

Un haut-lieu de la bryologie : le Domaine du Sauvage (Haute-Loire, France)

Vincent HUGONNOT *

Introduction

À la différence de l'Auvergne historique (Cantal et Puy-de-Dôme) qui a de tous temps retenu l'attention des bryologues, et qui dispose de véritables catalogues (HÉRIBAUD, 1899 ; SCHUMACKER & SAPALY, 1996), la Haute-Loire ne semble au contraire avoir fait l'objet que de visites très ponctuelles. Ainsi les données historiques sont-elles quasi inexistantes dans ce département. Certaines régions naturelles, comme la Margeride, étaient encore pratiquement inconnues au point de vue de leur bryoflore il y a seulement quelques années. BOULAY (1877) cite simplement quelques récoltes faites par PROST en Margeride, parmi lesquelles on peut retenir *Dicranum bergeri* des tourbières, *Meesia uliginosa* des rochers humides, *Bucklandiella microcarpa* et *Kiaeria starkei* des éboulis froids. SARRASSAT (1931) cite néanmoins quelques espèces communes observées en Margeride. LONG & DAGET (1965) mentionnent quelques espèces forestières classiques dans leur publication sur les sols de la Margeride. SOUCHON (1965), dans son étude sur la localisation stationnelle de *Betula nana*, cite plusieurs sphaignes et d'autres bryophytes très fréquentes. Quelques espèces très rares dans le Massif central (*Cephalozia loitlesbergeri*, *Odontoschisma sphagni*, *Riccardia latifrons*, *Scorpidium scorpioides*) sont cependant citées dans les tableaux phytosociologiques de VANDEN BERGHEN (1951). Plus récemment, BOUDIER (1987), dans le cadre d'une session extraordinaire de la SBCO, tenue sur le Causse Comtal, dans l'Aubrac et la Margeride, a publié les récoltes faites essentiellement dans le sud de la Margeride. Les données les plus récentes portant sur la bryoflore de Margeride sont relatives à l'écologie et à la chorologie de diverses espèces à forte valeur patrimoniale. Ainsi, HUGONNOT (2004) et HUGONNOT & MAHEVAS (2005) décrivent la végétation de la deuxième localité connue en France de *Sphagnum obtusum*, espèce des tremblants minérotrophes les mieux conservés. *Jamesoniella undulifolia*, espèce exceptionnelle dans le Monde, considérée comme « Endangered » au niveau européen, et bien représentée en Margeride a été étudiée en détail par

V. H. : Conservatoire botanique national du Massif central, le Bourg, 43 230 CHAVANCIAC-LAFAYETTE.

HUGONNOT *et al.* (2002). HUGONNOT (2003) et OFFERHAUS & HUGONNOT (2006) ont montré que *Splachnum ampullaceum* et *Cryptothallus mirabilis* trouvent en Margeride les conditions très favorables à leur développement et sont donc assez répandus. Le domaine du Sauvage a fait l'objet d'une étude partielle de la flore et de la végétation bryophytiques. Dans ce travail, HUGONNOT & GRAVELAT (2002) soulignaient l'intérêt des bas-marais minérotrophes pour la conservation d'un lot d'espèces telles que *Meesia triquetra*, *Drepanocladus sendtneri*, *Tomenthypnum nitens* et l'importance des hauts-marais pour les micro-hépatiques sphagnicoles.

Le site Espace Naturel Sensible (ENS) du Domaine du Sauvage méritait donc largement une étude spécifique axée sur l'inventaire des richesses bryophytiques.



Figure 1 - Localisation du site ENS du Domaine du Sauvage (Haute-Loire).

Site d'étude

La Margeride est réputée pour son climat montagnard, présentant un étagement marqué des températures, avec une période froide, longue et rigoureuse. Selon DAGET (1967), le Domaine du Sauvage est totalement inclus dans l'étage du climat microthermique à été très court dont le climax est la hêtraie à géophytes sur sols brun à moder. Les précipitations sont globalement proches de 1 200 mm à Chanaleilles mais sont mal réparties dans l'année avec un risque important de sécheresse estivale. La Margeride apparaît en effet relativement « protégée » des entrées océaniques par les monts du Cantal et des précipitations méditerranéennes par les Cévennes. Pour cette raison, le climat de Margeride a été qualifié de climat intramontagnard. Le régime des précipitations comporte deux maxima, un en octobre et un plus faible en mai. Les vents sont forts et balayent les plateaux et les crêtes presque toute l'année. Le substratum géologique est exclusivement formé d'un granite porphyroïde calcoalcalin à biotite, riche en bases (magnésium, potassium, calcium...). Le site du Sauvage est situé dans le sud du département de la Haute-Loire (figure 1). La superficie du site est de 807 hectares.

Liste des taxons observés

La liste des taxons observés durant nos prospections est donnée ci-dessous (la taxonomie et la nomenclature des mousses sont issues de HILL *et al.* (2006) et celle des hépatiques de Ros *et al.* (2007)).

Hépatiques

- | | |
|---|--|
| <i>Aneura pinguis</i> (L.) Dumort. | <i>Diplophyllum obtusifolium</i> (Hook.) Dumort. |
| <i>Barbilophozia barbata</i> (Schmidel ex Schreb.) Loeske | <i>Frullania dilatata</i> (L.) Dumort. |
| <i>Barbilophozia hatcheri</i> (A. Evans) Loeske | <i>Frullania fragilitifolia</i> (Taylor) Gottsche, Lindenb. & Nees |
| <i>Barbilophozia kunzeana</i> (Huebener) Müll. Frib. | <i>Frullania tamarisci</i> (L.) Dumort. |
| <i>Blepharostoma trichophyllum</i> (L.) Dumort. | <i>Jungermannia gracillima</i> Sm. |
| <i>Calypogeia azurea</i> Stotler & Crotz | <i>Lejeunea cavifolia</i> (Ehrh.) Lindb. |
| <i>Calypogeia fissa</i> (L.) Raddi | <i>Lepidozia reptans</i> (L.) Dumort. |
| <i>Calypogeia muelleriana</i> (Schiffn.) Müll. Frib. | <i>Lophocolea bidentata</i> (L.) Dumort. |
| <i>Calypogeia neesiana</i> (C. Massal. & Carestia) Müll. Frib. | <i>Lophocolea heterophylla</i> (Schrad.) Dumort. |
| <i>Calypogeia sphagnicola</i> (Arnell & J. Perss.) Warnst. & Loeske | <i>Lophozia incisa</i> (Schrad.) Dumort. |
| <i>Cephalozia bicuspidata</i> (L.) Dumort. | <i>Lophozia longidens</i> (Lindb.) Macoun |
| <i>Cephaloziella rubella</i> (Nees) Warnst. | <i>Lophozia ventricosa</i> (Dicks.) Dumort. |
| <i>Chiloscyphus pallescens</i> (Ehrh. ex Hoffm.) Dumort. | <i>Marchantia polymorpha</i> L. subsp. <i>polymorpha</i> |
| <i>Chiloscyphus polyanthos</i> (L.) Corda | <i>Marsupella emarginata</i> (Ehrh.) Dumort. |
| <i>Cryptothallus mirabilis</i> Malmb. | <i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort. |
| <i>Diplophyllum albicans</i> (L.) Dumort. | <i>Mylia anomala</i> (Hook.) Gray |
| | <i>Nowellia curvifolia</i> (Dicks.) Mitt. |
| | <i>Pellia epiphylla</i> (L.) Corda |
| | <i>Pellia neesiana</i> (Gottsche) Limpr. |
| | <i>Porella cordaeana</i> (Hüb.) Moore |

