte a été confectionnée à partir des seuls échantillons d'herbier examinés dont la liste se trouve en annexe.

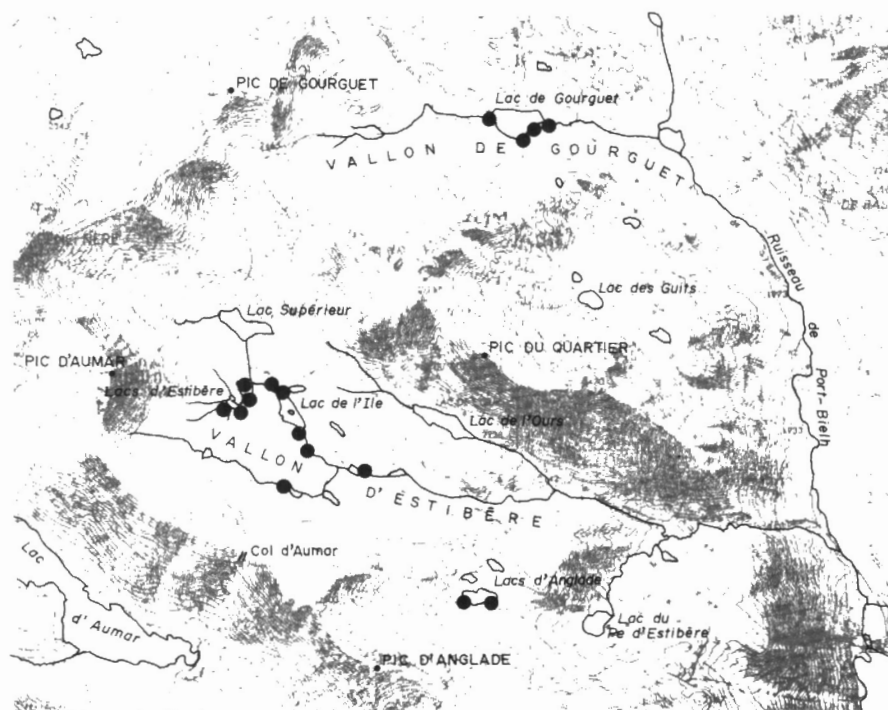


Fig. 2 - Répartition de *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr. dans la réserve naturelle du Néouvielle, Hautes-Pyrénées, France.

Tabl. 2 - Dimensions des buttes de *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr. adjacentes au tributaire du lac de l'Île, Vallon d'Estibère, Hautes-Pyrénées.

n°	Hauteur (cm)	Surface(m ²)	n°	Hauteur (cm)	Surface (m ²)
1	46	5,7	7	24	0,6
2	29	2,5	8	35	1,8
3	27	1,0	9	35	1,1
4	25	3,6	10	48	11,5
5	29	5,3	11	44	3,0
6	35	1,8	12	35	2,8

Sphagnum fuscum est limité en France aux massifs montagneux où il se cantonne aux altitudes supérieures à 800 mètres. La station de la Loire-

Atlantique maintenant disparue, fait cependant exception par sa situation au voisinage du niveau de la mer. Cette tourbière constituait sans doute l'un des derniers bastions de résistance des types de végétation à *S. imbricatum* du domaine atlantique maintenant disparus suite à des changements climatiques majeurs. Les exigences édaphiques de *S. fuscum* et *S. imbricatum* étant assez similaires, il n'est pas impossible que d'autres localités de *S. fuscum* aient pu exister autrefois sur le littoral atlantique.

En Belgique, *S. fuscum* est aussi une espèce rare, confinée au district Ardennais (De Zuttere 1965, De Sloover & Demaret 1965, Schumacker & de Zuttere 1980) alors qu'en Suisse, Amann (1933) affirme qu'il semble fréquent et peut atteindre jusqu'à 2000m d'altitude. *S. fuscum* est aussi présent dans quelques rares localités du nord de l'Italie (Bottini 1919) et a récemment été découvert plus au sud dans la chaîne des Apennins (Aita 1977).

La localité française des Hautes-Pyrénées, éloignée de sa plus proche voisine dans le Cantal d'environ 300km, constitue la limite méridionale de l'aire de répartition de *S. fuscum* en Europe. Atteignant 2290m d'altitude, elle est certainement l'une des plus élevées d'Europe.

RÉPARTITION ET HABITAT DANS LES HAUTES-PYRÉNÉES

L'observation de la présence de *S. fuscum* dans la réserve naturelle du Néouvielle dans les Hautes-Pyrénées en 1987 nous incita à examiner les échantillons d'herbier. Cet examen révéla que P. Chouard l'avait déjà récolté au même endroit en 1929 sans toutefois publier sa découverte.

Dans la réserve naturelle du Néouvielle, *S. fuscum* est principalement localisé dans le vallon d'Estibère, à des altitudes s'échelonnant entre 2175m aux lacs d'Anglade et 2290m aux lacs d'Estibère (Fig. 2). Un autre groupe de stations a été observé plus au nord, dans le vallon de Gourguet à 2220m d'altitude.

L'étiquette de l'un des échantillons de Chouard indique qu'il provient du lac des Guits. Nous n'avons pu retrouver *S. fuscum* près de ce lac dont la configuration des berges ne paraît pas favorable à son installation. Il est probable que l'échantillon de Chouard provienne plutôt du lac de Gourguet car sur certaines cartes même récentes, telle celle de Defos du Rau et alii (1968), ce dernier lac porte le nom de lac des Guits.

