

Botanique

Édition Centre d'étude et de conservation des ressources végétales

Numéro 2 2017

Additions et compléments à la bryoflore du massif de la Vanoise (Savoie, France)

François Bonte¹, Pierre Boudier² & Thierry Delahaye³

¹ 60, rue du Taillis, F - 27590 Pitres ; jourdain.olivia@neuf.fr

² 17, rue des Moineries, Auvilliers, F - 28360 Meslay-le-Vidame ; boudier.pierre@wanadoo.fr

³ Parc national de la Vanoise, 135, rue du docteur Julliand, F - 73000 Chambéry ;

thierry.delahaye@vanoise-parcnational.fr

Résumé : À partir d'observations faites dans le massif de la Vanoise en 2016, une hépatique, *Fuscocephaloziopsis loitlesbergeri* (Schiffn.) Vána & L. Söderstr., est indiquée pour la première fois en Savoie. La présence de deux autres hépatiques, *Cephaloziella spinigera* (Lindb.) Warnst. et *Marsupella apiculata* Schiffn., et d'une mousse, *Tayloria splachnoides* (Schleich. ex Schwägr.) Hook., est également confirmée en Savoie. Enfin, de nouvelles localités sont données pour *Gymnomitrium revolutum* (Nees) H. Philib. Toutes les espèces sont illustrées.

Mots-clés : bryophytes, hépatiques, Savoie, Vanoise.

Abstract: From observations made in the mountains of the Vanoise in 2016, liverwort, *Fuscocephaloziopsis loitlesbergeri* (Schiffn.) Vana & L. Söderstr., is indicated for the first time in Savoy. The presence of two other liverworts, *Cephaloziella spinigera* (Lindb.) Warnst. and *Marsupella apiculata* Schiffn., and a moss *Tayloria splachnoides* (Schleich. ex Schwägr.) Hook., is also confirmed in Savoy. Finally, new localities are given for *Gymnomitrium revolutum* (Nees) H. Philib. All species are illustrated.

Key-words: bryophytes, liverworts, Savoy, Vanoise.

INTRODUCTION

Des prospections menées en 2016 en Savoie apportent des informations nouvelles sur cinq bryophytes (quatre hépatiques et une mousse) emblématiques du massif de la Vanoise, espèces également d'intérêt patrimonial en France métropolitaine.

La nomenclature suit le référentiel taxinomique TAXREF v.9 édité par le Muséum national d'histoire naturelle ; ainsi les noms d'auteurs des autres taxons cités ne sont pas indiqués afin de ne pas alourdir le texte.

***FUSCOCEPHALOZIOPSIS LOITLESBERGERI* (SCHIFFN.) VÁÑA & L. SÖDERSTR. (FIG. 1 À 7) ET *CEPHALOZIELLA SPINIGERA* (LINDB.) WARNST. (FIG. 8 À 13)**

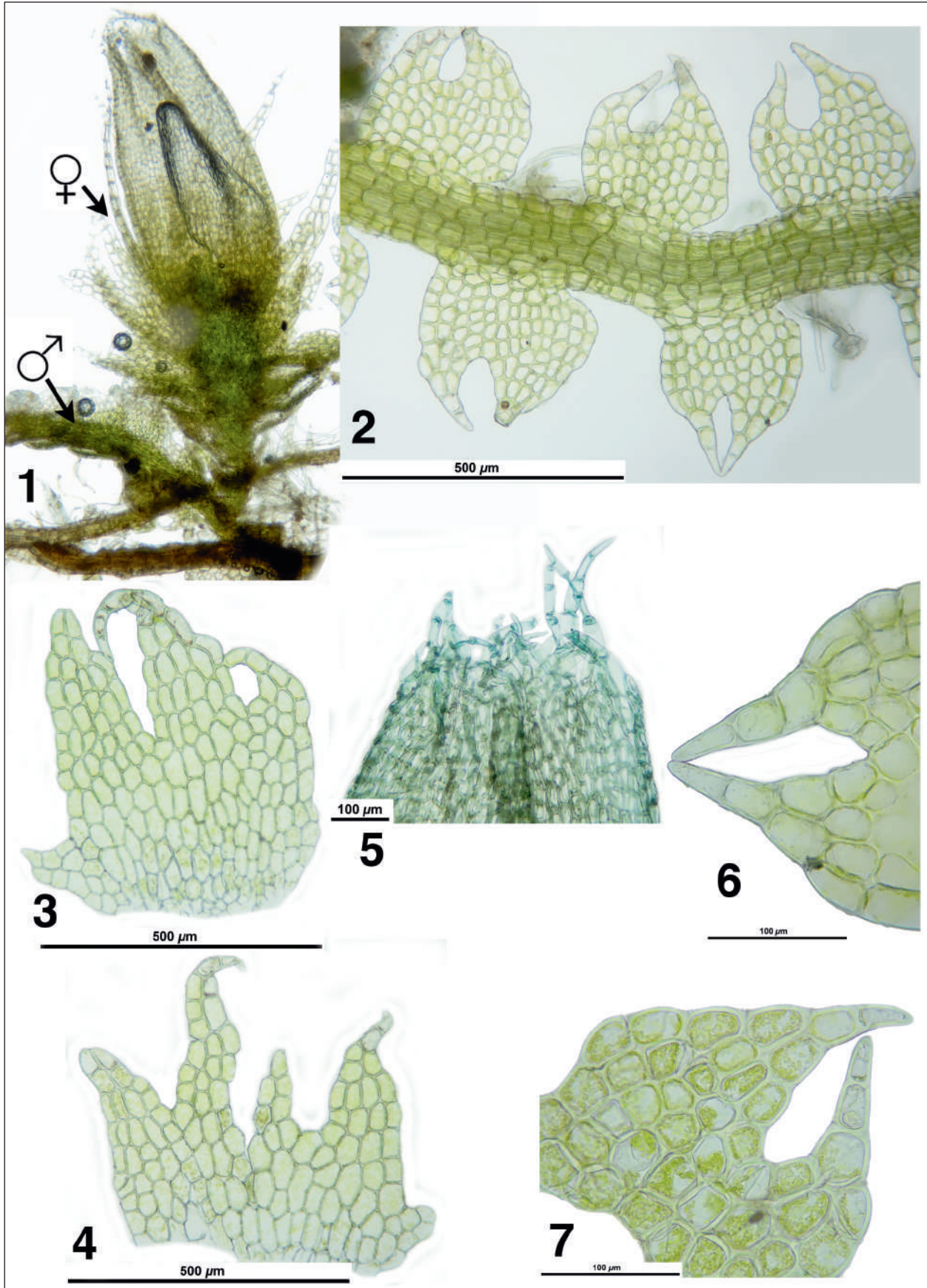
Observations

Les Allues, arrêté préfectoral de protection de biotope du Plan des Mains, altitude 2 300 m, 28 août 2016. P. Boudier (hb n° 9 200 et 9 202) et T. Delahaye (hb. N° 28/08/2016, 19) pour *Fuscocephaloziopsis loitlesbergeri* et n° 9 202 pour *Cephaloziella spinigera*.

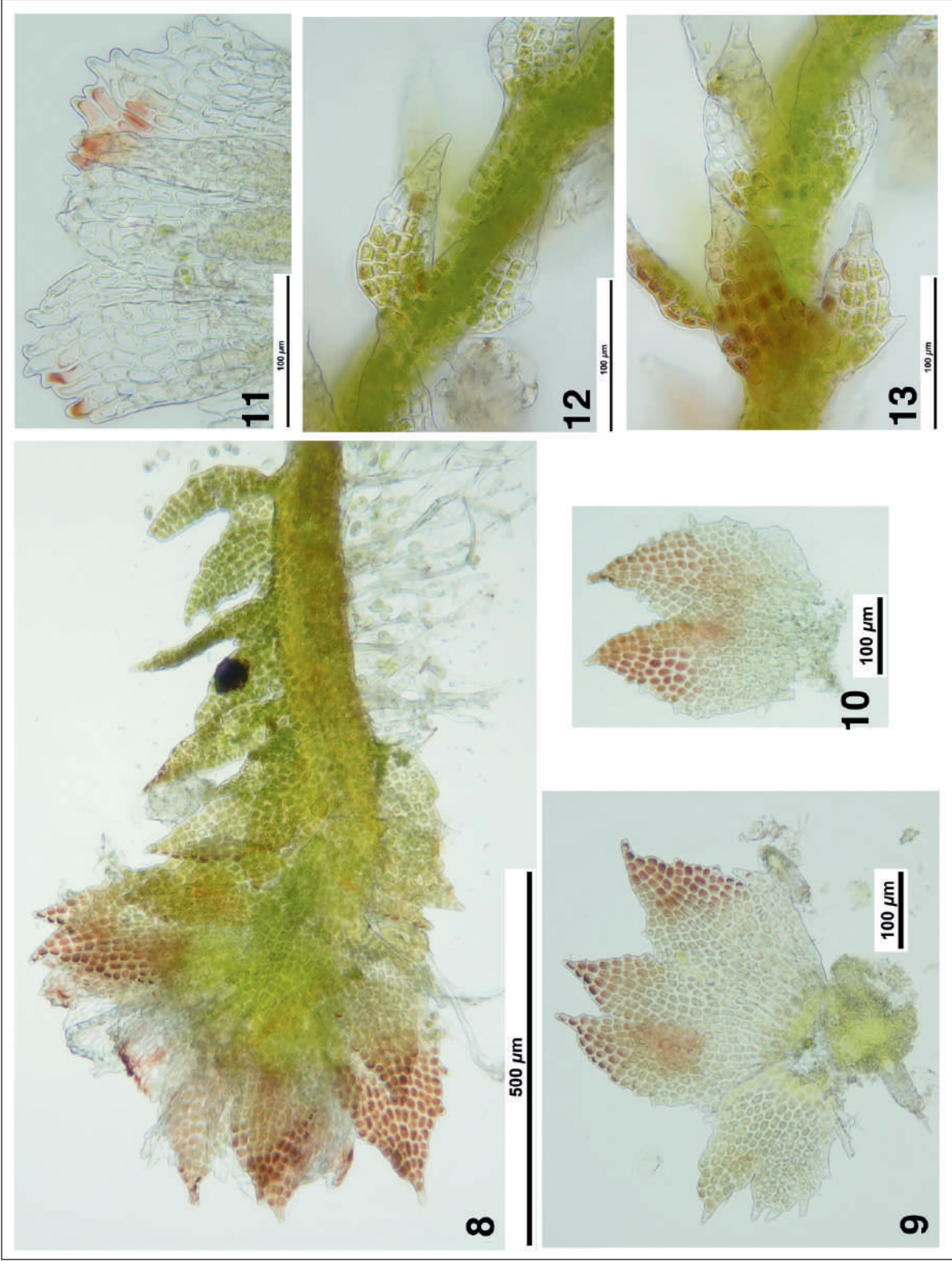
Commentaires

Fuscocephaloziopsis loitlesbergeri a été observé en parfait état de développement avec des inflorescences autoïques (Fig. 1) et des périanthes ciliés à leur ouverture (Fig. 5). Les bractées périchétiales sont profondément découpées (Fig. 3 et 4). Les deux lobes des feuilles sont convergents et se terminent par une pointe unisériée de 2 à 3 cellules (Fig. 2, 6 et 7). Dans l'une des récoltes, se trouve associé *Cephaloziella spinigera*, spécimen qui porte de jeunes périanthes (Fig. 8) dont l'ouverture est crénelée avec des cellules courtement rectangulaires (Fig. 11). Les bractées périchétiales sont à lobes larges et dentés (Fig. 9 et 10). Les feuilles des tiges stériles ont des lobes, à leur base, larges de 5 à 6 cellules, avec un des lobes muni d'une dent (Fig. 12 et 13).

Le relief du Plan des Mains est modelé par les vestiges d'une ancienne moraine frontale qui barre le vallon. C'est en amont de cette moraine que s'est développée une petite tourbière avec des buttes de *Sphagnum*



Figures 1 à 7 - *Fuscocephalozioipsis loitlesbergeri* (Schiffn.) Váňa & L. Söderstr., Les Allues, Plan des Mains, 2 300 m, 28 août 2016. Clichés P. Boudier (Fig. 2, 3, 4, 6 et 7 : hb. n° 9 200 et fig. 1 et 5 : hb. n° 9 202). 1 : rameau sexué avec périanthe. 2 : tige feuillée. 3 et 4 : bractées périchétiales. 5 : extrémité du périanthe. 6 et 7 : feuilles.



Figures 8 à 13 - *Cephaloziella spinigera* (Lindb.) Warmst, Les Allues, Plan des Mains, 2 300 m, 28 août 2016. Clichés P. Boudier (hb. n° 9 202).
8 : rameau sexué avec jeune périlanthe. **9** et **10** : bractées périchétales. **11** : extrémité du périlanthe. **12** et **13** : feuilles.

capillifolium, occupées sur leur sommet par des populations bien individualisées de petites hépatiques à feuilles appartenant à la classe des *Leiomylietea anomalae* Bardat & Hauguel 2002 *nom. mut. propos.* (= *Mylietea anomalae* Bardat & Hauguel 2002). Associés à *Leiomylia anomala* qui est dominant, se mêlent *Calypogeia sphagnicola*, *Fuscocephaloziopsis pleniceps*, *Fuscocephaloziopsis loitlesbergeri* et *Cephaloziella spinigera*.

Fuscocephaloziopsis loitlesbergeri est une hépatique appartenant au domaine boréal avec des extensions dans les massifs montagneux des régions méridionales. En France, l'espèce est bien connue des grandes tourbières du Massif central (mont Lozère, Aubrac, monts du Forez) à des altitudes comprises entre 1 200 et 1 630 m. Dans les Alpes françaises, cette hépatique ne semble pas avoir été mentionnée et est nouvelle pour la Savoie (Chavoutier & Hugonnot, 2013).

Cephaloziella spinigera est également une espèce boréale avec des extensions dans les massifs montagneux du sud de l'Europe. Pour la Savoie, cette hépatique n'a fait l'objet que d'une mention au milieu du XX^e siècle par Castelli (1954) à Pralognan-la-Vanoise. Il s'agit donc ici d'un taxon retrouvé pour le département et d'une nouvelle station.

MARSUPELLA APICULATA SCHIFFN. (FIG. 14 À 21)

Observations

Pralognan-la-Vanoise :

- col du Tambour, altitude 2 560 m, 15 août 2016. F. Bonte (hb. n° 14/08/2016, 356), plante sans sporophyte.
- face nord du Petit Marchet, altitude 2 404 m, 15 août 2016. F. Bonte (hb. n° 15/08/2016, 364), plante sans sporophyte.

Commentaires

Rappelons ici que *Marsupella apiculata* est un synonyme de *Gymnomitrium apiculatum*, suite aux travaux de Vilnet *et al.* (2010). Ceux-ci ont montré que la distribution des espèces de la famille des *Gymnomitriaceae* sur les arbres phylogénétiques est très corrélée avec le niveau de développement ou de réduction du périante. Ainsi, chez *Marsupella apiculata*, bien qu'il soit rarement observé, le périante est bien développé, ce qui a motivé le passage de l'espèce du genre *Gymnomitrium* à *Marsupella*.

Cette hépatique à feuilles est très proche morphologiquement de *Gymnomitrium concinnatum*, avec lequel elle pousse d'ailleurs souvent en mélange, ce qui peut rendre sa détection difficile sur le terrain. Macroscopiquement, elle s'en distingue par sa taille globalement plus petite, ses tiges feuillées de diamètre assez constant de la base vers l'apex et apparaissant un peu rétrécies à l'extrémité, ainsi que des nuances de couleurs cuivré-rougeâtre peu présentes chez *Gymnomitrium concinnatum*. Sur le plan microscopique, *Marsupella apiculata* se distingue de *Gymnomitrium concinnatum* par des cellules foliaires totalement lisses (Fig. 16 et 17) alors qu'elles sont papilleuses pour l'autre espèce (Fig. 20 et 21) et la présence d'un apicule fugace de 2 ou 3 cellules monosériées à l'extrémité des lobes foliaires des jeunes feuilles (Fig. 14 à 17) alors que chez *Gymnomitrium concinnatum* le lobe se termine par une seule cellule (Fig. 18 à 21).

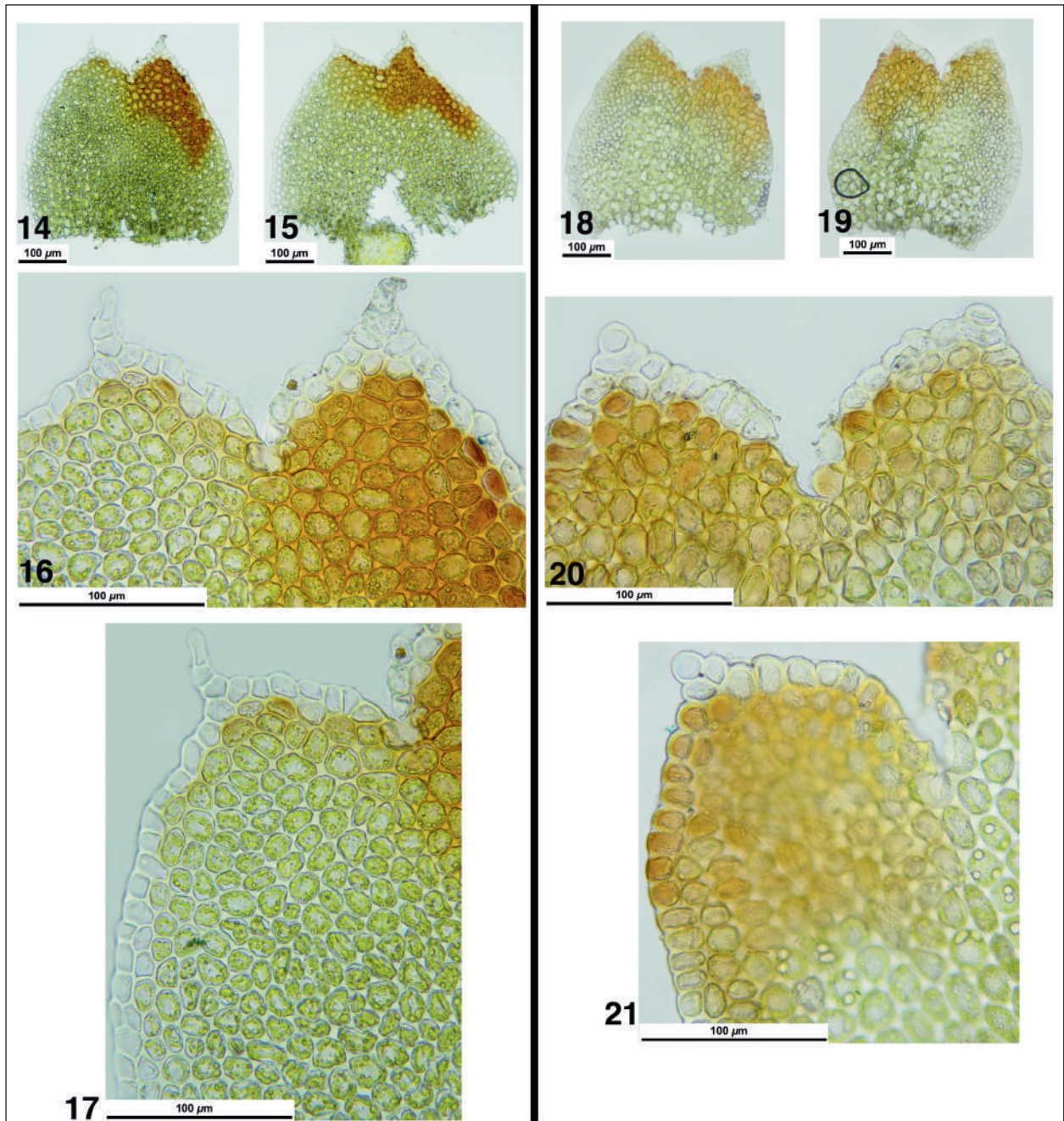
Marsupella apiculata a une distribution de type arctico-alpin. Elle est recensée en Amérique (Alaska, Yukon, Colombie Britannique), en Europe (Îles britanniques, Alpes italiennes, suisses et autrichiennes, Pologne, Slovaquie, Bulgarie) et en Asie (Russie, Japon) (Damsholt, 2002).

En Savoie, elle a fait l'objet de trois citations anciennes, toutes situées sur la commune de Pralognan-la-Vanoise, en Tarentaise (Castelli, 1954). Nos prospections autour du cirque du Petit Marchet ont permis de retrouver l'une de ces stations et de constater une relative abondance de l'espèce, dans un secteur cependant très localisé autour du col du Tambour et du col du Petit Marchet. L'espèce croît sur de fins dépôts sur des parois siliceuses d'inclinaison variable, exposées aux précipitations et très fraîches, toujours en exposition nord. Parmi les espèces en mélange ou à proximité immédiate se trouvent *Gymnomitrium concinnatum*, *Lophozia sudetica* et *Tritomaria quinquedentata*.

GYMNOMITRION REVOLUTUM (NEES) H. PHILIB. (FIG. 22 À 25 ; CARTE 1)

Observations

- Les Allues, Réserve naturelle nationale du Plan de Tuéda, verrou du Saut, altitude 2 150 m, 29 août 2016. P. Boudier (hb. n° 9 222) & T. Delahaye (hb. n° 29/08/2016, 20).
- Aussois, Le Grand Chatelard, altitude 2 779 m, 3 août 2016. F. Bonte (hb. n° 3/08/2016, 223)

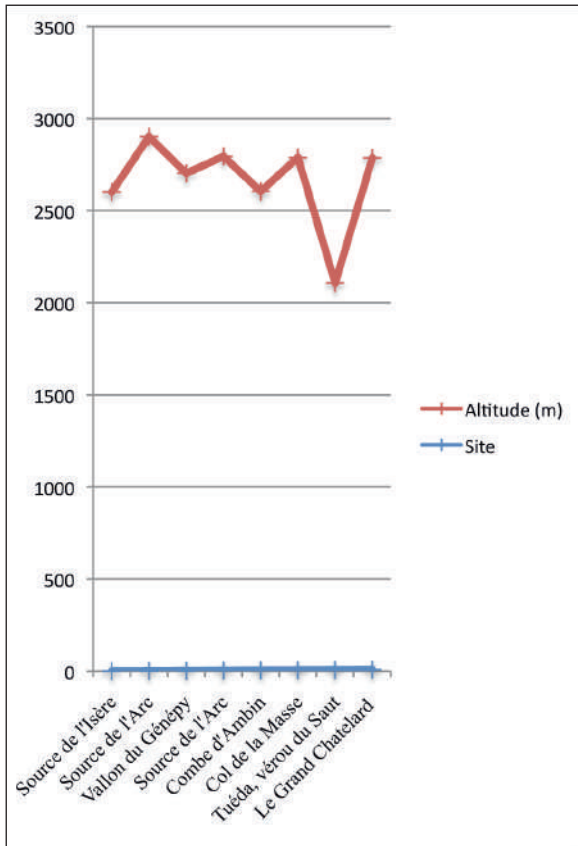


Figures 14 à 21 - Pralognan-la-Vanoise, col du Tambour, 2 560 m, 15 août 2016. Leg. F. Bonte (hb. n°14/08/2016, 356), clichés P. Boudier. **14 à 17** : feuilles de *Marsupella apiculata* Schiffn. **18 à 21** : feuilles de *Gymnomitrium concinnatum* (Lightf.) Corda.

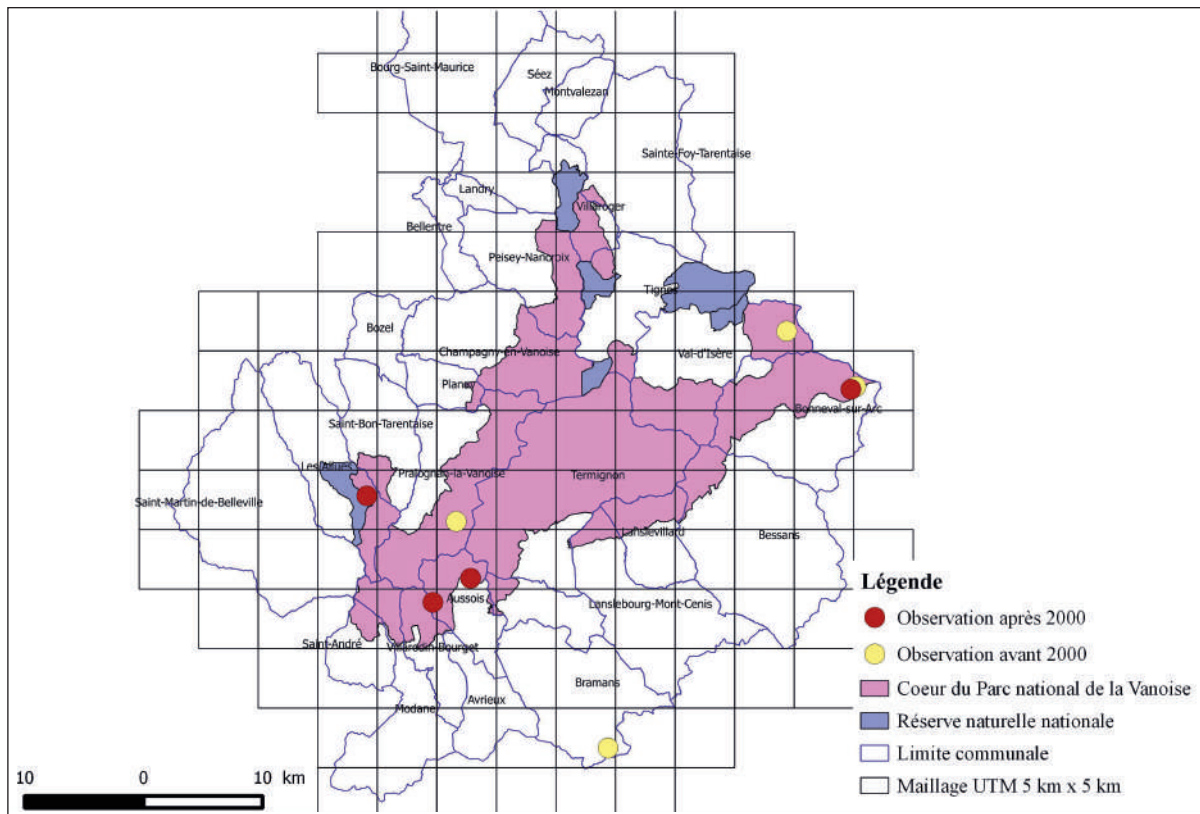
Commentaires

L'aire de distribution actuelle de cette hépatique à feuilles correspond à celle d'une relictive arctico-alpine. Elle est indiquée dans les régions circumpolaires : Amérique du Nord, Groenland, Scandinavie et jusqu'aux montagnes asiatiques. Elle subsiste en quelques points en Europe centrale et dans les Alpes (Damsholt, 2002). En France, *Gymnomitrium revolutum* est actuellement connue uniquement dans le massif de la Vanoise. L'espèce y a été découverte au milieu du XX^e siècle par Castelli (1952, 1954) en trois points du massif, situés en Tarentaise et en Haute-Maurienne : dans le vallon du Génepy et aux sources de l'Isère et de l'Arc. La découverte de Castelli a été longtemps ignorée (Boudier & Skrzypczak, 2002) puis l'espèce a été redécouverte aux sources de l'Arc par Vincent Hugonnot en 2012 (Chavoutier & Hugonnot, 2013). Par contre sur les deux autres sites les recherches effectuées ont été vaines, sachant que Castelli précise que pour ces deux sites l'espèce y est très rare (« RR »).