Porella platyphylla (L.) Pfeiff.
Radula complanata (L.) Dumort.
Riccardia incurvata Lindb.
Riccardia multifida (L.) Gray

Mousses

Abietinella abietina (Hedw.) M. Fleisch.
Amblystegium radicale
 (P. Beauv.) Schimp.
Andreaea rupestris Hedw. var. *rupestris*
Antitrichia curtipendula (Timm
 ex Hedw.) Brid.
Atrichum undulatum (Hedw.) P. Beauv.
Aulaacomnium palustre (Hedw.) Schwägr.
Blindia acuta (Hedw.) Bruch & Schimp.
Brachythecium albicans (Hedw.) Schimp.
Brachythecium glareosum (Bruch)
 ex Spruce) Schimp.
Brachythecium rivulare Schimp.
Brachythecium rutabulum (Hedw.)
 Schimp. var. *rutabulum*
Bruchia vogesiaca Nestl. ex Schwägr.
Bryum capillare Hedw.
Bryum pallens Sw. ex anon.
Bryum pseudotriquetrum (Hedw.)
 P. Gaertn., B. Mey & Scherb.
Bryum subapiculatum Hampe
Bryum weigelii Spreng.
Bucklandiella affinis (F. Weber & D.
 Mohr) Bednarek-Ochyra & Ochyra
Bucklandiella heterosticha (Hedw.)
 Bednarek-Ochyra & Ochyra
Calliergon cordifolium (Hedw.) Kindb.
Calliergon giganteum (Schimp.) Kindb.
Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske
Campylium stellatum (Hedw.) Lange
 & C. E. O. Jensen
Campylopus pyriformis (Schultz) Brid.
Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid.
 subsp. *purpureus*
Climacium dendroides (Hedw.)
 F. Weber & D. Mohr
Codiophorus acicularis (Hedw.) P. Beauv.
Dichodontium palustre (Dicks.) M. Stech
Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp.
Dicranella rufescens (Dicks.) Schimp.
Dicranodontium denudatum (Brid.)
 E. Britton
Dicranum bonjeanii De Not.
Dicranum scoparium Hedw.

Scapania irrigua (Nees) Nees
Scapania paludicola Loeske & Müll. Frib.
Scapania undulata (L.) Dumort.

Ditrichum lineare (Sw.) Lindb.
Drepanocladus sendtneri (Schimp.
 ex H. Müll.) Warnst.
Fissidens adianthoides Hedw.
Fontinalis antipyretica Hedw.
 subsp. *antipyretica*
Fontinalis squamosa Hedw.
 var. *squamosa*
Grimmia hartmanii Schimp.
Grimmia muehlenbeckii Schimp.
Hamatocaulis vernicosus (Mitt.) Hedenäs
Hedwigia ciliata (Hedw.) P. Beauv.
 var. *ciliata*
Hedwigia stellata Hedenäs
Heterocladium heteropterum (Brid.) Schimp.
Hygroamblystegium tenax (Hedw.) Jenn
Hylacomium splendens (Hedw.) Schimp.
Hypnum cupressiforme Hedw.
 var. *cupressiforme*
Hypnum cupressiforme Hedw.
 var. *filiforme* Brid.
Hypnum jutlandicum Holmen
 & E. Warnke
Isoetecium alopecuroides (Lam.
 ex Dubois) Isov.
Meesia triquetra (L. ex Jolycl.) Angstr.
Mnium hornum Hedw.
Niphotrichum canescens (Hedw.)
 Bednarek-Ochyra & Ochyra
 subsp. *canescens*
Orthotrichum affine Brid.
Orthotrichum lyellii Hook. & Taylor
Orthotrichum speciosum Nees
 var. *speciosum*
Orthotrichum stramineum Hornsch.
 ex Brid.
Paraleucobryum longifolium
 (Hedw.) Loeske
Philonotis fontana (Hedw.) Brid.
Philonotis seriata Mitt.
Plagiochila porelloides (Torrey ex Nees)
 Lindenb.
Plagiomnium affine (Blandow ex Funck)
 T. J. Kop.

- Plagiomnium elatum* (Bruch & Schimp.) T. J. Kop.
Plagiomnium ellipticum (Brid.) T. J. Kop.
Plagiomnium undulatum (Hedw.) T. J. Kop. var. *undulatum*
Plagiothecium denticulatum (Hedw.) Schimp. var. *denticulatum*
Plagiothecium platyphyllum Mönk.
Platyhypnidium riparioides (Hedw.) Dixon
Pleurozium schreberi (Willd. ex Brid.) Mitt.
Pogonatum aloides (Hedw.) P. Beauv.
Pogonatum urnigerum (Hedw.) P. Beauv.
Pohlia annotina (Hedw.) Lindb.
Pohlia bulbifera (Warnst.) Warnst.
Pohlia campotrachela (Renauld & Cardot) Broth.
Pohlia nutans (Hedw.) Lindb. subsp. *nutans*
Polytrichastrum alpinum (Hedw.) G. L. Sm.
Polytrichastrum formosum (Hedw.) G. L. Sm.
Polytrichum commune Hedw.
Polytrichum juniperinum Hedw.
Polytrichum piliferum Hedw.
Polytrichum strictum Menzies ex Brid.
Pseudobryum cinclidioides (Huebener) T. J. Kop.
Pseudoleskeella nervosa (Brid.) Nyholm
Pseudoscleropodium purum (Hedw.) M. Fleisch.
Pseudotaxiphyllum elegans (Brid.) Z. Iwats.
Pterigynandrum filiforme Hedw. var. *filiforme*
Rhizomnium magnifolium (Horik.) T. J. Kop.
Rhizomnium pseudopunctatum (Bruch & Schimp.) T. J. Kop.
Rhizomnium punctatum (Hedw.) T. J. Kop.
Rhynchostegium confertum (Dicks.) Schimp.
Rhytidiadelphus loreus (Hedw.) Warnst.
Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst.
- Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst.
Sanionia uncinata (Hedw.) Loeske
Schistidium apocarpum (Hedw.) Bruch & Schimp.
Sciuro-hypnum plumosum (Hedw.) Ignatov & Huttunen nom. cons.
Sciuro-hypnum populeum (Hedw.) Ignatov & Huttunen
Sphagnum angustifolium (C. E. O. Jensen ex Russow) C. E. O. Jensen
Sphagnum capillifolium (Ehrh.) Hedw.
Sphagnum compactum Lam. & DC.
Sphagnum contortum Schultz
Sphagnum fallax (H. Klinggr.) H. Klinggr.
Sphagnum flexuosum Dozy & Molk.
Sphagnum girgensohnii Russow
Sphagnum inundatum Russow
Sphagnum magellanicum Brid.
Sphagnum obtusum Warnst.
Sphagnum palustre L.
Sphagnum papillosum Lindb.
Sphagnum rubellum Wilson
Sphagnum squarrosum Cromie
Sphagnum subnitens Russow & Warnst.
Sphagnum subsecundum Nees
Sphagnum teres (Schimp.) Angstr.
Sphagnum warnstorffii Russow
Splachnum ampullaceum Hedw.
Straminergon stramineum (Dicks.) ex Brid.) Hedenäs
Syntrichia ruralis (Hedw.) F. Weber & D. Mohr var. *ruraliformis* (Besch.) Delogne
Syntrichia ruralis (Hedw.) F. Weber & D. Mohr var. *ruralis*
Tayloria tenuis (Dicks.) Schimp.
Thamnum alopecurum (Hedw.) Schimp.
Thuidium recognitum (Hedw.) Lindb.
Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp.
Tomentypnum nitens (Hedw.) Loeske
Trichodon cylindricus (Hedw.) Schimp.
Ulota crispa (Hedw.) Brid.
Warnstorffia exannulata (Schimp.) Loeske