Dans toutes les stations, *S. fuscum* forme des bombements ou buttes le plus souvent nettement délimitées et de dimensions variables, pouvant atteindre presque 50cm de hauteur. Leur surface varie de quelques centimètres carrés jusqu'à plus d'une dizaine de mètres carrés (Tab. 2). La topographie des buttes est souvent très irrégulière et un bon nombre d'entre elles sont éventrées par le piétinement des animaux domestiques.

Numéro des buttes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fréq.
Localisation et date du relevé ¹⁾	A	A	A	B	C	D	D	D	E	rel (%)
Arbustes										
<i>Vaccinium myrtillus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
<i>Calluna vulgaris</i>	x	x	♦	x	.	x	x	x	x	89
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	+	x	x	x	x	x	x	x	.	89
<i>Vaccinium uliginosum</i>	x	♦	.	.	.	x	x	x	x	67
<i>Empetrum nigrum</i> ssp. <i>hermaphroditum</i>	.	♦	.	♦	x	.	x	♦	.	56
<i>Juniperus communis</i>	.	.	x	x	.	.	.	.	x	33
<i>Pinus uncinata</i>	.	.	.	.	.	x	.	.	.	11
Herbacées										
<i>Nardus stricta</i>	♦	x	♦	x	x	♦	x	♦	x	100
<i>Carex fusca</i>	♦	♦	♦	x	x	x	x	x	x	100
<i>Primula integrifolia</i>	+	+	+	+	+	x	+	x	x	100
<i>Pinguicula vulgaris</i>	.	+	x	x	x	x	x	.	.	78
<i>Potentilla erecta</i>	x	.	♦	x	.	.	x	x	x	78
<i>Selaginella selaginoides</i>	x	.	x	.	.	x	x	x	x	67
<i>Scirpus cespitosus</i>	x	+	x	.	.	+	x	+	.	67
<i>Homogyne alpina</i>	.	.	x	x	x	x	.	x	.	56
<i>Caltha palustris</i>	+	+	+	.	+	.	.	.	.	44
<i>Selinum pyrenaicum</i>	x	.	x	.	.	x	.	x	.	44
<i>Carex brunnescens</i>	.	.	.	.	x	x	x	x	.	44
<i>Carex flava</i> ssp. <i>oederi</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	x	33
<i>Saxifraga stellaris</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	22
<i>Carex umbrosa</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	x	22
<i>Luzula sudetica</i>	.	.	x	x	.	.	.	.	.	22
<i>Eriophorum angustifolium</i>	.	.	.	.	.	x	x	.	.	22
<i>Carex echinata</i>	.	.	x	.	.	.	.	.	.	11
<i>Trifolium alpinum</i>	.	.	x	.	.	.	.	.	.	11
<i>Huperzia selago</i>	.	.	.	x	.	.	.	.	.	11
<i>Juncus filiformis</i>	.	.	.	.	x	.	.	.	.	11
<i>Bartsia alpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	x	.	11
<i>Parnassia palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	x	11
Bryophytes et lichens										
<i>Sphagnum fuscum</i>	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦	100
<i>Pohlia nutans</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
<i>Dicranum bonjeanii</i>	x	.	x	x	+	+	+	x	x	89
<i>Aulacomnium palustre</i>	x	x	x	x	x	.	x	x	.	78
<i>Cephalozia pleniiceps</i>	x	x	x	x	x	x	.	.	x	78
<i>Cetraria islandica</i>	.	x	x	x	+	.	.	x	x	67
<i>Calliergon stramineum</i>	x	.	x	.	.	+	x	.	.	44
<i>Mylia anomala</i>	.	.	.	.	x	x	x	x	.	44
<i>Campylium stellatum</i>	+	.	x	.	.	.	+	.	x	44
<i>Cladina mitis</i>	.	.	x	.	.	.	x	x	.	33
<i>Drepanocladus vermicosus</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	33
<i>Chiloscyphus pallescens</i>	x	.	x	.	.	.	.	.	.	22
<i>Dicranum scoparium</i>	.	x	.	x	.	.	.	.	.	22
<i>Homalothecium nitens</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	22
<i>Lophozia</i> cf. <i>wenselii</i>	.	.	.	.	x	.	.	.	x	22
<i>Rhizomnium pseudopunctatum</i>	x	.	.	.	+	.	.	.	.	22
<i>Sphagnum russowii</i>	.	.	.	x	x	.	.	.	.	22
<i>Aneura pinguis</i>	x	.	.	.	.	.	.	.	.	11
<i>Oncophorus virens</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	11
<i>Sphagnum papillosum</i>	x	.	.	.	.	.	.	.	.	11
<i>Cephalozia subdentata</i>	.	x	.	.	.	.	.	.	.	11
<i>Odontochisma sphagni</i>	.	x	.	.	.	.	.	.	.	11
<i>Sphagnum inundatum</i>	.	.	x	.	.	.	.	.	.	11
<i>Sphagnum teres</i>	.	.	x	.	.	.	.	.	.	11
<i>Philonotis seriata</i>	.	.	.	x	.	.	.	.	.	11
<i>Scleropodium purum</i>	.	.	.	x	.	.	.	.	.	11
<i>Barbilophozia gracilis</i>	.	.	.	.	x	.	.	.	.	11
<i>Hylocomium pyrenaicum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	11
<i>Cladonia pleurota</i>	.	.	.	.	.	.	x	.	.	11
<i>Rhizomnium punctatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	11

Toutes les buttes de *S. fuscum* observées sont situées à proximité immédiate de l'eau, que ce soient les eaux en mouvement des ruisseaux et torrents ou les eaux calmes des lacs. Aux lacs d'Estibère en particulier, bon nombre de buttes sont installées sur les rochers émergeant d'un ruisseau, formant ainsi de véritables îlots surélevés au-dessus des eaux courantes qui les entourent.

