

***Pallavicinia lyellii* (Hook.) Carruth.
et *Kurzia sylvatica* (A. Evans) Grolle (Hepaticae),
nouveaux pour la Catalogne**

Louis THOUVENOT*

11 rue Saint-Léon, 66000 Perpignan, France

(Reçu le 16 septembre 2003, accepté le 25 mai 2004)

Résumé – En Catalogne (Espagne), une station de *Sphagnum compactum* Lam. & DC. et *Polytrichum commune* Hedw. var. *perigoniale* (Michx.) Hampe dans un environnement de maquis méditerranéen confirme les travaux de Davy de Virville (1934) sur un vallon des Albères (France) et révèle deux hépatiques nouvelles pour la Catalogne et la façade méditerranéenne franco-ibérique: *Pallavicinia lyellii* (Hook.) Carruth. et *Kurzia sylvatica* (A. Evans) Grolle. Les caractères du milieu sont décrits et un rapprochement avec le *Calypogeio fissae-Pallavicinietum lyellii* Guerra, Gil & Varo 1981 est proposé.

***Sphagnum* / *Pallavicinia* / *Kurzia* / Albères / Catalogne / Espagne / France / distribution / écologie**

Abstract – In Catalonia (Spain), *Sphagnum compactum* Lam. & DC. and *Polytrichum commune* Hedw. var. *perigoniale* (Michx.) Hampe, were found in a talweg surrounded by Mediterranean maquis. This new station confirms Davy de Virville's works (1934) in Albères (France) and reveals the presence of two liverworts new for Catalonia and for the whole French and Iberian Mediterranean area: *Pallavicinia lyellii* (Hook.) Carruth. and *Kurzia sylvatica* (Evans) Grolle. This paper describes environmental features and suggests similarities with the *Calypogeio fissae-Pallavicinietum lyellii* Guerra, Gil & Varo 1981.

***Sphagnum* / *Pallavicinia* / *Kurzia* / Albera / Catalonia / Spain / France / distribution / ecology**

INTRODUCTION

Déjà en 1934, Davy de Virville mentionnait une station de *Sphagnum compactum* Lam. & DC. et *Polytrichum commune* Hedw. à basse altitude (150 m) sur le versant nord des Albères, dans le vallon de la Poada, commune de Banyuls-sur-Mer (département des Pyrénées-Orientales, France). La présence de cette sphaigne dans les Albères avait été signalée aussi par Companyo (1864). Davy de Virville chercha à expliquer comment ces espèces hygrophiles, accompagnées des fougères *Osmunda regalis* L. et *Blechnum spicant* (L.) Roth, tout aussi exigeantes

* Correspondance et tirés à la suite : thouloup@club-internet.fr

en humidité, pouvaient survivre dans un vallon soumis aux sévères conditions hydriques du climat méditerranéen. Dans l'étude qu'il publia en 1934, il mettait en évidence la différence de microclimat entre le ravin et les versants. Par ailleurs, il déplorait la disparition du *Sphagnum* qu'il supposa emporté par une crue du torrent entre ses deux visites.

Actuellement (L. Thouvenot, 2000), le vallon de la Poada ressemble beaucoup aux photos prises par Davy de Virville : *Polytrichum commune* s'y trouve encore, réduit à quelques coussins accrochés aux rochers du lit du ruisseau, mais *Sphagnum compactum* reste introuvable. Cela nous a incité à élargir nos recherches aux vallons voisins, et c'est sur le versant sud, de l'autre côté de la crête frontalière, que nous l'avons trouvé, dans le vallon de Comes Llobes, près du mas Pils (UTM : 31TEG09) sur la commune de Rabós (région naturelle : Alt Empurdà (Albera), province : Girona, Espagne). L'inventaire des bryophytes présents sur les stations de *S. compactum* a permis de découvrir plusieurs hépatiques inattendues pour la région.

DESCRIPTION DE L'AIRE ETUDIÉE

Le vallon de Comes Llobes est le symétrique de celui de la Poada (Fig. 1) ; son bassin versant s'étage entre 250 m et 714 m d'altitude (Puig de la Calma). Il est limité au sud par un versant en pente régulière et modérée qui culmine à 480 m d'altitude. La crête principale dépasse les 1 000 m vers le nord-ouest. Cet ensemble de reliefs assure à la fois un abri relatif par rapport au vent dominant de secteur nord-ouest et un blocage des masses d'air humide venant de la méditerranée qui s'y condensent. Ainsi, le bassin de Comes Llobes peut bénéficier de ce surcroît de précipitations.

A Comes Llobes, les données sur le climat local peuvent être estimées à partir des deux stations météorologiques les plus proches (Fig. 1) : Banyuls-sur-Mer, près de la côte (altitude : 80 m) et Espolla, sur le piémont (altitude : 110 m). Situées à égale distance du site (7 à 8 km), ces deux stations témoignent d'un climat typiquement méditerranéen, peut-être légèrement atténué par la proximité de la crête majeure (température annuelle moyenne : entre 14.2 et 15.7 °C, précipitations annuelles : entre 750 et 837 mm, d'après Font Garcia, 2000). Le déficit hydrique estival est renforcé par la minceur des sols, les pentes fortes, la brutalité des pluies et du vent.