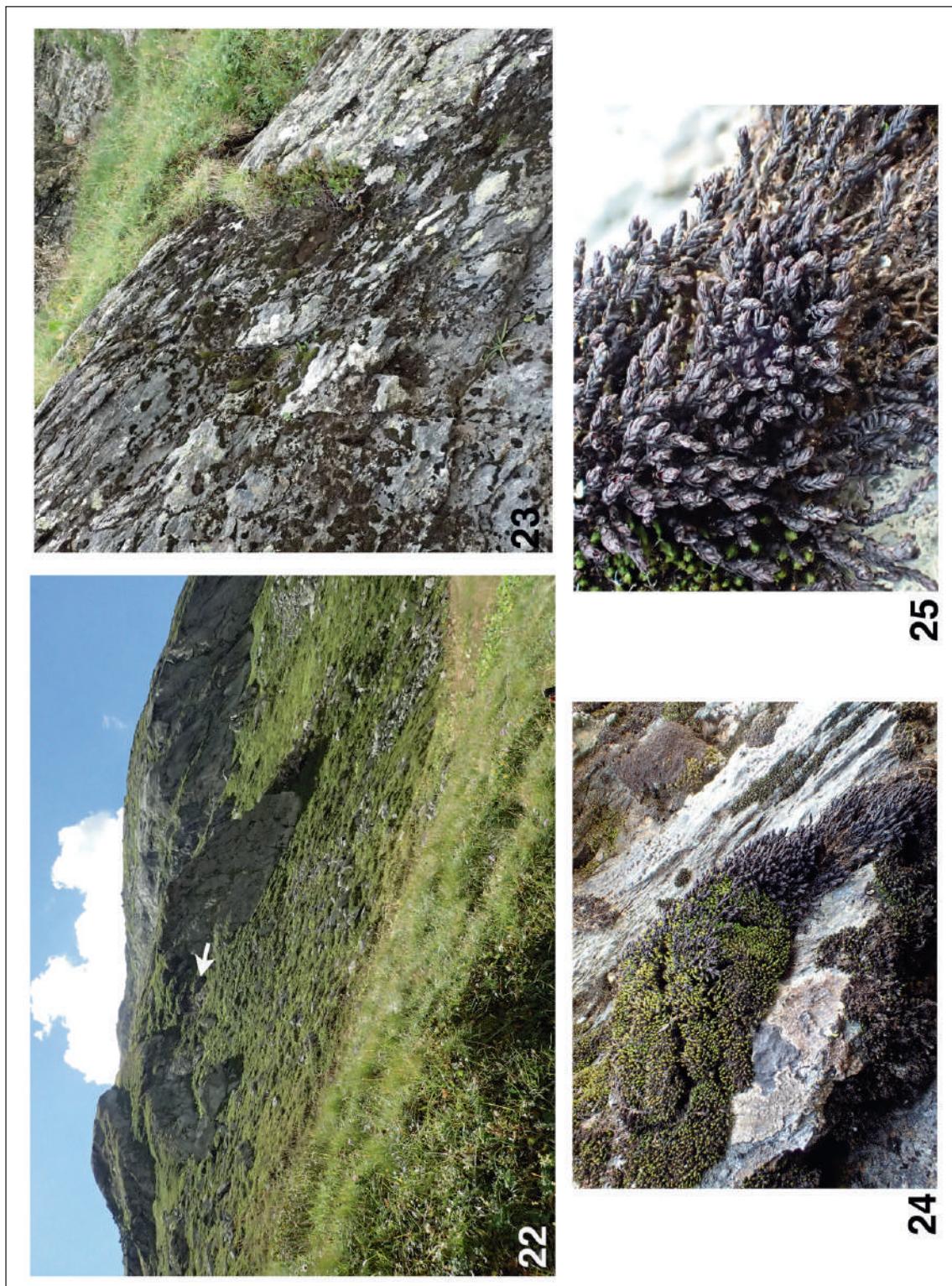
Tableau 1 - Position altitudinale des 8 mentions de *Gymnomitrium revolutum* en Vanoise (Savoie, France).



Pour le vallon du Génépy, les recherches ont été menées en août 2011 (J. Bardat, P. Boudier & T. Delahaye) et pour le site des sources de l'Isère, en août 2012 (J. Bardat, P. Boudier & T. Delahaye). Chavoutier (2016b) apporte deux nouvelles mentions : une de 1956 provenant de l'herbier Castelli à Bramans, à la combe d'Ambin ; et une récente à Aussois, sous le col de la Masse (F. Bonte, août 2015). En 2016, deux nouvelles localités ont été découvertes en Tarentaise. Au Grand Chatelard, *Gymnomitrium revolutum* végète sur des parois siliceuses en exposition nord-est constituées de quartzite du Trias inférieur avec des écoulements temporaires. Dans l'environnement immédiat sur les rochers et dans les fissures, il a été noté *Amphidium lapponicum*, *Amphidium mougeotii*, *Andreaea rupestris*, *Barbilophozia hatcheri*, *Grimmia funalis*, *Grimmia torquata*, *Gymnomitrium concinnatum* et *Gymnomitrium corallioides*, *Metzgeria pubescens*. Sur le second site au sein de la Réserve naturelle nationale du Plan de Tuèda, notre hépatique a été observée sur une dalle inclinée de 70° sur un flanc nord au sein d'un léger talweg (Fig. 22). La roche est un gneiss dont la flore bryologique est de type acidiphile sur les surfaces soumises aux écoulements directs des eaux de pluies (Fig. 23) avec entre autres *Andreaea alpestris*, *Grimmia torquata*, *Gymnomitrium concinnatum*, *Gymnomitrium corallioides*, *Hymenoloma crispulum* et *Racomitrium lanuginosum*, mais qui présente une bryoflore nettement neutrocline à basiline avec des espèces comme *Plagiopus oederianus*, *Pohlia cruda*, le long des fissures qui se constituent dans l'axe des schistosités de la roche avec souvent de microsuintements.



Carte 1 - Observations de *Gymnomitrium revolutum* en Vanoise.



Figures 22 à 25 - *Gymnomitrium revolutum* (Nees) H. Philib., Les Allues, RNN du Plan de Tuéda, verrou du Saut, altitude 2 150 m, 29 août 2016. Clichés P. Boudier. **22** : vue générale de l'ensemble du site avec localisation de la station (flèche). **23** : dalle de gneiss avec *Gymnomitrium revolutum*. **24** et **25** : groupement à *Grimmia torquata* et *Gymnomitrium revolutum*.

Sur le site une espèce domine *Grimmia torquata*, *Gymnomitrium revolutum* pouvant lui être associé formant un groupement original (Fig. 24 et 25). Il est à noter la faible altitude du site (2 150 m) qui, sur les huit mentions connues, se détache nettement de toutes les autres localités de Vanoise situées à l'étage alpin supérieur entre 2 600 et 2 900 m (Tableau 1).

Ces deux nouvelles découvertes confortent la présence de *Gymnomitrium revolutum* en Vanoise où il est actuellement connu de quatre sites (Carte 1). La présence de cette espèce à une altitude de 2 150 m ouvre de nouvelles perspectives de prospections : le champ des sites potentiels s'élargit considérablement ne se limitant pas, dorénavant, seulement à l'étage alpin supérieur.

TAYLORIA SPLACHNOIDES (SCHLEICH. EX SCHWÄGR.) HOOK. (FIG. 26 À 36)**Observation**

Les Allues, Réserve naturelle nationale du Plan de Tuéda, au sommet du bois Marin au-dessus du ruisseau du Vallon, altitude 1 900 m, 28 août 2016. P. Boudier (hb. n° 9 205) et T. Delahaye (hb. n° 28/08/2016, 25), plantes avec sporophytes.

Commentaires

En France, les splachnacées exercent souvent une attirance toute particulière chez les bryologues. Cet attrait est lié à la rareté et à la raréfaction des mousses de cette famille ainsi qu'à leur originalité écologique : la capacité à effectuer leur cycle de vie sur des substrats organiques plus ou moins éphémères.

En présence de sporophytes (Fig. 26), *Tayloria splachnoides* se distingue aisément des cinq autres *Tayloria* connus en France. La capsule longuement cylindrique à maturité (Fig. 26), portée sur une soie jaune à rougeâtre atteignant 3 cm de hauteur, se termine par un péristome de 16 dents doubles réfléchies et enroulées sur le sec. Au centre de la capsule, la columelle émerge nettement (Fig. 26). Les spores vertes finement papilleuses atteignent (13) 15 (18) μm (Fig. 29). L'appareil végétatif est plus variable, les feuilles lingulées à obovales faiblement denticulées (Fig. 27, 28 et 36) à grandes cellules courtement rectangulaires (Fig. 35) sont arrondies à apiculées avec une seule cellule émergente (Fig. 30 à 32). Les rhizoïdes pourpres sont papilleux (Fig. 34), ne portant pas de propagule sur notre spécimen.

L'habitat général constituant le bois Marin est une cembraie sur blocs en exposition nord. *Tayloria splachnoides* a été observé sous la crête d'un vallon secondaire dans une ambiance de mégaphorbaie à *Adenostyles alliariae*. Il pousse sur une dalle rocheuse très humide, plein nord, inclinée environ à 45° et couverte de quelques centimètres d'humus colonisés par de denses tapis de bryophytes où les hépatiques dominent (*Barbilophozia lycopodioides*, *Plagiochila porelloides*, etc.). Les individus de *Tayloria splachnoides* repérés n'occupent que quelques centimètres carrés, mais aucune recherche ciblée sur cette espèce n'a été effectuée dans les environs immédiats.

Les caractéristiques écologiques de cette localité correspondent aux indications de la littérature qui localise *Tayloria splachnoides* dans des ambiances fraîches et humides, ombragées, sur l'humus et divers substrats organiques dans les forêts de montagne (Dierssen, 2001).

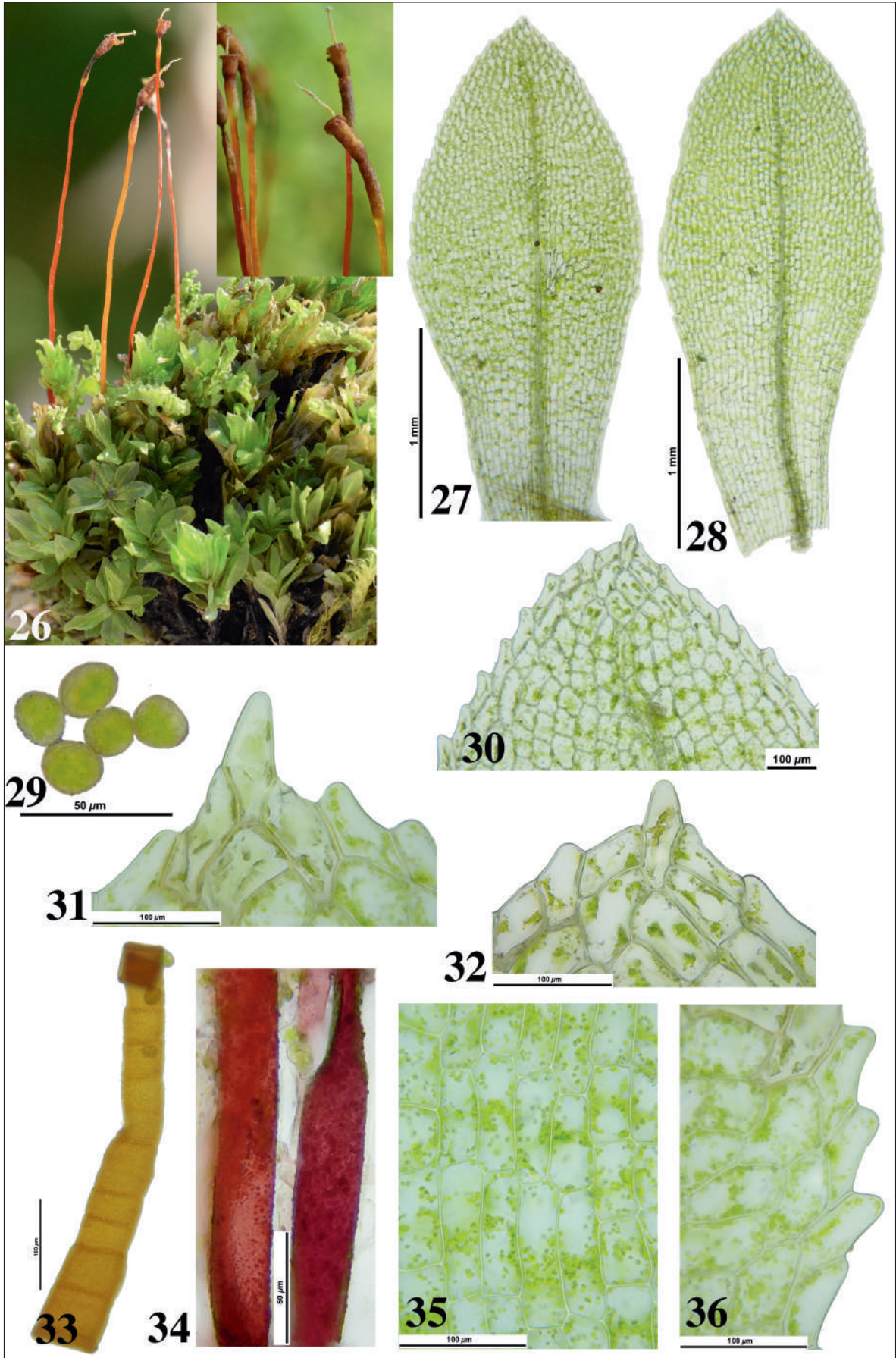
Dans les Alpes françaises, *Tayloria splachnoides* apparaît à plusieurs reprises dans la bibliographie à la fin du XIX^e et au début du XX^e siècle. Ces indications sont à considérer avec précaution en l'absence d'échantillons de référence car les risques de confusion avec *Tayloria acuminata* ou *Tayloria serrata* ne sont pas négligeables, surtout sur des populations stériles. Sa présence en Savoie est attestée par au moins deux récoltes à Peisey-Nancroix en 1930 et 1949, vérifiées par Vincent Hugonnot (herbier PC) (Hugonnot, 2009). Chavoutier & Hugonnot (2013) donnent d'autres mentions du début du XX^e siècle à Lanslebourg-Mont-Cenis et Pralognan-La-Vanoise. Depuis, d'après Chavoutier & Hugonnot (2013 et 2014) et Chavoutier (2016a et 2016b), il n'y a pas eu d'observations récentes en Savoie.

Pour la France, sa présence a récemment été confirmée dans les Pyrénées-Orientales et cette découverte a permis d'actualiser les connaissances sur sa distribution et son écologie (Hugonnot, *op. cit.*). Son aire de distribution correspond au domaine holarctique avec quelques localités en Amérique centrale.

Le petit nombre de populations connues et leurs faibles étendues suggèrent que *Tayloria splachnoides* soit prise en compte parmi les espèces menacées de disparition en France. Elle pourrait figurer sur une liste rouge nationale comme en Suisse où elle est évaluée dans la catégorie "En Danger" selon les critères de l'U.I.C.N. (Schnyder *et al.*, 2004).

Remerciements

Nous remercions madame la directrice du Parc national de la Vanoise et monsieur le sous-préfet d'Albertville pour leurs autorisations à récolter des bryophytes dans le cœur du Parc national de la Vanoise et dans la Réserve naturelle nationale du Plan de Tuéda ; ainsi que le conservateur de la réserve pour son accueil et son aide.



RÉFÉRENCES

- Boudier P. & Skrzypczak R, 2002 – Au sujet de deux hépatiques oubliées de la bryoflore française : *Lophozia decolorans* (Limpr.) Steph. (*Lophoziaceae, Marchantiophyta*) et *Apomarsupella revoluta* (Nees) R. M. Schust. (*Gymnomitriaceae, Marchantiophyta*). *Cryptogamie, Bryologie*, **23** (1) : 41-49.
- Castelli L., 1952 – Quelques Muscinées récoltées en Savoie dans l'étage alpin et dans l'étage nival. *Bulletin de la Société botanique de France* **99** : 197-200.
- Castelli L., 1954 – Contribution à la flore bryologique du massif de la Vanoise. *Revue Bryologique et Lichénologique* **23** : 274-281.
- Chavoutier L., 2016a – Deuxième mise à jour de la publication Mousses, hépatiques et anthocérotes du département de la Savoie et des zones limitrophes. *Bulletin Mycologique et Botanique Dauphiné-Savoie* **220** : 17-39.
- Chavoutier L., 2016b – Troisième mise à jour de la publication Mousses, hépatiques et anthocérotes du département de la Savoie. *Bulletin Mycologique et Botanique Dauphiné-Savoie* **222** : 25-62.
- Chavoutier L. & Hugonnot V., 2013 – *Mousses, hépatiques et anthocérotes du département de la Savoie (France)*. Fédération mycologique et botanique Dauphiné-Savoie, 608 p.
- Chavoutier L. & Hugonnot V., 2014 – Première mise à jour de la publication Mousses, hépatiques et anthocérotes du département de la Savoie et des zones limitrophes. *Bulletin Mycologique et Botanique Dauphiné-Savoie* **215** : 27-54.
- Damsholt K., 2002 – *Illustrated Flora of Nordic Liverworts and Hornworts*. Nordic Bryological Society, Lund, 840 p.
- Dierssen K., 2001 – Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. *Bryophytorum Bibliotheca*, Band **56**, Cramer, Stuttgart : 289 p.
- Hugonnot V., 2009 – *Tayloria splachnoides* (Schleich. ex Schwägr.) Hook., new to the Pyrenees (France). *Cryptogamie, Bryologie*, **30** (3) : 337-342.
- Schnyder N., Ergamini A., Hofmann H., Müller N., Schubiger-Bossard C. & Urmi E., 2004 – *Liste rouge des bryophytes menacées en Suisse*. Édit. OFEFP, FUB & NISM. Série OFEFP : L'environnement pratique : 100 p.
- Vilnet A. A., Kontantinova N. A. & Tritsky A. V., 2010 – Molecular insight on phylogeny and systematics of the Lophoziaceae, Scapaniaceae, Gymnomitriaceae and Jungermanniaceae. *Arctoa* **19** : 31–50.

***Cyclosorus pozoi* (Lag.) C.M.Kuo (*Thelypteridaceae*) dans les Pyrénées-Atlantiques : bilan de 35 ans de suivi**

Jean-Jacques Lazare

Centre d'Étude et de Conservation des Ressources Végétales, 411 route du Hayet, F-40180 Heugas
cecrvbayonne@orange.fr

Résumé : Situées en limite orientale de l'aire de répartition européenne, les stations françaises de *Cyclosorus pozoi* ont fait l'objet d'un suivi depuis leur découverte. Les populations les plus importantes et d'expansion récente semblent liées à la reconquête forestière de vallons du secteur de plus faible indice de continentalité hydrique du Pays basque. Elles sont développées en sous-bois d'aulnaies et d'aulnaies-frênaies de ravin dans le Labourd, où les fougères sont terricoles, tandis qu'elles sont exclusivement épilithes en situation marginale dans les petites stations de Basse-Navarre. Le suivi montre une nette augmentation démographique de cette fougère et un bon état de conservation des stations françaises connues.

Mots-clés : état de conservation, Pays basque, stations françaises.

Abstract: Located on the eastern edge of the European distribution area, the French stations of *Cyclosorus pozoi* have been monitored since their discovery. The most important and of recent expansion populations seem to be related to the forest reconquest of valleys in the sector of lower hydric continentality index of the Basque Country. They are developed in undergrowth of riparian alder and ash-alder woods of ravine in the Labourd, where the ferns are terricolous, as they are exclusively epilithic in marginal situation in the smaller localities of Basse-Navarre. The monitoring shows a net increase of the fern populations and a good conservation status of French stations known.

Key-words: Basque country, conservation status, French stations.

INTRODUCTION

Cette fougère fut initialement décrite en 1810 à partir de collectes effectuées dans la région du Cap (Afrique du Sud) sous le nom de *Polypodium tottum* Willd. (Willdenow, *Spec. Pl.* 5 : 201, 1810). Déjà collectée dès 1778 à Madère par Francis Masson, elle y fut alors décrite plus tard sous le nom d'*Acrostichum pilosiusculum* Wikstr. (Wikström, 1825). Mais le basionyme correct en vigueur est celui donné antérieurement par Mariano de Lagasca y Segura (1816) avec la description de la fougère récoltée en Biscaye (Fée, 1825) par l'un de ses élèves José¹ del Pozo (Lagasca, 1821) à qui il dédia ce taxon sous le nom de *Hemionitis pozoi* Lag. Des changements nomenclaturaux incessants rattachèrent successivement ce taxon à une quinzaine de genres différents (Morton, 1959) ; les synonymes récents les plus fréquemment utilisés étant *Thelypteris pozoi* (Lag.) C.V.Morton, *Stegnogramma pozoi* (Lag.) Iwatsuki & *Leptogramma pozoi* (Lag.) Ching.

Cyclosorus pozoi (Lag.) C.M.Kuo, fougère indifférente à la nature du substrat, vivant dans des ravins à très forte hygrométrie des régions à climat doux, d'influence océanique et sans écarts de température prononcés, possède une aire de répartition vaste s'étendant en Asie orientale, en Afrique intertropicale et australe, en Macaronésie et en Europe sud-occidentale (Castroviejo, 1986 ; Boudrie, 1995 ; Prelli & Boudrie, 2001). Elle se trouve dans le nord de l'Espagne (Allorge & Allorge, 1941 ; Aizpuru *et al.*, 1999) et au Pays basque français (Vivant, 1970 & 1972 ; Boudrie, 1986 ; Lazare, 2013), ce qui correspond à la partie la plus septentrionale de son aire de répartition, cartographiée par Boudrie (1998). Les uniques stations françaises connues, situées au Pays basque, correspondent aux plus orientales de l'aire européenne de ce taxon.

Extrêmement rare sur le territoire français, cette fougère y bénéficie d'un régime de protection au niveau national (Arrêté ministériel du 20 janvier 1982 modifié le 31 août 1995). Ses stations françaises connues ne bénéficiant actuellement d'aucun arrêté de protection de biotope (Boudrie, 1995), nous en avons effectué une description à l'aide des formulaires « Livre rouge de la flore menacée de France », puis un suivi de l'évolution de leur état depuis leur découverte, soit depuis 35 ans pour les plus anciennement connues. Cette note propose la synthèse des observations ainsi recueillies à ce jour.

¹ Fée (1825) écrit Juan del Pozo.

MÉTHODOLOGIE

Les stations étant périodiquement parcourues, leurs caractéristiques topographiques, lithologiques, écologiques, ont été notées avec soin ainsi que les menaces pouvant peser sur elles. Afin d'évaluer l'évolution de la population de *Cyclosorus pozoi* de chaque station, comme les frondes sont vivaces, le nombre de frondes (adultes et juvéniles de longueur supérieure ou égale à 4 cm), seule donnée fiable, fut compté, sachant qu'il est absolument impossible de pouvoir discerner le nombre d'individus, caractère trop subjectif à apprécier et variant selon les observateurs, car les différents pieds ne peuvent pas être nettement distingués, leurs rhizomes étant très souvent intriqués et occupant dans le sol ou sur le support des surfaces très diverses formant alors des tapis de fougères. Les très jeunes frondes de longueur inférieure à 4 cm, qui sont souvent nombreuses, ne sont pas prises en compte étant donné l'impossibilité de les dénombrer. Pour les stations d'effectif très important en frondes de *Cyclosorus*, l'appréciation de l'évolution démographique fut effectuée à partir d'un échantillonnage représentatif de chacune des stations concernées. La description des stations récemment découvertes en constitue un état initial.

Un relevé floristique des Trachéophytes accompagnant la fougère fut établi sur une surface homogène représentative de chaque station (Tableau I) selon la méthode phytosociologique sigmatiste (Braun-Blanquet, 1964 ; Guinochet, 1973 ; Géhu & Rivas-Martínez, 1981). La nomenclature utilisée suit celle de *Flora Gallica* (Tison & de Foucault, 2014).

Les stations évoquées ci-après sont présentées selon un gradient de longitude croissante (également de longitude ouest décroissante). En raison de la rareté de ces stations, leur localisation intracommunale précise n'est pas indiquée ici pour des raisons de protection.

Les clichés photographiques de cet article sont de l'auteur.

RÉSULTATS

Cyclosorus pozoi est présent dans la partie occidentale des Pyrénées-Atlantiques, en Labourd et en Basse-Navarre, deux des trois provinces du Pays basque français.

Cyclosorus pozoi en Labourd

D'importantes populations se trouvent en rive gauche du bassin de la Nivelle sur le territoire des communes de Sare et de Saint-Pée-sur-Nivelle. La présence de *Cyclosorus pozoi* dans cette première commune nous fut signalée - par l'intermédiaire de Michel Boudrie - par Philippe Paris (comm. pers.) qui observa en 2004 la station 1 ci-après. À la suite de cette observation et de l'étude de cette station, l'exploration de sites d'alentour présentant des caractéristiques similaires nous permit de découvrir la même année trois autres stations importantes de cette fougère. Les stations 1 à 4 occupent des tronçons (au total un linéaire d'environ 600 m ; Lazare, 2013) d'un ensemble de plusieurs vallons ou ravins encaissés situés dans un rayon de quelques centaines de mètres dans la tranche d'altitude comprise entre 95 et 145 m. Nous avons découvert l'importante population de la commune de Saint-Pée-sur-Nivelle fin 2015 en explorant méthodiquement les vallons présentant des sites potentiels semblables à ceux de Sare dans le secteur climatiquement favorable (voir *infra*) du bassin de la Nivelle. Cette population se divise en trois stations, l'une, station 5, considérable s'échelonnant sur un dénivelé de 90 m et deux stations 6 et 7 abyssales situées entre 25 et 35 m d'altitude.

Station 1

Nous avons étudié en détails cette station qui s'étend de 100 à 105 m d'altitude en exposition nord à proximité d'un ruisseau de nombre de Strahler 2 (Strahler, 1957) circulant au fond d'un petit vallon boisé. Les pieds de fougères se développent à même les berges terreuses du ruisseau et en sous-bois jusqu'à une distance de 10-12 m du cours d'eau.

La population s'étend sur un linéaire d'environ 50 m, présentant actuellement 9 noyaux en rive droite comptant au total environ 865 frondes, et 3 noyaux en rive gauche réunissant 42 frondes.

La population de *Cyclosorus pozoi* y a nettement prospéré puisqu'elle ne comptait, en 2004, que 5 noyaux seulement en rive droite pour 610 frondes et 3 noyaux en rive gauche pour 22 frondes sur un linéaire de vallon identique, ce qui montre un effectif de frondes en progression de plus de 40 % en 11 années dans cette station.

Dans ce vallon, les frondes les plus grandes atteignent 50-60 cm de longueur.

L'environnement général du fond de ce vallon est celui d'une aulnaie glutineuse [*Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae* (Br.-Bl. 1967) Rivas-Martínez in Loidi 1983] dégradée (relevé 1, Tableau 1) comportant également à proximité *Platanus hispanica* Münchh., *Quercus robur* L. & *Robinia pseudoacacia* L. Au-dessus, sur les pentes, la chênaie pédonculée atlantique acidiphile [*Hyperico pulchri-Quercetum roboris* (Br.-Bl. 1967) Rivas-



Figure 1 - Frondes adultes de la population terricole de *Cyclosorus pozoi* dans la station 2.

Martínez, Báscones, T.E.Díaz, Fernández-González & Loidi 1991] potentielle y est remplacée par un peuplement de grands *Quercus rubra* L., dont de nombreux chablis entravent le cheminement dans le vallon.

Certaines touffes de fougères présentent des traces de broutage dues aux chevreuils.

Station 2

Elle présente une importante et luxuriante population de *Cyclosorus pozoi* dont les pieds y sont également exclusivement terricoles, présentant des frondes atteignant une longueur de 75 cm (Fig. 1).

Elle occupe les versants d'un petit ravin pentu depuis l'altitude de 145 m où s'écoule un ruisseau de nombre de Strahler 1 et se poursuit en aval sur les versants et les berges de tronçons de deux ruisseaux, successivement de nombre de Strahler 2 et 3, jusqu'à l'altitude inférieure de 100 m. La station, ombragée et exposée au nord, s'étend sur un linéaire de 450 à 500 m, couvrant au total une superficie d'environ 0,7 ha, les fougères se développant en sous-bois jusqu'à parfois plus de 15 m des ruisseaux.

L'estimation précise de l'effectif des frondes de *Cyclosorus* y est particulièrement difficile à réaliser en raison de la superficie importante de la station et de l'abondance de la fougère, mais également en raison des nombreux ronciers et des chablis occupant une grande partie des vallons et gênant son exploration. Initialement évaluée à 3 500 à 4 000 frondes en 2004, l'effectif dépasserait aujourd'hui 5 000 frondes.

Cette population est développée essentiellement sous couvert d'aulnaie-frênaie (*Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae*) (relevé 2, tableau I) légèrement dégradée (présence de *Robinia pseudoacacia*) et remonte un peu sur les versants du vallon sous couvert de chênaie pédonculée (*Hyperico pulchri-Quercetum roboris*) dégradée et réduite car remplacée comme précédemment par un peuplement sylvicole de *Quercus rubra*.

Station 3

Cette station moins importante que la précédente occupe deux petits vallons pentus humides exposés au nord où s'écoulaient deux ruisselets de nombre de Strahler 1 et un tronçon d'une longueur d'environ 60 m des abords d'un



Figure 2 - Quelques individus de la population terricole de *Cyclosorus pozoi* de la station 4.

ruisseau dans cette partie de nombre de Strahler 4, dans la tranche d'altitude comprise entre 110 et 145 m. L'essentiel de la population, qui est exclusivement terricole, se situe dans les deux petits vallons pentus et descend en rive droite de ce dernier ruisseau, sa rive gauche présentant actuellement 13 pieds, soit environ 85 frondes. La population de *Cyclosorus pozoi*, qui a vu également son effectif augmenter, est estimée actuellement à au moins 2 000 frondes.