A proximité des lacs, les buttes sont le plus souvent disposées au bord même du lac, formant souvent dans les eaux du lac des avancées qui parfois deviennent de véritables presqu'îles miniatures. Aux lacs d'Anglade, l'une des buttes, détachée de la berge, est juchée sur les rochers au milieu de l'eau.

Le groupe le plus imposant de buttes de *S. fuscum* est situé à l'extrémité nord-ouest du lac de l'Île où une bonne douzaine ont été observées. Leurs dimensions sont indiquées au tableau 2. Elles s'éparpillent sur une vaste surface, formant un champ de buttes découpé par les bras du torrent tributaire du lac de l'Île.

A l'exception de celles isolées au milieu de l'eau, dans l'ensemble des stations les buttes de *S. fuscum* forment des éminences au-dessus d'un gazon humide de *Nardus stricta*. Les buttes étant elles-mêmes constituées d'une masse de tourbe couverte de sphaignes, la végétation qu'elles portent s'apparente à celle des tourbières à sphaignes. La végétation de neuf buttes a été brièvement examinée et les résultats apparaissent au tableau 3.

D'une façon générale, la végétation phanérogame est surtout constituée de plantes herbacées parmi lesquelles *Nardus stricta* et *Carex fusca* sont de loin les plus abondantes et les plus fréquentes. Elles sont très souvent accompagnées de *Pinguicula vulgaris*, de *Scirpus cespitosus* et de *Potentilla erecta*. Peu nombreuses, les rosettes de *Primula integrifolia* sont le plus souvent cantonnées à la base des buttes tout comme *Caltha palustris*. Le plus souvent dissimulés parmi les autres plantes herbacées, quelques individus de *Selaginella selaginoides*, *Homogyne alpina* et *Selinum pyrenaicum* apparaissent ici et là.

Parmi les arbustes, trois éricacées sont toujours présentes sur les buttes. Ce sont *Vaccinium myrtillus*, *Calluna vulgaris* et *Rhododendron ferrugineum*: ce dernier représenté seulement par quelques pieds isolés alors que les deux au-

Tabl. 3 - Végétation des buttes de *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr. du vallon d'Estibère, réserve naturelle du Néouvielle, Hautes-Pyrénées, France.

1) A = Lacs d'Estibère, 1 VII 1987. B = Lacs d'Anglade, 3 VII 1987. C = Lac de Gourguet, 28 VI 1988. D = Lac de l'Île, 1 VII 1988. E = Lacs d'Estibère, 29 IX 1988. ♦ = Espèce dominante ou co-dominante. x = Présence de l'espèce sur la butte. + = Présence de l'espèce à la base seulement de la butte. . = Absence de l'espèce.

tres sont généralement plus abondants. C'est toutefois *Empetrum nigrum* ssp. *hermaphroditum* qui arrive parfois à s'étaler sur les buttes pour finalement en couvrir certaines portions d'un épais tapis.

A la strate muscinale, *S. fuscum* est toujours dominant, ne laissant que très peu d'espace aux autres bryophytes. Seul *Pohlia nutans* arrive à croître un peu partout à travers les populations très serrées de *S. fuscum*. *Aulacomnium palustre* se comporte de la même façon mais sa fréquence sur une même butte est nettement inférieure à celle de *Pohlia nutans*. Les autres bryophytes n'apparaissent qu'en colonies peu nombreuses de très faible étendue. Les autres sphaignes sont très rares et réduites à de minuscules colonies de quelques individus seulement.

Ce type de végétation diffère notablement de ceux reconnus ailleurs auxquels participe *S. fuscum*, d'abord par l'importance prise par *Nardus stricta* et *Carex fusca*, mais surtout par l'absence quasi-totale d'éléments turficoles boréaux. D'ailleurs, ceux signalés par Chouard (1933) dans les Pyrénées-Centrales n'ont jamais pu être retrouvés sauf *Potamogeton praelongus* (Dupias *in litt.*). Seule la végétation de quelques buttes partiellement couvertes d'*Empetrum nigrum* ssp. *hermaphroditum* pourrait s'apparenter au *Sphagnetum fusci*, faciès à *Empetrum nigrum* signalé au Puy de Montoncel (Loire) par Lemée (1945) mais incomplètement décrit. De plus, l'absence quasi-totale d'autres espèces de sphaignes vient encore accentuer le caractère tout à fait particulier de ce type de végétation (Luquet 1926, Allorge & Denis 1927, Chassagne & Denis 1927, Batisse 1930, Royer et al. 1980, Schumacker & de Zuttere 1980, Tüxen 1980).