Un total de 170 taxons de bryophytes a été observé dans le Domaine du Sauvage. 43 taxons sont des hépatiques (25 %) et 127 des mousses (75 %).

Espèces patrimoniales

Vingt taxons considérés comme possédant une forte valeur patrimoniale sont présents sur ce site.

Ils figurent, ainsi que leurs statuts respectifs, dans le tableau I. Les 18 espèces de sphaignes, reprises à l'annexe V de la directive « Habitats », ne sont pas citées dans ce tableau mais font l'objet d'un court commentaire plus bas. *Bruchia vogesiaca* a été intégré dans le site bien que la population détectée soit située à quelques mètres près en dehors des limites de l'ENS.

Tableau I - Statuts des espèces patrimoniales

[La première colonne se rapporte à la directive « Habitats », la deuxième au « Red Data Book of European Bryophytes » (ECCB 1995), en précisant les statuts IUCN, la troisième au « projet de Livre rouge des bryophytes menacées de France métropolitaine » (DEPÉRIERS-ROBBE 2000)], la quatrième à l'intérêt national

Taxon	directive « Habitats »	Red Data Book	Projet livre rouge de France	Intérêt national
<i>Amblystegium radicale</i> (P. Beauv.) Schimp.		R		
<i>Barbilophozia kunzeana</i> (Huebener) Müll. Frib.				×
<i>Bruchia vogesiaca</i> Nestl. ex Schwägr.	×	E	×	
<i>Calliergon giganteum</i> (Schimp.) Kindb.				×
<i>Calypogeia sphagnicola</i> (Arnell & J. Perss.) Warnst. & Loeske				×
<i>Cryptothallus mirabilis</i> Malmb.				×
<i>Drepanocladus sendtneri</i> (Schimp. ex H. Müll.) Warnst.		RT		
<i>Hamatocaulis vernicosus</i> (Mitt.) Hedenäs	×	IK	×	
<i>Meesia triquetra</i> (L. ex Jolycl.) Angstr.				×
<i>Mylia anomala</i> (Hook.) Gray				×
<i>Pseudobryum cinclidioides</i> (Huebener) T. J. Kop.				×
<i>Rhizomnium magnifolium</i> (Horik.) T. J. Kop.				×
<i>Rhizomnium pseudopunctatum</i> (Bruch & Schimp.) T. J. Kop.				×
<i>Riccardia incurvata</i> Lindb.				×
<i>Scapania paludicola</i> Loeske & Müll. Frib.				×
<i>Sphagnum contortum</i> Schultz				×
<i>Sphagnum obtusum</i> Warnst.				×
<i>Sphagnum warnstorffii</i> Russow				×
<i>Splachnum ampullaceum</i> Hedw.				×
<i>Tayloria tenuis</i> (Dicks.) Schimp.				×

L'ensemble des espèces à forte valeur patrimoniale fait l'objet de courtes monographies présentées ci-dessous. La chorologie, l'écologie et l'intérêt de chacune des espèces sont passés en revue.

***Amblystegium radicale* (P. Beauv.) Schimp.**

La répartition française de ce taxon reste aujourd'hui relativement mal connue car l'espèce est d'une part souvent négligée et d'autre part mentionnée à tort dans certaines régions. Nous l'avons personnellement observée en Savoie dans les Bauges, en Isère, dans le massif de Belledonne (les Seiglières), dans le Puy-de-Dôme, dans le Cézallier, dans le Cantal, dans les monts du Cantal, dans le Velay de Haute-Loire, au lac de Lourdes dans les Hautes-Pyrénées, ainsi que dans le Maine en Sarthe. D'après la littérature, l'espèce est également citée dans la Corrèze (Veix-Affieux), dans le Cantal (Landeyrat) et en Lorraine. *Amblystegium radicale* est une espèce qui se développe principalement sur les "lits" de matière organique très mal décomposée dans des habitats humides relevant notamment des tremblants du *Caricion lasiocarpae*, des roselières densives des *Phragmiti australis* - *Magnocaricetea elatae* ou des prairies hygrophiles paratourbeuses des *Molinietalia caeruleae*. Le substrat est le plus souvent composé de litière végétale tassée et humide, mais pouvant subir une dessiccation notable au cours de la période estivale. Les espèces compagnes sont rares : *Brachythecium rutabulum* ou *Calliergonella cuspidata*. Il s'agit d'ailleurs d'une écologie unique chez les bryophytes, les phragmitaies et les magnocariçales étant généralement d'une grande pauvreté bryophytique. Dans le site du Domaine du Sauvage, l'écologie d'*Amblystegium radicale* est atypique puisqu'il s'agit d'un bas-marais riche en litière mal décomposée. *Amblystegium radicale* est une espèce autoïque qui fructifie couramment et qui produit donc des spores en abondance. Elle ne dispose pas de moyen de multiplication asexuée spécialisé. La colonisation de nouveaux sites repose donc essentiellement sur la germination de spores qui sont facilement véhiculées par les vents. Cette espèce ne semble donc pas limitée par ses capacités de dispersion. Elle présente en outre une distribution assez étendue à l'échelle de la France. Son apparition apparaît donc essentiellement conditionnée par la présence d'habitats favorables. Au Sauvage, *Amblystegium radicale* présente une distribution très limitée et des populations peu importantes.