Cette station est située dans un secteur de substrat conglomératique acide, non loin d'une station d'*Hymenophyllum tunbrigense* (L.) Sm. et de deux stations de *Vandenboschia speciosa* (Willd.) G.Kunkel, en sous-bois ombragé et exposé au nord d'une ripisylve d'aulnaie glutineuse (*Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae*) dans sa partie basse (relevé 3, tableau I) et jusqu'en sous-bois, sur les pentes, d'un peuplement sylvicole de *Quercus rubra*. C'est en rencontrant récemment cette station que Bock (2014) crut, sans avoir pour cela consulté les botanistes locaux, être en présence d'une station inconnue.

Station 4

Cette station s'étend vers 95-100 m d'altitude sur un linéaire d'environ 25 m en rive droite d'un tronçon de ruisseau de nombre de Strahler 4. Les pieds de fougère sont tous terricoles (Fig. 2), occupant la berge surtout concave du ruisseau, les pieds situés le plus bas étant au fil de l'eau, et remontant sur la pente sus-jacente (relevé 4, tableau I) exposée au nord jusqu'à une distance de 2,5 m du ruisseau. Aucun individu n'est présent en rive gauche. Les frondes les plus développées atteignent une longueur de 70 cm. Cette station qui couvre environ 50 m² compte actuellement 1 200 frondes environ.

Elle se situe en sous-bois d'une aulnaie-frênaie (*Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae*) assez dégradée longeant le ruisseau au fond du vallon. Au dessus, la pente ombragée exposée au nord est couverte d'un boisement de hêtre comportant également quelques châtaigniers.



Figure 3 - Individus terricoles de *Cyclosorus pozoi* en sous-bois dans l'importante station 5.

Station 5

Cette importante station occupe un vallon boisé dans la tranche d'altitude allant de 40 à 130 m. *Cyclosorus pozoi* y est essentiellement terricole (Fig. 3), tapissant abondamment le sous-bois dans la moitié supérieure de la station sur environ 7 500 m² de bas de versant pentu, en rive droite d'un ruisseau au lit rocheux et occupant également les deux berges de ce ruisseau, sur un tronçon de nombre de Strahler 2 à 3. En aval de cette surface pentue, la station se poursuit sur les berges mêmes terreuses et argileuses du ruisseau (Fig. 4) sur un linéaire d'environ 500 m. Les frondes les plus grandes atteignent une longueur de 65 cm. Cette station ombragée s'étend sur une longueur d'environ 1,25 km et couvre au total une superficie d'environ 0,95 ha. Les pieds de la fougère se développent en moyenne jusqu'à 10 à 15 m de distance du ruisseau et au maximum jusqu'à 20 m de ce dernier.

Bien que très imprécise en raison de la surface considérable occupée, du relief et de l'abondance des pieds de *Cyclosorus*, l'évaluation de l'effectif des frondes est comprise entre 5 000 et 6 000, sans compter d'innombrables très jeunes frondes < 4 cm, ce qui en ferait, en effectif, la plus importante station française.

Les fougères sont développées principalement dans un sol moyennement humide sous couvert de recru très jeune à arbustif d'aulnaie-frênaie (*Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae*) (relevé 5, tableau I). Il est possible d'observer quelques touffes de fougères s'insinuant de quelques mètres, un peu plus haut sur la pente, en sous-bois de chênaie pédonculée de l'*Hyperico pulchri-Quercetum roboris*.

Station 6

Cette station, située à l'altitude de 30 à 35 m environ, correspond à une station ripariale abyssale d'un linéaire d'une quarantaine de mètres où les pieds de *Cyclosorus pozoi* (Fig. 5) se limitent aux parois terreuses et argileuses subverticales à verticales des deux berges (relevé 6, tableau I), et sans préférence, du ruisseau.

L'effectif des frondes, dont la longueur atteint une quarantaine de cm, est estimé à environ 480 avec égale répartition sur les deux berges.

Les pieds de fougère se développent sur ces dernières à une distance de 15 cm à un mètre de la surface de l'eau. La population de *Cyclosorus pozoi* couvrant environ 70 m² est située en ambiance de sous-bois, ombragé en été, d'aulnaie-frênaie de l'*Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae* à un stade non optimal.



Figure 4 - Quelques individus ripariaux de *Cyclosorus pozoi* de la station 5.

Station 7

Cette petite station, également abyssale, s'étend vers 25 m d'altitude sur un linéaire d'une cinquantaine de mètres de ruisseau. Les individus de *Cyclosorus pozoi* sont exclusivement situés sur les berges terreuses et argileuses subverticales du cours d'eau. Une cinquantaine de frondes se trouvent à peu près également réparties sur les deux rives (relevé 7, tableau I), sur environ 100 m², en sous-bois ombragé en été d'aulnaie-frênaie de l'*Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae* assez dégradée avec notamment la dominance d'individus âgés de *Populus hispanica*, alignés comme cela est typique le long des berges dans le Pays basque.

***Cyclosorus pozoi* en Basse-Navarre**

Trois stations connues se situent dans la partie amont du réseau hydrographique de la Nive.

Station 8

Découverte en 1984 (Boudrie, 1984), elle se situe sur le territoire de la commune de Bidarray, en rive droite de la partie aval d'un cours d'eau relativement important de la rive gauche du réseau de la Nive.

Dans cette modeste station, décrite par Boudrie (1984), les pieds de *Cyclosorus* sont épilithes, croissant vers 130 m d'altitude en compagnie de *Cystopteris diaphana* (Bory) Blasdell (Fig. 6) sur des parois conglomératiques siliceuses subverticales suintantes à fort recouvrement en bryophytes, exposées au nord-nord-est et surplombant le cours d'eau. La population d'au départ une trentaine de pieds (Boudrie, 1984 ; notre suivi de 1990) a connu ensuite une diminution (Bock, 2014) et semble en progression à l'heure actuelle. La population occupant quelques m² comprend deux ensembles : le principal, vers l'aval, comptant aujourd'hui 150 frondes environ (relevé 5, tableau I) et un groupe d'environ 25 frondes situé 5 m en amont, à quelques mètres d'une remarquable station de *Soldanella villosa* Darraq. La population apparemment en recrudescence compte de nombreuses très jeunes frondes, les plus longues atteignant seulement 28 cm.



Figure 5 - Individus ripariaux de *Cyclosorus pozoi* de la station 6.

Cette station se situe en limite de la ripisylve, qui est potentiellement une aulnaie-frênaie (*Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae*) très étroite à cet endroit en raison du relief, et de la chênaie pédonculée atlantique acidiphile (*Hyperico pulchri-Quercetum roboris*) couvrant vers le haut le versant très escarpé.

Station 9

Il s'agit de la première station de *Cyclosorus pozoi* découverte en France (Vivant, 1970 & comm. pers.) et également, avec la suivante, la plus orientale de notre pays. Située sur le territoire de la commune d'Ossès et indiquée initialement (Vivant, 1970) à une altitude de 600 m et en exposition nord, cette station s'étend en réalité un peu plus bas, sur des parois métamorphiques siliceuses humides en exposition nord-est d'un ravin pentu au fond duquel s'écoule un petit torrent permanent, appartenant à la rive droite du réseau hydrographique de la Nive. La potentialité écologique des rives mêmes du ravin est celle de la série édaphohygrophile dont le stade de maturité est l'aulnaie glutineuse rivulaire (*Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae*). Le réseau hydrographique dissèque de vastes surfaces couvertes à cette altitude par des stades de substitution [landes du *Daboecion cantabricae* (Dupont ex Rivas-Martínez 1979) Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1999] de la série climatophile de la chênaie pédonculée atlantique acidiphile (*Hyperico pulchri-Quercetum roboris*).

Les différentes touffes s'étaient en 1990 de 525 à 545 m d'altitude, essentiellement sur des supports rocheux humectés par les embruns de cascadelles se succédant dans le lit du torrent. En 2015, on peut constater que la station a progressé depuis vers l'aval du talweg puisque les individus situés le plus bas se trouvent à 500 m d'altitude.

Vivant (1970) comptait une trentaine de touffes réparties sur 20-30 m de ravin, indiquant plus précisément que cela représentait au total 500 frondes (comm. pers.). Il ajoute que ces touffes sont « principalement concentrées sur 5 m² de paroi verticale humide » (relevé 6, Tableau I).

En 1990, la population de *Cyclosorus* présentait 5 parties disjointes aux nombres d'individus divers s'étalant sur environ 50 m de ravin.

En 2015, la paroi, située à 545 m d'altitude, où fut réalisé le relevé floristique (Tableau I), ne compte plus que 15 frondes de *Cyclosorus*, sa végétation ayant apparemment été décapée sur une large surface, sans doute par la



Figure 6 - Individus intriqués de *Cyclosorus pozoi* et de *Cystopteris diaphana* sur conglomérat gréseux dans la station 8.

suite d'un éboulement de la roche. Des incendies de la lande voisine, dus à des écobuages mal maîtrisés répétés annuellement, suivis d'une érosion des rives du ravin, ont pu finir par fragiliser ce site. Malgré tout, la population de *Cyclosorus* s'est nettement étendue vers l'aval puisqu'elle se décompose actuellement en 8 noyaux principaux répartis sur environ 90 m de ravin situés entre 500 et 545 m d'altitude. Au total, environ 770 frondes y ont été dénombrées, ce qui représente 54 % d'augmentation en 45 ans. La diversité de leur taille indique la coexistence de différentes générations de frondes. Les plus développées atteignent au maximum une longueur d'une quarantaine de cm, alors que Vivant (1970) indiquait avoir prélevé pour son herbier des frondes de près de 70 cm.

Station 10

Vivant (1972) indique avoir découvert, dans un ravin situé non loin de la station 6, une autre très petite station ne comportant qu'un seul pied de *Cyclosorus pozoi* situé dans une excavation (comm. pers.) vers 600 m d'altitude. Nos recherches personnelles dans la station, ainsi que celles de Boudrie (1995), n'ont pas permis de revoir la fougère. Le vallon comportant la station est totalement déboisé et une activité pastorale traditionnelle s'y déroule. Ainsi, les restes calcinés de ligneux (surtout ajoncs) y témoignent de la pratique répétée de l'écobuage. Il est probable que la station connaisse un assèchement relatif, les ruisselets y devenant intermittents.

DISCUSSION

Les dix stations de *Cyclosorus pozoi* actuellement connues en France représentent la limite orientale de l'aire européenne de cette fougère. Il est assez paradoxal que ce soient les trois petites stations de Basse-Navarre, les plus orientales, qui aient été découvertes les premières (Vivant, 1970 & 1972 ; Boudrie, 1984), bien avant les sept stations importantes du Labourd connues pour quatre d'entre-elles depuis 2004 (Paris, comm. pers. ; Lazare, 2013) et les trois autres depuis 2015 seulement. En l'état actuel des connaissances, *Cyclosorus pozoi* appartient aux cinq

Tableau II – Nombre de stations connues des fougères les plus rares du Pays basque français

Taxons	Stations actuellement connues
<i>Anogramma leptophylla</i> (L.) Link <i>Asplenium marinum</i> L. <i>Dryopteris aemula</i> * (Aiton) Kuntze <i>Cyrtomium falcatum</i> (L.f.) C.Presl [naturalisé]	< 5
<i>Cyclosorus pozoi</i> (Lag.) C.M.Kuo	5 à 10
<i>Cystopteris diaphana</i> (Bory) Blasdell <i>Hymenophyllum tunbrigense</i> (L.) Sm.	11 à 20
<i>Vandenboschia speciosa</i> (Willd.) G.Kunkel [sporophytes]	51 à 100

*Des informations erronées ont parfois été données par confusion avec des formes chétives à fronde plus ou moins crispée de *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs

taxons de fougères les plus rares du Pays basque français (Tableau II). À l'exception de la station 10 (un seul pied en 1972 non revu depuis), six autres ont vu leur population, non seulement se maintenir depuis leur découverte, mais progresser très significativement, pour atteindre actuellement un total d'environ 9 000 frondes réparties sur près d'un hectare, et les trois autres, dernièrement découvertes, comptent à elles seules environ 6 000 frondes réparties sur un peu plus d'un hectare, plus un grand nombre de très jeunes frondes (< 4 cm) qui n'ont pu être comptabilisées dans ce travail. À elles seules, les deux stations les plus vastes (2 & 5) représentent au moins 65 % (Fig. 7) de l'ensemble des plus de 16 000 frondes comptant les stations actuellement connues en France. Il est évidemment impossible de se risquer à lier l'augmentation démographique de cette espèce hygrophile avec l'évolution climatique actuelle. Par ailleurs, une comparaison diachronique intéressante des sites à partir des photographies aériennes de l'Institut géographique national révèle que les vallons actuellement boisés des stations 1, 2, 5 et 6, soit les plus importantes connues, et donc très propices à *Cyclosorus pozoi* étaient presque entièrement déboisés en 1954 au profit de l'activité pastorale et que la couverture forestière actuelle plus importante était déjà pratiquement atteinte au début des années 2000. Ce constat plaide évidemment en faveur, si ce n'est d'une colonisation récente de ces vallons par la fougère, tout au moins d'une extension de ses stations et d'une forte expansion démographique au cours des dernières décennies. Ainsi, *Cyclosorus pozoi* ne devrait plus être classé dans la *Liste rouge des espèces menacées en France* (www.uicn.fr/IMG) comme espèce en « danger critique » (CR), comme elle l'est actuellement par manque d'information, mais plutôt comme espèce « vulnérable » (VU).

Les stations terricoles de sous-bois de *Cyclosorus pozoi* du Labourd s'étendent de 20 à 145 m d'altitude ; elles deviennent uniquement ripariales sous couvert forestier dans ses stations abyssales (altitude 20-35 m). Bien que le sous-bois d'aulnaie-frênaie soit présent et potentiellement colonisable à ces très basses altitudes, la sécheresse saisonnière y semblerait limitante pour que la fougère s'éloigne des ruisseaux. Par contre, elle est non seulement ripariale mais devient exclusivement épilithe dans les stations plus orientales de Basse-Navarre situées entre 130 et 600 m d'altitude. Ces informations confirment donc celles mentionnées pour ce taxon dans les travaux classiques de Castroviejo (1986) et Aizpuru *et al.* (1999) et complètent ou rectifient celles indiquées par Badré & Deschâtres (1979), Boudrie (1995), Prelli & Boudrie (2001) et Tison & de Foucault (2014).

Les sept stations labourdines, les plus océaniques des stations françaises, sont développées essentiellement en sous-bois d'aulnaies et d'aulnaies-frênaies de l'*Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae* (*Alnion incanae*, *Populetalia albae*, *Quercus robur-Fagetalia sylvaticae*) (Tableau I), leurs populations de *Cyclosorus pozoi* ayant une écologie similaire à celle de la plupart des populations de la corniche vasco-cantabrique qui se développent au sein de cette même association (Amigo *et al.*, 1987), mais parfois à altitude plus élevée. Rivas-Martínez *et al.* (2011) considèrent *Cyclosorus pozoi* comme l'une des espèces caractéristiques des *Populetalia albae*. Les relevés floristiques effectués dans les stations du Labourd (relevés 1 à 7, Tableau I) présentent également *Saxifraga hirsuta* L. subsp. *hirsuta*, *Hypericum androsaemum* L., *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P.Beauv., etc. parmi les caractéristiques de l'*Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae* et de ses unités supérieures. Ces stations labourdines reçoivent une pluviométrie annuelle de l'ordre 1 500-1 600 mm, ce qui est bien inférieur à la pluviométrie maximale du Labourd (environ 1 800 mm) à ces altitudes, mais du point de vue de la continentalité hydrique, ces stations se situent dans le seul secteur externe hyperaccentué (soit d'indice de continentalité hydrique de Gams 1926 hivernal modifié Michalet 1991 <15) (Lazare, 2014), soit celui d'indice le plus faible du territoire français. Il semblerait donc s'établir une bonne corrélation entre ces stations où la fougère exclusivement terricole y trouverait

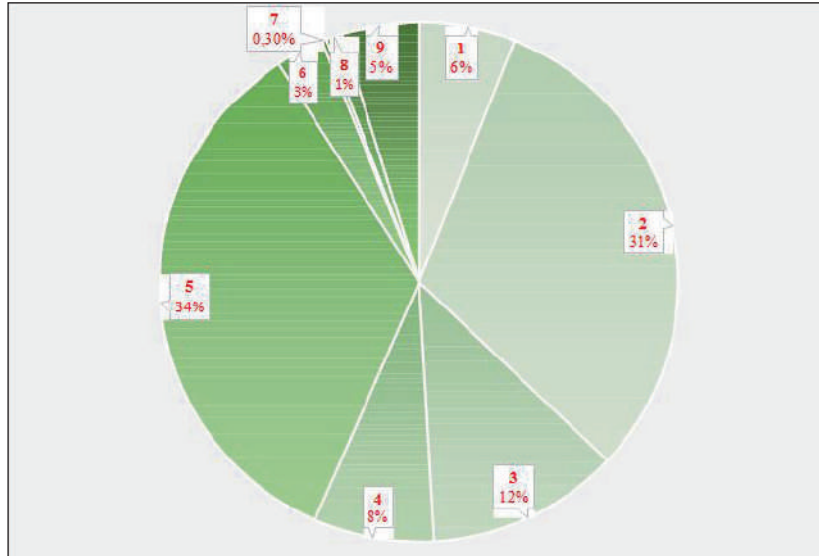


Figure 7 - Parts respectives des différentes stations connues dans l'effectif total des frondes de *Cyclosorus pozoii* du Pays basque français.

son optimum écologique, capable de se développer dans des sols frais mais non imbibés ou suintants en permanence, et la très faible continentalité hydrique, car aucune station de cette fougère n'a été observée en France en sous-bois des aulnaies et aulnaies-frênaies des secteurs externes accentués, c'est-à-dire d'indice de continentalité hydrique plus élevé compris entre 15 et 25, correspondant à tout le reste du Labourd. Il est fort probable que d'autres stations de *Cyclosorus pozoii* restent encore à découvrir dans certains sites basques favorables du secteur externe hyper accentué du point de vue de la continentalité hydrique, c'est-à-dire le secteur correspondant au bassin supérieur et moyen de la Nivelle.

Dans les stations bas-navarraises plus orientales, en secteur externe accentué, où l'hygrométrie devient sans doute limitante de la répartition de cette fougère, ses petites populations sont exclusivement épilithes quelle que soit l'altitude. Ses stations correspondent alors à des supports rocheux suintants et humidifiés par les embruns de ruisseaux et de cascadelles. Dans la station 8 (Tableau I), *Cyclosorus pozoii* est associé à *Cystopteris diaphana*, formant un groupement affine de la « communauté de *Stegnogramma pozoii* et *Cystopteris viridula* » épilithe décrite par Fernández Ordóñez *et al.* (2003), entre 140 et 160 m d'altitude dans les Asturies, en limite cette fois-ci occidentale de l'aire vasco-cantabrique du *Cyclosorus* (Allorge & Allorge, 1941) et où la pluviométrie annuelle d'environ 1 200 mm est d'ailleurs relativement faible. La station 9 quant à elle s'insinue entre de nombreux replats occupés par de petits marais de pente d'où la présence dans le relevé 9 (Tableau I) de *Molinia caerulea* (L.) Moench, *Lotus pedunculatus* Cav. et *Deschampsia cespitosa* (L.) P.Beauv., caractéristiques des *Molinietalia caeruleae* Koch 1926.

Etant donné leur situation sur les berges mêmes des ruisseaux et sur les versants des vallons, l'on penserait logiquement que les populations de *Cyclosorus pozoii* du Labourd ou du moins les individus les plus rhéophiles puissent être potentiellement menacés par l'érosion des berges lors de crues subites. Mais aucun impact de crues n'y est observé car les bassins versants des cours d'eau concernés présentent une forme nettement étroite leur conférant un indice d'allongement moyen (Réméniéras, 1965) élevé (Bendjoudi & Hubert, 2002) allant de pair avec de faibles débits de pointe de crue. D'autre part, le substrat géologique du fond de ces vallons étant peu friable, la charge des ruisseaux en matières en suspension est faible lors des crues qui ont ainsi peu d'impact sur le milieu, du moins tant que l'indice de couverture forestière de ces massifs sera maintenu élevé. À titre de comparaison et dans la même tranche d'altitude, les ruisseaux de la rive droite du Lapitchouri, dont le bassin est situé à quelques kilomètres à l'est également dans le bassin de la Nivelle, s'écoulent dans des matériaux très friables (éboulis de pente, alluvions) rendant leurs berges trop instables pour que de telles fougères s'y installent durablement. Par ailleurs, la couverture forestière est un facteur indispensable à la présence et à la conservation des populations de *Cyclosorus pozoii*, ce qui expliquerait l'expansion constatée de ses populations..

CONCLUSION

Les stations françaises de *Cyclosorus pozoi* prolongent vers l'est l'aire de répartition européenne de ce taxon représentatif des vestiges d'une flore hygrophile tertiaire (Allorge & Allorge, 1941) ayant trouvé refuge sur la corniche vasco-cantabrique. Cette aire de répartition se superpose au coeur de celle des aulnaies et aulnaies-frênaies de ravin vasco-cantabriques de l'*Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae*. *Cyclosorus pozoi* est terricole au sein de son aire, correspondant aux secteurs de plus faible continentalité hydrique, et devient exclusivement épilithe en marge aussi bien occidentale qu'orientale de son aire.

Sans que l'effectif actuel des stations connues en France ne soit à considérer comme exhaustif, leur état de conservation et le constat d'extension et de prospérité des populations de *Cyclosorus pozoi*, allant de pair avec la reconquête forestière et la régression de l'emprise pastorale, permettent de placer ce taxon dans la catégorie des espèces vulnérables en France et non plus dans celle des espèces en danger critique.

RÉFÉRENCES

- Aizpuru I., Aseginolaza C., Uribe-Echebarria P.M., Urrutia P. & Zorrakin I., 1999 - *Claves ilustradas de la flora del País Vasco y territorios limítrofes*. Vitoria-Gasteiz, Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, 831 p.
- Allorge P. & Allorge V., 1941 - Les ravins à Fougères de la corniche vasco-cantabrique. *Bull. Soc. Bot. France* **88** (1) : 92-111.
- Amigo J., Guitián J. & Fernández Prieto J.A., 1987 - Datos sobre los bosques ribereños de aliso (*Alnus glutinosa*) cántabro-atlánticos ibéricos. *Publicaciones de la Universidad de la Laguna. Serie Informes* **22** : 159-175.
- Badré F. & Deschâtres R., 1979 - Les Ptéridophytes de la France, liste commentée des espèces (taxinomie, cytologie, écologie et répartition générale). *Candollea* **34** : 379-457.
- Bendjoudi H. & Hubert P., 2002 - Le coefficient de compacité de Gravelius : analyse critique d'un indice de forme des bassins versants. *Hydrological Sciences-Journal-des Sciences Hydrologiques* **47** (6) : 921-930.
- Bock B., 2014 - Une quatrième station de *Cyclosorus pozoi* (Lag.) C.M. Kuo en France. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest* **45** : 62-64.
- Boudrie M., 1986 - Localités nouvelles de Ptéridophytes pour la flore française. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest* (n.s.) **17** : 19-32.
- Boudrie M., 1995 - *Stenogramma pozoi* (Lag.) Iwatsuki. In : *Livre rouge de la flore menacée de France*. Tome I : Espèces prioritaires. Collection Patrimoines naturels – Volume n° 20, Paris, MNHN, CBN de Porquerolles, Ministère de l'Environnement, p. 429.
- Boudrie M., 1998 - Les ptéridophytes du Pays basque et du nord-ouest de l'Espagne ; écologie, répartition, protection. *J. Bot. Soc. France* **5** : 43-52.
- Braun-Blanquet J., 1964 - *Pflanzensoziologie*. Springer Verlag, Vienne, 3e éd., 865 p.
- Castroviejo S., 1986 - 5. *Stenogramma* Blume. In Castroviejo S. et al. (éds) : *Flora iberica : plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Vol. I. Madrid, Real Jardín Botánico, p. 89.
- Fée A., 1825 - Hémionite. *Hemionitis*. In : *Dictionnaire classique d'histoire naturelle*. Paris, Rey & Gravier, Baudouin frères, tome huitième H-INV, p. 122.
- Fernández Ordóñez M.C., Díaz González T.E. & Collado Prieto M.A., 2003 - Evaluación de la biodiversidad briopteridofítica de la cuenca del río Nueva (Llanes, Asturias, N península Ibérica): Bases para su protección y conservación. *Acta Bot. Barc.* **49** : 191-208.
- Géhu J.-M. & Rivas-Martínez S., 1981 - Notions fondamentales de phytosociologie. In Dierschke H. (éd.) : *Syntaxonomie*. Berichte der Internationalen Symposien des Internationalen Vereinigung für Vegetationskund (Rinteln 31.3-3.4.1980). J. Cramer, Vaduz, p. 5-33.
- Guinochet M., 1973 - *Phytosociologie*. Masson & Cie éd., Paris, Coll. d'écologie 1, vi + 227 p., 2 dépliant h.t.
- Kuo C. M., 2002 - Nomenclatural Changes for Some Pteridophytes of Taiwan. *Taiwania* **47** (2) : 170-174.
- Lagasca M., 1816 - *Genera et Species Plantarum, quae aut novae sunt aut nondum recte cognoscuntur*. Matriti ex typographia regia, p. 33.
- Lagasca M., 1821 - *Amenidades naturales de las Españas*. Madrid, Ibarra, I (2) : p. 60.
- Lazare J.-J., 2013 - Observations floristiques réalisées dans le Sud-Ouest. *J. Bot. Soc. Bot. France* **64** : 29-36.
- Lazare J.-J., 2014 - *Excursions des 4 & 5 juin 2014*. Séminaire international : Gestion et conservation de la Biodiversité VIII, Listes rouges d'habitats et de séries de végétation. Oeyreluy (Landes, France, 3 au 7 juin 2014). C.E.C.R.V., Heugas, 31 p.
- Michalet R., 1991 - *Une approche synthétique biopédoclimatique des montagnes méditerranéennes, l'exemple du Maroc septentrional*. Thèse, Université J. Fourier, Grenoble, 273 p. + 1 carte.
- Morton C. V., 1959 - Sur la nomenclature de deux Fougères rares d'Espagne. *Bull. Soc. Bot. France* **106** (5-6) : 231-234.

- Prelli R. & Boudrie M., 2001 - *Les Fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale*. Belin, Paris, 432 p.
- Réménéras G., 1965 - *Hydrologie de l'ingénieur*. Eyrolles, 2e éd., Paris, France, 456 p.
- Rivas-Martínez S. & coauteurs, 2011 - Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España [Memoria del mapa de vegetación potencial de España] Parte II. *Itinera Geobotanica* **18** (1) : 5-424.
- Strahler A.N., 1957 - Quantitative analysis of watershed geomorphology. *Transactions of the American Geophysical Union* **8** (6)*: 913-920.
- Tison J.-M. & de Foucault B. (coords), 2014 - *Flora Gallica. Flore de France*. Biotopie, Mèze, xx + 1 196 p.
- Vivant J., 1970 - Une localité française du *Thelypteris pozoi* (Gag.) C.V. Morton. *Bull. Soc. Bot. France* **117** : 173-176.
- Vivant J., 1972 - Plantes vasculaires intéressantes récoltées aux Pyrénées occidentales françaises. *Monde Pl.* **373** : 1-4.
- Wikström J.E., 1825 - Nya eller mindre kända arter af Ormbunkar (Filices). *Kongl. Vetensk. Acad. Handl.* : 439.
- www.uicn.fr/IMG/ : La Liste rouge des espèces menacées en France. Flore vasculaire de France métropolitaine : Premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés (Décembre 2015).

Quelques ourlets thérophytiques vernaux de l'Aude

Bruno de Foucault

F-11290 Roullens

bruno.christian.defoucault@gmail.com

Résumé : On présente ici quatre groupements d'ourlets thérophytiques vernaux de l'Aude, dont deux nouvelles associations, le *Geranio purpurei* – *Microthlaspietum perfoliati* et le *Senecioni lividi* – *Moehringietum pentandrae*.

Mots-clés : *Cardaminetea hirsutae*, *Galeopsio* – *Senecionetea sylvatici*, Languedoc-Roussillon, ourlets thérophytiques vernaux.

Abstract: *Some spring therophytic hems from Aude department*

The author presents here four spring therophytic hems from Aude department, among them two are new associations, the *Geranio purpurei* – *Microthlaspietum perfoliati* and the *Senecioni lividi* – *Moehringietum pentandrae*.

Key-words: *Cardaminetea hirsutae*, *Galeopsio* – *Senecionetea sylvatici*, Languedoc-Roussillon, spring therophytic hems.

INTRODUCTION

Après plusieurs publications consacrées aux ourlets thérophytiques vernaux du nord-ouest et de l'ouest de la France (de Foucault, 1988, 1989, 1995 ; de Foucault & Frileux, 1983), suivies plus récemment d'une synthèse européenne (de Foucault, 2009), il est très tentant de prolonger cette connaissance vers ceux du Sud-Ouest ; c'est l'objet de cette publication qui décrit quatre syntaxons, dont deux nouveaux, certains ayant été entrevus lors de visites antérieures (de Foucault & Julve, 1991 ; de Foucault, 2011b).