Cinq prélèvements d'eau permettent d'apprécier la nature des eaux courantes qui approvisionnent les buttes par la base (Tab. 4). Ils ont été effectués le 29 août 1988 et leur provenance est la suivante: n° 1, Source à l'ouest du premier lac d'Estibère; n° 2, Ruisseau déversoir du premier lac d'Estibère; n° 3, Torrent tributaire du lac de l'Île parcourant le champ de buttes; n° 4, Torrent déversoir du lac de l'Île; n° 5, Ruisseau de la station de *S. fuscum* en contrebas du col d'Aumar.

Les analyses révèlent que les eaux courantes du vallon d'Estibère sont légèrement alcalines; un milieu reconnu comme peu propice aux sphaignes. En août toutefois, les eaux courantes ne sont pas en contact direct avec la base des buttes; elles les atteignent par diffusion à travers le sol tourbeux. Plus tôt en saison par contre, la nappe phréatique est nettement plus élevée (observations du 1er juillet 1988) et la base des buttes est en contact direct avec l'eau. L'abondance des eaux résulte de la fonte des neiges et, sans que nous ayons de mesures à présenter, il est possible d'affirmer que la concentration ionique est alors inférieure à celle mesurée en août.

L'influence des eaux alcalines sur les buttes paraît être toutefois limitée à leur base car la majorité des plantes des tourbières neutres ou alcalines observées sur les buttes sont le plus souvent confinées à la base de celles-ci

Tabl. 4 - Concentration en ions Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+ mesurée au spectrophotomètre à absorption atomique Perkin-Elmer 2380 et pH des eaux courantes du vallon d'Estibère, Hautes-Pyrénées.

Numéro de prélèvement	Concentration ionique (ppm)				pH
	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	K^+	
1	6,91	0,01	0,95	0,16	7,3
2	4,70	0,01	0,74	0,10	7,2
3	4,57	0,01	0,78	0,07	5,7
4	5,20	0,02	0,80	0,13	6,9
5	5,75	0,06	1,25	0,13	7,4

(Tab. 3). Enfin, mentionnons que les seules eaux franchement acides observées (prélèvement n° 3) coulent à travers la station qui comporte la plus grande concentration de buttes de *S. fuscum*.

INSTALLATION ET MAINTIEN DES BUTTES DE *S. FUSCUM*

Afin de connaître l'histoire de l'installation de *S. fuscum* dans le vallon d'Estibère, un profil de tourbe a été réalisé au centre d'une butte de 35cm de hauteur, située en marge du torrent tributaire du lac de l'Île. L'analyse de la tourbe a porté sur des blocs de 2cm³ prélevés à chaque centimètre d'épaisseur. Les résultats apparaissent à la figure 3.

Le profil révèle que la tourbière a d'abord connu une première phase infra-aquatique au cours de laquelle des sédiments riches en diatomées sont venus colmater les interstices d'un champ de blocs (29cm de profondeur et plus). Puis s'est installée la tourbière supra-aquatique dont les débuts sont surtout marqués par l'apparition immédiate de *S. fuscum* en compagnie de *Nardus stricta*. La grande abondance de sédiments organiques fortement décomposés entre 21 et 29cm de profondeur témoigne d'une étape sans doute plutôt humide dans l'édification de la tourbière supra-aquatique. L'étape qui suivit et qui s'est maintenue jusqu'à aujourd'hui se caractérise par l'extension de *S. fuscum* auquel se sont joints *Pohlia nutans* et *Calluna vulgaris*, favorisés par un isolement de plus en plus marqué de la nappe phréatique suite à l'accumulation progressive de la tourbe. La croissance de *S. fuscum* en populations très serrées n'est certainement pas étrangère à la nette diminution de *Nardus stricta* au cours de cette dernière étape.

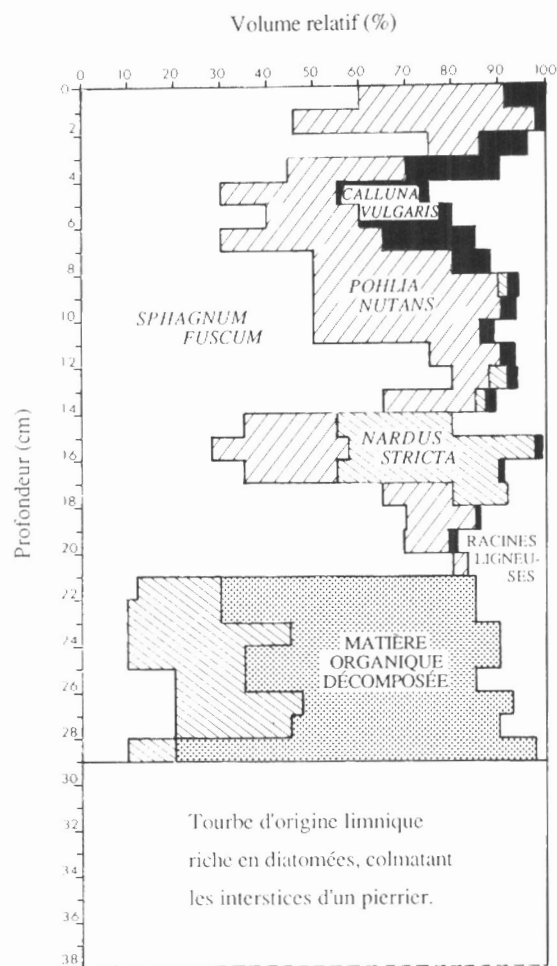


Fig. 3 - Répartition en volume des macrorestes végétaux d'un profil de tourbe mis à jour dans une butte de *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr. du vallon d'Estibère, réserve naturelle du Néouvielle, Hautes-Pyrénées, France.