Les versants sont constitués de roches siliceuses et couverts par un maquis dense, semblable à celui de la Poada, dominé par des xérophytes ou des pyrophytes comme *Erica arborea* L., *E. scoparia* L., *Quercus coccifera* L., *Cistus sp. pl.*, *Brachypodium retusum* (Pers.) P. Beauv., avec quelques espèces remarquables à cette altitude comme *Paonia officinalis* L., ou, plus rare encore, *Saxifraga fragosoi* Sennen (altitude 335 m)... Le maquis est bas (moins d'1 m de haut), soumis à des incendies répétés dont le dernier s'est déroulé en 1986, et dépourvu d'arbre mis à part quelques individus au bord du talweg (*Salix acuminata* Mill. ...).

Le fond du vallon offre des conditions différentes. Dans le talweg (Fig. 2), un torrent coule régulièrement en hiver et au printemps mais s'assèche au début de l'été. Ce torrent a un profil longitudinal marqué par une rupture de pente vers 320 m d'altitude. Les peuplements muscinaux qui nous intéressent occupent la partie inférieure, en pente faible. Le cours d'eau y est bordé par un cordon de

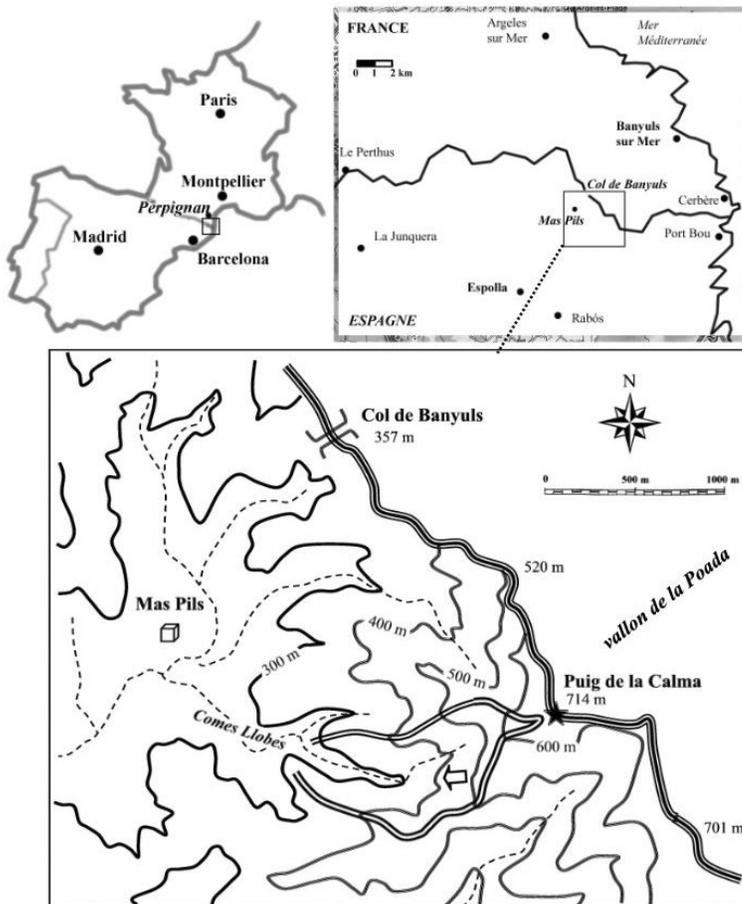


Fig. 1. Le vallon de Comes Llobes limité par un double trait.

végétation nettement plus élevée que sur le versant, où *Erica scoparia* (2 à 3 m de haut) devient dominant par rapport à *E. arborea*. On trouve aussi quelques espèces plus mésophiles que celles des versants comme *Agrostis capillaris* L., *Teucrium scorodonia* L., *Hedera helix* L... ainsi que les deux fougères *Osmunda regalis* et *Blechnum spicant*. Ces dernières sont des espèces subocéaniques et Bolòs et Vigo (1984) comme Prelli (2001) les donnent comme absentes de la bordure méditerranéenne sauf très localement dans les Albères et dans quelques autres massifs siliceux (Maures, Estérel, Montseny, la Selva...).

Les stations de *Sphagnum compactum* sont situées sur une partie de ce tronçon, entre 275 et 300 m (Fig. 3). Les rives sont souvent terreuses et le lit du cours d'eau est très ombragé par les haies d'*Erica scoparia* qui se rejoignent souvent d'un bord à l'autre. En hiver, la lumière peut encore atteindre le fond du ravin mais les nombreuses frondes d'*Osmunda regalis* ferment le couvert en été tandis que l'humidité est entretenue par des mares d'eau stagnante Il y a sans



Fig. 2. Le tronçon du talweg abritant les stations : ◀.



Fig. 3. Une station de *Sphagnum compactum* avec *Osmunda regalis* et *Erica scoparia* au mois de mai.

doute là un élément déterminant pour le microclimat de la station grâce auquel, comme à la Poada, nous trouvons des plantes différentes de celles du maquis environnant.