MÉTHODES

Pour répondre à notre problématique, nous avons réalisé des relevés selon la méthode phytosociologique classique, toutefois affinée en considérant que les thérophytes forment des groupements autonomes, éventuellement associés à des groupements vivaces dans des phytocénoses herbacées. Chaque relevé est fixé dans l'espace (localisation géographique, latitude, longitude, altitude) et dans le temps (date du relevé).

La nomenclature botanique suit *Flora Gallica* (Tison & de Foucault, 2014). Pour alléger le texte, les noms des sous-espèces autonymes, c'est-à-dire ayant le même nom que l'espèce, sont réduits à leur initiale ; pour la même raison, dans les tableaux et leurs annexes, le signe * remplace 'subsp.' ou 'var.'

LE GERANIO LUCIDI – CARDAMINETUM HIRSUTAE B. FOUCAULT & FRILEUX 1983

Signalons au préalable qu'un ourlet décrit du nord-ouest de la France, le *Geranio lucidi* – *Cardaminetum hirsutae* (de Foucault & Frileux, 1983 ; Photo 1), semble exister au moins localement en Montagne noire comme en témoigne le relevé suivant (Roquefère, « Cubserviès », au-dessus du village, N 43° 23.84', E 2° 22.19', 750 m, 60 %, sur 0,8 m², 9 taxons) : *Geranium lucidum* 3, *Cardamine hirsuta* 2, *Draba muralis* 1, *Stellaria media* 3, *Galium aparine* 2, *Anisantha sterilis* +, *Myosotis ramosissima* subsp. r. 1, *Veronica hederifolia* +, *Geranium purpureum* +, ce dernier taxon différenciant peut-être une race plus méridionale.



Photo 1 - Le *Geranio lucidi* – *Cardaminetum hirsutae*, avec notamment les deux espèces éponymes (© B. de Foucault)

LE MYRRHOIDO NODOSAE – ALLIARIETUM PETIOLATAE RIVAS MART. & MAYOR IN FUENTES 1986

Chaerophyllum nodosum (L.) Crantz [syn. : *Myrrhoides nodosa* (L.) Cannon, *Physocaulos nodosus* (L.) W.D.J. Koch] est une ombellifère (Photos 2 et 3) de répartition méditerranéenne (plus précisément « périméditerranéenne submontagnarde » selon Reduron, 2007) fort rare en France, inscrite au tome 1 (*Espèces prioritaires*) du *Livre rouge de la flore menacée de France* (Olivier *et al.*, 1995). Elle est surtout connue du Vaucluse (Girerd, 1991), étant rare (voire non revue) dans le haut Var, l'Ardèche, la Corse (Jeanmonod, 2000). Le département de l'Aude, où elle est inscrite comme taxon patrimonial (Plassart *et al.*, 2016), l'accueille en quelques stations du Cabardès, essentiellement Saissac et Mas-Cabardès, sur le versant sud de la Montagne noire. Sa sociologie semble n'avoir fait l'objet d'aucune précision dans notre pays, au contraire de l'Espagne.

Caractérisation phytosociologique

À Saissac, village castral remontant aux XI^e et XII^e siècles et déplacé sur son emplacement actuel au XIII^e siècle, la plante est surtout connue du versant sud ombragé du château du X^e siècle construit sur un éperon rocheux ; des recherches menées au printemps 2015 l'ont localisée aussi hors enceinte du château, vers l'extrémité de la rue de la Cascade, au voisinage de la cascade de l'Aiguebelle. Ces stations ont pu faire l'objet de trois relevés indépendants, un sous le château, deux au voisinage de la cascade, rassemblés dans le tableau I. Ce dernier décrit manifestement un ourlet thérophytique vernal eutrophile à *Ch. nodosum*, *Geranium purpureum*, *G. rotundifolium*, *Alliaria petiolata*, *Anisantha sterilis*, *Galium aparine*, *Medicago polymorpha*, se développant sur sol peu épais, constituant une haute lisière herbacée localisée à mi-ombre, à affinités finalement assez faiblement méditerranéennes ; le contact privilégié est celui d'un ourlet lui-même eutrophile, mais vivace, caractérisé par *Geum urbanum*, *Viola odorata*, *Hedera helix*, *Dioscorea communis* et où *Lunaria annua* se naturalise fréquemment.

D'après les indications récentes, *Ch. nodosum* est indiqué comme inféodé au *Buxo sempervirentis* – *Quercetum pubescentis* Braun-Blanq. 1932 (Olivier *et al.*, 1995 ; Reduron, 2007), bien que le taxon ne soit pas mentionné dans les données synthétiques publiées par Braun-Blanquet *et al.* (1952) ; toutefois Reduron ajoute aussi *Galio aparines* – *Alliarion petiolatae*, comme d'ailleurs Rivas-Martínez *et al.* (2011).

Tableau I - Le *Myrrhoido* – *Alliarietum petiolatae* de Saissac ; la colonne E synthétise les données de Fuentes (1985 [1986]), Aguiar (2000) et Gómez-Mercado (2011) citées dans le texte.

Numéro de relevé	1	2	3	E
Numéro de colonne				
Latitude N 43°...	21.38'	21.58'	21.58'	
Longitude E 2°...	10.84'	10.87'	10.84'	
Altitude (m)	427	452	500	
Recouvrement (%)	75	90	100	
Surface (m ²)	2	3	2	
Nombre de taxons	7	8	7	
Nombre de relevés				8
Combinaison caractéristique				
<i>Chaerophyllum nodosum</i>	3	3	4	8
<i>Galium aparine</i>	1	2	2	6
<i>Alliaria petiolata</i>	2	1	.	8
<i>Anisantha sterilis</i>	2	.	2	5
<i>Lapsana communis</i> *c.	.	3	.	2
Taxons différentiels de la communauté audoise				
<i>Geranium rotundifolium</i>	2	1	3	
<i>Geranium purpureum</i>	2	+	2	
Taxons différentiels de la communauté ibérique				
<i>Rhagadiolus stellatus</i>	.	.	.	3
<i>Geranium lucidum</i>	.	.	.	3
<i>Calepina irregularis</i>	.	.	.	2
Taxons compagnes				
<i>Medicago polymorpha</i>	1	2	1	.
<i>Geranium robertianum</i>	.	4	.	.
<i>Fumaria capreolata</i>	.	.	2	.
<i>Torilis leptophylla</i>	.	.	.	1
<i>Cynosurus echinatus</i>	.	.	.	1
<i>Asperugo procumbens</i>	.	.	.	1

À partir de 1985, les phytosociologues espagnols et portugais ont publié des données plus précises en décrivant le *Myrrhoido nodosae* – *Alliarietum petiolatae* Rivas Mart. & Mayor in Fuentes 1986 (Fuentes, 1985 [1986] ; Aguiar, 2000 ; Gómez-Mercado, 2011), identifiable aussi parmi les données plus complexes et plus anciennes de Bellot *et al.* (1979 : 29) ; en revanche, nous ne pouvons garder l'interprétation comme *Myrrhoido* – *Alliarietum* du syntaxon décrit par les 28 relevés du tableau 1 de Pavón Núñez *et al.* (2012), du sud de la péninsule Ibérique, où n'apparaissent jamais les deux taxons éponymes. Il est cité aussi par Castoldi (2012, puis 2014), mais sans relevés. D'autres syntaxons ibériques peuvent aussi héberger *Ch. nodosum*, par exemple l'*Anthriscum caucalidis* – *Geranietum lucidi* (Braun-Blanq. & O. Bolòs 1950) O. Bolòs & Vigo 1967 *alliarietosum petiolatae* de la Cruz 1994 (de la Cruz, 1994), le *Galio aparinellae* – *Anthriscetum caucalidis* Rivas Mart. 1978 *geranietosum lucidi* Ladero, Navarro & Valle 1983 (Ladero *et al.*, 1983), le *Geranio robertiani* – *Caryolophetum sempervirentis* Izco, Guitián & Amigo 1987 (Izco *et al.*, 1987).

Dans la colonne E de notre tableau I, nous avons synthétisé ces données (présences en italique) : Fuentes (1985 [1986], tab. 23, 5 rel.), Aguiar (2000, tab. 59, 1 rel.), Gómez-Mercado (2011, tab. 35, 2 rel.). On voit que la communauté audoise peut se rattacher au syntaxon ibérique en tant que race locale différenciée par *Geranium purpureum* et *G. rotundifolium*, alors que la race type ibérique accueille surtout *Rhagadiolus stellatus* et *Geranium lucidum* ; toutefois cette différenciation synfloristique pourrait peut-être se réduire sur un nombre plus élevé de relevés.

Place systématique

Le *Myrrhoido* – *Alliarietum* est donc un ourlet eutrophile vernal thérophytique à biomasse assez élevée et à distribution surtout submontagnarde. La seule classe bien étudiée susceptible de l'accueillir devrait être celle des *Cardaminetea hirsutae* ; pourtant les liens avec cette dernière paraissent assez faibles. Nous proposons plutôt de le



Photo 2 - *Chaerophyllum nodosum*, vue générale (© B. de Foucault)

rattacher à une classe nettement moins connue qui remplace les *Cardaminetea* vers des régions plus tempérées, celle des *Galeopsio tetrahit* – *Senecionetea sylvatici* H. Passarge ex B. Foucault 2011, plus précisément dans l'ordre des *Galeopsio tetrahit* – *Senecionetalia sylvatici* H. Passarge ex B. Foucault 2011 et l'alliance du *Lapsano communis* – *Geranium robertianum* Tüxen & Brun-Hool 1975 (de Foucault, 2011a) ; ces unités pénètrent donc dans l'aire générale des *Cardaminetea* à la faveur de massifs montagneux ou de climats/expositions moins chauds.

Annexe du tableau I (localisation des relevés, tous réalisés le 17 mai 2015) – rel. 1 : Saissac, versant sud du château ; rel. 2 : Saissac, cascade de l'Aiguebelle, juste à l'entrée ; rel. 3 : à quelques mètres au-dessus du relevé 2.



Photo 3 - *Chaerophyllum nodosum*, vue des ombellules avec leurs fruits velus (© B. de Foucault)

LE GERANIO PURPUREI – MICROTHLASPIETUM PERFOLIATI ASS. NOV.

Nous présentons maintenant un ourlet audois de plaines et collines, sur la base de vingt-deux relevés inédits rassemblés dans notre tableau II.

Caractérisation phytosociologique et interprétation

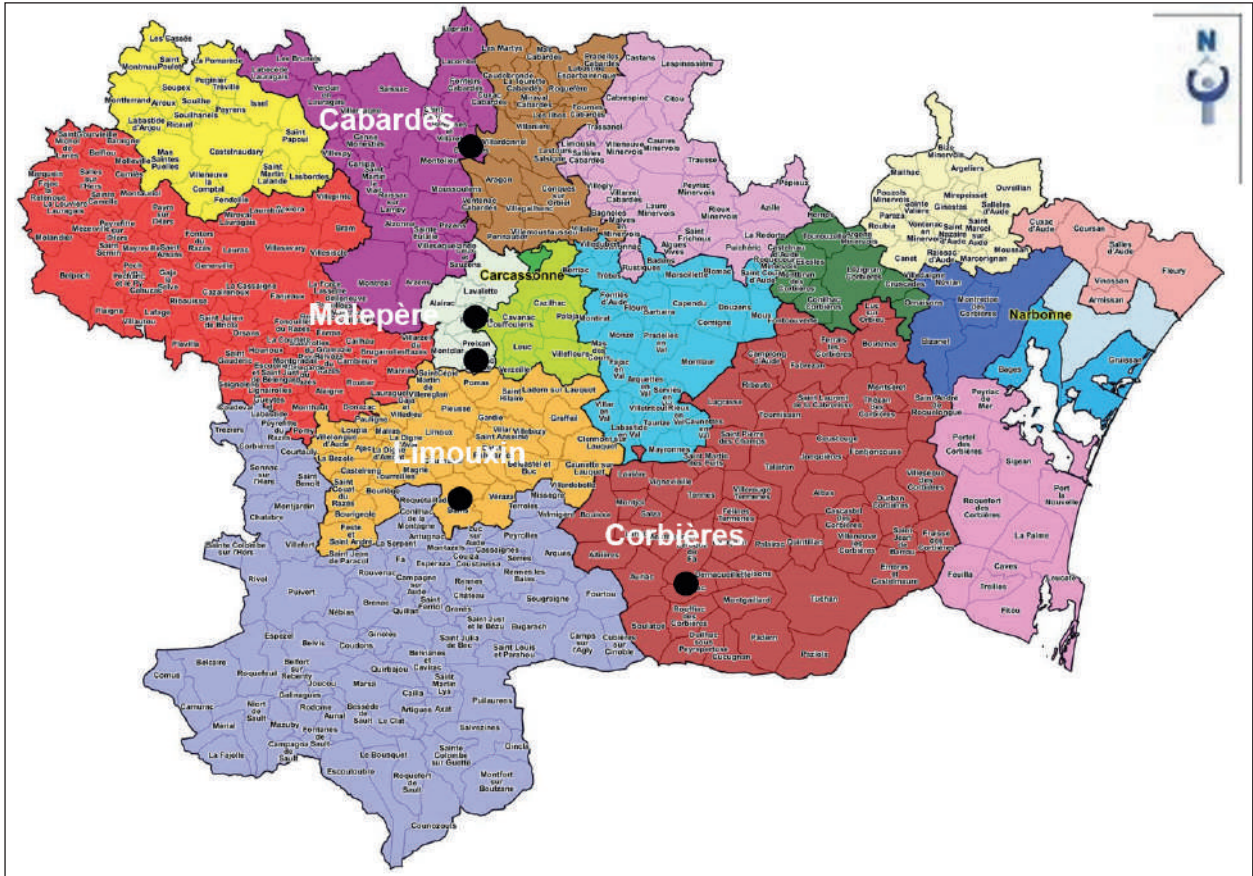
Cet ourlet thérophytique est caractérisé par la combinaison de *Microthlaspi perfoliatum*, *Geranium purpureum*, *G. rotundifolium*, *Stellaria media*, *Veronica hederifolia*, *Cardamine hirsuta*, qui ne paraît pas avoir d'équivalent décrit jusqu'ici. Il relève d'une association originale, nouvellement décrite ici sous le nom de *Geranio purpurei – Microthlaspietum perfoliati ass. nov. hoc loco* (*typus nominis* : relevé 6 du tableau II *hoc loco*). Quoique localisé dans l'Aude, sa flore révèle finalement des affinités méditerranéennes bien atténuées : on n'y observe guère de taxons plus thermophiles comme *Theligonum cynocrambe*, *Valantia muralis*, *Centranthus calcitrapae*, *Galium murale*, *Arabis verna*, *Campanula erinus*, *Parietaria lusitanica* subsp. *l.*

Il s'agit d'un syntaxon plutôt neutrophile, à phénologie optimale vernale, les germinations des thérophytes débutant dès l'hiver. Formant une végétation ouverte (recouvrement variant de 30 à 80 % ; Photo 4), il occupe généralement de petites aires, de l'ordre de 2,5 m² en moyenne, au pied des haies, sur les talus terreux qu'il colonise en pionnier, par exemple à la suite de la dégradation d'un ourlet vivace à *Galium maritimum – Silene italica* en cours d'étude.

Il présente deux variations principales :

- *typicum subass. nov. hoc loco*, typifié par l'holotype de l'association, différencié par *Torilis arvensis* subsp. *a.*, *T. nodosa* subsp. *n.*, *Myosotis ramosissima* subsp. *r.*, *Veronica arvensis*, *Anisantha madritensis*, *Fumaria officinalis*, *Sherardia arvensis*, accueillant en moyenne 12,5 taxons par relevé, des situations assez naturelles ;

- *lamietosum purpurei subass. nov. hoc loco*, typifié par le relevé 13 (*typus nominis*) du tableau II *hoc loco*, différencié par *Lamium purpureum*, *Mercurialis annua*, *Euphorbia pepulus*, *Geranium molle*, *Veronica persica*, accueillant en moyenne 11 taxons par relevé, des situations plus rudéralisées, plus eutrophisées.



Carte 1 - Dispersion communale connue (cercles noirs) du *Geranio - Microthlaspietum perfoliati* dans l'Aude (fond communal et délimitation en couleur des cantons, Conseil départemental de l'Aude).

Synchorologie

Le *Geranio - Microthlaspietum perfoliati* a été rencontré surtout dans les collines de la Malepère, mais atteint aussi le Cabardès et le Limouxin (Carte 1), dans une tranche altitudinale allant de 100 à 380 m, avec une moyenne de 230 m. Il semble par ailleurs atteindre les Corbières, par exemple le milobre de Massac (de Foucault, 2011b : 469, pointé sur la carte 1).

Synsystématique

Ayant déjà indiqué plus haut la faible tonalité méditerranéenne de ce syntaxon, on ne peut le rattacher à l'ordre thermophile des *Geranio - Cardaminetalia hirsutae*, il faut plutôt aller vers les *Bromo - Cardaminetalia hirsutae* et le *Drabo muralis - Cardaminion hirsutae* (de Foucault, 2009) ; toutefois la présence de *Geranium purpureum* montre un passage synfloristique entre les deux ordres.

Annexe du tableau II (localisation et date des relevés, taxons accidentels) – rel. 1 : Roullens, 21/06/2012, *Carduus pycnocephalus* subsp. *p.* +, *Sonchus oleraceus* +, *Fumaria parviflora* 1 ; rel. 2 : Roullens, bord D 36, 21/06/2012, *Rostraria cristata* 1, *Lysimachia arvensis* +, *Galium parisiense* 2, *Campanula erinus* 1 ; rel. 3 : Roullens, carrefour D 36 × chemin de la Ville, 21/06/2012, *Catapodium rigidum* +, *Rhagadiolus edulis* + ; rel. 4 : Roullens, Pech Majou, 10/05/2016, *Arabidopsis thaliana* + ; rel. 5 : Roullens, sous le 14 chemin de Preixan, 17/04/2016, *Crupina vulgaris* + ; rel. 6 : Roullens, sous Pech Majou, 10/05/2016, *Alyssum alyssoides* +, *Medicago minima* + ; rel. 7 : Roullens, vers 5 chemin de Peixan, 3/05/2016, *Geranium dissectum* +, *Medicago arabica* 1 ; rel. 8 : Roullens, sous le 32 chemin de la Ville, 1/04/2016, *Capsella bursa-pastoris* + ; rel. 9 : Alet-les-Bains, 26/04/2016, *Draba muralis* +, *Lathyrus aphaca* 1, *Trifolium angustifolium* + ; rel. 10 : Roullens, vers le 15 chemin de la Ville, 1/04/2016 ; rel. 11 : Roullens, près du 7 chemin de la Fontvieille, 16/03/2016, *Torilis sp.* + ; rel. 12 : Fraisse-Cabardès, liste, 30/03/2016 ; rel. 13 : Rouffiac d'Aude, venant de Preixan, 4/04/2016, *Fumaria capreolata* 2, *Borago officinalis* + ; rel. 14 : Roullens, au 16 chemin du Garrau, 31/03/2016 ; rel. 15 et 16 : Roullens, vers 13 chemin de la Fontvieille, 28/03/2016 ; rel. 17 : Roullens, bord du chemin menant à la vigne communale, 6/03/2016 ; rel. 18 : id. rel. 15 et 16 ; rel. 19 : Roullens, face au 9 chemin de la Ville, 9/04/2016 ; rel. 20 : non loin du rel. 19, plus bas, sur la D 36 ; rel. 21 et 22 : Roullens, vers 7 chemin de la Fontvieille, 28/03/2016.



Photo 4 - Le *Geranio purpurei* – *Microthlaspietum perfoliati*, avec *M. perfoliatum*, *Senecio vulgaris*, *Veronica hederifolia*, *Lamium purpureum*... (© B. de Foucault)

LE SENECTIONI LIVIDI – MOEHRINGIETUM PENTANDRAE ASS. NOV.

Un autre ourlet est associé à la constance de *Moehringia pentandra* ; le tableau III en rapporte huit relevés inédits.

Caractérisation phytosociologique et interprétation

À la moehringie, sont associés *Geranium purpureum*, *Senecio lividus* et *Torilis arvensis* subsp. *a*. Ainsi, notre syntaxon se rapproche du *Vicio pubescentis* – *Moehringietum pentandrae senecionetosum lividi* O. Bolòs & J.M.

Tableau III - Le *Senecioni lividi* – *Moehringietum pentandrae* ; la colonne *dB* synthétise les données de de Bolòs (1981) et la colonne *AC* celles de Álvarez de la Campa (2003) citées dans le texte.

Numéro de relevé	1	2	3	4	5	6	7	8			
Colonne										<i>dB</i>	<i>AC</i>
Latitude N 43°...	21.13'	20.49'	22.46'	22.95'	19.81'	19.81'	16.75'	20.793'			
Longitude E 2°...	07.25'	19.28'	21.70'	21.81'	22.99'	22.99'	13.03'	15.244'			
Altitude (m)	320	350	365	490	358	358	396	418			
Recouvrement (%)	40	40	50	40	50	70	60	40			
Surface (m ²)	1	3	2	1	2	2	2	2			
Nombre de taxons	8	8	16	10	9	9	11	5			
Nombre de relevés									8	5	8
Nombre moyen de taxons/relevé									9,5		
Combinaisons caractéristiques											
<i>Moehringia pentandra</i>	2	2	2	2	2	3	3	2	V	5	6
<i>Geranium purpureum</i>	1	2	3	1	2	3	2	1	V	.	8
<i>Senecio lividus</i>	+	+	+	.	+	+	+	.	IV	3	
<i>Torilis arvensis</i> *a.	.	.	1	+	.	1	1	.	III	.	
<i>Ervum pubescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
<i>Legousia falcata</i> *castellana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>Hornungia petraea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Catapodium rigidum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	4
<i>Geranium lucidum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Torilis africana</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	I	.	3
<i>Microthlaspi perfoliatum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	I	.	3
<i>Cardaminetea hirsutae</i>											
<i>Cardamine hirsuta</i>	1	+	+	2	.	.	2	.	IV	3	3
<i>Arabidopsis thaliana</i>	.	+	1	.	.	.	+	.	II	.	
<i>Anisantha sterilis</i>	+	.	2	.	+	.	.	.	II	.	
<i>Alliaria petiolata</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	II	.	
<i>Geranium rotundifolium</i>	.	.	+	.	1	.	.	.	II	.	1
<i>Geranium columbinum</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	II	.	
<i>Centranthus calcitrapae</i>	.	.	2	.	2	.	.	.	II	.	
Autres taxons											
<i>Cerastium glomeratum</i>	.	+	+	.	.	.	2	.	II	.	
<i>Fumaria capreolata</i>	.	+	.	+	.	+	.	.	II	.	1
<i>Lapsana communis</i> *c.	.	.	.	.	.	+	2	1	II	.	1
<i>Veronica arvensis</i>	.	.	1	.	.	.	1	+	II	.	4
<i>Moehringia trinervia</i>	.	.	1	2	.	.	.	.	II	.	
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	1	.	+	.	.	II	.	
<i>Briza maxima</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	II	.	
<i>Myosotis ramosissima</i> *r.	.	.	2	.	.	.	.	.	I	2	
<i>Ervilia hirsuta</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	I	.	1
Nombre de taxons accidentels	0	0	3	1	2	1	1	1			

Monts. in O. Bolòs 1981 (et non O. Bolòs & P. Monts. in O. Bolòs 1981, comme parfois écrit ; ‘*senecietosum...*’ art. 41b), assez fréquemment cité de la péninsule Ibérique. Toutefois, les relevés précis restent rares ; il semble bien qu’il n’y en ait d’ailleurs guère d’autres que les cinq du tableau XXXV publié par de Bolòs en 1981, synthétisés dans la colonne *dB* de notre tableau III (présence en italique).

Les huit relevés du tableau 77 de Álvarez de la Campa (2003) synthétisés dans la colonne *AC* du même tableau nous paraissent assez différents du *Vicio – Moehringietum* : présence significative de *Legousia falcata* subsp. *castellana* (= *L. scabra*), *Hornungia petraea*, *Catapodium rigidum*, *Geranium lucidum*, *Microthlaspi perfoliatum...*, absence de *Senecio lividus*, en somme un cortège plutôt neutrobasiphile. Nous pensons qu’il s’agit d’une association originale que l’on peut dénommer *Legousio castellanae – Moehringietum pentandrae* (Álvarez de la Campa 2003) *ass. nov. hoc loco* [syn. : *Vicio pubescentis – Moehringietum pentandrae* O. Bolòs & J.M. Monts. in O. Bolòs 1981 *legousietosum scabrae* Álvarez de la Campa 2003 ; *typus nominis* : le même que l’holotype du *legousietosum scabrae*]. Cette association devrait être présente aussi en France où existe *L. falcata* subsp. *castellana*.

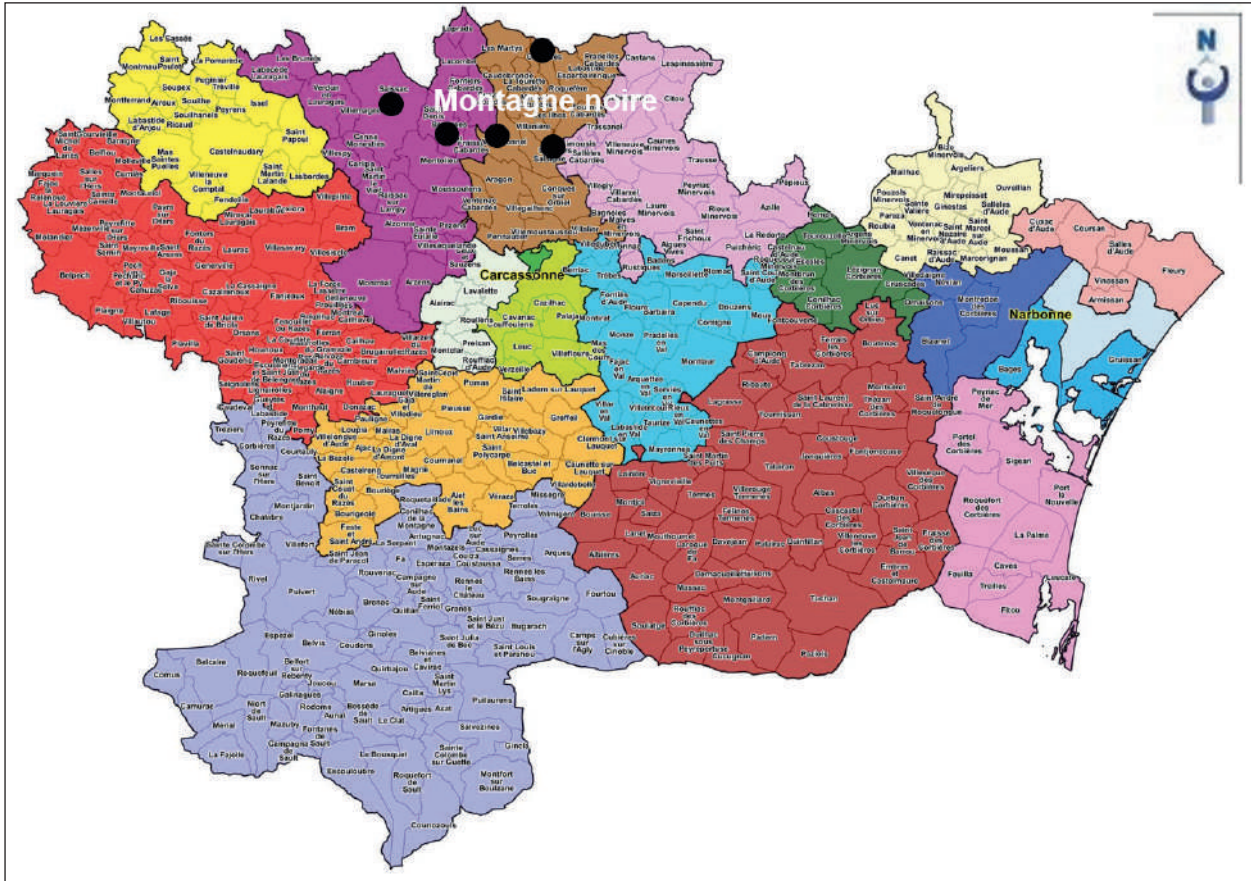
Dans nos relevés audois, *Ervum pubescens* (= *Vicia pubescens*) n’apparaît pas, bien que ce taxon soit présent dans l’aire parcourue ; en revanche, nos relevés possèdent *Geranium purpureum* et *Torilis arvensis* subsp. *a*. Il nous semble que cette combinaison originale corresponde à un syntaxon nouveau, le *Senecioni lividi – Moehringietum pentandrae ass. nov. hoc loco* (*typus nominis* : relevé 6 du tableau III *hoc loco* ; Photo 5), qui accueille en moyenne dix taxons par relevé. D’un recouvrement moyen (de 40 à 70 %), il s’agit d’un ourlet ouvert assez thermophile et acidiphile, étant lié à des substrats siliceux ; il apparaît alors comme un vicariant plus planitiaire du *Geranio lucidi – Cardaminetum hirsutae*, lui aussi acidiphile. Il ne présente pas de variations significatives sur la documentation rassemblée ici.