Une datation au ^{14}C pratiquée sur un échantillon de tourbe compris entre 26 et 29 cm de profondeur a révélé que le début de la période supra-aquatique, et donc de l'installation de *S. fuscum* sur ce site, date de 490 ± 100 ans. Or, il est généralement reconnu que les éléments boréaux, dont fait partie *S. fuscum*, présents dans les tourbières en Europe méridionale, constituent des reliques des époques glaciaires. L'installation de *S. fuscum* sur le site examiné étant beaucoup plus récente, force nous est de conclure que

seul un renouvellement continu des populations a permis à l'espèce de se maintenir dans la région jusqu'à aujourd'hui.

Les buttes qu'on peut observer actuellement dans le Néouvielle ne sont vraisemblablement que les survivants d'une période antérieure propice au développement des tourbières qui fut suivie d'une autre marquée par une forte érosion de la tourbe. Dans le profil (Fig. 3), le niveau supérieur de la couche de tourbe d'origine limnique (29cm de profondeur) situé à 6cm au-dessus de la surface du sol tourbeux entourant cette butte de 35cm de hauteur, laisse entrevoir qu'il y a eu érosion de la tourbe entre les buttes alors que ces dernières ont joué un rôle protecteur de ces sédiments limniques.

Les buttes, isolées au milieu des torrents dont les crues périodiques empêchent toute accumulation de sédiments meubles à travers les pierres sur lesquelles pourraient s'installer les sphaignes, constituent les meilleurs exemples de reliques de tourbières antérieures. Les buttes de la périphérie des lacs, qu'elles soient des îlots, de minuscules presqu'îles ou des avancées dans le lac, constituent elles aussi des survivants ayant résisté à l'érosion.

Un examen attentif de ces buttes révèle qu'elles sont dotées de moyens de résistance à l'érosion. Elles sont couvertes d'une végétation serrée, notamment de *S. fuscum* qui forme des populations particulièrement denses, offrant une grande résistance aux agents d'érosion. De plus, le tapis serré de *S. fuscum* couvre les buttes jusqu'à la base, les protégeant contre l'action érosive des crues ou des vagues. D'ailleurs la configuration en creux de la marge des lacs sous les buttes témoigne de l'action érosive des eaux.

Les plaques de tourbe mise à nue par la mort locale de *S. fuscum* sont souvent colonisées par des hépatiques formant un feutrage très serré qui résiste bien à l'érosion. Enfin, l'absence totale de *Polytrichum strictum* qui, selon Chassagne & Denis (1927) et Batisse (1930), détruit progressivement les sphaignes, a sans doute contribué au maintien des buttes de *S. fuscum*.

C'est toutefois au piétinement des animaux domestiques que les buttes de *S. fuscum* n'arrivent pas à résister. Plusieurs ont été éventrées et ce bouleversement a favorisé l'expansion de *Nardus stricta* au détriment de *S. fuscum* qui tolère mal l'assèchement de la tourbe exposée à l'air.

L'apparente résistance des buttes à l'érosion ne suffit toutefois pas à assurer la pérennité de *S. fuscum* dans le Néouvielle. Pour s'y maintenir, les populations actuelles doivent s'accroître et surtout y essaimer. Nos observations ne nous permettent pas d'affirmer que les buttes prennent de l'expansion quoique certaines possèdent des flancs à pente douce qui laissent croire que *S. fuscum* progresse latéralement. Il est toutefois certain que la croissance annuelle des pousses de *S. fuscum* se poursuit et se traduit tout au moins par un rehaussement, même minime, des buttes. De plus, la sphaigne est suffisamment agressive pour tout au moins recouvrir les surfaces laissées nues auparavant par suite de sa mort locale ou encore pour enfouir une

touffe de *Nardus stricta*; deux phénomènes observés près de la surface au moment du découpage du profil de tourbe décrit plus haut.

Au cours de l'été 1988, de nombreux sporophytes ont été produits par quelques colonies aux lacs d'Estibère. Le 8 octobre, les capsules avaient libéré leurs spores assurant ainsi la reproduction sexuée. De plus, quelques colonies de *S. fuscum* d'installation récente ont été observées entre le champ de buttes et le lac de l'Île. De très petites dimensions (quelques dm²), ces colonies n'ont pas encore commencé à ériger des buttes; elles se situent au ras de la surface de la tourbe environnante, à travers un gazon humide de *Nardus stricta*, *Carex fusca* et *Carex echinata* où les arbustes font pratiquement défaut et où *S. centrale* et *S. russowii* se sont installés.

Les conditions écologiques propres à ce type de végétation sont apparemment favorables à l'installation et à la croissance des sphaignes, notamment à celle de *S. fuscum*. Elles contribueront sans doute à assurer le renouvellement des buttes de *S. fuscum*, tout au moins dans la partie supérieure du vallon d'Estibère.