Les stations bryologiques étroitement limitées aux touffes de *Sphagnum compactum* sont constituées par de petites terrasses situées très près du niveau de l'eau en période de hautes eaux (en dehors des crues). Ces terrasses sont formées par un entrelacement de rameaux de *Calluna* qui emprisonnent un matériau terreux fin et noir. Cette structure confère sans doute à ces terrasses une forte résistance à l'arrachement par les crues.

Sphagnum compactum y forme des tapis peu développés (de quelques dm² à 1 m² pour le plus grand) et souvent très ras, avec des tiges vivantes de 2 ou 3 cm, mais qui peuvent atteindre 10 cm de haut dans les stations les mieux éclairées où se trouvent les peuplements les plus étendus. A l'altitude la plus basse (275 m), la présence des sphaignes est limitée à des touffes de quelques brins, isolées au milieu d'un gazon d'hépatiques. Aucun sporophyte n'a été observé.

BRYOFLORE

Le peuplement muscinal commun le long du torrent varie suivant les caractéristiques écologiques et l'on peut distinguer les biotopes suivants, représentés sur la Figure 4 : les berges terreuses très ombragées (Fig. 4 : 4), les berges terreuses moyennement ou peu ombragées (Fig. 4 : 5) et les rochers temporairement submergés du lit mineur (station 6). Les tronçons les plus exposés et les plus rocheux contiennent une association typique de ces berges taillées dans des roches acides, caractérisée par *Polytrichum commune* var. *perigoniale* et *Bryum alpinum* With. ; elle est ici très fréquente au contact de l'eau alors qu'elle n'existe qu'à l'état de vestiges à La Poada.

Dans les stations de *Sphagnum compactum* se développent des communautés bryologiques différentes suivant leur position par rapport à l'eau (Fig. 5) : terrasses humifères (Fig. 5 : 1), rebord des terrasses et rochers du lit (Fig. 5 : 2) et rives terreuses très ombragées autour des terrasses (Fig. 5 : 3). Le groupement le plus fréquemment rencontré au niveau des berges terreuses ombragées est constitué par *Calypogeia fissa* (L.) Raddi, *Calypogeia sphagnicola* (H. Arnell & J. Perss.) Warnst. & Loeske, *Cephalozia bicuspidata* (L.) Dumort., *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp. et *Mnium hornum* Hedw. Sur les terrasses où vit *Sphagnum compactum*, il s'enrichit fréquemment de *Pallavicinia lyellii* alors que *Kurzia sylvatica* n'a été rencontré qu'une seule fois en très petite quantité.

La liste complète des espèces relevées est donnée dans le tableau 1 ci-après.

Pallavicinia lyellii et *Kurzia sylvatica* sont des espèces nouvelles pour la Catalogne et les bordures méditerranéennes française et espagnole. Toutes les deux sont fertiles à Comes Llobes. Pour la première, les mentions dans la Péninsule Ibérique concernent le sud de l'Espagne et le Portugal (Casares Gil, 1915 ; Guerra & al., 1981) ou les Asturies (Fernandez Ordóñez, 1981). Sur le versant français des Pyrénées, Parriaud et Suire (1976) font état d'une seule citation des Hautes-Pyrénées par Douin ; les plus proches stations sont dans les aulnaies ou les saulaies marécageuses du Sud-Ouest de la France (Landes, Gironde). Pour *Kurzia sylvatica*, les seules mentions ibériques concernent le Pays Basque et

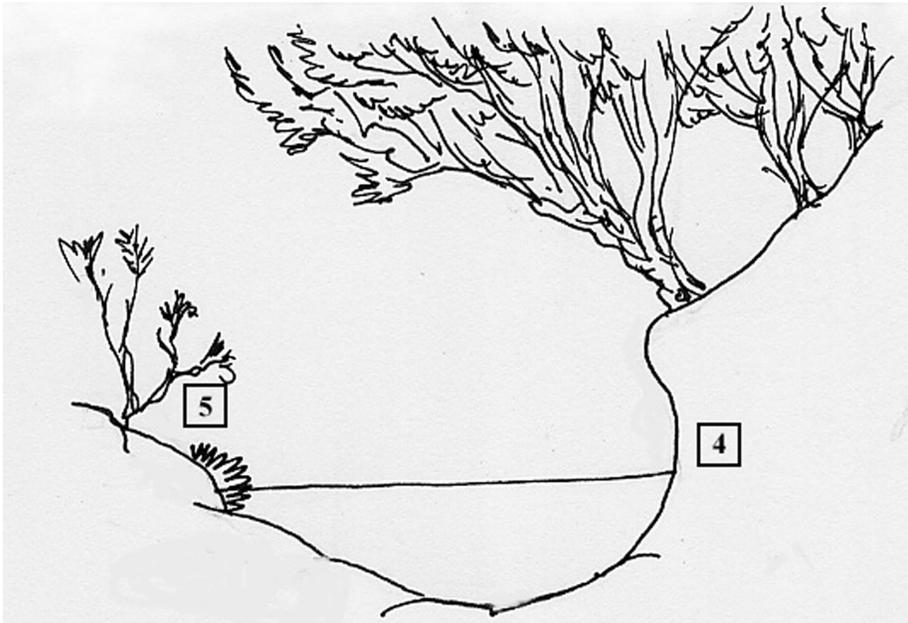


Fig. 4. Coupe transversale du fond du vallon de Comes Llobes : 4-5 coupe au niveau de rives terreuses humides.