Synchorologie

Le *Senecioni – Moehringietum pentandrae* a été rencontré surtout dans les collines de la Montagne noire (Carte 2), dans une tranche altitudinale allant de 350 à 500 m, avec une moyenne de 380 m.



Photo 5 - Le *Senecioni lividi – Moehringietum pentandrae*, avec surtout *M. pentandra* et *Geranium purpureum* (© B. de Foucault)



Carte 2 - Dispersion communale connue (cercles noirs) du *Senecioni – Moehringietum pentandrae* dans l’Aude (fond communal et délimitation en couleur des cantons, Conseil départemental de l’Aude).

Synsystème

Dans notre synthèse de 2009, le *Vicio – Moehringietum* a été placé dans le *Geranio – Anthriscion caucalidis*, position adoptée aussi par Brullo *et al.* (2007) ; nous pouvons adopter le même placement pour le *Senecioni – Moehringietum pentandrae*.

Annexe du tableau III (localisation et date des relevés, taxons accidentels) – rel. 1 : avant Saissac, sur D 103, 17/05/2015 ; rel. 2 : Villardonnel, 27/05/2015, *Rostraria cristata* 1, *Lysimachia arvensis* *a. +, *Galium parisiense* 2, *Campanula erinus* 1 ; rel. 3 : Mas-Cabardès, vallon des Douilhols, 30/05/2015, *Trifolium arvense* +, *Aira caryophylla* 2, *Anogramma leptophylla* 1 ; rel. 4 : non loin du rel. 3, 30/05/2015, *Galeopsis* sp. 2 ; rel. 5 : Lastours, sortie sud sur D 101, 30/05/2015, *Lysimachia arvensis* *a. 1, *Tordylium maximum* 1 ; rel. 6 : id. rel. 5, *Mercurialis annua* + ; rel. 7 : Mas-Cabardès, bord de ruisseau, 16/05/2016, *Geranium dissectum* + ; rel. 8 : Brousses-et-Villaret, au moulin à papier, 12/07/2016, *Crepis capillaris* +. Complément à la colonne dB : *Catapodium rigidum* 2, *Logfia gallica* 2, *Lamium hybridum* 2. Complément à la colonne AC : *Sonchus oleraceus* 3, *Anisantha sterilis* 2, *Cerastium pumilum* 2, *Cynosurus effusus* 2, *Lathyrus sphaericus* 2, *Myosotis arvensis* 2, *Senecio vulgaris* 2, *Trifolium campestre* 2, *Valerianella locusta* 2 et des taxons de présence I.

CONCLUSION

Le schéma synsystème suivant rapproche les quatre syntaxons reconnus ici selon leurs unités supérieures.

CARDAMINETEA HIRSUTAE Géhu 1999

GERANIO PURPUREI – CARDAMINETALIA HIRSUTAE Brullo in Brullo & Marcenò 1985

Geranio pusilli – Anthriscion caucalidis Rivas Mart. 1978

Senecioni lividi – Moehringietum pentandrae ass. nov.

BROMO STERILIS – *CARDAMINETALIA HIRSUTAE* B. Foucault 2009

Drabo muralis – *Cardaminion hirsutae* B. Foucault 1988

Geranio purpurei – *Microthlaspietum perfoliati* ass. nov.

Geranio lucidi – *Cardaminetum hirsutae* B. Foucault & Frileux 1983

GALEOPSIO TETRAHIT – *SENECIONETEA SYLVATICI* H. Passarge ex B. Foucault 2011

GALEOPSIO TETRAHIT – *SENECIONETALIA SYLVATICI* H. Passarge ex B. Foucault 2011

Lapsano communis – *Geranion robertiani* Tüxen & Brun-Hool 1975

Myrrhoido nodosae – *Alliarietum petiolatae* Rivas Mart. & Mayor in Fuentes 1986

Cette étude préliminaire incite à poursuivre les inventaires, notamment vers les régions audoises au climat plus chaud qui devraient révéler des groupements relevant nettement de l'alliance plus thermophile du *Valantio muralis* – *Galion muralis* Brullo in Brullo & Marcenò 1985, notamment avec *Parietaria lusitanica* et *Theligonum cynocrambe*, deux autres taxons patrimoniaux de l'Aude (Plassart *et al.*, 2016).

D'un autre côté, on pourrait aussi trouver des ourlets plus alticoles, tel celui caractérisé par *Arabis nova* (Photo 6) : notre tableau IV rassemble trois relevés d'un ourlet ombragé caractérisé par cette arabette et provenant des Alpes et des Pyrénées orientales, au-dessus de 1 400 m d'altitude, qui pourrait atteindre aussi les Pyrénées audoises où ce taxon est présent. Nous livrons cette information sans statuer sur une éventuelle association étant donné la trop grande variabilité de ce tableau IV et qui devrait intégrer le *Lapsano communis* – *Geranion robertiani*.

Tableau IV - Ourlet à *Arabis nova*

Numéro de relevé	1	2	3
Latitude N	44° 82.42'	42° 27.05'	44° 40.09'
Longitude E	6° 46.63'	2° 03.76'	6° 45.02'
Altitude (m)	1700	1440	1 640
Recouvrement (%)	70	75	50
Surface (m ²)	2	0,5	3
Nombre de taxons	6	4	6
<i>Arabis nova</i>	3	3	2
<i>Geranium robertianum</i>	2	2	.
<i>Galium aparine</i>	2	2	.
<i>Myosotis arvensis</i>	3	.	.
<i>Galeopsis tetrahit</i>	2	.	.
<i>Poa annua</i>	+	.	.
<i>Moehringia trinervia</i>	.	4	.
<i>Veronica arvensis</i>	.	.	3
<i>Geranium molle</i>	.	.	1
<i>Stellaria media</i>	.	.	+
<i>Veronica hederifolia</i>	.	.	+
<i>Lamium amplexicaule</i>	.	.	r

Annexe du tableau IV (localisation et date des relevés) – rel. 1 : Puy-Saint-Vincent (Hautes-Alpes), « Narreyroux », 5/07/2010 ; rel. 2 : Llo (Pyrénées-Orientales), rive droite du Sègre, au-dessus des Bains chauds, 13/06/2015 ; rel. 3 : Ceillac (Hautes-Alpes), « La Clapière », 06/07/1988.



Photo 6 – Ourlet à *Arabis nova* dans une ouverture au sein d'un ourlet vivace à *Urtica dioica*, dans les Hautes-Alpes (© B. de Foucault)

RÉFÉRENCES

- Aguiar C., 2000 - *Flora e vegetação da Serra de Nogueira e do Parque Natural de Montesinho*. Thèse, Lisbonne, 659 p.
- Àlvarez de la Campa J.M., 2003 - Vegetació del Massís del Port. *Col·lecció Pius Font i Quer* (Institut d'Estudis Ilerdencs) **3** : 1-458.
- Bellot F., Ron M.E. & Carballal R., 1979 - Mapa de la vegetación de la Alcarria occidental. *Trab. Dep. Bot. Fis. Vég.* **10** : 3-32.
- Bolòs O. (de), 1981 - De vegetatione notulae, III. *Collect. Bot. (Barcelona)* **XII** (2) : 63-76.
- Braun-Blanquet J., Roussine N. & Nègre R., 1952 - *Les groupements végétaux de la France méditerranéenne*. CNRS, Paris, 297 p.
- Brullo S., Cormaci A., Guarino R. & Musarella C.M., 2007 - Syntaxonomical survey of *Geranio-Cardaminetalia hirsutae*: semi-natural therophytic vegetation of the Mediterranean Region. *Ann. Bot. (Roma)*, NS, **VII** : 183-216.
- Castoldi E., 2012 - Composición vegetal de la Estación Biológica de la UCM 'Finca de Ontalba'. *Observatorio Medioambiental* **15** : 115-123.
- Castoldi E., 2014 - *Sucesión vegetal temprana tras quemados de residuos de corta en un bosque submediterráneo de interés comunitario*. Thèse, Universidad Complutense de Madrid, 169 p.
- De la Cruz Rot M., 1994 - *El paisaje vegetal de la Cuenca del río Henares (Guadalajara)*. Thèse, Universidad de Alcalá de Henares, 473 p.
- Foucault B. (de), 1988 - Contribution à la connaissance phytosociologique des corniches rocheuses de la vallée de l'Argenton, entre Argenton-Château et Massais (Deux-Sèvres). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, n.s.*, **19** : 39-64.
- Foucault B. (de), 1989 - Étude complémentaire de la végétation des coteaux secs de la vallée de la Laize (entre

- Bretteville-sur-Laize et Laize-la-Ville, Calvados). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, n.s.*, **20** : 77-93.
- Foucault B. (de), 1995 - Contribution à une monographie phytosociologique de la Hague (Manche, France). *Bull. Soc. Bot. N. France* **48** (4) : 45-90.
- Foucault B. (de), 2009 - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Cardaminetea hirsutae* Géhu 1999. *J. Bot. Soc. Bot. France* **48** : 49-70.
- Foucault B. (de), 2011a - Synthèse phytosociologique sur la végétation observée lors de la 146^e session de la SBF dans les Ardennes. *Bull. Soc. Hist. Nat. Ardennes* **101** : 33-50.
- Foucault B. (de), 2011b - Notes phytosociologiques sur la végétation observée lors de la session de la SBCO dans le bas bassin de l'Aude. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, n.s.*, **42** : 461-472.
- Foucault B. (de) & Frileux P.-N., 1983 - Données phytosociologiques sur la végétation des ourlets nitrophiles du nord-ouest et du nord de la France. *Colloq. Phytosociol.* **VIII**, Les lisières : 287-303.
- Foucault B. (de) & Julve Ph., 1991 - Données phytosociologiques sur la dix-septième session de la S.B.C.O. en Languedoc-Roussillon ; réflexions sur les associations arborescentes méditerranéennes. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, n.s.*, **22** : 391-420.
- Fuentes V. (de la), 1985 [1986] - Vegetación orófila del occidente de la provincia de Guadalajara (España). *Lazaroa* **8** : 123-219.
- Girerd B., 1991 - *La flore du département de Vaucluse, nouvel inventaire*. A. Barthélémy éditeur, Avignon, 391 p.
- Gómez Mercado F., 2011 - Vegetación y flora de la Sierra de Cazorla. *Guineana* **17** : 1-481.
- Izco J., Guitián J. & Amigo J., 1987 - Datos sobre la vegetación herbácea del Caurel (Lugo). *Stud. Bot. Univ. Salamanca* **5** : 71-84.
- Jeanmonod D., 2000 - Notes et contributions à la flore de Corse, XVI. *Candollea* **55** : 41-74.
- Ladero M., Navarro F. & Valle C., 1983 - Comunidades nitrófilas salmantinas. *Stud. Bot. Univ. Salamanca* **2** : 7-67.
- Olivier L., Galland J.-P. & Maurin H., 1995 - Livre rouge de la flore menacée de France. I – Espèces prioritaires. *Patrimoines naturels* **20** : 1-486.
- Pavón Núñez M., Hidalgo Triana N. & Pérez Latorre A.V., 2012 - Las comunidades escionitrófilas de *Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara & Grande en el sur de la Península Ibérica. *Lagascalia* **32** : 269-282.
- Plassart C., Barreau D. & Andrieu F., 2016 - *Atlas de la flore patrimoniale de l'Aude*. Fédération Aude Claire, CBNMed, SESA & Les Ateliers de la nature, Biotope, Mèze, 432 p.
- Reduron J.-P., 2007 - Ombellifères de France, 2. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, n.s.*, n° sp. **27** : 565-1142.
- Rivas-Martínez S. *et al.*, 2011 - Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España, parte II. *Itin. Geobot.* **18** (1) : 5-800.
- Tison J.-M. & de Foucault B. (coords), 2014 - *Flora Gallica. Flore de France*. Biotope, Mèze, xx + 1 196 p.

Remerciements – Ils s'adressent à J.-J. Lazare pour ses remarques très pertinentes qui ont permis de bien améliorer le manuscrit initial.

Contribution à l'étude phytosociologique et symphytosociologique du littoral aquitain (France)

Jean-Jacques Lazare

Centre d'étude et de conservation des ressources végétales (C.E.C.R.V.)
411, route du Hayet, F-40180 – Heugas

Résumé : Ce travail est consacré à l'étude phytosociologique et symphytosociologique des landes et fourrés arbustifs maritimes de l'ensemble du littoral aquitain, c'est-à-dire depuis Hendaye (Pyrénées-Atlantiques) jusqu'à la Pointe de Grave (Gironde). Sont ainsi mis en évidence et décrits 11 syntaxons nouveaux (5 associations végétales, dont 4 d'intérêt communautaire, et 6 sous-associations) et 16 sigmataxons édaphophiles. Les résultats permettent de distinguer cinq tronçons littoraux aquitains discriminés par leur séquence paysagère.

Mots-clés : landes, manteau arbustif, minorisérie.

Abstract: *Contribution to phytosociological and symphytosociological study of the Aquitanian littoral (France)*

This work is devoted to the phytosociological and symphytosociological study of the heaths and thickets of the entire Aquitanian littoral that is to say from Hendaye (Pyrénées-Atlantiques) to Pointe de Grave (Gironde). Thus, 11 new syntaxons (5 plant associations including 4 of community interest and 6 subassociations) and 16 edaphophilous sigmataxons have been identified and described. The results allow to distinguish five Aquitanian coastal sections discriminated by their landscape sequence.

Key-words: heaths, minoriseries, shrubby mantle.

INTRODUCTION

Située à l'interface terre-mer, la végétation littorale aquitaine est particulièrement soumise à de fortes contraintes écologiques : stress hydrique lié aux vents, au sel déposé par les embruns, à la sécheresse et à l'échauffement estivaux, à l'absence de sol différencié, et perturbations importantes d'ordre météorologique (tempêtes), global (transgression marine) et anthropique (impact important au niveau et à proximité des centres touristiques). L'atténuation de ces contraintes en fonction du gradient d'éloignement à la mer détermine ainsi une juxtaposition de groupements végétaux adlittoraux. En réponse à ces contraintes, ce milieu a sélectionné une végétation présentant des traits morpho-anatomiques et physiologiques particuliers de type xérophytique et montrant souvent une anémomorphose prononcée. Il s'agit de biotopes ayant privilégié la formation de nombreux accommodats et la différenciation de divers écotypes (Géhu & Géhu, 1980 ; Bioret & Géhu, 1999).

Cette végétation a pour l'instant fait l'objet de diverses études relatives, soit à celle des côtes rocheuses basques (Clos, 1878 ; Pavillard, 1928, 1941 ; Allorge & Jovet, 1941 ; Jovet, 1954 ; Géhu *et al.*, 1981 ; Lahondère, 1980, 1986 ; Timbal, 1991 [*rectius* 1992] ; CECRV, 2001, 2003 ; Lanniel, 2002 ; Lazare & Lanniel, 2002, 2003 ; Lazare & Bioret, 2006 ; Lazare, 2009), soit à celle des côtes sableuses s'étendant plus au nord (Pavillard, 1928, 1941 ; Géhu, 1969 ; Géhu & de Foucault, 1982 ; Géhu *et al.*, 1995 ; Géhu & Géhu, 1969, 1975 ; Géhu & Géhu-Franck, 1975 ; Vanden Berghen, 1963, 1964, 1965, 1970 ; Lartigue, 1997 ; Lazare & coll., 2001). Si à la suite de ces travaux les groupements végétaux haloanémogènes permanents proches de la mer et les groupements forestiers arrière-littoraux (Vanden Berghen, 1970 ; Géhu & Géhu-Franck, 1984 ; Timbal & Lazare, 2005) sont généralement bien connus, notre étude s'est portée essentiellement sur les végétations de landes et de fourrés maritimes développées en situation intermédiaire entre ces deux ensembles. Ces végétations de landes et de fourrés ont été partiellement étudiées par Géhu *et al.* (1981), Lazare & Lanniel (2002, 2003) et Lazare (2009) sur la Corniche basque, et par Géhu (1969, 1975a), Géhu & Géhu (1975, 1983) et Lazare (2009) sur la côte sableuse aquitaine. L'objectif de ce travail est d'en compléter l'étude et de réaliser l'interprétation de leur insertion paysagère selon les principes et concepts modernes de la phytosociologie dynamique-caténale (Rivas-Martínez 2005 ; Rivas-Martínez y coautores, 2011a ; Lazare, 2009, 2014). C'est en nous appuyant justement sur l'exemple de la végétation des hauts de falaise de la Corniche basque que nous avons proposé dès 2003 le concept nouveau de mésosérie (Lazare &

Lannel, 2003), repris ici sous le terme de minorisérie ; une minorisérie étant un sigmataxon dont le stade de maturité ou stade dynamique ultime est un groupement chaméphytique ou arbustif et qui présente un ou deux stades de substitution (Lazare, 2014). Ainsi, en règle générale, s'étage depuis le niveau le plus proche de la mer la juxtaposition caténale de plusieurs groupements haloanémogènes permanents herbacés ou chaméphytiques assimilables à des permaséries occupant autant de microtesselas, auxquelles succèdent, lorsque la séquence est complète, les tesselas de deux minoriséries haloanémogènes ; ces dernières précédant la ou les tesselas contiguës de séries arrière-littorales à potentialité forestière nettement affranchies de l'influence marine. Notre étude porte essentiellement sur les groupements végétaux des minoriséries haloanémogènes et sur ces dernières elles-mêmes, qu'il s'avère urgent de mieux connaître avant qu'ils ne soient totalement démantelés par les conséquences de la transgression marine opérant depuis quelques décennies.

AIRE D'ÉTUDE

L'étude concerne la frange littorale de l'Aquitaine au sens strict (Fig. 1), c'est-à-dire comprenant la côte basque, essentiellement rocheuse (formations sédimentaires secondaires et tertiaires provenant de l'érosion des Pyrénées) puis les côtes sableuses landaises et girondines (formations détritiques dues à l'érosion du Massif central et des Pyrénées). Nos observations, relevés et synrelevés s'échelonnent sur un linéaire d'environ 260 km depuis Hendaye (Pyrénées-Atlantiques) au sud, jusqu'à la Pointe de Grave (Gironde) au nord, à l'exception du pourtour du bassin d'Arcachon.

L'aire étudiée appartient à la sous-province biogéographique cantabro-atlantique et au secteur vasco-cantabrique. Le littoral basque étudié possède un bioclimat tempéré océanique, alors que le littoral sableux suivant au nord a un bioclimat tempéré océanique subméditerranéen. Le thermoclimat est mésotempéré au sud jusqu'à Vieux-Boucau (Landes) et devient mésotempéré méso-subméditerranéen au nord (Rivas-Martínez *et al.*, 2004).

MÉTHODOLOGIE

Les groupements végétaux ont été étudiés selon les méthodes de la phytosociologie sigmatiste moderne (Guinochet, 1973 ; Géhu & Rivas-Martínez, 1981). Les relevés floristiques ont été réalisés sur des surfaces de végétation respectant rigoureusement l'homogénéité physiologique, topographique, lithologique et floristique.

Les synrelevés ont été effectués selon la méthode symphytosociologique (phytosociologie dynamique) (Rivas-Martínez 1976, 1994, 2005 ; Géhu, 1977, 1979, 1987, 1991a). Ils ont été minutieusement réalisés sur des surfaces homogènes représentatives de paysage végétal de même potentialité écologique, tenant compte de la juxtaposition caténale des diverses tesselas adlittorales. La comparaison des synrelevés a permis de décrire des sigmataxons interprétés selon les concepts et modèles récents (Rivas-Martínez, 2005 ; Rivas-Martínez y coauteurs, 2011a ; Lazare, 2009, 2014) de la phytosociologie dynamique-caténale.

L'évaluation du pH des sols a été réalisée *in situ* à l'aide d'un indicateur colorimétrique Hydrion Vivid pH 1-11.

La nomenclature taxinomique utilisée suit principalement celle de Tison & de Foucault (2014) et du référentiel taxinomique Taxref version 10.0 de l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN). La nomenclature syntaxinomique se conforme principalement à celle du *Prodrome des végétations de France* (Bardat *et al.*, 2004). Les noms d'auteurs de syntaxons suivent la normalisation faite par Izco (2002). Dans le corps du texte, les noms d'auteurs ne figurent que lors de la première citation d'un taxon ou d'un syntaxon. Description, diagnose et nomenclature des sigmataxons se conforment à nos travaux antérieurs (Pinto-Gomes & Lazare, 2002 ; Lazare & Riba, 2010 ; Lazare, 2013, 2014). Les relevés types et les synrelevés types figurent en caractères gras dans les tableaux *princeps* ci-après.

RÉSULTATS

La superposition des séquences de la végétation adlittorale aux conditions lithologiques, géomorphologiques et géographiques permet de scinder la côte rocheuse en deux tronçons et la côte sableuse en trois, présentés successivement en suivant le littoral aquitain du sud vers le nord (Fig. 1).

I. Littoral rocheux

La seule portion restreinte de littoral rocheux aquitain s'étend au sud, au Pays basque, d'Hendaye à Anglet. Il correspond au territoire biogéographique de la côte basque, appartenant au sous-secteur basque oriental du secteur vasco-cantabrique (Rivas-Martínez, 2007).



Figure 1 - Les cinq tronçons d'étude du littoral aquitain (fond photographique Géoportail).

1. Littoral d'Hendaye à Saint-Jean-de-Luz (Pyrénées-Atlantiques)

Cette portion (tronçon 1, fig. 1) de littoral rocheux du département des Pyrénées-Atlantiques comprend la Corniche basque qui s'étend sur près de 8 km sur le territoire des communes d'Hendaye et d'Urrugne et, de l'autre côté de la baie embouchure de La Nivelle, les falaises de la Pointe Sainte Barbe à Saint-Jean-de-Luz. La Corniche basque présente un paysage encore naturel dont le caractère pittoresque est surtout dû aux falaises de flysch calcaro-gréseux à silex du Sénonien (Crétacé supérieur) (Bournérias *et al.*, 1988), de fort pendage, plongeant dans l'océan. De disposition pratiquement ouest-est, la Corniche basque reçoit les vents dominants d'ouest/nord-ouest très latéralement, à la différence des portions de littoral lui succédant plus au nord. Plusieurs travaux concernent la végétation de ce secteur (Clos, 1878 ; Allorge & Jovet, 1941 ; Jovet, 1954 ; Géhu *et al.*, 1981 ; Timbal, 1991 [*rectius* 1992] ; CECRV, 2001, 2003 ; Lanniel, 2002 ; Lazare & Lanniel, 2002, 2003 ; Lazare & Bioret, 2006 ; Lazare, 2009).

Les pentes fortes du flysch plongeant vers l'océan constituent le biotope d'individus des associations végétales herbacées permanentes (assimilables à autant de permaséries) haloanémogènes principales suivantes du *Crithmo maritimi-Armerion maritimae* Géhu *ex* Géhu & Géhu-Franck 1984, juxtaposées en catena à partir du niveau inférieur, soit le plus proche de la mer, jusqu'à la partie supérieure des falaises : *Crithmo maritimi-Plantaginetum maritimae* Guinea 1949 [faciès à *Crithmum* sur substrat compact et faciès à *Plantago*

sur substrat friable ; bien avant sa description initiale sur les falaises de Biarritz par Pavillard (1928, 1948) et sa description formelle sur les côtes de Biscaye (Guinea, 1949), la présence sur la Corniche basque de ce groupement fut déjà évoquée par Clos (1878), *Leucanthemo crassifolii-Festucetum pruinosae* Géhu & Géhu-Franck 1981 *corr.* F.Prieto & Loidi 1984 en exposition ventée, et *Leucanthemo crassifolii-Helichrysetum stoechadis* Allorge & Jovet *in* Géhu & Géhu-Franck 1981 en exposition abritée et ensoleillée (Lazare & Lanniel, 2002). À la faveur de situations topographiques particulières, notons de plus la présence sporadique sur ces falaises de certains groupements permanents accessoires (CECRV, 2001, 2003) comme par exemple celui formant des tufs, affine du *Crithmo maritimi-Adiantetum capillus-veneris* Géhu, Biondi & Géhu-Franck 1988, les écoulements à *Rorippion nasturtii-aquatlici* Géhu & Géhu-Franck 1987 ou un groupement halonitrophile affine du *Lavateretum arboreae* Géhu & Géhu-Franck 1961. Les pelouses théophytiques ouvertes de cicatrisation occupant de très faibles surfaces sur ces falaises ne sont pas abordées ici.

Aux groupements permanents herbacés chasmophiles ouverts, puis au-dessus, aux pelouses plus fermées développées sur un sol mince, sont juxtaposées sur les corniches et les replats du haut des falaises les « ceintures » des groupements chaméphytiques et des fourrés arbustifs modelés par le vent formant l'essentiel du paysage de la Corniche basque auquel ils confèrent un charme tout particulier. Ces groupements constituent l'objet essentiel de cette étude.

a. Lande maritime à bruyère vagabonde (*Erica vagans* L.) et salsepareille (*Smilax aspera* L.) : *Smilaco asperae-Ericetum vagantis* Lazare & Bioret *ass. nov.*

Cette lande maritime se présente comme un matelas très dense et rigide, rigidifié par les tiges lianescentes très indurées et épineuses (d'où l'appellation de lande « armée » qui lui est communément donnée) de la salsepareille (s'échappant de son aire méditerranéenne le long du golfe de Biscaye) intriquées dans les touffes de bruyère ou les recouvrant. Avec une approche physionomique et phytogéographique, cette lande fut décrite de façon très large (en y incluant les lambeaux de pelouse haloanémogène juxtaposée) par Allorge & Jovet (1941) comme « lande maritime à *Erica vagans* et *Chrysanthemum crassifolium* ». Dans leur description *princeps*, Géhu *et al.* (1981) ont tenu à conserver pour cette lande l'appellation proposée par Allorge & Jovet (1941) : le *Leucanthemo crassifolii-Ericetum vagantis* Allorge & Jovet 1941 *em.* Géhu & Géhu-Franck 1981, dont ils différencient les deux sous-associations *festucetosum pruinosae* au contact inférieur avec les pelouses haloanémogènes et *smilacetosum* dans les niveaux plus élevés ; cette dernière étant assimilable à la sous-association typique (art. 5) puisqu'elle est typifiée par le même relevé (14 *in* tableau 3 p. 369). Dans ce même tableau 3, p. 369, *Leucanthemum crassifolium* (Lange) Lange figure dans 9 relevés sur les 15 que compte le tableau. Or nous n'avons personnellement jamais observé

d'individus de cette marguerite endémique vasco-cantabrique au sein même de la lande, en réalité beaucoup trop fermée pour qu'elle y subsiste ou s'y implante, alors qu'elle est bien représentée dans les pelouses haloanémogènes contiguës en aval de la pente. Ce constat nous a amené à étudier et échantillonner en détail les landes maritimes *stricto sensu* de ces falaises (Tableau I), en respectant de manière rigoureuse le critère d'homogénéité topographique, physiologique et floristique des surfaces de lande relevées. Les 18 relevés du tableau I confirment bien, en réalité, l'absence de *Leucanthemum crassifolium* au sein de la lande.