CONCLUSION

Sphagnum fuscum, relique tardi-glaciaire en Europe méridionale, demeure confiné sur le territoire français aux tourbières des massifs montagneux, à une altitude variant de 800 à près de 3000 m. Même s'il est présent dans une quinzaine de départements, *S. fuscum* reste une espèce rare en France.

Dans la réserve naturelle du Néouvielle dans les Hautes-Pyrénées où il atteint la plus haute altitude en France, *S. fuscum* couvre des buttes situées à proximité immédiate des cours d'eau et des lacs. La végétation de ces buttes n'a pas son pareil ailleurs en France car il y manque les espèces turficoles boréales, elles aussi reliques tardi-glaciaires tout comme le *S. fuscum*. De plus, ce dernier est pratiquement la seule espèce de sphaigne présente sur ces buttes.

A cause de leur morphologie, de leur situation et de la forte densité de la végétation qui les couvre, les buttes paraissent avoir résisté à l'érosion qui aurait fait disparaître une bonne partie des tourbières dans lesquelles elles auraient pris place à une époque plus favorable à l'accumulation de la tourbe.

Ces buttes sont maintenant menacées par un nouveau type d'érosion auquel elles ne peuvent résister: le piétinement par les animaux domestiques qui les éventrent, mettant la tourbe à nue. L'assèchement qui s'ensuit profite au nard au détriment de la sphaigne. Des mesures de protection des sites seraient souhaitables afin de sauvegarder cet élément floristique qui ajoute encore à la richesse de la réserve naturelle du Néouvielle.

La production de spores observée à l'automne 1988 de même que la découverte de quelques populations de *S. fuscum* récemment installées avec d'autres sphaignes dans une petite tourbière à proximité du lac de l'Île, nous incitent à croire que le renouvellement des buttes de *S. fuscum* pourra s'accomplir malgré l'hostilité apparente du milieu. L'étude de la croissance de ces nouvelles colonies et des transformations que subissent les buttes à divers stades de développement permettrait de jeter plus de lumière sur l'évolution globale des populations de *S. fuscum* dans les Hautes-Pyrénées.

REMERCIEMENTS. - Des remerciements sincères s'adressent à M. le Professeur L. Lacoste, Directeur du Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris) qui a rendu possible la présente étude en accueillant l'auteur à titre de professeur associé au Muséum et en guidant ses pas sur les sentiers des Pyrénées. M. D. Lamy, documentaliste au même Laboratoire n'a pas ménagé ses efforts pour nous fournir une documentation pertinente; qu'il trouve ici l'expression de notre sincère gratitude. L'auteur désire aussi remercier les personnes suivantes qui ont activement participé à la réalisation technique de cette étude: Mme S. Fiset, Mme M. Boivin et M. C. Roy de l'Herbier Louis-Marie de l'Université Laval; M. B. Thouret du Laboratoire de Cartographie de l'Université Laval. L'auteur est aussi reconnaissant à M. P. Boudier du Muséum de Chartres d'avoir procédé à la détermination des échantillons de bryophytes.

RÉFÉRENCES

- AITA L., 1977 - Segnalazione di alcuni muschi nuovi per la Liguria. *Webbia* 32(1): 169-174.
- ALLORGE P. & DENIS M., 1927 - Notes sur les complexes végétaux des lacs-tourbières de l'Aubrac. *Arch. Bot.* 1, bull. mensuel n° 2: 17-36.
- AMANN J., 1933 - Flore des mousses de la Suisse. Vol. III. Révision et additions. Zurich: Fretz Frères S.A.
- BATISSE M., 1930 - Végétation et évolution de quelques tourbières mont-doriennes. *Bull. Soc. Hist. Nat. Auvergne* Suppl. n° 16, 22 p.
- BOTTINI A., 1919 - Sphagnologia italiana. *Mem. Reale Accad. Lincei* ser. 5, 13(1): 1-87.
- CARDOT J., 1886 - Les sphaignes d'Europe, révision critique des espèces et étude de leurs variations. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique* 25: 19-136.
- CHASSAGNE M. & DENIS M., 1927 - Principales séries dynamiques observées dans la végétation turbo-lacustre des Monts-Dores. *Bull. Soc. Hist. Nat. Auvergne* 12: 24-33.
- CHASSAGNE M., 1938 - Note préliminaire sur les tourbières du Montoncel (Bois-Noirs). *Rev. Sci. Bourbonnais Centre France* (1-2): 53-59.
- CHOUARD P., 1933 - Documents cartographiques sur les tourbières actuelles et préhistoriques de France. *Compt. Rend. Congrès Int. Géogr.* (Paris 1931) I 2(2): 771-796, pl. 4-7.