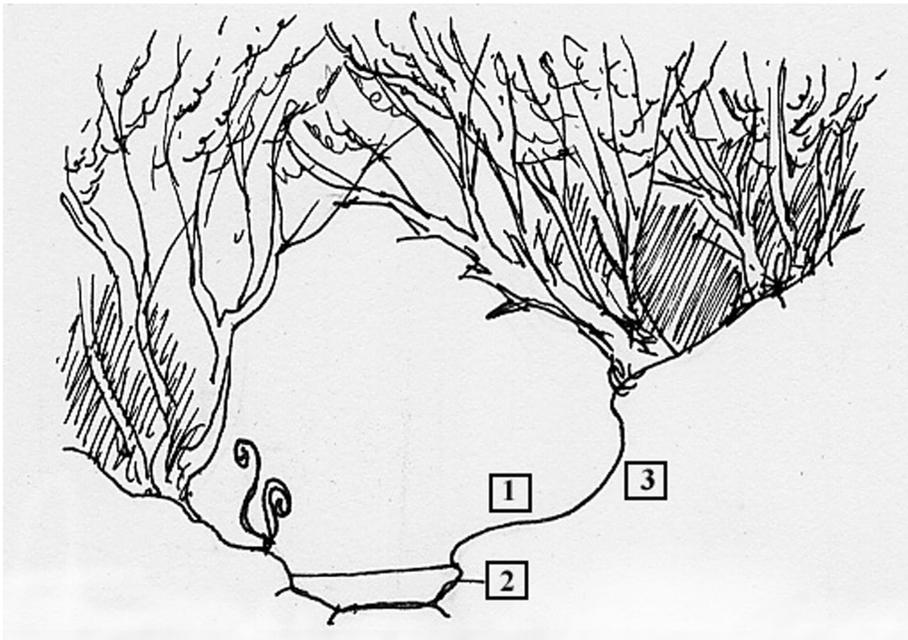


Fig. 5. Coupe transversale du fond du vallon de Comes Llobes, au niveau d'une station de *Sphagnum compactum*. Le niveau d'eau correspond à un débit soutenu printanier.

Pallavicinia lyellii (Hook.) Carruth. et *Kurzia sylvatica* (A. Evans) Grolle (Hepaticae) 307

Tabl. 1. Espèces relevées dans les stations à *Sphagnum compactum* et *Polytrichum commune* (Comes Llobes, Catalogne).

Groupes	Taxons	Stations :				
		Lit 6	Station de Sphagnum Terrasse Berge 1+2 3		Autres berges Ombragée Ensoleillée 4 5	
Subméditerranéo-subatlantiques	<i>Riccia gougetiana</i> Durieu & Mont. var. <i>armatissima</i>					x
	<i>Rhynchostegium megapolitanum</i> (Weber & Mohr) B., S. & G					x
	<i>Cephaloziella stellulifera</i> (Taylor ex. Spruce) Schiffn.				x	
	<i>Entosthodon obtusus</i> (Hedw.) Lindb.				x	
	<i>Calypogeia arguta</i> Nees & Mont.			x		
	<i>Scapania compacta</i> (A. Roth) Dumort.		x	x	x	x
Méditerranéo-atlantiques	<i>Bartramia stricta</i> Brid.					x
	<i>Fossombronina angulosa</i> (Dicks.) Raddi					x
	<i>Gongylanthus ericetorum</i> (Raddi) Nees					x
	<i>Cephaloziella turneri</i> (Hook.) Müll. Frib.				x	
	<i>Fossombronina caespitiformis</i> De Not. Ex. Rebenh.				x	
	<i>Entosthodon attenuatus</i> (Dicks.) Bryhn			x	x	x
Tempérés	<i>Atrichum angustatum</i> (Brid.) Bruch & Schimp.					x
	<i>Plagiomnium affine</i> (Bland.) T.J. Kop					x
	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw. var. <i>cupressiforme</i>				x	x
	<i>Philonotis fontana</i> (Hedw.) Brid.				x	
	<i>Mnium hornum</i> Hedw.			x		x
	<i>Rhynchostegium confertum</i> (Dicks.) B., S. & G.			x		x
	<i>Bryum alpinum</i> With.	x	x			x
Boréo-temp.	<i>Bryum pseudotriquetrum</i> (Hedw.) P. Gaertn.					x
	<i>Polytrichum commune</i> Hedw. var. <i>perigoniale</i>					x
	<i>Pellia neesiana</i> (Gottsche) Limpr.				x	
	<i>Scapania nemorea</i> (L.) Grolle				x	
	<i>Dicranella heteromalla</i> (Hedw.) Schimp.			x		
	<i>Cephalozia bicuspidata</i> (L.) Dumort.			x	x	
	<i>Marsupella emarginata</i> (Ehrh.) Dumort.			x		
	<i>Sphagnum compactum</i> Lam. & DC.			x		
	<i>Scapania undulata</i> (L.) Dumort.	x	x			
	<i>Jungermannia gracillima</i> Sm.	x				
Subocéan. 1	<i>Campylopus pilifer</i> Brid.				x	
	<i>Pallavicinia lyellii</i> (Hook.) Carruth.			x		
Subocéan. 2	<i>Diplophyllum albicans</i> (L.) Dumort.				x	
	<i>Calypogeia fissa</i> (L.) Raddi			x		x
	<i>Kurzia sylvatica</i> (A. Evans) Grolle			x		
Subocéan. 3	<i>Calypogeia sphagnicola</i> (H. Arnell & J. Perss.) Warnst. & Loeske			x		
	<i>Nardia compressa</i> (Hook.) S. Gray	x	x			
	<i>Grimmia atrata</i> Miel. ex Hoppe & Hornsch.	x				
	<i>Racomitrium aciculare</i> (Hedw.) Brid.	x				
	Orophytes	<i>Marsupella sphacelata</i> (Gieseke ex Lindenb.) Dumort.	x			