Une autre ambiguïté dans la conception très large du syntaxon de Géhu *et al.* (1981) réside dans l'identification des individus de marguerite de leurs 9 relevés. En effet, il peut s'agir effectivement d'individus de *L. crassifolium* caractérisant parfaitement les pelouses haloanémogènes juxtaposées en aval du *Leucanthemo crassifolii-Festucetum pruinosa* et du *Leucanthemo crassifolii-Helichryseum stoechadis*, mais il n'est pas exclu qu'il puisse également s'agir d'individus de *L. cantabricum* Sennen atteignant les pelouses et ourlets au contact supérieur (plus continental) de ces landes. Le premier taxon n'est peut-être en réalité qu'une forme (écotype ou accommodat ?) différenciée du second ; problème qui serait à élucider. Or sur le replat sommital de la falaise, la pelouse de substitution de la lande maritime (Lazare & Bioret, 2006 ; Lazare, 2009) est l'*Euphorbia occidentalis-Silaetum pyrenaici* Lazare & Bioret 2006, syntaxon appartenant au *Potentillo montanae-Brachypodium rupestre* Br.-Bl. 1967 *corr.* Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002 et les relevés de Géhu *et al.* comptent, outre nombre de taxons du *Leucanthemo crassifolii-Festucetum pruinosa* (notamment la première sous-association), également de nombreux taxons des groupements herbacés du *Potentillo-Brachypodium*. En conséquence, il apparaît clairement que les relevés publiés par Géhu *et al.* (1981) ont été réalisés selon une conception très large englobant la végétation de lande proprement dite à *Erica vagans* et les lambeaux de pelouses très différentes des contacts inférieur et supérieur pouvant être inclus en mosaïque. Le relevé 2 du tableau *princeps* (Tableau 3, p. 369) constituant le *typus nominis* du *Leucanthemo-Ericetum vagantis festucetosum pruinosa* comporte 8 espèces pelousaires sur un total de 11, soit 6 caractéristiques du *Leucanthemo-Festucetum pruinosa* et 2 du *Potentillo-Brachypodium* ; le relevé 14, lui, constituant le *typus nominis* du *Leucanthemo-Ericetum vagantis smilacetosum asperae* (assimilable au *typicum*) compte également un fort pourcentage d'espèces typiquement pelousaires. Non seulement le nom donné à cette lande à bruyère vagabonde, le *Leucanthemo crassifoliae-Ericetum vagantis*, le fut à partir de la marguerite n'appartenant pas au cortège floristique de la lande, mais ce nom fut proposé à partir d'un tableau *princeps* dont les relevés types sont tels qu'il est impossible de les classer aujourd'hui dans une association précise. En suivant les Articles 37, 39 et Recommandation 39A du Code de nomenclature phytosociologique (Weber *et al.*, 2000), nous proposons de considérer comme *nomen dubium* le nom du *Leucanthemo crassifoliae-Ericetum vagantis* alors à rejeter.

Une description nouvelle est alors nécessaire et donnée ici (Tableau I) de la lande maritime « armée » à bruyère vagabonde et salsepareille : *Smilaco asperae-Ericetum vagantis* Lazare & Bioret *ass. nov. hoc loco* (*holotypus nominis* : relevé 6 du tableau I *hoc loco*). Ce syntaxon est caractérisé par la combinaison spécifique de *Erica vagans*, *Smilax aspera* et *Rubia peregrina*.

Deux sous-associations peuvent être distinguées (Tableau I) :

- *typicum subass. nov. hoc loco* par les relevés 1 à 8 (*holotypus nominis* : relevé 5 du tableau I *hoc loco*). Elle correspond à la lande fermée assez rase (hauteur 25 à 50 cm) très anémomorphosée des pentes fortes des hauts de falaise et rebords de la corniche. Soumise périodiquement à l'influence des embruns transportés par le vent qui la balaye, son sol argileux assez mince recevant des retombées salées présente un pH basique (pH 8,5).

- *lathyretosum nudicaulis subass. nov. hoc loco* par les relevés 9 à 18 (*holotypus nominis* : relevé 16 du tableau I *hoc loco*) différenciée par le taxon éponyme. Elle atteint son optimum sur les replats situés en arrière du rebord de la corniche à une altitude d'au maximum 50 m environ et présente une végétation chaméphytique très fermée et plus élevée (50 à 90 cm de hauteur) participant à l'élaboration d'un sol plus profond, argileux, basique (pH 7,5-8), au complexe argilo-humique saturé en bases, et présentant de nombreux turricules d'annélides anéciques témoignant d'une bonne activité biologique endogée. La gesse éponyme, bien présente en territoire espagnol proche (Aseginolaza *et al.*, 1984) et rarissime sur le territoire français (Gatignol, 2007), s'insinue entre les chaméphytes dominants en amenant ses inflorescences colorées et gousses à la surface de la lande « armée » ou en la dépassant légèrement (Fig. 2). *Lathyrus nudicaulis* (Willk.) Amo peut être assez abondant dans certains relevés et la plupart de ses individus présentent des vrilles fourchues et atteignent jusqu'à 80 cm de hauteur, caractères précisément non conformes à ceux indiqués par Tison & de Foucault (2014) et Coulot & Rabaut (2016). Au sein de cette sous-association, les relevés 17 et 18 (Tableau I) montrent une variante plus hygrophile avec *Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh., *Molinia caerulea* (L.) Moench, *Schoenus nigricans* L. et *Potentilla erecta* (L.) Rauschel.

Annexe du tableau I (ci-contre) : localisation des relevés : Pyrénées-Atlantiques : 1, 3, 4, 8 & 17 : Urrugne, partie centrale de la Corniche basque ; 2, 5, 6, 9, 10, 11 & 16 : Urrugne, partie orientale de la Corniche basque ; 7 : Saint-Jean-de-Luz, nord de la Pointe de Sainte-Barbe ; 12 à 15 & 18 : Hendaye, Domaine d'Abbadia.

Tableau I - Tableau phytosociologique du *Smilaco asperae-Ericetum vagantis* Lazare & Bioret *ass. nov.* 45
(S-Ep : *Smilaco asperae-Erico vagantis permasisgetum* ; S-Em : *Smilaco asperae-Erico vagantis minorisigetum* : T-Rm : *Tamo communis-Rubo ulmifolii minorisigetum typicum* ; T-Rr : *Tamo communis-Rubo ulmifolii minorisigetum* faciation à *Rosa sempervirens* ; T-Rs : *Tamo communis-Rubo ulmifolii minorisigetum* faciation à *Salix atrocinerea*)

Numéro de relevé :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Surface (m²) :	120	16	40	200	120	25	40	60	60	100	400	200	300	400	200	120	100	200	
Recouvrement (%) :	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Pente (%) :	15	25	75	20	80	90	80	70	5	10	40	40	5	0	0	5	15	10	
Exposition :	NNO	ENE	NO	NO	N	ONO	NO	NO	N	NE	NE	NO	E	-	-	N	N	E	
Hauteur (cm) :	30	25	40	40	40	25	30	50	70	90	75	60	60	50	60	70	50	50	
Appartenance sériale :	S-Ep	S-Ep	S-Em	S-Em	S-Em	S-Em	S-Em	S-Em	T-Rm	T-Rm	T-Rm	T-Rm	T-Rr	T-Rr	T-Rm	T-Rm	T-Rs	T-Rs	
Combinaison caractéristique d'association :																			P
<i>Erica vagans</i> L.	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	3	5	5	5	4	5	4	5	V
<i>Smilax aspera</i> L.	3	4	3	2	3	3	.	3	2	3	1	2	2	+	3	3	2	2	V
<i>Rubia peregrina</i> L. subsp. <i>peregrina</i>	2	1	+	1	+	1	1	1	1	.	1	1	1	2	1	2	+	1	V
Différentielle de sous-association :																			
<i>Lathyrus nudicaulis</i> (Willk.) Amo	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	1	1	2	1	2	1	+	III
Espèces de variante hygrophile :																			
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	II
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Schoenus nigricans</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rauschel	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
Espèces des pelouses de l'<i>Euphorbio-Silaetum</i> (<i>Potentillo-Brachypodium</i>)																			
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem & Schult. subsp. <i>rupestre</i>	.	1	1	1	+	1	+	1	1	+	+	+	.	+	+	1	1	+	V
<i>Carex flacca</i> Schreb.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	II
<i>Euphorbia flavicomma</i> DC. subsp. <i>occidentalis</i> Lainz	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	I
<i>Potentilla montana</i> Brot.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	I
<i>Cirsium filipendulum</i> Lange	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Agrimonia procera</i> Wallr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
Espèces des fourrés du <i>Tamo-Rubetum ulmifolii</i> :																			
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott (juv.)	+	.	.	.	.	.	+	+	1	+	1	1	1	2	+	1	1	1	IV
<i>Cornus sanguinea</i> L. (juv.)	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	1	1	+	.	.	.	.	II
<i>Prunus spinosa</i> L. (juv.)	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3	2	1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Ligustrum vulgare</i> L. (juv.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	+	.	.	+	II
<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wikin (juv.)	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	+	.	.	.	1	II
<i>Rosa sempervirens</i> L. (juv.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	+	I
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. (juv.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	I
<i>Lonicera periclymenum</i> L. (juv.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rhamnus alaternus</i> L. subsp. <i>alaternus</i> (juv.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
Compagnes :																			
<i>Ulex europaeus</i> L.	1	.	.	2	1	.	.	.	.	.	2	1	.	.	1	1	2	.	III
<i>Lathyrus linifolius</i> (Reichard) Bassler	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	+	.	1	II
<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	.	1	II
<i>Lotus corniculatus</i> L.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II
<i>Hedera helix</i> L.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	I
<i>Peridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	I
<i>Festuca pruinosa</i> (Hack.) Patzke	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	I
<i>Baccharis halimifolia</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	I
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Glandora prostrata</i> (Loisel.) D.C. Thomas subsp. <i>prostrata</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench subsp. <i>stoechas</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Pitopsis tobira</i> (Thunb.) W.T. Aiton (juv.)	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Vicia cracca</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Eupatorium cannabinum</i> L. subsp. <i>cannabinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Galium mollugo</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Fraxinus excelsior</i> L. (juv.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Galatella lynosyris</i> (L.) Rechb. f.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Betonica officinalis</i> L. subsp. <i>officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I



Figure 2 - Aspect du *Smilaco asperae-Ericetum vagantis lathyretosum nudicaulis* sur la Corniche basque (ClichéJ.-J. Lazare)

Remarquons que ce groupement à *Erica vagans* (Tableau I) est dépourvu de toute autre éricacée et de *Ulex minor* Roth et *U. gallii* Planch. à la différence des landes maritimes situées quelques kilomètres plus au sud (landes plus acidiphiles sur flysch éocène du Cap du Figuier et Jaizquibel, en Espagne) et plus au nord (de Guéthary à Biarritz) et des landes littorales très proches de l'*Ulici gallii-Ericetum ciliaris* Br.-Bl. 1967 situées plus en arrière du rebord de la falaise.

De plus, *Ulex europaeus* L. (incl. var. *maritimus*) présente dans le tableau I une abondance-dominance plutôt faible (coefficients 1 ou 2) et une fréquence III, alors qu'il apparaissait très abondant et avec une fréquence V dans le tableau de Géhu *et al.* (1981) (Tableau 3, p. 369). Suite aux suivis d'expérimentations écologiques de gestion menés dans la lande du Domaine d'Abbadia (Hendaye), *Ulex europaeus* évitant la concurrence de la bruyère se montre sur la Corniche basque plutôt comme une plante colonisatrice des secteurs dégradés (piétinement, coupe, incendies...) de la lande et favorisée par ces perturbations dont elle se révèle indicatrice. Cette comparaison diachronique sur un intervalle de près de 40 ans nous entraînerait à considérer que l'état écologique de cette lande s'est amélioré, mais n'oublions pas que l'aménagement récent du sentier littoral ouvert à une très forte fréquentation humaine sur la Corniche basque et son insertion dans certaines parcelles de cette lande risquent fort à moyen terme d'entraver cet optimisme. Quant à l'extrémité orientale de ce tronçon de côte, les falaises de la Pointe Sainte-Barbe et de ses alentours à Saint-Jean-de-Luz ont vu leur végétation naturelle se dégrader considérablement suite aux activités anthropiques et aux éboulements successifs ayant laissé place à l'envahissement par de nombreux xénophytes.

Synchorologie : le *Smilaco asperae-Ericetum vagantis* représente les landes maritimes s'étendant sur des hauts de pentes, rebords de falaises et replats situés au-dessus, sur une profondeur variable vers le continent allant de quelques mètres à quelques centaines de mètres selon les secteurs, sur le tronçon littoral dont il est synendémique allant d'Hendaye jusqu'à Saint-Jean-de-Luz (Pyrénées-Atlantiques).

Syntaxinomie : le *Smilaco asperae-Ericetum vagantis* Lazare & Bioret appartient, dans l'ordre hiérarchique descendant, aux :

Calluno vulgaris-Ulicetea minoris Br.-Bl. & Tüxen ex Klika & Hadač 1944

Ulicetalia minoris Quantin 1935 em. Géhu 1975

Dactylido maritimae-Ulicion minoris Géhu 1975

Intérêt écologique : par leur situation, ces landes constituent d'excellents corridors écologiques pour bon nombre d'espèces animales et végétales. Par leur végétation fermée très dense, elles forment obstacle à la fréquentation humaine et jouent un rôle protecteur important du haut des falaises sujettes à l'érosion par glissement des dalles de flysch à la suite de ruissellements et infiltrations d'eau.

Valeur patrimoniale : l'intérêt patrimonial de ces landes réside évidemment avant tout dans leur synnédémisme de la côte rocheuse basque depuis Hendaye jusqu'à Saint-Jean-de-Luz, où elles contribuent fortement à caractériser le paysage littoral. L'originalité de leur composition floristique comprenant une espèce méditerranéenne, *Smilax aspera*, une espèce débordant de son aire ibérique, *Lathyrus nudicaulis*, et la richesse en écotypes littoraux, en augmentent la valeur patrimoniale. Ces landes correspondent à un habitat d'intérêt communautaire prioritaire (Code Natura 2000 : 4040*) appartenant aux « *Landes sèches atlantiques littorales à *Erica vagans* ».

Symphytosociologie : la lande maritime à bruyère vagabonde et salsepareille est souvent qualifiée de lande primaire, c'est-à-dire n'ayant pas subi les effets directs ou indirects des actions humaines (Géhu, 2006). En réalité, son étude fine montre qu'elle doit être interprétée comme appartenant à trois trajectoires dynamiques différentes développées par conséquent sur trois tesselas différentes juxtaposées, lorsque la séquence est complète, en catena selon le gradient d'éloignement à la mer.

a1. Les landes rattachables à la sous-association *typicum*, les plus rases (hauteur 25-30 cm), situées sur des pentes fortes ou éperons des falaises et quasiment dépourvues d'espèces herbacées (relevés 1 & 2, tableau I) sont assimilables à un groupement permanent, c'est-à-dire une permassérie (Tableau II) : la permassérie haloanémogène rupicole maritime de la Corniche basque à *Erica vagans* et *Smilax aspera* : *Smilaco asperae-Erico vagantis permassigmetum nov. hoc loco* (*holotypus nominis* : synrelevé 4 du tableau II *hoc loco*).

Les individus de cette permassérie occupant des microtesselas de surface généralement réduite ne forment pas de bande ou ceinture continue en haut de falaise, mais des taches sporadiques inféodées aux sites favorables. Hormis des groupements thérophytiques de cicatrisation pouvant s'installer à la suite de l'apparition d'auréoles de dégradation, cette lande ne présente aucun stade de substitution régressif et est toujours développée sur une pellicule extrêmement mince de sol. Cette permassérie édaphoxérophile est incluse dans une même halogéopermassérie comprenant tous les groupements permanents haloanémogènes de ces falaises maritimes.

a2. Les landes plus élevées (hauteur atteignant 50 cm, sol plus épais) rattachées également à la sous-association *typicum* (relevés 3 à 8, tableau I) couvrent plus de surface et sont organisées en nappes ou en bandes de profondeur variable en arrière des précédentes. Elles constituent le stade terminal d'une minorisérie (Tableau II) dont le stade de substitution est la pelouse de l'*Euphorbio occidentalis-Silaetum pyrenaici* (Lazare, 2009). Les relevés 3 à 8 du tableau I comportent encore plusieurs espèces de cette pelouse.

Minorisérie haloanémogène maritime basiline de la Corniche basque à *Erica vagans* et *Smilax aspera* : *Smilaco asperae-Erico vagantis minorisigmetum nov. hoc loco* (*holotypus nominis* : synrelevé 6 du tableau II *hoc loco*).

a3. Les landes correspondant à la seconde sous-association (*lathyretosum nudicaulis* ; relevés 9 à 18, tableau I) sont situées juste en arrière des précédentes et à une distance à l'océan variant selon la topographie. Leur composition floristique (Tableau I) montre, comme dans les landes de la minorisérie précédente, la persistance de quelques espèces de la pelouse de l'*Euphorbio occidentalis-Silaetum pyrenaici* dont ces landes peuvent résulter, et de plus, la présence d'une dizaine d'espèces caractéristiques des fourrés arbustifs du *Tamo communis-Rubetum ulmifolii* Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958 *nom. inv. propos.*, notamment *Rubus ulmifolius* Schott, *Cornus sanguinea* L., *Prunus spinosa* L., *Ligustrum vulgare* L., *Dioscorea communis* (L.) Caddick & Wilkin, *Rosa sempervirens* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Lonicera periclymenum* L. et *Rhamnus alaternus* L. La présence de ces espèces indique la nette tendance dynamique des landes du *Smilaco asperae-Ericetum vagantis lathyretosum nudicaulis* à évoluer vers le fourré du *Tamo communis-Rubetum ulmifolii*.

Ces différentes catégories de sigmataxons de landes liées aux fortes contraintes écologiques littorales ne constituent pas un liseré côtier continu sur la Corniche basque. En effet, ces sigmataxons haloanémogènes sont absents du fond de la Baie de Loya (Domaine d'Abbadia, Hendaye) qui présente une topographie et une orientation lui conférant un effet d'abri ayant permis à la chèneaie-frênaie du *Polysticho setiferi-Quercetum roboris* (Tüxen & Oberdorfer 1958) Rivas-Martínez ex C. Navarro 1982 *smilacetosum asperae* (Timbal 1992) Lazare & Bioret 2006,

sous-association synendémique de ce secteur (Lazare & Bioret, 2006) et tête d'une série temporhygrophile vasco-cantabro-asturienne, de descendre jusqu'à la plage même (CECRV, 2003 ; Lazare, 2009). Notons que ne citant pas ces références, récemment Corriol (2010 [*rectius* 2012]) utilise pour cette chênaie-frênaie le nom de *Smilaci* (sic)-*Quercetum roboris* Timbal 1991 *nom. inval.* (art. 3b) et synonyme syntaxinomique, qui ne peut être accepté comme correct. En raison du pendage très redressé du flysch au fond de la Baie de Loya, ce qui favorise les infiltrations d'eau et le ruissellement, un pan de forêt a glissé il y a quelques années dans sa partie inférieure sur quelques mètres, au contact même de la plage, mettant à nu la dalle calcaire du flysch dont les aspérités et fissures ont été rapidement colonisées par des xénophytes opportunistes, essentiellement *Cortaderia selloana* (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn.

Notons que sur le littoral basque espagnol assez proche, Loidi *et al.* (2011) ont maintenu les groupements de landes maritimes en globalité dans une halogéopermasérie littorale.

Tableau II - Tableau symphytosociologique du *Smilaco asperae-Erico vagantis permasigmetum nov.* et du *Smilaco asperae-Ericetum vagantis minorisigmetum nov.*

	<i>Smilaco asperae-Erico vagantis permasigmetum</i>				<i>Smilaco asperae-Erico vagantis minorisigmetum</i>				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Numéro de synrelevé :									
Surface (m ²) :	60	120	80	20	250	80	70	160	50
Pente (%) :	80	15	70	25	20	75	70	15	80
Exposition :	N	NNO	N	ENE	NO	NO	NO	NNO	N
<i>Smilaco asperae-Ericetum vagantis typicum</i>	o 5	o 5	o 5	o 5	o 5	o 5	o 5	o 4	o 4
<i>Euphorbio occidentalis-Silaetum pyrenaici</i>	.	.	.	.	/+	/1	/+	/1	/1

Annexe du tableau II : localisation des synrelevés : Pyrénées-Atlantiques : 1 : Hendaye, Domaine d'Abbadia ; 2, 3, 5 à 8 : Urrugne, partie centrale de la Corniche basque ; 4 : Urrugne, partie orientale de la Corniche basque ; 9 : Saint-Jean-de-Luz, Pointe de Sainte-Barbe.

b. Fourré maritime à Ronce à feuilles d'orme (*Rubus ulmifolius* Schott) et Tamier commun [*Dioscorea communis* (L.) Caddick & Wilkin] : *Tamo communis-Rubetum ulmifolii* Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958 *nom. inv. propos.*

Ce fourré arbustif dense et impénétrable se développe en arrière des landes précédentes en rebord et sur le replat des falaises, en sol riche argileux légèrement basique (pH 7,5). Il se montre extrêmement anémomorphosé en exposition ventée où sa hauteur voisine 1,5 m, alors qu'en situation protégée, elle peut atteindre 3,5 m. Ce fourré appartient au syntaxon décrit par Tüxen & Oberdorfer (1958) en Asturie et au Pays basque espagnol, puis repris par Géhu *et al.* (1981) et étudié en détail par Arnáiz & Loidi (1981 [*rectius* 1982]) au Pays basque espagnol.

Trois sous-associations du *Tamo communis-Rubetum ulmifolii* sont représentées sur la Corniche basque (CECRV, 2001, 2003 ; Lanniel, 2002 ; Lazare & Lanniel, 2003) :

- *typicum* correspondant au fourré maritime des conditions moyennes et le plus fréquent, avec la combinaison spécifique caractéristique de l'association : *Rubus ulmifolius*, *Dioscorea communis*, *Rubia peregrina* L., *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Cornus sanguinea*, *Lonicera periclymenum*... ;

- *rosetosum sempervirentis* Arnáiz & Loidi 1982 constituant le fourré thermophile aussi bien en situation ventée qu'abritée, différencié par la présence de *Rosa sempervirens*, *Rhamnus alaternus*, *Smilax aspera*... ;

- *salicetosum atrocineriae* Lazare & Lanniel 2003, fourré moyen à haut sur sol plus humide à écoulement superficiel temporaire des zones concaves, différencié par la présence de *Salix atrocinerea* Brot., *Pulicaria dysenterica*, *Eupatorium cannabinum* L.

Synchorologie : le *Tamo communis-Rubetum ulmifolii* se trouve sur la Corniche basque en limite nord-orientale de son aire essentiellement nord-ouest ibérique. Il est synvicariant du fourré maritime décrit ci-après synendémique du tronçon côtier allant de Guéthary à Biarritz et des fourrés très fréquents du *Pteridio aquilini-Rubetum ulmifolii* Géhu 2008 de large répartition, développés en climat atlantique sur sols plus pauvres et plus acides autant sur le littoral qu'à l'intérieur des terres.

Syntaxinomie : le *Tamo communis-Rubetum ulmifolii* Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958 *nom. inv. propos.* (Rivas-Martínez y coautores, 2011b : 480) appartient, dans l'ordre hiérarchique descendant, aux :

Rhamno catharticae-Prunetea spinosae Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962

Pyro spinosae-Rubetalia ulmifolii Biondi, Blasi & Casavecchia in Biondi, Allegranza, Casavecchia, Galdenzi, Gasparri, Pesaresi, Vagge & Blasi 2014

Pruno spinosae-Rubion ulmifolii O. Bolòs 1954

Intérêt écologique : la structure très compacte et la densité en phanérophtes épineux rendent ces fourrés quasi impénétrables pour l'homme, ce qui constitue un biotope de prédilection pour de nombreux animaux et assure une excellente protection des ressauts et des arrières des falaises littorales. Une protection intégrale de ces milieux est à recommander, comme l'ont souligné Géhu *et al.* (1981).

Valeur patrimoniale : la répartition de ces fourrés arbustifs en France limitée au secteur de la Corniche basque en augmente la valeur patrimoniale liée à leur rareté.

Symphytosociologie : le *Tamo communis-Rubetum ulmifolii* représente le stade de maturité d'une minoriserie (Tableau III) : la minoriserie thermo-atlantique littorale bascipline de la Corniche basque à *Rubus ulmifolius* et *Dioscorea communis* : *Tamo communis-Rubo ulmifolii minorisigmetum nov. hoc loco* (*holotypus nominis* : synrelevé n° 5 du tableau III *hoc loco*)

Trois faciations peuvent être distinguées (Tableau III) :

- faciatiion typique : *Tamo communis-Rubo ulmifolii minorisigmetum typicum minorisigmetosum nov. hoc loco* (*holotypus nominis* : synrelevé 5 du tableau III *hoc loco*). Le stade de maturité (Tableau IV) en est le *Tamo communis-Rubetum ulmifolii typicum* et les stades de substitution la pelouse de l'*Euphorbio occidentalis-Silaetum pyrenaici* et la lande du *Smilaco asperae-Ericetum vagantis lathyretosum nudicaulis*.

- faciatiion thermophile à *Rosa sempervirens* : *Tamo communis-Rubo ulmifolii minorisigmetum roso sempervirentis minorisigmetosum nov. hoc loco* (*holotypus nominis* : synrelevé 2 du tableau III *hoc loco*). Le stade de maturité (Tableau IV) en est le *Tamo communis-Rubetum ulmifolii rosetosum sempervirentis* et les stades de substitution la pelouse de l'*Euphorbio occidentalis-Silaetum pyrenaici* et la lande du *Smilaco asperae-Ericetum vagantis lathyretosum nudicaulis*.

- faciatiion hygrophile à *Salix atrocinerea* : *Tamo communis-Rubo ulmifolii minorisigmetum salici atrocinereae minorisigmetosum nov. hoc loco* (*holotypus nominis* : synrelevé 9 du tableau III *hoc loco*). Le stade de maturité (Tableau IV) en est le *Tamo communis-Rubetum ulmifolii salicetosum atrocinereae* et les stades de substitution la pelouse du *Cirsio filipenduli-Molinietum caeruleae* (Allorge 1941) de Foucault 2009 (de Foucault, 2008 [*rectius* 2009]) et la lande du *Smilaco asperae-Ericetum vagantis lathyretosum nudicaulis* var. hygrophile.

Tableau III - Tableau symphytosociologique du *Tamo communis-Rubo ulmifolii minorisigmetum nov.*

	f. à <i>Rosa sempervirens</i>			faciatiion typicum				f. à <i>Salix atrocinerea</i>		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Numéro de synrelevé :	10 000	2 500	2 000	10 000	2 500	600	2 000	2 500	2 000	10 000
Surface (m²) :	15	0	0	10	0	0	30	5	15	15
Pente (%) :	NO	-	-	E	-	-	NE	E	NO	NNO
Exposition :										
Combinaison caractéristique :										
<i>Smilaco asperae-Ericetum vagantis lathyretosum nud.</i>	.1	-1	o2	o3	o3	-+	o5	.	.	.
<i>Euphorbio occidentalis-Silaetum pyrenaici</i>	-1	o1	/+	o3	o1	o3	-+	.	.	.
<i>Tamo-Rubetum ulmifolii typicum</i>	.	.	.	o1	o3	o2	-+	.	.	.
<i>Tamo-Rubetum ulmifolii rosetosum sempervirentis</i>	o4	o4	o3	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tamo-Rubetum ulmifolii salicetosum atrocinereae</i>	.	.	.	.	.	.	.	o2	o4	o3
<i>Smilaco asperae-Ericetum vagantis lathyretosum nudicaulis</i> var. hygrophile	.	.	.	.	.	.	.	o3	o1	o3
<i>Cirsio filipenduli-Molinietum caeruleae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	o2	o1
Syntaxon compagne :										
Cf. <i>Urtico dioicae-Sambucetum ebuli</i>	.	.	.	.	.	.1	.	.	.	.

Annexe du tableau III : localisation des synrelevés : Pyrénées-Atlantiques : 1 à 4, 8 & 9 : Hendaye, Domaine d'Abbadia ; 5 à 7 : Urrugne, partie orientale de la Corniche basque ; 10 : Urrugne, partie centrale de la Corniche basque.

Tableau IV - Dynamique du *Tamo communis-Rubo ulmifolii minorisigmetum nov.*

Physionomie	Syntaxons			Bioindicateurs		
	fac. à <i>Rosa sempervirens</i>	faciation typique	fac. à <i>Salix atrocinerea</i>	fac. à <i>Rosa sempervirens</i>	faciation typique	fac. à <i>Salix atrocinerea</i>
Fourrés arbustifs	<i>Tamo communis-Rubetum ulmifolii rosetosum sempervirentis</i>	<i>Tamo communis-Rubetum ulmifolii typicum</i>	<i>Tamo communis-Rubetum ulmifolii salicetosum atrocinerea</i>	<i>Rubus ulmifolius</i> <i>Dioscorea communis</i> <i>Ligustrum vulgare</i> <i>Prunus spinosa</i> <i>Lonicera periclymenum</i>		
				<i>Rosa sempervirens</i> <i>Rhamnus alaternus</i> <i>Smilax aspera</i>		<i>Salix atrocinerea</i> <i>Pulicaria dysenterica</i> <i>Eupatorium cannabinum</i>
Landes	<i>Smilaco asperae-Ericetum vagantis lathyretosum nudicaulis</i>	<i>Smilaco asperae-Ericetum vagantis lathyretosum nudicaulis</i>	<i>Smilaco asperae-Ericetum vagantis lathyretosum nudicaulis var. hygrophile</i>	<i>Erica vagans</i> <i>Smilax aspera</i> <i>Rubia peregrina</i> <i>Lathyrus nudicaulis</i>		
						<i>Pulicaria dysenterica</i> <i>Molinia caerulea</i> <i>Schoenus nigricans</i>
Pelouses	<i>Euphorbio occidentalis-Silaetum pyrenaici</i>	<i>Euphorbio occidentalis-Silaetum pyrenaici</i>	<i>Cirsio filipenduli-Molinietum caeruleae</i>	<i>Euphorbia flavicoma</i> subsp. <i>occidentalis</i> <i>Silaum silaus</i> var. <i>angustifolium</i> <i>Cirsium filipendulum</i> <i>Brachypodium rupestre</i> <i>Potentilla montana</i>		<i>Molinia caerulea</i> <i>Schoenus nigricans</i> <i>Cirsium filipendulum</i>

Sur ce tronçon côtier, les tesselas du *Tamo communis-Rubo ulmifolii minorisigmetum* sont juxtaposées vers l'intérieur (Lazare & Lanniel, 2002 ; CECRV, 2003) à celle de la série temporhygrophile vasco-cantabro-asturienne collinéenne océanique, mésophytique, neutro-acidicline, dont la tête de série est le *Polysticho setiferi-Fraxinetum excelsioris* en bas de versant de la rive droite de la Bidassoa, et en haut de versant à celle de la série climatophile vasco-cantabrique collinéenne acidiphile dont la tête de série est l'*Hyperico pulchri-Quercetum roboris* Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991.