- DEFOS DU RAU X., OLIVIER R., RAVIER J. & RAVIER P., 1968 - Pyrénées Centrales II. Bigorre-Arbizon, Néouvielle, Troumousse. Pau: R. Olivier, Auteur-éditeur. 324 p.
- DE SLOOVER J.-L. & DEMARET F., 1965 - Additions à la flore bryologique de la Belgique. *Bull. Jard. Bot. État* (Bruxelles) 35 (4): 407-410.
- DE ZUTTERE PH., 1965 - Présence de deux sphaignes rares en Belgique. *Naturalistes Belges* 46: 132-137.
- DISMIER G., 1927 - Flore des sphaignes de France. *Arch. Bot.* I, mémoire n° 1, 63 p.
- HÛË A., 1936 - Sphaignes récoltées dans les Vosges. *Bull. Ass. Phil. Alsace Lorraine* 8(3): 193-200.
- HÉRIBAUD J., 1899 - Les Muscinées d'Auvergne. Paris: Klincksieck. 544p.
- HÉTIER F., 1896 - Contribution à l'étude botanique des bassins lacustres de la chaîne jurassique. *Mém. Soc. Emul. Doubs* sér. 7, 1: 87- 173.
- HOLMGREN P.K., KEUKEN W. & SCHOFIELD E.K., 1981- Index Herbariorum, Part I, The herbaria of the world. Ed. 7. The Hague Boston: W. Junk. 452 p.
- LAMY DE LA CHAPELLE E., 1875 - Mousses et hépatiques du département de la Haute-Vienne. *Rev. Bryol.* 2(4): 49-101.
- LANGERON M., 1905 - Notes de bryologie jurassienne. *Arch. flore Jurass.* 6 (58-60) (tirage à part 1-10).
- LEMÉE G., 1945 - Morphologie et végétation actuelle des tourbières d'Auvergne. *Rev. Sci. Auvergne* II(3-4): 59-70.
- LUQUET A., 1926 - Études sur la géographie botanique de l'Auvergne. Esquisse phytogéographique du Massif des Monts-Dores. *Rev. Géogr. Alp.* 14(3): 1-63.
- PAYOT V., 1886 - Florule byologique ou Guide du botaniste au Mont-Blanc, 2ième partie des Cryptogames ou Muscinées des Alpes pennines. Genève: Henri Trembley. 78 p.
- ROYER J.-M., VADAM J.-CL., GILLET F., AUMONIER J.-P. & M.F., 1980 - Étude phytosociologique des tourbières acides du Haut-Doubs. Réflexions sur leur régénération et leur genèse. *Colloques Phytosociol.* 7: 295-344.
- SCHUMACKER R. & DE ZUTTERE PH., 1980 - Aperçu de la végétation de la tourbière du Misten (Eupen, Province de Liège, Belgique). Réflexions sur les associations des *Oxycocco-Sphagnetea* Br.- Bl. & R. Tx. 1943 en Belgique. *Colloques Phytosociol.* 7: 437-459.
- TOUFFET J., 1969 - Les Sphaignes du Massif armoricain. Recherches phytogéographiques et écologiques. Thèse Dr. Sci., Fac. Sci., Univ. Rennes. Rennes. 357 p.
- TÛXEN R., 1980 - Remarques sur la synsystème de la classe des *Oxycocco-Sphagnetea*. *Colloques Phytosociol.* 7: 383-391.

Annexe: Liste des échantillons de *S. fuscum* de France examinés.

La majorité de ces spécimens et les duplicata des récoltes de l'auteur sont conservés au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris) (PC). Pour les autres est portée l'indication de l'herbier où ils sont conservés. Les acronymes utilisés sont ceux de Holmgren *et al.* (1981).

AIN - Marais du Vely près Hauteville, 1050m, 15 VIII 1907, Girod.

ALLIER - Lavoine, massif du Montoncel, tourbière de Leydir, IX 1967, Deschatres.

BAS-RHIN - Champ-du-feu, 2 VI 1933, Hée.

CANTAL - Pente nord du Puy Chavaroche, 1891, Héribaud.

DOUBS - Bonnevaux, bois de Forbonnet, 24 VI 1977, Vadam (Herb. Vadam); Tourbière du bois de Bonnevaux, 850m, 23 X 1899, Langeron; Frasné, queue de l'étang, 12 VII 1987, Vadam (Herb. Vadam); *Eodem*, tourbière du Lotaud, 17 VII 1979, Vadam (Herb. Vadam); Lac des Pontets, 5 IX 1963, Bizot *et al.*; Tourbière de l'étang des Pontets-Reculfoz, 1000m, 17 IX 1953, Cuynet (Herb. Pierrot; PC); Les Granges-Nardoz près de Pontarlier, V 1987, Wattez (Herb. Wattez; QFA); Remoray, tourbière de la Réserve, 26 VI 1978, Vadam (Herb. Vadam); Tourbière à 2.5km au N.-E. de Malpas, 925m, 28 VII 1965, Cuynet (Herb. Jelenc; PC).

HAUTE-LOIRE - Margérides, tourbière de Chenailléilles aux sources du Pontajou, 10 IX 1964, Deschatres; Montagne de la Margéride, source de la Seuge, 1400m, 27 VIII 1978, Bonnot *et al.* (Herb. Bonnot; QFA).

HAUTE-SAVOIE - Taninges, Le Praz du Lys, VII 1937, Sarrassat (Herb. Jelenc); Vallorcine, tourbière entre la route et la voie ferrée avant Le Buet, 25 VIII 1977, Boudier (Herb. Boudier); *Eodem*, tourbière de la Poya, 1380 m, 6 VII 1960, Bonnot (Herb. Bonnot).