Infante (2000) souligne que ce sont ses stations les plus méridionales (avec celles d'Italie).

Calypogeia sphagnicola est plus fréquemment cité en Espagne, dans les tourbières où il est mélangé aux sphaignes (Casa de Puig, 1952), mais on peut le trouver aussi dans des pelouses à *Nardus stricta* L. (García Álvaro & al., 2001), sur les podzols des landes à *Erica tetralix* L. (Fuertes, 1998) ou sur des talus siliceux (Fernandez Ordóñez, 1988). Il est généralement trouvé entre 700 et 2000 m d'altitude dans le nord-ouest de la Péninsule Ibérique (Muñoz & al., 1995 ; Oliván & al., 2001 ; Reinoso Franco & Rodriguez-Oubiña, 1987 ; Reinoso Franco & Viera Benitez, 1994 ; Vigón Arvizu, 1981) et dans le centre (Ciudad Real, Teruel, in Casa de Puig & al., 1977). Les localités les plus proches de Comes Llobes sont dans les Pyrénées : Val d'Aran (1 630 m) (Canalís & Casas, 1985). Il ne semble pas avoir été vu à si basse altitude.

Sphagnum compactum est signalé pour la première fois dans les régions méditerranéennes de France et de la Péninsule Ibérique où il n'était connu que dans le quart nord-ouest, jusque dans la moitié nord du Portugal (dans le Beira Alta in Séneca, 2003) et les Pyrénées. Sur le versant espagnol de ce massif, il reste limité à l'ouest de l'Andorre, entre 600 et 2 300 m d'altitude (Casas & al., 1996). Sur le versant français, sa limite vers l'est reste assez haut en altitude (2 000 m), au niveau du Capcir et du Massif du Madres (Courtejaire, 1964 ; Braun-Blanquet, 1948), la station de La Poada étant considérée comme disparue. Pour la Catalogne, jusqu'à présent, il était donc confiné à la haute montagne (Pallars Sobirà, Alta Ribagorça et Vall d'Aran) (Casas & al., 2001).

Enfin, *Diplophyllum albicans* (L.) Dumort., trouvé sur les talus terreux très ombragés, n'était pas connu de la région de l'Alt Empurdà dont fait partie l'Albera (Montserrat Brugués, com. pers.).

APPROCHE PHYTOGÉOGRAPHIQUE

En fonction de la localisation géographique de ces stations, proches de la limite entre les zones tempérée et méridionale, sous influences océanique et méditerranéenne et à l'extrémité des Pyrénées, nous avons regroupé les taxons dans des ensembles adaptés, à partir des biomes définis par Hill & Preston (1998) et après comparaison avec Augier (1966) et Düll (1983-1985). Nous avons ainsi défini des éléments tempérés (groupe des circumpolaires et européens tempérés à plus ou moins large amplitude), des éléments tempérés à tendance froide rassemblés sous le terme « boréo-tempérés » (groupe des circumpolaires ou européens boréo-tempérés à subboréaux), des éléments orophytes (circumpolaires boréo-arctiques et orophytes). Ensuite, les éléments dont les aires sont liées à l'influence maritime se partagent entre des subméditerranéens, des subméditerranéo-subatlantiques, des méditerranéo-atlantiques et des subocéaniques que l'on peut répartir en fonction de leur caractère plus ou moins thermophile en sous-groupes 1 : subocéaniques méridionaux (regroupant océaniques et subocéaniques de la zone tempérée chaude), 2 : subocéaniques tempérés à boréo-tempérés et 3 : subocéaniques boréo-arctiques ou orophytes.