2. Littoral de Guéthary à Biarritz (Pyrénées-Atlantiques)

Ce tronçon littoral rocheux (tronçon 2, fig. 1) de près de 14 km s'étend sur les communes de Guéthary, Bidart et Biarritz et est beaucoup plus urbanisé que le précédent. Il présente du SO au NO une séquence de substrats plus récents allant des flyschs et marnes du Maestrichtien (Crétacé supérieur) aux calcaires gréseux du Stampien (Oligocène) (Lamare, 1963 ; Bournérias *et al.*, 1988). Les affleurements les plus durs forment les falaises et pointes rocheuses alors que les plus marneux présentent des falaises moins abruptes et particulièrement sensibles à l'érosion. En effet, la nappe phréatique mélangée aux sables fluviatiles récents (plio-quatérnaires) recouvrant les substrats tertiaires donne des eaux acides qui une fois pénétrées dans les marnes sous-jacentes y dissolvent les carbonates. Alors démarrent en tête des falaises de nombreux glissements au contact substrat marneux-alluvions fines, gorgés d'eau et fluants.

À la différence du précédent, ce tronçon littoral est disposé sud-ouest/nord-est et reçoit par conséquent les vents dominants pratiquement à la perpendiculaire de la côte. La végétation de ce secteur fut moins étudiée hormis celle des falaises de Biarritz (Pavillard, 1928, 1941 ; Jovet, 1962 ; Lahondère, 1980, 1986).

Les groupements haléanémogènes permanents herbacés naturels sont très peu représentés sur ce tronçon de côte en raison de l'érosion très active affectant les affleurements de substrat majoritairement marneux rendu très instable et peu propice à l'installation d'individus d'associations. Il faut mentionner les groupements permanents propres aux falaises de calcaire gréseux jaune à nummulites (Stampien) de Biarritz comme le *Crithmo maritimi-Limonietum occidentalis* Pavillard 1928 chasmophile et la pelouse haloanémogène à *Carex distans* L. affine du *Samolo valerandi-Caricetum vikingensis* Géhu 1982, la pelouse à *Festuca rubra* L. subsp. *pruinosa* (Hack.) Piper initialement décrite comme *Armerio miscellae-Festucetum pruinosa* Bioret, Géhu & Lazare in Bioret & Géhu 2008 et un groupement à *Spartina gr. patens* (Aiton) Muhl. (non compris les groupements pariétaux et muraux plus ou moins nitrophiles). Ces différents groupements constituent autant de permaséries maritimes haloanémogènes. À leur contact supérieur ou au-dessus se trouvent les tesselas des sigmataxons maritimes décrits ci-après.

a. Lande maritime à Bruyère vagabonde (*Erica vagans* L.) et Grémil prostré [*Glandora prostrata* (Loisel.) D.C. Thomas] : *Glandoro prostratae-Ericetum vagantis ass. nov.*

Synvicariante du *Smilaco asperae-Ericetum vagantis* synendémique du tronçon précédent, cette lande maritime occupe les habitats homologues des falaises situées entre Guéthary et Biarritz (dans cette dernière citée, cette lande a malheureusement été pratiquement détruite par l'urbanisation). Bien qu'esquissée très rapidement par Lahondère (1980) à l'aide de quelques relevés fragmentaires, cette lande n'avait fait jusqu'à présent l'objet

Encadré I - Les landes à *Erica vagans* L. des abords du Golfe de Biscaye

Ceci est limité aux principaux syntaxons de landes dominés, caractérisés et nommés par *Erica vagans*.

Tableau des combinaisons caractéristiques de 12 associations de landes à bruyère vagabonde

Alliance :	<i>Dactyloctenium maritimum-Ulicion maritimi</i>				<i>Ulicion minoris</i>				<i>Daboecia cantabrica</i>			<i>Geniston micrantho-anglicae</i>
Association (légende ci-dessous) :	Um-Ev	Uh-Ev	Gp-Ev	Sa-Ev	Rp-Ev	Mc-Ev	Ev-Cv	Ev-Um	Es-r	Ev-Ue	Pa-Ev	Ga-Ev
<i>Erica vagans</i> L.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Ulex gallii</i> Planch. f. <i>humilis</i> Planch.		x	x									
<i>Ulex europaeus</i> L. var. <i>maritimus</i> Hy.	x											
<i>Rubia peregrina</i> L.				x	x							
<i>Smilax aspera</i> L.			x	x								
<i>Glandora diffusa</i> (Lag.) D.C.Thomas		x										
<i>Glandora prostrata</i> (Loisel.) D.C.Thomas			x									
<i>Genista hispanica</i> L. subsp. <i>occidentalis</i> Rouy		x										
<i>Erica cinerea</i> L.	x	x						x				
<i>Ulex minor</i> Roth s.s.						x		x				
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull							x	x				
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench						x						
<i>Erica tetralix</i> L.						x						
<i>Daboecia cantabrica</i> (Huds.) K. Koch										x	x	
<i>Pseudarrhenatherum longifolium</i> (Thore) Rouy											x	
<i>Ulex gallii</i> Planch.											x	
<i>Ulex europaeus</i> L. s.s.										x	x	
<i>Euphorbia angulata</i> Jacq.											x	
<i>Erica scoparia</i> L.									x			
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn											x	
<i>Genista micrantha</i> Ortega												x
<i>Genista anglica</i> L.												x

Ga-Ev	<i>Ulicion maritimi</i> = <i>Dactyloctenium maritimum-Ulicion maritimi</i>
Ga-Ev	<i>Glandora prostratae-Ericetum vagantis</i> Lazare
Sa-Ev	<i>Smilaco asperae-Ericetum vagantis</i> Lazare & Biotet
Uh-Ev	<i>Ulex humilis-Ericetum vagantis</i> F. Nieto & Loidi 1984
Um-Ev	<i>Ulex maritimi-Ericetum vagantis</i> (Gadecena 1903) J.M. & J. Géhu 1975
	Ulicion minoris
Rp-Ev	<i>Rubio peregrinae-Ericetum vagantis</i> Botineau & Ghestem 1995
Ev-Cv	<i>Erico vagantis-Callunetum vulgaris</i> Géhu, Botineau & Boulet <i>inéd.</i>
Mc-Ev	<i>Molinia caeruleae-Ericetum vagantis</i> Géhu, Botineau & Boulet <i>inéd.</i>
Ev-Um	<i>Erico vagantis-Ulicion minoris</i> Lazare 2013
	Daboecia cantabrica
Es-r	<i>Ericetum scopario-vagantis</i> Loidi, Garcia-Mjangos, Herrera, Berastegi & Darquistade 1977
Ev-Ue	<i>Erico vagantis-Ulicion europaei</i> Guinea 1946 <i>nom. inv. propoz.</i>
Pa-Ev	<i>Pteridio aquilini-Ericetum vagantis</i> Vanden Berghen 1973
	Geniston micrantho-anglicae
Ga-Ev	<i>Genista anglicae-Ericetum vagantis</i> Rivas-Martinez & Tarazona <i>in</i> Rivas-Martinez 1979

Références

- Botineau M. & Géhu J.-M., 2005 – Les landes atlantiques. *Colloq. Phytosociol.* XXVI
 « Prodrome des végétations de France », Orsay, 1996 : 131-149.
- Géhu J.-M., 2000 – Schéma de classification phytosociologique des Landes atlantiques de France dans l'optique d'un prodrome européen. *Ardenne et Gaume, Monographie* 17 : 40-50.



Répartition de ces landes

d'aucune étude phytosociologique précise. Le tableau V permet ici la description d'une association nouvelle développée sur sol sablo-graveleux mince au contact des alluvions fluviales, plus acidiphile que le *Smilaco asperae-Ericetum vagantis* et dont la combinaison caractéristique originale présente par ordre de fréquence décroissante *Erica vagans*, *Ulex gallii* Planch. f. *humilis* (Planch.) Cubas, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera* et *Glandora prostrata* subsp. *prostrata*. À la lecture du tableau V, il eut été logique pour nommer cette association de choisir l'ajonc prostré et la bruyère vagabonde, mais étant donné, comme l'indique l'encadré 1, les noms affectés à différents syntaxons déjà décrits caractérisés par *Erica vagans*, il ne restait guère d'autre choix, pour éviter toute homonymie, que de nommer cette association nouvelle en utilisant les noms du grémil prostré et de la bruyère vagabonde : *Glandora prostratae-Ericetum vagantis* ass. nov. *hoc loco* (*holotypus nominis* : relevé 3 du tableau V *hoc loco*).

Absent du *Smilaco asperae-Ericetum vagantis* sur le tronçon côtier précédent, *Ulex gallii* f. *humilis* est ici fréquent et abondant dans ces landes plus acidiphiles du *Glandora prostratae-Ericetum vagantis* où son rôle est important dans la physionomie.

Deux sous-associations peuvent y être distinguées (tableau V) :

- *typicum subass. nov. hoc loco* par les relevés 1 à 3 (*holotypus nominis* : relevé 3 du tableau V *hoc loco*), correspondant à la lande rase (hauteur 30 à 40 cm) la plus proche de l'océan, établie sur un sol très mince neutro-basiline (pH 7-7,5) ;

- *ericetosum cinereae subass. nov. hoc loco* par les relevés 4 à 12 (*holotypus nominis* : relevé 7 du tableau V *hoc loco*) différenciée par *Erica cinerea* L., *Calluna vulgaris* (L.) Hull, *Ulex europaeus*. Cette sous-association forme une lande fermée plus élevée (hauteur 60 à 75 cm), développée en arrière de la sous-association typique qui

Tableau V - Tableau phytosociologique du *Glandora prostratae-Ericetum vagantis* ass. nov.

	<i>typicum</i>			<i>ericetosum cinerea</i>								P
	1	2	3	4	5	6	7	variante hygrophile				
	8	9	10	11	12							
Numéro de relevé :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Surface (m ²) :	120	100	40	100	200	150	600	400	200	400	500	100
Recouvrement (%) :	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Exposition :	NE	N	NO	NE	N	-	NE	NO	N	NNO	SO	N
Pente (%) :	60	40	30	40	30	0	70	20	50	20	25	10
Hauteur (cm) :	40	30	30	25	60	70	60	70	70	70	60	75
Combinaison caractéristique d'association :												
<i>Erica vagans</i> L.	5	5	4	5	4	5	4	3	4	4	3	3
<i>Ulex gallii</i> Planch. f. <i>humilis</i>	+	2	3	2	3	+	2	3	3	2	2	3
<i>Rubia peregrina</i> L.	+	+	1	1	1	1	+	1	1	1	2	1
<i>Smilax aspera</i> L.	2	2	2	3	2	2	3	1	2	3	2	.
<i>Glandora prostrata</i> (Loisel.) D.C. Thomas subsp. <i>prostrata</i>	.	.	2	1	1	.	2	1	+	.	.	.
Différentielles de sous-association :												
<i>Erica cinerea</i> L.	.	.	.	+	1	.	2	2	2	3	2	.
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	.	.	.	1	.	+	1	1	.	1	.	2
<i>Ulex europaeus</i> L.	.	.	.	.	.	+	1	2	+	+	.	+
Espèces des fourrés arbustifs du <i>Smilaco asperae-Rubetum ulmifolii</i> :												
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott (juv.)	.	.	.	.	1	1	+	.	+	+	1	1
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	.	3
<i>Hedera helix</i> L.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	1	.	.
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Différentielles de variante hygrophile :												
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	3	1
<i>Erica ciliaris</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	2
<i>Juncus effusus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	2
<i>Cirsium filipendulum</i> Lange	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.
<i>Salix atrocinerea</i> Brot. (juv.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.
Compagnes :												
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Lotus corniculatus</i> L.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pseudarrhenatherum thorei</i> (Thore) Rouy	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.
<i>Potentilla montana</i> Brot.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rauschel	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Carex flacca</i> Schreb.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Tractema umbellata</i> (Ramond) Speta	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin (juv.)	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Viola reichenbachiana</i> Boreau	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Cistus salvifolius</i> L.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Baccharis halimifolia</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

est plus littorale et s'élevant sur les pentes. Elle est vivement colorée à la bonne saison par les inflorescences des éricacées : *Erica vagans*, *Erica cinerea*, *Erica ciliaris* L., *Calluna vulgaris*, et des ajoncs : *Ulex gallii* f. *humilis* et *Ulex europaeus*. Par la nature du substrat, des eaux de ruissellement y percolant, le sol sablo-graveleux dépourvu d'argile et la qualité de sa litière riche en éricacées, cette lande maritime est acidocline (pH 6,5). Au sein de cette sous-association, les relevés 8 à 12 (Tableau V) montrent l'existence d'une variante nettement hygrophile à *Molinia caerulea*, *Erica ciliaris*, *Juncus effusus* L., *Cirsium filipendulum* Lange et *Salix atrocinerea*.

Annexe du tableau V : localisation des relevés : Pyrénées-Atlantiques : 1 : Bidart, nord de la chapelle Sainte-Madeleine ; 2 à 5, 7, 9 à 12 : Bidart, Chaya ; 6 : Bidart, Erregetia ; 8 : Guéthary, est de la plage de Senix.

Synchorologie : le *Glandoro prostratae-Ericetum vagantis* représente les landes maritimes s'étendant sur les pentes côtières, dont il est synendémique, du tronçon allant de Guéthary à Biarritz (Pyrénées-Atlantiques).

Syntaxinomie : le *Glandoro prostratae-Ericetum vagantis* présente (Tableau V) quelques espèces transgressives du *Daboecion cantabricae* (Dupont ex Rivas-Martínez 1979) Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1999 et se montrerait affine de l'*Ulici gallii-Ericetum ciliaris* Br.-Bl. 1967, mais ces espèces y sont très peu représentées et différentes propriétés incitent nettement à les rattacher au *Dactylido maritimae-Ulicion minoris* (présence de caractéristiques du *Dactylido maritimae-Ulicion minoris* et d'espèces thermophiles comme *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, faible acidité du sol, situation maritime avec nette anémomorphose, trajectoire dynamique différente). Selon l'ordre hiérarchique descendant :

Calluno vulgaris-Ulicetea minoris Br.-Bl. & Tüxen ex Klika & Hadač 1944

Ulicetalia minoris Quantin 1935 em. Géhu 1975

Dactylido maritimae-Ulicion minoris Géhu 1975

Intérêt écologique : par leur situation, ces landes constituent d'excellents corridors écologiques pour bon nombre d'espèces animales et végétales. Par leur végétation fermée très dense, elles forment obstacle à la fréquentation humaine et jouent un rôle protecteur et fixateur important des pentes littorales essentiellement marneuses et très instables car sujettes au fluage à la suite d'engorgements en eau.

Valeur patrimoniale : l'intérêt patrimonial de ces landes réside évidemment avant tout dans leur synendémisme de la côte rocheuse basque depuis Guéthary jusqu'à Biarritz. L'originalité de leur composition floristique comprenant une espèce méditerranéenne, *Smilax aspera*, un taxon, *Glandora prostrata* subsp. *prostrata*, bénéficiant d'un statut de protection au niveau national, et la richesse en écotypes littoraux, en augmentent la valeur patrimoniale. Ces landes correspondent à un habitat d'intérêt communautaire prioritaire (Code Natura 2000 : 4040*) appartenant aux « *Landes sèches atlantiques littorales à *Erica vagans* ».

Symphytosociologie : À la différence des landes de la Corniche basque du *Smilaco asperae-Ericetum vagantis*, il ne semble pas possible de déceler sur ce second tronçon côtier de groupement permanent du *Glandoro prostratae-Ericetum vagantis* assimilable à une permasserie. Deux hypothèses pourraient l'expliquer : soit l'instabilité des affleurements de cette côte soumise à une érosion forte aurait pu faire disparaître les individus d'une éventuelle permasserie chaméphytique, ou bien en l'absence de support rocheux compact et de pentes abruptes, le sol argileux résultant de la dégradation des marnes, favoriserait l'installation d'un stade de substitution herbacé des landes du *Glandoro prostratae-Ericetum vagantis*.

a1. Les landes plus basses rattachées à la sous-association *typicum* (relevés 1 à 3, tableau V) sont situées en bas de pente ou sur le rebord des falaises, parfois au contact de lambeaux de pelouse à *Festuca rubra* subsp. *pruinosa*, et constituent le stade terminal d'une minorisérie (Tableau VI) dont le stade de substitution est une pelouse à étudier du *Potentillo montanae-Brachypodium rupestre*.

Minorisérie haloanémogène maritime des falaises basque de Guéthary à Biarritz à *Erica vagans* et *Glandora prostrata* subsp. *prostrata* : *Glandoro prostratae-Erico vagantis minorisigmatum nov. hoc loco* (holotypus nominis : synrelevé 3 du tableau VI *hoc loco*).

a2. Les landes correspondant à la seconde sous-association (*ericetosum cinerea* ; relevés 4 à 12, tableau V) sont situées juste en arrière des précédentes et à une distance de l'océan variant selon la topographie. Leur composition floristique (Tableau V) montre, comme dans les landes de la minorisérie précédente, la persistance de quelques espèces de la pelouse du *Potentillo montanae-Brachypodium rupestre* dont ces landes peuvent résulter, et de plus, la présence d'espèces des fourrés arbustifs du *Smilaco asperae-Rubetum ulmifolii*, notamment *Rubus ulmifolius*, *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Hedera helix* L., *Ligustrum vulgare*, indiquant la nette tendance dynamique des landes du *Glandoro prostratae-Ericetum vagantis ericetosum cinerea* à évoluer vers le fourré du *Smilaco asperae-Rubetum ulmifolii* décrit ci-après.

Tableau VI - Tableau symphytosociologique du
Glandoro prostratae-Erico vagantis minorisigmatum nov.

Numéro de synrelevé :	1	2	3
Surface (m ²) :	200	5 000	200
Exposition :	NE	O	NO
Pente (%) :	60	15	30
<i>Glandoro prostratae-Ericetum vagantis</i>	o 5	o 5	o 5
Pelouse du <i>Potentillo-Brachypodium</i>	. +	/ +	o 1

Annexe du tableau VI : localisation des synrelevés : Bidart (Pyrénées-Atlantiques) : 1 : Nord chapelle Sainte-Madeleine ; 2 : Erretegia ; 3 : Chaya.

b. Fourré maritime à Ronce à feuilles d'orme (*Rubus ulmifolius* Schott) et Salsepareille (*Smilax aspera* L.) : *Smilaco asperae-Rubetum ulmifolii* ass. nov.

Ce fourré arbustif (Tableau VII) dense et impénétrable se développe sur les pentes et rebords des falaises en arrière des landes précédentes, en sol sableux légèrement acide (pH 6-6,5). Il est très anémomorphosé en exposition ventée où sa hauteur atteint 1,5 à 2 m, alors qu'en situation protégée, elle peut atteindre 3 à 4 m.

Smilaco asperae-Rubetum ulmifolii ass. nov. *hoc loco* (*holotypus nominis* : relevé 4 du tableau VII *hoc loco*). La combinaison caractéristique de cette association nouvelle comprend *Pteridium aquilinum*, *Rubus ulmifolius* et *Smilax aspera*. Ce syntaxon est synvicariant du *Tamo communis-Rubetum ulmifolii* (*Pruno-Rubion*) du tronçon précédent et présente une convergence physionomique avec le *Pteridio aquilini-Rubetum ulmifolii* Géhu 2008 (*Lonicerion periclymeni* Géhu, de Foucault & Delelis 1983) due à la dominance de la fougère-aigle et de la ronce à feuilles d'orme. Sa localisation en climat thermo-atlantique et l'importance de *Smilax aspera*, entre autres, permettent de le rattacher au *Pruno spinosae-Rubion ulmifolii*, alliance d'influence méditerranéenne.

Deux sous-associations se différencient nettement :

- *typicum subass. nov. hoc loco* (*holotypus nominis* : relevé 4 du tableau VII *hoc loco*), correspondant aux relevés 1 à 4 (Tableau VII) ;
- *salicetosum atrocineræe subass. nov. hoc loco* (*holotypus nominis* : relevé 5 du tableau VII *hoc loco*) des zones concaves au sol plus humide, différenciée par *Salix atrocineræa* (relevés 5 à 7).

Tableau VII - Tableau phytosociologique du *Smilaco asperae-Rubetum ulmifolii* ass. nov.

	<i>typicum</i>				<i>salicetosum atrocineræe</i>			
	1	2	3	4	5	6	7	
Numéro de relevé :								
Surface (m ²) :	200	100	120	100	100	120	50	
Recouvrement (%) :	100	100	100	100	100	100	100	
Exposition :	O	O	O	NO	NO	O	O	
Pente (%) :	40	30	40	45	40	45	45	
Hauteur (m) :	2	1,6	1,6	1,5	3 à 4	3	3	P
Combinaison caractéristique :								
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	3	4	4	2	2	2	2	V
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	3	2	3	3	2	2	2	V
<i>Smilax aspera</i> L.	2	3	3	3	1	2	2	V
Différentielle de sous-association :								
<i>Salix atrocineræa</i> Brot.	.	.	.	.	5	5	5	III
Autres espèces :								
<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	2	.	+	2	2	1	.	IV
<i>Hedera helix</i> L.	.	+	.	2	3	3	.	III
<i>Baccharis halimifolia</i> L.	1	.	1	.	.	1	1	III
<i>Erica vagans</i> L.	+	2	.	+	.	.	.	III
<i>Ulex europæus</i> L.	.	1	+	+	.	.	.	III
<i>Laurus novocanariensis</i> Rivas-Martinez <i>et al.</i>	.	.	.	.	+	.	2	II
<i>Glandora prostrata</i> (Loisel.) D.C. Thomas	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Rubia peregrina</i> L.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Carex pendula</i> Huds.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Cornus sanguinea</i> L.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ulex gallii</i> Planch.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Erica cinerea</i> L.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Juncus effusus</i> L.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin	.	.	.	.	.	.	+	I

Annexe du tableau VII : localisation des relevés : Pyrénées-Atlantiques : 1 à 3, 6 : Guéthary, est de la plage de Senix ; 4 & 7 : Bidart, Chaya.

Synchorologie : le *Smilaco asperae-Rubetum ulmifolii* décrit ici est synendémique des pentes maritimes situées de Guéthary à Biarritz (Pyrénées-Atlantiques). Il est synvicariant du *Tamo communis-Rubetum ulmifolii*, fourré maritime du tronçon côtier allant de Hendaye à Saint-Jean-de-Luz et des fourrés très fréquents du *Pteridio aquilini-Rubetum ulmifolii* Géhu 2008 de large répartition, développés en climat atlantique sur sols plus pauvres et plus acides autant sur le littoral qu'à l'intérieur des terres.

Syntaxinomie : le *Smilaco asperae-Rubetum ulmifolii* appartient, dans l'ordre hiérarchique descendant, aux :
Rhamno catharticae-Prunetea spinosae Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962
Pyro spinosae-Rubetalia ulmifolii Biondi, Blasi & Casavecchia in Biondi, Allegranza, Casavecchia, Galdenzi, Gasparri, Pesaresi, Vagge & Blasi 2014
Pruno spinosae-Rubion ulmifolii O. Bolòs 1954

Intérêt écologique : la structure très compacte et la densité en phanérophytes épineux rendent ces fourrés quasi impénétrables pour l'homme, ce qui constitue un biotope de prédilection pour de nombreux animaux et assure une excellente protection des pentes marneuses fragiles et calcaro-gréseuses des falaises littorales. Une protection intégrale de ces milieux est à recommander.

Valeur patrimoniale : la répartition très localisée de ces fourrés arbustifs en France limitée à quelques kilomètres de côte en augmente la valeur patrimoniale liée à leur rareté.

Symphytosociologie : le *Smilaco asperae-Rubetum ulmifolii* représente le stade de maturité d'une minoriserie (Tableau VIII) : la minoriserie thermo-atlantique maritime acidocline du tronçon littoral basque de Guéthary à Biarritz à *Rubus ulmifolius* et *Smilax aspera* : *Smilaco asperae-Rubo ulmifolii minorisigmatum nov. hoc loco* (*holotypus nominis* : synrelevé 2 du tableau VIII *hoc loco*).

Deux faciations peuvent être distinguées (Tableau VIII) :

- faciatiion typique : *Smilaco asperae-Rubo ulmifolii minorisigmatum typicum minorisigmatosum nov. hoc loco* (*holotypus nominis* : synrelevé 2 du tableau VIII *hoc loco*). Le stade de maturité (Tableau VIII) en est le *Smilaco asperae-Rubetum ulmifolii typicum* et les stades de substitution une pelouse du *Potentillo-Brachypodium* et la lande du *Glandoro prostratae-Ericetum vagantis ericetosum cinereae*.

- faciatiion hygrophile à *Salix atrocinerea* : *Smilaco asperae-Rubo ulmifolii minorisigmatum salici atrocinereae minorisigmatosum nov. hoc loco* (*holotypus nominis* : synrelevé 8 du tableau VIII *hoc loco*). Le stade de maturité (Tableau VIII) en est le *Smilaco asperae-Rubetum ulmifolii salicetosum atrocinereae* et les stades de substitution la pelouse du *Cirsio filipenduli-Molinietum caeruleae* et la lande de la variante hygrophile du *Glandoro prostratae-Ericetum vagantis ericetosum cinereae*.

Tableau VIII - Tableau symphytosociologique du *Smilaco asperae-Rubo ulmifolii minorisigmatum nov.*

	<i>typicum</i>				<i>salici atrocinereae minorisigmatosum</i>				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Numéro de synrelevé :									
Surface (m ²) :	10 000	50 000	10 000	2 000	10 000	3 000	3 000	2 000	2 000
Exposition :	NO	O	O	SO	NNO	N	NO	N	O
<i>Glandoro prostratae-Ericetum vagantis ericetosum</i>	o 2	o 3	o 5	o 4	.	.	.	.	.
<i>Smilaco asperae-Rubetum ulmifolii typicum</i>	o 3	o 2	o 1	o 3	.	.	.	.	.
<i>Potentillo-Brachypodium</i>	-1	-1	.	-+	.	.	.	.	.
<i>Glandoro prostratae-Ericetum vagantis ericetosum var. hygrophile</i>	.	.	.	.	o 3	o 5	o 5	o 4	o 4
<i>Smilaco asperae-Rubetum ulmifolii salicetosum atrocinereae</i>	.	.	.	.	o 4	o 1	o 1	o 2	o 2
<i>Cirsio filipenduli-Molinietum caeruleae</i>	.	.	.	.	.	+	.	o 1	.

Annexe du tableau VIII : localisation des synrelevés : Pyrénées-Atlantiques : 1 : Guéthary, est de la plage de Senix ; 2, 5 à 8 : Bidart : Chaya ; 3, 4 & 9 : Bidart : Erretegaia.

Tableau IX - Dynamique du *Smilaco asperae-Rubo ulmifolii minorisigmatum nov.*

Physionomie	Syntaxons		Bioindicateurs	
	faciation typique	faciation à <i>Salix atrocinerea</i>	faciation typique	fac. à <i>Salix atrocinerea</i>
Fourrés arbustifs	<i>Smilaco asperae-Rubetum ulmifolii typicum</i>	<i>Smilaco asperae-Rubetum ulmifolii salicetosum atrocinereae</i>	<i>Rubus ulmifolius</i> <i>Pteridium aquilinum</i> <i>Smilax aspera</i>	<i>Salix atrocinerea</i>
Landes	<i>Glandoro prostratae-Ericetum vagantis ericetosum cinereae</i>	<i>Glandoro prostratae-Ericetum vagantis ericetosum cinereae</i> var. hygrophile	<i>Erica vagans</i> <i>Ulex gallii</i> f. <i>humilis</i> <i>Rubia peregrina</i> <i>Smilax aspera</i> <i>Glandora prostrata</i> subsp. <i>prostrata</i> <i>Erica cinerea</i> <i>Calluna vulgaris</i> <i>Ulex europaeus</i>	<i>Molinia caerulea</i> <i>Erica ciliaris</i> <i>Juncus effusus</i> <i>Cirsium filipendulum</i> <i>Salix atrocinerea</i>
Pelouses	<i>Potentillo montanae-Brachypodium rupestris</i>	<i>Cirsio filipenduli-Molinietum caeruleae</i>	<i>Brachypodium rupestre</i> <i>Potentilla montana</i> <i>Lotus corniculatus</i>	<i>Molinia caerulea</i> <i>Schoenus nigricans</i> <i>Cirsium filipendulum</i>

Sur ce tronçon côtier, les tesselas du *Smilaco asperae-Rubo ulmifolii minorisigmatum* sont juxtaposées vers l'intérieur à celle de la série climatophile vasco-cantabrique collinéenne acidiphile dont la tête de série est l'*Hyperico pulchri-Quercetum roboris*.