***Barbilophozia kunzeana* (Huebener) Müll. Frib.**

En France, *Barbilophozia kunzeana* est une espèce partout très rare, limitée dans sa distribution aux Alpes, aux Vosges et au Massif central. C'est peut-être dans le Massif central que les localités connues sont les plus nombreuses. Elle est recensée essentiellement des départements du Cantal et du Puy-de-Dôme [Cézallier, monts Dore et monts du Cantal] (SCHUMACKER & SAPALY, 1996) avec une présence plus sporadique sur le mont Lozère. Il s'agit d'une hépatique qui en France est typiquement liée aux tourbières à sphaignes, dans lesquelles elle peuple les dépressions hygrophiles pionnières, pouvant subir un assèchement certain durant la période chaude. Elle est également mentionnée ailleurs en Europe dans d'autres types d'habitats, des bords

de ruisseaux aux humus bruts des landes et des forêts résineuses. Dans le site du Domaine du Sauvage, *Barbilophozia kunzeana* se développe dans un groupement relevant du *Sphagnion medii*, entre les buttes de sphaignes. Les populations concernées sont peu abondantes et l'espèce est stérile.

***Bruchia vogesiaca* Nestl. ex Schwägr.**

Bruchia vogesiaca reste une espèce très rare sur le territoire national, où les localités signalées sont peu nombreuses et localisées géographiquement. L'espèce est ainsi bien représentée sur le plateau de Millevaches dans le Limousin, mais partout ailleurs très rare et dispersée, notamment en Auvergne, dans la Loire et la Saône-et-Loire. L'espèce est exceptionnelle dans l'est de la France (Haut-Rhin, Vosges et Haute-Saône) et a été découverte très récemment dans l'Hérault. Les mentions d'Aquitaine et de Gironde n'ont pas reçu de confirmation récente.

La découverte de *Bruchia vogesiaca* en Auvergne est récente (1993). Elle est exceptionnelle à l'étage montagnard, dans l'Aubrac, dans le sud de l'Artense, dans le massif du Sancy et dans le Haut-Forez. Cette espèce n'avait jamais été signalée en Margeride. A proximité du site ENS du Domaine du Sauvage, *Bruchia vogesiaca* se développe typiquement dans une jonçaie eutrophisée issue d'un surpâturage en milieu tourbeux à paratourbeux. *Bruchia vogesiaca* entre ici dans des groupements bryologiques réduits, issus des dégradations liées au pâturage et essentiellement représentés par des fragments d'espèces à stratégie de vivace affectionnant en particulier les groupements fontinaux et apparentés. *Bruchia vogesiaca* s'intègre dans les nombreux vides laissés par cette trame bryologique en compagnie de quelques rares taxons à vie courte. Ces dernières espèces sont des pionnières opportunistes à stratégie de colonisation rapide qui peuvent se révéler extrêmement fugaces. *Bruchia vogesiaca* est elle-même une plante très fugace pour laquelle il est difficile de prévoir, d'une année sur l'autre, ses apparitions et disparitions. Elle produit des sporophytes en masse. En l'absence de perturbation mécanique, la dynamique naturelle des jonçaias à *Bruchia vogesiaca* conduit à la différenciation de groupements à recouvrement vasculaire nettement supérieur qui perdent la potentialité d'accueil des groupements pionniers (phénomène de « fermeture » du milieu). Les communautés pionnières du type de celle à *Bruchia vogesiaca* connaissent en conséquence de grandes variations de leurs effectifs dans l'espace et dans le temps. Elles se déplacent d'une année sur l'autre, au grès des ouvertures du tapis végétal des communautés potentielles, comme les jonçaias ou les bords de ruisselets eutrophisés. *Bruchia vogesiaca* a été découvert en dehors des limites du Domaine du Sauvage, à une distance de quelques dizaines de mètres. Les effectifs sont peu importants.

***Calliergon giganteum* (Schimp.) Kindb.**

Calliergon giganteum est une robuste pleurocarpe, globalement rare en France. Elle est essentiellement signalée dans les Alpes, le Jura et les Pyrénées. Elle est partout en nette raréfaction. Les populations de plaine sont extrêmement peu nombreuses. En Auvergne, elle est considérée comme

« RR » par HÉRIBAUD (1899) qui la mentionne du Puy-de-Dôme uniquement. En réalité, elle est présente sur la plupart des grands plateaux du Massif central mais avec un nombre de localités très faible et des populations souvent peu étendues et stériles. *Calliergon giganteum* est fréquemment confondu avec *C. cordifolium*, espèce beaucoup moins rare et ne présentant pas les mêmes exigences écologiques (HEDENÄS, 2003). *Calliergon giganteum* est une espèce des bas-marais et des marais de transition très minérotrophes et pionniers. Elle accompagne souvent *Hamatocaulis vernicosus*, *Meesia triquetra*... Cette espèce disparaît très rapidement suite à des modifications du régime ou de la qualité de l'alimentation en eau ou une évolution défavorable de la végétation. Dans le Domaine du Sauvage, *Calliergon giganteum* est présent en un seul point avec des effectifs extrêmement réduits et stériles.

***Calypogeia sphagnicola* (Arnell & J. Perss.) Warnst. & Loeske**

Calypogeia sphagnicola est une espèce rare en France et souvent méconnue. Elle peut en outre poser de sérieuses difficultés d'identification à cause d'un polymorphisme certain et de l'existence d'autres espèces du même genre croissant dans des conditions écologiques comparables. En France, il s'agit d'une espèce essentiellement distribuée dans les complexes tourbeux montagnards et subalpins des principaux massifs montagneux. Elle est considérée comme «RRR» en Auvergne par SCHUMACKER & SAPALY (1996), dans le Cézallier et les monts du Cantal. Elle est également présente dans les monts du Forez, du côté Loire. Dans le Domaine du Sauvage, il s'agit d'une espèce presque exclusivement inféodée aux tourbières à sphaignes dans lesquelles elle croît sur les sphaignes dépérissantes où sur la tourbe nue dégagée par le passage de bestiaux. Elle peut former des faciès denses ou rester à l'état de tiges isolées parmi des populations d'autres hépatiques sphagnicoles.