A partir de ces groupes, nous avons pu établir différents spectres phytogéographiques et les comparer (Fig. 6). Il apparaît des différences significatives entre les principaux types de stations : les berges terreuses très ombragées à peu

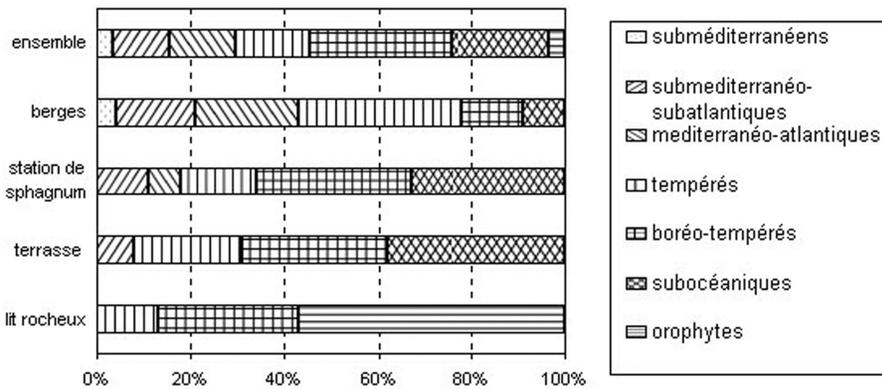


Fig. 6. Spectres phytogéographiques.

ombragées, les stations de *Sphagnum compactum*, d'abord étendues aux talus voisins, puis réduites aux terrasses qui supportent les populations de sphaignes, et le lit rocheux du ruisseau exposé au soleil. Ces différences sont aussi illustrées par le tableau 1 où les groupes biogéographiques ont été rangés selon un gradient à la fois thermique et hydrique.

Cette approche confirme les conclusions de Davy de Virville (1934). D'abord, l'ensemble de la bryoflore du fond de vallon apparaît plus hygrophile et moins thermophile que ce que l'on pouvait s'attendre à trouver à basse altitude sur ce versant sud du littoral méditerranéen. Ensuite, à l'échelle de la station de *Sphagnum*, l'ambiance confinée réduit les variations d'humidité et de température: la flore est en majorité composée d'éléments à tendance océanique ou boréo-tempérée. La différence est d'ailleurs très marquée avec la végétation des rives terreuses où *Sphagnum compactum* et son cortège n'ont pu s'installer: les éléments plus tolérants à la sécheresse (subméditerranéens, subméditerranéo-subatlantiques et méditerranéo-atlantiques) y dominent. Enfin, on trouve les éléments orophytes ou boréo-arctiques au niveau du lit majeur, sur les rochers submergés de l'hiver au printemps et soumis à une irradiation solaire intense en été.

APPROCHE PHYTOCÉNOLOGIQUE

Au niveau des stations de *Sphagnum*, on trouve les espèces caractéristiques du *Calypogeio fissae-Pallavicinietum lyellii* Guerra, Gil & Varo 1981: *Calypogeia fissae* et *Pallavicinia lyellii*, avec *Dicranella heteromalla*, caractéristique de l'ordre *Dicranellales heteromallae* Philippi 1963, *Cephalozia bicuspidata*, caractéristique de l'alliance *Diplophyllion albicantis* Bardat & Hauguel 2002 et *Mnium hornum*, compagne de haute fréquence.

Cette association caractérise un «...*espeso sotobosque con una atmósfera cargada de vapor de agua*» (Guerra & al., 1981), avec là-aussi *Osmunda regalis* et *Blechnum spicant* dont les rhizomes, tout comme le sol acide, humifère et humide, servent de support aux bryophytes. L'association est considérée comme «*terrihumicola, acidófila y meso-higrófila*» (Guerra & al., 1981).

Elle est décrite des ripisylves à *Frangula dodonei* Ard., *Rhododendron ponticum* L. subsp. *baeticum* (Boiss. & Rent.) Hand.-Mazz., *Ilex aquifolium* L. et *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. Cependant, Guerra, Gil et Varo notent, après Allorge (1947), la similitude de ces groupements muscinaux du sud de l'Espagne et du Portugal (Algeciras, Monchique) avec ceux des aulnaies acidiphiles du nord-ouest de la Péninsule Ibérique et de l'Europe occidentale tempérée qui contiennent souvent des sphaignes.

Parmi les autres espèces du cortège bryologique, toutes acidiphiles, on notera que *Kurzia sylvatica* confirme les tendances humicoles du groupement tandis que *Marsupella emarginata* et *Nardia compressa* caractérisent les bordures inférieures en contact avec l'eau.

Du point de vue dynamique, « *la colonización de los taludes húmicos es iniciada por Calypogeia fissa, C. arguta y Cephalozia lammersiana* » (= *Cephalozia bicuspidata* var. *lammersiana*). « *La entrada de Pallavicinia lyellii sólo se produce en un último estadio, es decir, una vez que se ha asentado un suelo suficientemente profundo y enriquecido en humus...* » (Guerra & al., 1981). Cela peut expliquer la relative rareté des stations de *Pallavicinia lyellii* et la plus grande fréquence de *Calypogeia fissa* mélangée à *Cephalozia bicuspidata* sur les berges d'un torrent au régime irrégulier et souvent brutal.