HAUTES-PYRÉNÉES - Lac des Guits (?), 6 VIII 1929, Chouard; Vallée d'Estibère, lac sous Anglade, 15 VIII 1929, Chouard; Vallon d'Estibère, Lacs d'Estibère, 2290m, 1 VII 1987 n° 8736 et 29 VIII 1988 n° 9406, Gauthier et Lacoste (QFA); *Eodem*, 8 X 1988, Lacoste (QFA; PC); *Eodem*, lac de l'Île, 2280m, 1 VII 1987 n° 8750, 3 VII 1987 n° 8795, 29 VIII 1988 n° 9396, Gauthier et Lacoste (QFA); *Eodem*, Ruisseau d'Estibère, 3 VIII 1987 no 8793 (2250m), no 8794 (2260m) Gauthier et Lacoste (QFA); *Eodem*, marais sous le col d'Aumar, 2280m, 3 VIII 1987 n° 8779, Gauthier et Lacoste (QFA); *Eodem*, lacs d'Englade, 2175m, 3 VIII 1987 nos 8783, 8785, Gauthier et Lacoste (QFA); Vallon de Gourguet, lac de Gourguet, 2220m, 28 VI 1988 n° 9247, Gauthier et Lacoste (QFA).

ISERE - Le Marais, au-dessus d'Uriage, 15 IX 1918, Cortey (TL) [Exsiccata n° 3274 de Ch. Duffour distribué par la Société Française en 1919 sous *S. rubellum* Wils. var. *flavum* C.P.].

JURA - Lac Belle-fontaine, 1895, Hétier; Lac du Boulu, 1895, Hétier; Tourbière de Bonlieu, 1895, Hétier; Grange Magnin, 1896, Hétier; Les Moussières, IX 1901, Lingot; *Eodem*, IX 1902, Durafour; Tourbière des Rousses, 1075m, 14 VII 1902, Hillier; Tourbière au S.-E. du lac des Rousses, 1058m, 15 IX 1953, Cuynet; Tourbière à l'ouest du lac de Bellefontaine, 1093m, 16 IX 1953, Cuynet.

LOIRE - Les Bois-Noirs, Massif du Montoncel, tourbière La Fayette à l'est du Puy de Montoncel, 1100m, 15 VIII 1953, Cuynet (Herb. Bonnot; Herb. Pierrot; PC); *Eodem*, St-Priest-la-Prugne, haute tourbière aux sources de l'Etui vers 1150m,

1964, Deschatres; *Eodem*, tourbière des Maucrous, sur le cours de l'Etui vers 1000m.
 1964, Deschatres; Monts du Forez, Chalmazel, tourbière de la Saigne de la Morte,
 1200m, 3 VII 1949, Cuynet; *Eodem*, 2 VII 1950, Cuynet; *Eodem*, 24 VII 1950,
 Cuynet (Herb. Jelenc; Herb. Pierrot; PC); *Eodem*, 17 VII 1951, Cuynet; *Eodem*, 22
 VII 1952, Cuynet (Herb. Bonnot; PC); *Eodem*, 23 VI 1962, Bonnot (Herb. Bonnot;
 QFA); *Eodem*, VII 1950, Gaume (?); *Eodem*, tourbière de la Pigne, 1400 m, 4 VIII
 1956, Cuynet (Herb. Bonnot; PC).

LOIRE-ATLANTIQUE - Marais de Lognè près Sucè, 16 et 17 IX 1882,
 Camus; *Eodem*, 9 IX 1891, Camus (Herb. Jelenc; PC); *Eodem*, 5 VI 1892, sans nom.

LOZERE - Margeride, environs de Nasbinals, tourbière entre le lac St-Andéole
 et le lac Bord, 1926, Allorge.

PUY-DE-DÔME - Montagnes de Fayevie près de Pierre-sur-Haute, IV 1876,
 Gasilien; *Eodem*, 1886, Gasilien; Pierre-sur-Haute, 1600m, 10 VII 1884, Gasilien;
Eodem, 1500m et 1900m, 22 IX 1885, Gasilien; Monts du Forez, route de Lérigneux
 à Saint-Anthème, tourbière au pied de la cote 1319, 1200m, 22 V 1952, Cuynet
 (Herb. Pierrot; PC); *Eodem*, Baracuchet, 1320m, 22 V 1952, Cuynet; *Eodem*,
 tourbière à l'ouest du col de Baracuchet, 1200m, 5 VI 1955, Cuynet (QFA; PC);
Eodem, versant ouest du Puy Gros, 19 X 1979, Boudier (Herb. Boudier); Tourbières
 au Montoncel, 18 IV 1938, Chassagne (Herb. Jelenc; PC).

VOSGES - Gerbamont, tourbière du Champâtre, 12 et 16 IX 1879, VIII 1882,
 16 IX 1883, Pierrat; *Eodem*, 30 VII 1884, Pierrat (Herb. Boulay; PC); Lac de
 Lispach, 5 XI 1905, 05 XI 1911, 05 XI 1925, Henry; *Eodem*, 24 VII 1933, Gaume;
Eodem, 25 VII 1933, Bizot; Commune de Rupt-sur-Moselle, tourbière de la Chaume,
 900m, 23 VIII 1937, Balay; Tourbière de Gazon-Martin, 24 VIII 1913 et 1 VIII
 1924, Henry; *Eodem*, 20 VIII 1948, Balay; Tourbière du Tanet, 11 VII 1983, Boudier
 (Herb. Boudier); *Eodem*, 5km au nord du col de la Schlucht, 1200m, 11 VII 1983,
 Pierrot (Herb. Pierrot).