***Cryptothallus mirabilis* Malmb.**

Cryptothallus mirabilis est une espèce particulièrement difficile à découvrir sur le terrain car elle croît sous les autres bryophytes hygrophiles et ne peut donc être observée directement sans soulever les tapis muscinaux. L'espèce apparaît très bien représentée dans le Massif central oriental, avec un foyer particulièrement important dans les monts du Forez. Les observations successives sur la biologie et l'écologie de cette espèce en France ont pu montrer que cette hépatique sans chlorophylle se développait de façon indépendante du couvert végétal phanérogame, puis indépendamment du tapis de sphaignes, pour enfin se passer totalement de couverture muscinale (station cavernicole du Var). Les habitats d'accueil apparaissent ainsi plus diversifiés que ce qu'on pensait initialement, depuis les groupements de saulaies, d'aulnaies et boulaies tourbeuses jusqu'aux hêtraies, hêtraies-sapinières et sapinières. *Cryptothallus mirabilis* est réputé croître le plus fréquemment sous diverses espèces de sphaignes (souvent assez sciaphiles telles que *S. flexuosum*, *S. girgensohnii*, *S. palustre* ou *Sphagnum squarrosum*) mais également sous des pleurocarpes sociales (*Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus loreus*, *R. triquetrus*, *Thuidium tamariscinum*...). Dans le Domaine du Sauvage, *Cryptothallus mirabilis* investit très généralement des

dépressions à sphaignes intra-forestières ou des marges de ruisselets très frais sous de grandes pleurocarpes.

***Drepanocladus sendtneri* (Schimp. ex H. Müll.) Warnst.**

Drepanocladus sendtneri est une espèce rarissime en France qui a sans doute subi une raréfaction spectaculaire suite à la destruction de ses habitats d'accueil. Elle est aujourd'hui connue très ponctuellement dans le Massif central et sur le littoral du nord de la France. La quasi-totalité des citations anciennes n'a pas reçu de confirmation récente de sorte qu'il est aujourd'hui à craindre que ces localités n'aient disparu. C'est le cas des données de Bretagne, des Vosges, du Jura et des Alpes. Cette espèce n'a pu être observée qu'une seule et unique fois dans le site du Domaine du Sauvage et en population extrêmement réduite (quelques tiges stériles).

***Hamatocaulis vernicosus* (Mitt.) Hedenäs**

En France, *Hamatocaulis vernicosus* est une espèce qui est réputée présenter une distribution assez large notamment dans les principaux massifs montagneux (Massif central, Vosges, Jura, Alpes et Pyrénées) et dans de nombreux départements de plaine. Espèce en grande raréfaction à l'échelle de l'Europe et du pays, aujourd'hui confinée à quelques départements des Alpes (Savoie, Isère), des Hautes-Pyrénées et d'une grande partie du Massif central et du Jura. En Auvergne, *Hamatocaulis vernicosus* est rare à l'étage montagnard dans les principaux massifs montagneux : Mézenc et Margeride en Haute-Loire, Aubrac et monts du Cantal dans le Cantal, Cézallier, Artense, Haut-Forez et massif du Sancy dans le Puy-de-Dôme. Toutes les localités situées à faible altitude sont présumées disparues, notamment dans le département de l'Allier. *Hamatocaulis vernicosus* est une espèce qui présente, en Europe, une amplitude écologique assez importante. Elle colonise le plus souvent des groupements de parvocariçaises mésotrophes à tendance alcaline (*Caricion davallianae*) voire de parvocariçaises plus oligotrophes et acidiclinales (*Caricion fuscae*). Dans le site du Domaine du Sauvage, *Hamatocaulis vernicosus* est une espèce extrêmement bien représentée qui trouve des habitats optimums pour son développement végétatif.

***Meesia triquetra* (L. ex Jolycl.) Ångstr.**

Meesia triquetra est une espèce très rare en France et qui a subi une grande raréfaction. Elle est connue de quelques localités dans les Alpes et le Jura. Dans le Massif central, elle n'est citée que de rares localités, presque toutes situées dans le Puy-de-Dôme. L'espèce est en voie de disparition à l'échelle du Massif central, peut-être en lien avec les modifications climatiques récentes. Il s'agit d'une relique glaciaire qui se développe dans des bas-marais minérotrophes froids et extrêmement bien conservés. Dans le site du Domaine du Sauvage, *Meesia triquetra* n'a été observée qu'une seule fois en 2002 et n'a jamais pu être retrouvée depuis.

***Mylia anomala* (Hook.) Gray**

Mylia anomala est une espèce qui, comme d'autres espèces qui sont inféodées aux sphaignes, a subi une régression généralisée à l'échelle de

l'hexagone parallèlement à la destruction des tourbières acides. Elle est aujourd'hui confinée aux principaux secteurs montagneux en France avec plusieurs occurrences en plaine. SCHUMACKER & SAPALY (1996) la donnent comme "RR" pour l'Auvergne. Dans le Domaine du Sauvage, *Mylia anomala* est une espèce strictement inféodée aux tourbières acides à sphaignes, qui se développe généralement dans des faciès vieillissants ou sur des placages tourbeux mis à nu par le pâturage ou les aléas climatiques (gel, orages, ruissellement violents...).

***Pseudobryum cinclidioides* (Huebener) T. J. Kop.**

HUSNOT (1884-1890) considère cette relique glaciaire comme RRR en France. De nos jours, *Pseudobryum cinclidioides* reste extrêmement rare en France. Les seules populations actuellement recensées sont situées dans le Massif central, sur les grands plateaux (Cézallier, Aubrac, Margeride...). Cette espèce peut former des populations quasi-monospécifiques sur de grandes surfaces dans des marais de transition du *Caricion lasiocarpae* très bien conservés et minérotrophes. On la rencontre également, en touffes isolées, dans des habitats de bas-marais du *Caricion fuscae* pâturés. Dans le site du Domaine du Sauvage, *Pseudobryum cinclidioides* n'a été observée qu'une seule fois.

***Rhizomnium magnifolium* (Horik.) T. J. Kop.**

L'espèce est rare en France et surtout présente à l'étage subalpin, dans les Pyrénées, les Alpes et le Massif central. HÉRIBAUD (1899) considérait cette espèce comme une variété de *Rhizomnium punctatum* et la reconnaissait sur la base de caractères peu diagnostiques, ce qui laisse à penser qu'une révision des spécimens justificateurs est nécessaire. *Rhizomnium magnifolium* est une espèce beaucoup plus hygrophile que les deux autres espèces du genre présentes en France. Elle se développe à proximité des sources, souvent partiellement submergée. Il s'agit d'une espèce oligotrophile, exigeante quant à la qualité des eaux d'alimentation et à la structure des habitats, qui doivent rester relativement pionniers. Elle n'est présente qu'en très petites populations dans le Domaine du Sauvage.

***Rhizomnium pseudopunctatum* (Bruch & Schimp.) T. J. Kop.**

Il s'agit d'une espèce relativement rare en France principalement représentée dans les secteurs de moyenne montagne. Dans le Massif central elle semble rare et strictement limitée aux grands ensembles de bas-marais bien conservés. *Rhizomnium pseudopunctatum* est une espèce à tendance neutrophile-basiphile, strictement photophile dans le Massif central et inféodée aux bas-marais à tendance alcaline. Elle accompagne fréquemment des espèces telles que *Tomenthypnum nitens* ou *Hamatocaulis vernicosus* dans des habitats souvent proches de l'aile la plus neutrocline du *Caricion fuscae*. Son écologie dans le site du Domaine du Sauvage est très représentative de la situation observée plus largement dans le Massif central.