CONCLUSION

Après trois années d'observation, les colonies de sphaignes semblent actuellement en expansion. En 2003, après un début d'année régulièrement humide, elles manifestent une bonne vitalité. En été, les parties les plus élevées s'assèchent un peu, mais les touffes s'étendent vers le bas où de nombreuses nouvelles pousses colonisent les rochers humides en profitant de la baisse du niveau de l'eau. La grande variabilité climatique inter-annuelle, les accidents écologiques que représentent à ce niveau le régime torrentiel du cours d'eau et les incendies, les modes d'utilisation ancienne de cet espace... devraient expliquer en partie la physionomie et le développement actuel de ces peuplements qui sont principalement constitués d'espèces pionnières ou nomades.

La découverte d'un biotope capable d'héberger un tel groupement d'hépatiques accompagnées d'une sphaigne dans une région naturelle à priori hostile confirme la diversité du massif des Albères et l'intérêt qu'il présente pour les bryologues. Le cas de Comes Llobes ne doit pas être unique sur le versant sud des Albères, mais, en raison des difficultés de cheminement et d'observation dans le maquis, une prospection systématique serait difficile.

Remerciements. Je remercie chaleureusement tous ceux qui m'ont aidé dans cette recherche, en particulier C. Casas et M. Brugués pour leurs encouragements et leur aide tant dans la recherche de documentation que dans la détermination d'une partie de mes récoltes, R. Skrzypczak, J.-P. Hébrard et M.-A. Rogeon qui ont révisé et corrigé mes déterminations, R.B. Pierrot dont les indications bibliographiques et les conseils m'ont été précieux, P. Boudier, J.-P. Hébrard et V. Mazimpaka pour leur lecture et leurs conseils.

Remarque. Pour nommer les phanérogames, nous avons suivi B. Bock & al., (2003), et pour les bryophytes, Corley & al., (1982), Corley & Crundwell (1991), Grolle (1983) et Grolle & Long (2000). Tous les échantillons de bryophytes récoltés sont conservés dans l'herbier personnel de l'auteur.

RÉFÉRENCES

- ALLORGE P., 1947 — *Essai de Bryogéographie de la Péninsule ibérique*. Paris, Paul Lechevallier, 105 p.
- AUGIER J., 1966 — *Flore des Bryophytes*. Paris, Paul Lechevallier, 702 p.
- BARDAT J. & HAUGUEL J.C., 2002 — Synopsis bryosociologique pour la France. *Cryptogamie, Bryologie*, 23 (4) : 279-343.
- BOCK B. & coll., 2003 — Base de Données Nomenclaturales de la Flore de France - version 3.02 - juillet 2003. Tela Botanica. <http://www.tela-botanica.org>.
- BOLOS O. de & VIGO J., 1984 — *Flora dels Països Catalans*. Vol . I. Barcelona, Editorial Barcino, 736 p.
- BRAUN-BLANQUET J., 1948 — La végétation alpine des Pyrénées-Orientales. Etude de phytosociologie comparée. *Monografia de la Estación de Estudios Pirenaicos*. Barcelona.
- CANALÍS V. & CASAS C., 1985 — Novetats per a la brioflora dels Pirineus Centrals. *Collectanea Botanica* 16: 59-62.
- CASARES GIL A., 1915 — Enumeración y distribución geográfica de las Muscíneas de la Península ibérica. *Trebaos del Museo nacional de Ciencias naturales, Série Botánica*, Núm 8, 179 p.
- CASAS C., BRUGUÉS M., CROS R.M. & SÉRGIO C., 1996 — *Cartografia de Briòfits. Península Ibérica i les Illes Balears, Canàries, Açores i Madeira* ; Fascicula IV. Barcelona, Institut d'Estudis Catalans.
- CASAS C., BRUGUÉS M. & CROS R.M., 2001 — *Flora dels Briòfits dels Països Catalans. I. Molses*. Barcelona, Institut d'Estudis Catalans, 278 p.
- CASAS de PUIG C., 1952 — Contribución al estudio de la Flora Briológica del Norte de España. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* (1951) 1952, 10 : 257-276.
- CASAS de PUIG C., FUERTES E., SIMÓ R.M. & VARO J., 1977 — Aportaciones al conocimiento de la flora briológica española. Notula II : la Sierra de Albarracín. Comunicaciones presentadas al Simposio Commemorativo del Centenario de Lagasca. Sevilla 1976. *Acta Phytotaxonomica Barcinonensia* 21 : 19-41.
- COMPANYO L., 1864 — *Histoire Naturelle du département des Pyrénées-Orientales : Tome II : Règne végétal*. Perpignan, Imprimerie J. B. Alzine, 919 p.
- CORLEY M.-F.-V. & al., 1981 — Mosses of Europe and the Azores: an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. *Journal of Bryology* 11: 609-689
- CORLEY M.F.V. & CRUNDWELL A.C., 1991 — Additions and amendments to the mosses of Europe and the Azores. *Journal of Bryology* 16: 337-356
- COURTEJAIRE J., 1964 — Flore sphagnologique des hautes vallées du Capcir (Pyrénées-Orientales). *Le Monde des Plantes* 343 : 4-5.
- DAVY DE VIRVILLE A., 1934 — La flore et le climat d'un vallon des Albères. *Revue Générale de Botanique* 46 : 129-155.
- DÜLL R., 1983 — Distribution of the European and Macaronesian liverworts (Hepaticophytina). *Bryologische Beitrage* 2 : 1-114.
- DÜLL R., 1984 — Distribution of the European and Macaronesian mosses (Bryophytina). Part I. *Bryologische Beitrage* 4 : 1-113.
- DÜLL R., 1985 — Distribution of the European and Macaronesian mosses (Bryophytina). Part II. *Bryologische Beitrage* 5 : 110-232.
- FERNANDEZ ORDÓÑEZ M.C., 1981 — Estudio de la flora briológica del Valle de Nalón y Puerto de Tarna. *Boletín de Ciencias Naturales I.D.E.A.* 28 : 43-218.
- FERNÁNDEZ ORDÓÑEZ M.C., 1988 — Contribución al conocimiento de la brioflora de Asturias. I. El Concejo de Ponga. *Studia Botanica* 7 : 187-207.
- FONT GARCIA J., 2000 — *Estudis Botànics de la Serra de l'Albera. Catàleg floristic general i poblament vegetal de les Basses de l'Albera*. Tesi Doctoral. Universitat de Girona.
- FUERTES E., 1998 — Notula Bryologica Hispaniae, I. *Boletín de la Sociedad Española de Briología* 12: 6-9.
- FUERTES E., ACÓN M., MUNÍN E., OLIVA R. & OLIVÁN G., 1998 — Catálogo de la brioflora de la provincia de Palencia. *Botánica Complutensis* 22 : 113-132.

- GARCIA ÁLVARO A., MARTINEZ ABAIGAR J., VALLE MELÓN J.M., BEAU-COURT N., NÚÑEZ OLIVERA E., TOMÁS R. & ARRÓNIZ M., 2001 — Adiciones a la Brioflora de la Rioja y Burgos. *Boletín de la Sociedad Española de Briología* 18/19: 111-114.
- GROLLE R., 1983 — Hepatics of Europe and the Azores: an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. *Journal of Bryology* 12: 403-459
- GROLLE R. & LONG D.G., 2000 — An annotated check-list of the Hepaticae and Anthocerotae of Europe and Macaronesia. *Journal of Bryology* 22: 103-140
- GUERRA J., GIL J.A. & VARO J., 1981 — Aportación al conocimiento de las clases *Pogonato-Dicranelletea heteromallae* Hübschmann 1975 y *Ceratodo-Polytrichetea piliferi* Hübschmann 1967 en el Sur de España y Portugal. *Lazaroa* 3 : 101-119.
- HILL M.O. & PRESTON C.D., 1998 — The geographical relationships of British and Irish bryophytes. *Journal of Bryology* 20 : 127-226.
- INFANTE M., 2000 — Las hepáticas y antocerotas (Marchantiophyta y Anthocerotophyta) en la Comunidad Autónoma del País Vasco. *Guineana* 6 : 1-345.
- MUÑOZ J., BRUGUÉS M., CASAS C., CROS R.M., EDERRA A., FUERTES E., HERAS P., INFANTE M. & SÉRGIO C., 1995 — Aportaciones al conocimiento de la flora briológica española. Nótula XI: hepáticas y musgos de la Liebana (Cantabria, N-España). *Boletín de la Sociedad Española de Briología* 7 : 1-9.
- OLIVÁN G., FUERTES E. & ACÓN M., 2001 — Flora briológica de la Sierra de Peña Sagra (Cantabria, España). *Cryptogamie, Bryologie* 22 (2) : 129-144.
- PARRIAUD H. & SUIRE C., 1976 — *Pallavicinia lyellii* (L.) Gray en Gironde. *Revue Bryologique et Lichénologique* 42 (3) : 839-842.
- PRELLI R., 2001 — *Les Fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale*. Paris. Belin. 430 p.
- REINOSO FRANCO J. & RODRIGUEZ-OUBIÑA J., 1987 — Sobre la flora briológica de las turberas de Galicia nororiental. *Actas del VI Simposio Nacional de Botánica Criptogámica* : 585-596.
- REINOSO FRANCO J. & VIERA BENÍTEZ M.C., 1994 — Datos sobre la brioflora de la Sierra de Caurel (Lugo, España). I. Hepaticae. *Lazaroa* 14 : 179-182.
- SÉNECA A., 2003 — The genus *Sphagnum* L. in Portugal. *Cryptogamie, Bryologie* 24 (2) : 103-126.
- SOTIAUX A. & SCHUMACKER R. (coll. O. & M. SOTIAUX), 2002 — Catalogue des hépatiques d'Andorre. *Lejeunia* n.s., 170, 40 p.
- THOUVENOT L., 2000 — *Polytrichum commune* Hedw. var. *perigoniale* (Michx.) Hampe à Banyuls de la Marenda (Banyuls-sur-Mer). *Botanique* 66, 2 : 26-27.
- VIGÓN ARVIZU M.E., 1981 — Estudio de la flora y vegetación muscinal acuática de la zona occidental asturiana. *Boletín de Ciencias Naturales I.D.E.A.* 27 : 45-115.