***Riccardia incurvata* Lindb.**

Minuscule hépatique à thalle dioïque et propagulifère, relativement méconnue en France, elle n'a précédemment été citée que d'un petit nombre de secteurs (Nord, Normandie, Jura, Massif central, Pyrénées). Elle semble exceptionnelle dans les Alpes (GUILLAUMOT, 1949) mais est probablement passée très souvent inaperçue. L'établissement précis de sa distribution nationale nécessiterait la révision critique des parts d'herbiers correspondantes. En Auvergne, SCHUMACKER & SAPALY (1996) la signalent uniquement d'un site du Puy-de-Dôme, dans les monts Dore. Elle est donc considérée par ces auteurs comme "RRR". En France, cette espèce se développe en situation pionnière sur des tourbes humidifiées par un ruissellement d'eau chargée en bases ce qui semble représenter une situation originale par comparaison à son écologie connue ailleurs en Europe (plutôt sur des substrats minéraux dans des habitats riverains ou perturbés artificiellement). Dans le site du Domaine du Sauvage, *Riccardia incurvata* se développe dans des gouilles minérotrophes relativement pionnières et très hygrophiles nettement influencées par des eaux de ruissellement chargées en bases, au sein d'un complexe de tourbière à sphaignes soumis à un pâturage bovin.

***Scapania paludicola* Loeske & Müll. Frib.**

Cette espèce est fréquemment confondue avec *Scapania irrigua*, cette dernière extrêmement commune dans l'ensemble des habitats tourbeux du Domaine du Sauvage. Les critères permettant la distinction des deux espèces sont sujets à de grandes variations et doivent être utilisés avec précaution. *Scapania paludicola* est signalée, quoique rarement, dans les Alpes, les Pyrénées, le Jura et les Vosges. En Auvergne, SCHUMACKER & SAPALY (1996) la considèrent comme RR et la signalent du Puy-de-Dôme et du Cantal. L'espèce semble extrêmement rare en Haute-Loire. *Scapania paludicola* forme de petites masses spongieuses dans les bas-marais du *Caricion fuscae* ménageant des ouvertures dues au pâturage. Cette espèce tolère une certaine dégradation de l'habitat d'accueil. La population observée dans le Domaine du Sauvage est très réduite en nombre d'individus.

***Sphagnum contortum* Schultz**

Sphagnum contortum est une espèce assez largement répandue en France, notamment dans les zones de montagne bien qu'elle soit pratiquement partout relativement rare. Dans le Massif central, elle est également assez rare et souvent présente en populations peu étendues. HÉRIBAUD (1899) la considère comme "AR" mais il est probable que l'espèce ait subi une raréfaction suite à la disparition de nombreux ensembles tourbeux minérotrophes. *Sphagnum contortum* est une espèce strictement basiphile, typique des bas-marais minérotrophes. On la rencontre essentiellement dans des groupements relevant du *Caricion lasiocarpae*, du *Caricion fuscae* ou du *Caricion davallianae*. Elle accompagne fréquemment d'autres bryophytes basiclines telles que *Tomenthypnum nitens* ou *Hamatocaulis vernicosus* dans le site ENS du Domaine du Sauvage.

***Sphagnum obtusum* Warnst.**

Sphagnum obtusum, espèce d'affinité boréo-montagnarde, est une des sphaignes les plus rares de la flore de France (HUGONNOT, 2004). 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). Dans le site du Domaine du Sauvage, *Sphagnum obtusum* est très bien représenté. Six populations sont connues et certaines d'entre elles comportent des surfaces importantes et des individus nombreux. Dans les rares localités connues *Sphagnum obtusum*, espèce hydro-hygrophile et strictement photophile, se développe sur des tremblants minérotrophes de structure et de composition floristique originales. 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 dans les systèmes tourbeux de moyenne montagne.

***Sphagnum warnstorffii* Russow**

Il s'agit là encore d'une sphaigne des montagnes françaises, où elle est partout très rare. Elle est le mieux représentée dans les Alpes, le Jura et le Massif central. *Sphagnum warnstorffii* est une sphaigne exclusivement minérotrophe, typique des bas marais où se produisent des écoulements d'eaux chargées en bases. Elle accompagne souvent *Sphagnum contortum* ou *Tomenthypnum nitens*. Elle est fréquente dans le *Caricion lasiocarpae* ou le *Caricion fuscae*, vers son aile la plus basiline. Dans le site, elle a été observée dans plusieurs groupements complexes, relativement hétérogènes, formés d'un fond d'espèce de bas-marais mais introgressés par des espèces de tremblants et de haut-marais, nettement influencés par une circulation d'eau minérotrophe.

***Splachnum ampullaceum* Hedw.**

La Margeride constitue un refuge privilégié pour cette espèce en voie de disparition dans certaines régions de France. L'utilisation relativement extensive des secteurs tourbeux encore préservés permet d'expliquer son maintien. *Splachnum ampullaceum* est une espèce coprophile qui se développe sur des excréments d'herbivores, surtout des bouses de vache, exceptionnellement sur des crottins de cheval ou sur un substratum minéral ou organique (terre, humus...) très enrichi en excréments. Nos observations (HUGONNOT & BARDAT, 2001) ont montré que la position, la structure et l'état de décomposition des bouses de vache colonisées par le *Splachnum ampullaceum* ont un rapport direct avec la présence de cette espèce. *Splachnum ampullaceum* se développe fréquemment sans aucune autre bryophyte compagne et caractérise un groupement bryologique ultra-spécialisé dans la colonisation des excréments d'herbivores et pauci-spécifique, le *Splachnetum ampullacei* V. Hubschmann 1957. Dans le site, *Splachnum ampullaceum* n'a été observé qu'une seule fois avec des effectifs très peu importants.

***Tayloria tenuis* (Dicks.) Schimp.**

Considérée comme RR par HUSNOT(1884-1890), cette espèce est connue classiquement des Alpes et des Pyrénées. Quelques nouvelles notations éparses sont venues s'ajouter plus récemment, notamment dans le Jura. Dans le Massif central l'espèce est connue en Ardèche, dans le Puy-de-Dôme, en Haute-Loire et en Lozère. Les altitudes des stations d'accueil varient de 1 220 à 1 450 m. Dans le Massif central, l'espèce se développe sur excréments (crottins de cheval, ou, plus rarement, bouses de vache) ou sur humus et éventuellement sur le bois pourrissant. Dans le site, *Tayloria tenuis* n'a été observé qu'une seule fois avec des effectifs très peu importants.

Les sphaignes

18 espèces sont connues dans le site ENS du Domaine du Sauvage. Les sphaignes sont sans doute parmi les végétaux les plus représentatifs du domaine du Sauvage. Elles sont extrêmement abondantes dans tous les habitats humides.

<i>Sphagnum angustifolium</i> (C. E. O. Jensen ex Russow) C. E. O. Jensen	<i>Sphagnum obtusum</i> Warnst.
<i>Sphagnum capillifolium</i> (Ehrh.) Hedw.	<i>Sphagnum palustre</i> L.
<i>Sphagnum compactum</i> Lam. & DC.	<i>Sphagnum papillosum</i> Lindb.
<i>Sphagnum contortum</i> Schultz	<i>Sphagnum rubellum</i> Wilson
<i>Sphagnum fallax</i> (H. Klinggr.) H. Klinggr.	<i>Sphagnum subnitens</i> Russow & Warnst.
<i>Sphagnum flexuosum</i> Dozy & Molk.	<i>Sphagnum subsecundum</i> Nees
<i>Sphagnum girgensohnii</i> Russow	<i>Sphagnum teres</i> (Schimp.) Angstr.
<i>Sphagnum inundatum</i> Russow	<i>Sphagnum warnstorffii</i> Russow
<i>Sphagnum magellanicum</i> Brid.	

Discussion

La première synthèse portant sur la bryoflore du site du Sauvage signalait la présence de 51 taxons de bryophytes dont moins d'une dizaine à fort enjeu de conservation (HUGONNOT & GRAVELAT, 2002). Les compléments d'inventaire réalisés depuis cette date ont donc permis d'améliorer considérablement la connaissance de la bryoflore de ce site. 99 taxons (sur les 170 que compte le site) ont été observés dans des habitats tourbeux. A titre de comparaison, un inventaire récent réalisé dans plus de 70 sites du plateau de l'Aubrac, dans un contexte biogéographique et écologique tout à fait comparable, a permis l'observation de 141 taxons (HUGONNOT, 2010). En outre, 20 espèces à forte valeur patrimoniale, toutes inféodées aux tourbières, sont connues dans le site du Sauvage ce qui représente environ 12 % de la flore totale du site. Sur le plateau de l'Aubrac, 32 taxons à forte valeur patrimoniale ont été recensés jusqu'à aujourd'hui. 15 taxons sont communs à la fois au Domaine du Sauvage et à l'ensemble du plateau de l'Aubrac. On peut donc affirmer que dans le contexte des plateaux auvergnats, le Domaine du Sauvage possède un véritable statut de hot-spot bryophytique, notamment au regard de sa superficie réduite.

La présence de deux espèces relevant de l'annexe II de la directive « Habitats » (*Hamatocaulis vernicosus* et *Bruchia vogesiaca*) renforce le caractère patrimonial des zones humides du site. *Amblystegium radicale* et *Drepanocladus sendtneri*, toutes deux listées au Livre Rouge Européen, sont également des espèces à fort enjeu patrimonial liées aux zones tourbeuses. Comme signalé plus haut, toutes les autres espèces du site à forte valeur patrimoniale sont également inféodées aux zones humides, depuis les bas-marais riches en bases (*Calliergon giganteum*, *Meesia triquetra*, *Pseudobryum cinclidioides*, *Rhizomnium magnifolium*, *Rhizomnium pseudopunctatum*, *Riccardia incurvata*, *Scapania paludicola*, *Sphagnum contortum*, *Sphagnum obtusum* et *Sphagnum warnstorfi*), les buttes de sphaignes (*Barbilophozia kunzeana*, *Calypogeia sphagnicola* et *Mylia anomala*), les excréments d'herbivores (*Splachnum ampullaceum*, *Tayloria tenuis*) et les marges boisées de tourbières (*Cryptothallus mirabilis*).

18 espèces de sphaignes sont connues dans le site ENS du Domaine du Sauvage, ce qui représente 65 % de la flore sphagnologique de France (qui en compte un total de 34). Les tourbières inventoriées du plateau de l'Aubrac hébergent 22 espèces de sphaignes (HUGONNOT, 2010) sur les 31 que compte le Massif central. Le site ENS du Domaine du Sauvage apparaît donc comme un site majeur à l'échelle nationale pour la conservation des espèces du genre *Sphagnum* puisqu'il atteint les maximums enregistrés pour certaines tourbières des Alpes françaises (tourbière de Sommant, GAUTHIER, 1997). L'exceptionnelle richesse en espèce de ce genre traduit essentiellement l'excellent état de conservation des habitats tourbeux et l'importante diversification des conditions hydrologiques, trophiques et minérales de ces derniers. Les espèces de sphaignes du site investissent ainsi tous les habitats humides. Les bas-marais minérotrophes pionniers et tremblants sont colonisés par *Sphagnum obtusum*, *S. contortum*, *S. inundatum*..., les phases de transition minéro-ombrotrophes par *Sphagnum warnstorfi*, *S. angustifolium*..., les buttes à dominante ombrotrophe par *Sphagnum capillifolium* et les landes tourbeuses par *Sphagnum compactum*. Le pâturage relativement extensif est également un facteur primordial du maintien des habitats tourbeux pionniers.

La présence simultanée de plusieurs Bryophytes au statut de « reliques glaciaires » confère en outre un grand intérêt bryo-géographique au domaine du Sauvage. À cet égard, mentionnons particulièrement *Pseudobryum cinclidoides*, *Meesia triquetra* et *Rhizomnium pseudopunctatum*. Il convient de relever également la prépondérance de l'élément circumboréal à circumboréal-orphile avec notamment la présence de *Hamatocaulis vernicosus*, *Calliergon giganteum* ou *Tomenthypnum nitens*.

La présence de ces divers taxons relictuels en quelques points isolés du domaine permet néanmoins la différenciation de véritables bryocénoses à caractère relictuel de grand intérêt écologique (HUGONNOT & GRAVELAT, 2002). La plupart de ces bryocénoses présentent des affinités hydrologiques et trophiques tout à fait particulières et jouent un rôle fondamental dans la dynamique de la végétation. Il est ainsi particulièrement intéressant de constater la grande richesse des groupements « charnières » faisant la transition entre les

bryocénoses de bas-marais à tendance alcaline et les groupements de haut-marais acides et oligotrophes. Il en est ainsi du groupement à *Sphagnum teres*, *Meesia triquetra*, *Tomenthypnum nitens* et *Rhizomnium pseudopunctatum*. Les particularités chimiques des granites de Margeride permettent également de rendre compte de l'importance des cortèges minérotophiles dans les phases pionnières des bas-marais.

Les végétations bryophytiques ne sont encore qu'imparfaitement décrites en Margeride et au Sauvage. Elles semblent néanmoins très diversifiées et mériteraient largement une étude monographique, avec un accent particulier sur l'ensemble des végétations les plus remarquables, à savoir les végétations turficoles. Les communautés sont souvent en excellent état de conservation et peuvent ainsi servir de témoin des végétations turficoles, héritées d'un pâturage extensif séculaire sur les plateaux de Margeride.

Remerciements - Cette étude a bénéficié d'un financement du Conseil Général de la Haute-Loire. Laurent SEYTRE (Conservatoire botanique national du Massif central) nous a communiqué la presque totalité des données sur les végétations. Jaoua CELLE a relu attentivement une version préliminaire de ce travail et nous a fait bénéficier de remarques critiques et Thierry VERGNE a réalisé la carte.

Bibliographie

- BOUDIER P., 1987 - Bryophytes observées au cours de la 13^e session extraordinaire de la S.B.C.O. : Causse Comtal, Aubrac et Margeride. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N. S.*, **18** : 363-380.
- BOULAY A., 1877 - *Études sur la distribution géographique des mousses en France*. F. Savy, Libraire-éditeur, Paris, 259 p.
- DAGET P., 1979 - Études sur la végétation du Massif central : place du Pin sylvestre dans le climax du Hêtre en Margeride. *Bull. d'Écologie*, **10** (4) : 315-325.
- DANIELS R. E. & EDDY A., 1985 - *Handbook of European Sphagna*. Huntingdon : Institute of Terrestrial Ecology, 262 p.
- DEPÉRIERS-ROBBE S., 2000 - *Étude préalable à l'établissement du Livre rouge des Bryophytes menacées de France métropolitaine*. Ministère de l'Environnement, DNP - Laboratoire de Phytogéographie, Université de Caen, 176 p.
- EUROPEAN COMMITTEE FOR CONSERVATION OF BRYOPHYTES (ECCB), 1995 - *Red Data Book of European Bryophytes*. ECCB, Trondheim, 291 p.
- GAUTHIER R., 1997 - Les sphaignes de la tourbière de Sommant, Haute-Savoie. *Cryptogamie, Bryologie, Lichénologie*, **18** (4) : 273-290.
- GODEAU M., 1987 - Sixième journée : samedi 12 juillet - Montagne de la Margeride (Lozère). *Bull. Soc. Bot. du Centre-Ouest, N. S.*, **18** : 327-330.

- GUILLAUMOT M., 1949 - Quelques Muscinées rares de Savoie (Rosuel, Peisey) récoltées en 1949. *Rev. Bryol. et Lichénol.*, N.S., **18** (3-4) : 181.
- HEDENÄS L., 2003 - The European species of the *Calliergon-Scorpidium-Drepanocladus* complex, including some related or similar species. *Meylania*, **28** : 1-116.
- HÉRIBAUD J., 1899 - *Les muscinées d'Auvergne*. Mémoires de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Clermont-Ferrand, 2^e série, 14^e fascicule, Clermont-Ferrand, 544 p.
- HILL M. O., BELL N., BRUGGEMAN-NANNENGA M. A., BRUGUÈS M., CANO M. J., ENROTH J., FLATBERG K. I., FRAHM J.-P., GALLEGO M. T., GARILLETI R., GUERRA J., HEDENÄS L., HOLYOAK D. T., HYVÖNEN J., IGNATOV M. S., LARA F., MAZIMPAKA V., MUÑOZ J. & SÖDERSTRÖM L., 2006 - Bryological Monograph - An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. *Journal of Bryology*, **28** : 198-267.
- HUGONNOT V., 2003 - Répartition française actuelle de la mousse coprophile *Splachnum ampullaceum* Hedw. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N. S., **34** : 345-348.
- HUGONNOT V., 2004 - *Sphagnum obtusum* Warnst. en France. *Cryptogamie, Bryologie*, **25** (4) : 357-365.
- HUGONNOT V., 2010 - Bryophytes of the peatlands of Aubrac (Massif Central - France). *Cryptogamie, Bryologie*, **32** : 43-64.
- HUGONNOT & BARDAT, 2001 - Données sur l'écologie de quatre bryophytes rares dans le Massif Central. *J. Bot. Soc. bot. France*, **14** : 37-40.
- HUGONNOT V. & GRAVELAT B., 2002 - Aperçu de la flore bryologique du domaine du Sauvage (Haute-Loire). *Rev. Sc. Nat. d'Auvergne*, **66** (1-2-3-4) : 33-38.
- HUGONNOT V. & MAHEVAS T., 2005 - Note sur la présence de *Sphagnum obtusum* en Margeride et sa répartition en France. *Rev. Sc. Nat. d'Auvergne*, **6** : 5-9.
- HUGONNOT V., BARDAT J. & BOUDIER P., 2002 - Écologie et répartition de *Jamesoniella undulifolia* (Nees) Müll. Frib. en France métropolitaine. *Cryptogamie, Bryologie*, **24** (4) : 341-366.
- HUSNOT T., 1884-1890 - *Muscologia Gallica. Descriptions et figures des Mousses de France et des contrées voisines*. 1^e partie : Acrocarpes.
- LONG G. & DAGET P., 1965 - Contribution à l'étude écologique du massif de la Margeride : observations sur la pédogenèse et le dynamisme de la végétation sur les granites. *Ann. Agron.*, **16** (4) : 401-432
- OFFERHAUS B. & HUGONNOT V., 2006 - *Cryptothallus mirabilis* Malmberg (Aneuraceae) cavernicole dans l'Estérel (Var). Nouvelles localités en France. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N. S., **37** : 371-378.
- ROS R. M., MAZIMPAKA V., ABOU-SALAMA U., ALEFFI M., BLOCKEEL T. L., BRUGUÈS M., CANO M. J., CROS R. M., DIA M. G., DIRKSE G. M., EL SAADAWI W., ERDA A., GANEVA A., GONZÁLEZ-MANCEBO J. M., HERRNSTADT I., KHALIL K., KÜRSCHNER H., LANFRANCO E., LOSADA-LIMA A., REFAI M. S., RODRÍGUEZ-NU EZ S., SABOVJLEVI M., SÉRGIO C., SHABBARA H., SIM-SIM M., SÖDERSTRÖM L., 2007 - Hepatics and Anthocerotales of the Mediterranean, an annotated checklist. *Cryptogamie, Bryologie*, **28** (4) : 351-437.

- SARRASSAT C., 1931 - Mousses récoltées pendant la session de la Société botanique de France en Auvergne et en Margeride (Juillet 1928). *Bull. Soc. Bot. de France*, **78** : 508-510.
- SCHUMACKER R. & SAPALY J., 1996 - *Catalogue critique des hépatiques (Anthocerotophyta et Marchantiophyta) de l'Auvergne (Cantal et Puy-de-Dôme, France)*. Documents de la Station Scientifique des Hautes-Fagnes, 130 p., 7 cartes h. t.
- SOUCHON C., 1965 - Étude de la localisation stationnelle du *Betula nana* L. en Margeride. *Rev. Sc. Nat. d'Auvergne*, **31** : 59-72.
- VANDEN BERGHEN C., 1951 - Note sur la végétation de quelques tourbières de la Margeride méridionale. *Bull. Soc. Roy. Bot. de Belgique*, **83** : 365-372.