II. Littoral sableux

Il s'étend sur une longueur d'environ 235 km depuis Anglet (Pyrénées-Atlantiques) en rive gauche de l'estuaire de l'Adour jusqu'à la Pointe de Grave (Gironde). D'origine détritique, le substrat colonisé par la végétation est constitué des sables marins et des dunes éoliennes.

Ce littoral est de bioclimat tempéré océanique subméditerranéen. Son thermoclimat est mésotempéré au sud jusqu'à Vieux-Boucau (Landes) et devient mésotempéré méso-subméditerranéen au nord (Rivas-Martínez *et al.*, 2004).

La végétation de ce littoral sableux a été abordée dans différents travaux (Pavillard, 1928, 1941 ; Géhu, 1969 ; Géhu & de Foucault, 1982 ; Géhu & Géhu, 1969, 1975 ; Géhu & Géhu-Franck, 1975, 1984 ; Géhu *et al.*, 1995 ; Vanden Berghen, 1963, 1964, 1965, 1970 ; Lartigue, 1997 ; Lazare & coll., 2001...).

Trois tronçons de littoral sableux sont distingués (tronçons 3 à 5, fig. 1) en fonction de la nature des végétations chaméphytiques et arbustives arrière-dunaires étudiées ici.

1. Littoral d'Anglet (Pyrénées-Atlantiques) à Mimizan-Plage (Landes) (tronçon 3, fig. 1)

Située en rive gauche de l'estuaire de l'Adour, la portion de littoral sableux des Pyrénées-Atlantiques est fortement urbanisée et ses milieux naturels dunaires et arrière-dunaires revêtent un caractère relictuel. Si cette végétation dunaire y est souvent considérée comme en limite sud aquitaine, les documents anciens témoignent que certaines espèces et associations végétales psammophiles présentaient des stations situées beaucoup plus au sud qu'actuellement sur la côte basque (voir encadré II), à l'occasion de placages sableux pratiquement disparus aujourd'hui en raison de l'urbanisation galopante de ce littoral et de l'érosion des falaises les ayant gommés.

En rive droite de l'estuaire de l'Adour, il n'y a pas de dune bordière haute, seul un plateau dunaire en faible pente vers l'intérieur est observable et s'étend jusqu'à Capbreton. Au-delà vers le nord, une dune bordière, remaniée plusieurs fois par l'homme à des fins de protection des secteurs arrière-dunaires souvent urbanisés, jouxte la plage. Haut de plage, dune embryonnaire, dune vive, revers interne de la dune et dune semi-fixée arrière-dunaire constituent respectivement les biotopes des groupements permanents suivants assimilables à autant de permaséries en disposition caténale (Lazare, 2009) : *Honckenio peploidis-Euphorbietum peplis* Tüxen ex Géhu 1964, *Euphorbio*

Encadré II – La régression des groupements psammophiles littoraux du sud de l’Aquitaine

Les groupements végétaux psammophiles les plus méridionaux de la côte aquitaine sont encore observables actuellement à l’état relictuel sur la Côte basque (Pyrénées-Atlantiques), malgré une urbanisation se développant de manière inquiétante. Ce ne sont plus que quelques parcelles de sable plus ou moins enclavées qui portent encore cette végétation, souvent considérée comme inesthétique par la majorité des habitants, mais dont l’intérêt écologique et patrimonial n’est plus à démontrer (habitats d’intérêt communautaire, présence de plusieurs espèces bénéficiant d’un statut légal de protection). Les habitats sableux du littoral basque sont ceux qui ont payé le plus lourd tribut face à l’appétit des aménageurs. Quelques milieux sableux présentant une végétation au caractère encore naturel s’insinuent entre les aménagements divers et les secteurs urbanisés, sans que l’on puisse y déceler de quelconque corridor écologique.

Ainsi, si les individus les plus méridionaux du synendémique *Galio arenarii-Hieracietum eriophori* Géhu (1968) 1982 atteignaient Biarritz, voire les placages sableux de Saint-Jean-de-Luz, à la fin du XIX^e (Clos, 1878), aujourd’hui les vestiges de ce groupement persistent uniquement à Anglet, mais pour combien de temps encore ? Ces derniers correspondent aux stations actuellement les plus méridionales de l’endémique protégée *Hieracium eriophorum* Saint-Amans (photo ci-contre), dernières stations des Pyrénées-Atlantiques que nous suivons depuis une trentaine d’années, contrairement à la mention « éteint Pyr.-Atl. » indiquée par Tison & Foucault (2014) et à Dupont (2015).



De même, Clos (1878) observait en abondance en août 1877 sur les terres sablonneux surmontant le grand établissement des bains de Saint-Jean-de-Luz les espèces psammophiles *Alysum loiseleurii* P.Fourn., *Helichrysum stoechas* (L.) Moench, *Dianthus gallicus* Pers., caractéristiques du synendémique *Alyso loiseleurii-Helichrysetum stoechadis* Géhu 1974. Cette association, autrefois assez bien répandue sur les sables des arrière-plages d’Anglet et de Biarritz, voire de Bidart (Dupont, 2015),

ne s’observe plus que sur quelques ares de cette première cité. Les aménagements, la fréquentation, le criblage mécanique du sable, ont eu raison de la végétation psammophile diversifiée observée autrefois sur la plage de Saint-Jean-de-Luz.

Le *Crithmo maritimi-Otanthetum maritimi* Pavillard 1928, belle association située en arrière des plages est *a priori* disparue de la Côte basque ; Géhu (2009) en a publié des relevés réalisés sur les sables de Biarritz en 1964 et 1970 (Tableau 1, p. 167). Sans doute influencé par le caractère généralement chasmophile de *Crithmum maritimum* L., peu commun sur sable, il considère le *Crithmo maritimi-Otanthetum maritimi* comme une association glaréopsammophile. S’il est vrai que cette dernière se complaise sur les sables grossiers voire graveleux, non seulement sur le littoral atlantique mais également en Corse (Piazza & Paradis, 1997), cette association se rencontre aujourd’hui également sur sable fin sur le littoral des Landes notamment et plus au nord (Hagène, 1949). Il semble qu’à ce jour aucune étude génétique fine n’ait tenté de comparer les populations de *Crithmum* des groupements rocheux et des groupements psammophiles pour tester si elles pouvaient présenter une certaine différenciation génétique. C’est d’ailleurs dans cet esprit et pour cette raison que nous avons retenu les populations psammophiles landaises de *Crithmum maritimum* dans la liste des espèces végétales protégées des Landes. Comme Pavillard (1928) le décrit parfaitement, le *Crithmo maritimi-Otanthetum maritimi* couvrirait alors de vastes surfaces, de part et d’autre de l’embouchure de l’Adour, depuis Biarritz jusque dans les Landes : « Entre le ruban jaune de l’*Helichrysetum* et la plage s’étend un autre ruban végétal grisâtre [celui du *Crithmo-Otanthetum*], pouvant atteindre une largeur de 50 m. » Pourquoi ce groupement n’a alors plus qu’une présence insignifiante sur le littoral aquitain à la faveur de quelques microfalaises dunaires situées en arrière-plage ? Pavillard (1928) s’en inquiétait déjà « [s]a régression sociale est alors d’autant plus évidente que l’ensemble floristique de l’association (le tapis végétal) est plus décimé et supplanté par l’*Ammophila* envahisseur, dont le peuplement local n’est pas une association. » Mais la grande raréfaction actuelle du *Crithmo-Otanthetum* ne saurait sans doute pas être imputable uniquement à l’extension rapide des peuplements d’oyat, aidée en cela par l’utilisation de ce dernier pour la fixation du sable dunaire, mais pour beaucoup également à l’érosion marine et éolienne croissante des plages et des dunes (Lazare & coll., 2001).

Le littoral des Pyrénées-Atlantiques comptait déjà très peu de linéaire côtier sableux et aujourd’hui la végétation naturelle d’arrière-plage n’y trouve plus guère d’espaces favorables : quelques parcelles enclavées à Anglet et son parc écologique créé à notre instigation, arrière-plage d’Hendaye faisant l’objet depuis quelques années d’une opération de restauration écologique.

Références

- Clos D., 1878 – Les plantes de Saint-Jean-de-Luz. *Bull. Soc. Bot. France* **25** : 247-252.
- Dupont P., 2015 – Les plantes vasculaires atlantiques, les pyrénéo-cantabriques et les éléments floristiques voisins dans la péninsule Ibérique et en France. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, n.s., num. spéc.* **45**, 494 p.
- Géhu J.-M., 2009 – Sur l’association à *Crithmum maritimum* et *Otanthus maritimus* de Pavillard 1928. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, n.s.* **39** : 163-168.
- Hagène Ph., 1949 – Contribution à la connaissance de la biologie de *Crithmum*. *Bull. Lab. Marit. Dinard* **23** : 27-36.
- Lazare J.-J. avec la collaboration de Dartiguelongue S., Dicharry C. & Lartigue A., 2001 – *Érosion des communautés végétales dunaires du littoral aquitain*. Poster, XVIII^e Jornadas de fitosociología « Condiciones extremas y vegetación », León, 19-22 IX 2001.
- Pavillard J., 1928 – Le *Crithmion maritimae* autour de Biarritz. *Bull. Soc. Bot. France* **75** : 795-799.
- Piazza C. & Paradis G., 1997 – Essai de présentation synthétique des groupements végétaux de la classe des *Euphorbio-Ammophiletea* du littoral de la Corse. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, n.s.* **28** : 119-158.
- Tison J.-M. & de Foucault B. (coords), 2014 – *Flora Gallica. Flore de France*. Biotope, Mèze, xx + 1 196 p.

Annexe du tableau XI : localisation des synrelevés : Landes : 1 à 3 : Tarnos plage ; 4 à 9 : Ondres plage ; 10 : Labenne-Océan ; 11 & 12 : Le Penon ; 13 : Léon ; 14 : Mimizan-Plage.

Les tesselas du *Quercus suberis-Sarothamno scoparii minorisigmetum* sont contiguës côté continent à celles de la série édaphoxérophile (« édaphoxérophilosigmetum » de Géhu, 2007) dont le stade de maturité est la pinède maritime du *Pino pinastri-Quercetum suberis* (Géhu 1969) Vanden Berghen 1970 développée sur dunes fixées et, lorsqu'elles sont présentes, côté mer à celles du *Festuco vasconensis-Erico cinerea minorisigmetum*.

Tableau XII – Dynamique du *Quercus suberis-Sarothamno scoparii minorisigmetum nov.*

Physionomie	Syntaxons	Bioindicateurs
Manteau arbustif	<i>Quercus suberis-Sarothamnetum scoparii</i>	<i>Cytisus scoparius</i> <i>Quercus suber</i> <i>Arbutus unedo</i> <i>Ulex europaeus</i> <i>Crataegus monogyna</i> <i>Rubia peregrina</i> <i>Rubus ulmifolius</i>
Lande	<i>Festuco vasconensis-Ericetum cinerea</i>	<i>Erica cinerea</i> <i>Festuca vasconensis</i> <i>Cistus salviifolius</i>
Pelouse	<i>Tuberario guttatae-Corynephorretum canescentis</i>	<i>Helianthemum guttatum</i> <i>Corynephorus canescens</i>

2. Littoral de Mimizan-Plage (Landes) à Vensac (Gironde)

Dans la continuité vers le nord du tronçon précédent, cette portion (tronçon 4, fig. 1) de littoral d'une longueur de 130 km se situe de part et d'autre du Bassin d'Arcachon. Son climat thermo-atlantique est nettement moins humide que celui du tronçon précédent et connaît des périodes de déficit hydrique. Les permasséries psammophiles du haut de plage et de la dune sont similaires à celles du tronçon précédent hormis l'*Alyssa arenarii-Helichrysetum stoechadis* absent ici et la présence du *Galio arenarii-Hieracietum eriophori* limitée à la moitié sud de ce tronçon et remplacé au nord par le *Festuco dumetorum-Galietum arenarii* Géhu 1964. Dans la partie nord de Biscarrosse-Plage s'étend la plus vaste « lette » (dépression) humide d'arrière-dune d'Aquitaine dont la végétation est décrite ci-après.

a. Végétation des dépressions humides intra-dunaires

S'étendant sur une quinzaine d'hectares juste en arrière de la dune bordière haute, la lette humide de Biscarrosse-Plage constitue la plus importante dépression dunaire humide d'Aquitaine et pratiquement la dernière relativement bien conservée, d'où son grand intérêt patrimonial. Sa topographie favorise les remontées temporaires du toit de la nappe phréatique, salée ou saumâtre selon la distance à l'océan et la période, déterminant la différenciation de groupements réunis en une hygrosère particulière.

Son stade herbacé pionnier est la pelouse de l'*Holoschoeno-Caricetum trinervis* Géhu & de Foucault 1982 caractérisée par *Carex trinervis* Loisel., *Scirpoides holoschoenus* (L.) Soják, *Agrostis stolonifera* L. var. *arenaria* (Gouan) Dobignard & Portal & *Lobelia urens* L. Les auteurs de ce syntaxon y distinguent deux sous-associations sans en définir de sous-association typique et ont rattaché les relevés provenant de la lette de Biscarrosse-Plage au *juncetosum acuti* Géhu & de Foucault 1982, sous-association plus humide que l'autre. Ayant désigné pour le nom de cette sous-association à *Juncus acutus* le même relevé type (relevé 1, tableau IV, p. 397 in Géhu & de Foucault, 1982) que pour le nom de l'association, cette sous-association peut être proposée comme *typicum* (art. 5). L'*Holoschoeno-Caricetum trinervis* Géhu & de Foucault 1982 se rattache aux *Caricenion pulchello-trinervis* Julve ex de Foucault 2009, *Hydrocotylo vulgaris-Schoenion nigriscantis* de Foucault 2009, *Caricetalia davallianae* Br.-Bl. 1949, *Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae* Tüxen 1937.

Les pelouses précédentes jouxtent dans la lette humide, au niveau topographique le plus bas, des plages de fourrés arbustifs dominés par *Salix repens* L. subsp. *repens* var. *dunensis* (Rouy) P.Fourn. Les quatre relevés possibles réunis (Tableau XIII) permettent de décrire une association hygrophile nouvelle caractérisée par le saule rampant des dunes et *Genista anglica* L. : *Genista anglicae-Salicetum repentis* ass. nov. *hoc loco* (*holotypus nominis* : relevé 2 du tableau XIII *hoc loco*). Les deux premiers relevés du tableau XIII correspondent au stade optimal de cette association dont la strate arbustive atteint 0,70 à 1,80 m en hauteur, tandis que les relevés 3 et 4 comportant plusieurs espèces de l'*Holoschoeno-Caricetum trinervis*, correspondent à une phase initiale. La haute fréquence dans le tableau de *Carex arenaria* L. indique une conséquence du saupoudrage de sable dunaire transporté par les vents et déposé en une mince pellicule dans la lette.

Tableau XIII - Tableau phytosociologique du *Genista anglicae-Salicetum repentis* ass. nov.

	Stade optimal		Phase initiale	
	1	2	3	4
Numéro de relevé :	1	2	3	4
Surface (m ²) :	200	40	100	40
Recouvrement (%) :	75	85	95	95
Pente (%) :	0	0	0	0
Exposition :	-	-	-	-
Hauteur (cm) :	70	80 à 180	100	40
Combinaison caractéristique :				
<i>Salix repens</i> L. subsp. <i>repens</i> var. <i>dunensis</i> (Rouy) P.Fourn.	4	3	4	4
<i>Genista anglica</i> L.	2	2	.	.
Autres taxons :				
<i>Agrostis stolonifera</i> L. var. <i>arenaria</i> (Gouan) Dobignard & Portal	2	2	2	3
<i>Carex arenaria</i> L.	1	1	1	1
<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Soják	+	1	1	1
<i>Carex trinervis</i> Loisel.	+	.	2	2
<i>Lotus hispidus</i> DC.	1	+	.	.
<i>Leontodon saxatilis</i> Lam.	+	+	.	.
<i>Juncus acutus</i> L.	1	2	.	.
<i>Erica scoparia</i> L.	+	2	.	.
<i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr.	+	+	.	.
<i>Ulex europaeus</i> L.	.	.	2	.
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.	1	.	.	.
<i>Lotus corniculatus</i> L.	.	.	.	1
<i>Rumex acetosella</i> L.	.	+	.	.
<i>Erica tetralix</i> L.	.	+	.	.
<i>Baccharis halimifolia</i> L.	.	+	.	.

Annexe du tableau XIII : localisation des relevés : Landes : 1 à 4 : Biscarosse-Plage.

Synchorologie : le *Genista anglicae-Salicetum repentis*, association rarissime liée à la rareté du biotope favorable, est pour l'instant considérée comme synendémique de cette lette humide du nord des Landes. Le *Rubio peregrinae-Salicetum arenariae* Géhu & Géhu-Franck 1975 décrit par ailleurs des dépressions arrière-dunaires des Landes, de Gironde et de Charente-Maritime (Géhu & Géhu, 1975) apparaît nettement différent avec présence d'espèces thermophiles comme *Rubia peregrina*, *Cistus salviifolius*, *Arbustus unedo*, *Koeleria arenaria* (Dumort.) Conert, de fourrés moins hygrophiles comme *Lonicera periclymenum*, *Cytisus scoparius*, *Salix atrocinerea*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, absentes du *Genista anglicae-Salicetum repentis*. Il est devenu impossible d'en effectuer une comparaison avec les relevés du *Genista anglicae-Salicetum repentis* car les stations de fourrés à saule rampant des dunes où les auteurs précédents ont réalisé leurs relevés ont aujourd'hui presque entièrement disparu en raison de l'urbanisation (Mimizan-Plage, Cap ferret...) et de l'ensablement dû au transport éolien et accréation de sable, concomitant du recul des dunes (Courant d'Huchet). Tout au plus, observe-t-on encore ici ou là quelques petits bosquets monospécifiques de saule rampant des dunes mais toujours sur sable beaucoup plus sec en arrière ou en revers de dunes (Courant d'Huchet, Vensac) qui pourraient constituer des vestiges du *Rubio peregrinae-Salicetum arenariae cistetosum salviifolii* Géhu & Géhu-Franck 1975.

Syntaxinomie : si par la présence de ses espèces thermophiles le *Rubio peregrinae-Salicetum arenariae* Géhu & Géhu-Franck 1975 est considéré comme appartenant au *Lonicerion periclymeni* Géhu, de Foucault & Delelis ex de Foucault & Royer 2016, le rattachement du *Genisto anglicae-Salicetum repentis*, syntaxon plus hygrophile, est beaucoup plus délicat. Son cortège floristique le situerait aux confins de l’alliance plus septentrionale du *Salicion arenariae* Tüxen ex H. Passarge in Scamoni 1963, dont il serait un représentant méridional thermo-atlantique, et de l’alliance de landes hygrophiles ibéro-atlantiques d’affinité méditerranéenne du *Geniston micrantho-anglicae* Rivas-Martínez 1979 dont il pourrait assez difficilement être un représentant septentrional. Aussi, par la dominance du saule rampant des dunes, nous maintiendrons provisoirement cette association landaise, selon l’ordre hiérarchique descendant, dans les :

Rhamno catharticae-Prunetea spinosae Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962
Sambucetalia racemosae Oberdorfer ex H. Passarge in Scamoni 1963
Salicion arenariae Tüxen ex H. Passarge in Scamoni 1963

Intérêt écologique : la présence de l’*Holoschoeno-Caricetum trinervis* et du *Genisto anglicae-Salicetum repentis* est déterminée par la proximité, dans les dépressions intradunaires, du toit d’une nappe phréatique salée ou saumâtre dont ils se révèlent les indicateurs. Le second est un rare groupement arbustif bas émergeant de ces dépressions humides intradunaires et, à ce titre, constitue un biotope de prédilection pour diverses espèces d’oiseaux. Les fourrés qu’il constitue contribuent, par facilitation, à favoriser la présence et le développement d’espèces herbacées, épargnées ainsi par les herbivores.

Valeur patrimoniale : la grande valeur patrimoniale du *Genisto anglicae-Salicetum repentis* est liée à sa grande rareté, son synendémisme de lettres aquitaniennes et aux grandes menaces pesant sur ce type d’habitat (Bioret *et al.*, 2011 [*rectius* 2012]). Il fait partie des habitats d’intérêt communautaire (Code Natura 2000 : 2170).

Symphytosociologie : le *Genisto anglicae-Salicetum repentis* constitue le stade de maturité d’une minorisérie des lettres humides (Tableau XIV) : la minorisérie édaphohygrophile thermo-atlantique des dépressions intradunaires littorales des Landes à saule rampant des dunes [*Salix repens* L. subsp. *repens* var. *dunensis* (Rouy) P.Fourn.] : *Genisto anglicae-Salici repentis minorisigmatum nov. hoc loco* (*holotypus nominis* : synrelevé 1 du tableau XIV *hoc loco*). Comme l’indiquent les tableaux XIII et XIV, cette minorisérie rarissime présente les pelouses de l’*Holoschoeno-Caricetum trinervis* comme stade de substitution du *Genisto anglicae-Salicetum repentis* (Tableau XV).

Tableau XIV - Tableau symphytosociologique du *Genisto anglicae-Salici repentis minorisigmatum nov.*

Numéro de synrelevé :	1	2
Surface (ha) :	2	0,03
Exposition :	-	-
<i>Genisto anglicae-Salicetum repentis</i>	o 2	. 1
<i>Holoschoeno-Caricetum trinervis</i>	o 3	o 5

Annexe du tableau XIV : localisation des synrelevés : Landes : 1 & 2 : Biscarosse-plage.

Tableau XV – Dynamique du *Genisto anglicae-Salici repentis minorisigmatum nov.*

Physionomie	Syntaxons	Bioindicateurs
Fourré arbustif	<i>Genisto anglicae-Salicetum repentis</i>	<i>Salix repens</i> subsp. <i>repens</i> var. <i>dunensis</i> <i>Genista anglica</i>
Pelouse	<i>Holoschoeno-Caricetum trinervis</i>	<i>Carex trinervis</i> <i>Scirpoides holoschoenus</i> <i>Agrostis stolonifera</i> var. <i>arenaria</i> <i>Lobelia urens</i>

b. Manteau arbustif arrière-dunaire à genêt à balais [*Cytisus scoparius* (L.) Link subsp. *scoparius*] et bruyère à balais (*Erica scoparia* L. subsp. *scoparia*) : *Erico scopariae-Sarothamnetum scoparii* Géhu ex Géhu & Géhu-Franck 1975

Ce manteau arbustif, la plupart du temps très anémomorphosé, se situe sur ce tronçon littoral juste en arrière du manteau bas constitué par le *Festuco vasconensis-Ericetum cinereae* jusqu'à Hourtin plage, et en lisière de la pinède maritime du *Pino pinastri-Quercetum suberis* jusqu'au sud de la Dune du Pilat et plus au nord, du *Pino pinastri-Quercetum ilicis* (Des Abbayes 1954) Géhu 1969, développés sur la dune fixée. Sa profondeur perpendiculairement à la plage est variable, comprise entre quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres selon le contexte. Contribuant à élaborer un sol acidifié, il se présente comme un fourré arbustif moyennement à très dense dont la hauteur, pouvant être inférieure à un mètre côté mer (anémomorphose), s'élève à plus de deux mètres vers la forêt. Sa combinaison caractéristique présente (de Foucault *et al.*, 2013 [*rectius* 2014]) : *Cytisus scoparius*, *Erica scoparia*, *Ulex europaeus*, *Rubus ulmifolius*, *Rubia peregrina*.

Synchorologie : l'*Erico scopariae-Sarothamnetum scoparii* est synendémique du littoral sableux aquitain depuis le nord du littoral des Landes jusqu'au nord de la Gironde, sans atteindre la Pointe de Grave. Il se développe sous climat thermo-atlantique littoral beaucoup moins humide que celui du manteau synvicariant du *Quercu suberis-Sarothamnetum scoparii* au sud. Des syntaxons synvicariants le remplacent ensuite au nord.

Syntaxinomie : conformément à la proposition de de Foucault *et al.* (2013 [*rectius* 2014] : 75), nous pouvons valider le nom de l'*Erico scopariae-Sarothamnetum scoparii* Géhu ex Géhu & Géhu-Franck 1975 *nom. inval.* (art. 3b) en choisissant comme lectotype (*lectotypus nominis*), le relevé 2 du tableau 2 in Géhu & Géhu (1975, *Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl.* **34** (4) : 84. Cette association appartient, dans l'ordre hiérarchique descendant, aux :

Cytiseteta scopario-striati Rivas-Martínez 1975

Cytisetalia scopario-striati Rivas-Martínez 1975

Ulici europaei-Cytision striati Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991

Intérêt écologique : outre son rôle important de corridor écologique, ce manteau arbustif assure par sa densité une protection relative du milieu forestier situé en arrière par rapport aux contraintes littorales (vent, embruns, transport éolien de sable). Il constitue un abri pour diverses espèces animales et le trophotope d'insectes floricoles et de vertébrés frugivores et granivores. Sa présence témoigne d'une bonne structure paysagère.

Valeur patrimoniale : la rareté de l'*Erico scopariae-Sarothamnetum scoparii*, manteau arbustif sous climat thermo-atlantique, est liée à son aire de répartition limitée au liseré côtier de la moitié nord de l'Aquitaine. Ce syntaxon est inscrit sur la liste rouge des associations végétales du littoral Manche-Atlantique français (Bioret *et al.*, 2011 [*rectius* 2012]).

Symphytosociologie : comme le *Quercu suberis-Sarothamnetum scoparii*, l'*Erico scopariae-Sarothamnetum scoparii* correspond au stade ultime d'une minoriserie psammophile (Tableau XVI) : la minoriserie édaphoxérophile, sous climat thermo-atlantique littoral à déficit hydrique, des dunes fixées nord-aquitaniennes à genêt à balais [*Cytisus scoparius* (L.) Link subsp. *scoparius*] et bruyère à balais (*Erica scoparia* L. subsp. *scoparia*) : *Erico scopariae-Sarothamnetum scoparii minorisigmatum nov. hoc loco* (*holotypus nominis* : synrelevé 3 du tableau XVI *hoc loco*). Les stades de substitution de cette minoriserie sont (Tableau XVII) la pelouse ouverte du *Tuberario guttatae-Corynephorretum canescentis* et la lande basse du *Festuco vasconensis-Ericetum cinereae*, au moins jusqu'au nord de Hourtin plage. Comme en témoigne le tableau XVI, cette minoriserie apparaît, actuellement au moins, beaucoup plus fragmentaire que sa sigmaviciante plus méridionale.

Tableau XVI - Tableau symphytosociologique de l'*Erico scopariae-Sarothamnetum scoparii minorisigmatum nov.*

Numéro de synrelevé :	1	2	3	4	5	6	7
Surface (m ²) :	600	200	20	150	500	5 000	200
Exposition :	-	O	O	E	SO	-	O
Syntaxons caractéristiques :							
<i>Erico scopariae-Sarothamnetum scoparii</i>	o 4	o 4	o 4	o 4	o 5	o 5	o 4
<i>Tuberario guttatae-Corynephorretum canescentis</i>	/ 2	o 2	.	. 1	o 1	.	o 2
<i>Festuco vasconensis-Ericetum cinereae</i>	.	.	/ 2	.	.	.	.
Autres syntaxons :							
Roncier à <i>Rubus ulmifolius</i>	.	.	.	.	o 1	o 2	.
<i>Sileno portensis-Helichrysetum stoechadis</i>	. 1	.	.	o +	.	.	.

Annexe du tableau XVI : localisation des synrelevés : Gironde : 1 : nord du Porge-Océan ; 2 : sud de Carcans-Plage ; 3 : nord de Hourtin-Plage ; 4 : Hourtin-Plage ; 5 à 7 : Vensac, au nord de Montalivet-les-Bains.

Les tesselas de l'*Erico scopariae-Sarothamno scoparii minorisigmetum* sont contiguës côté continent à celles de la série édaphoxérophile (« édaphoxérophilosigmetum » de Géhu, 2007) dont le stade de maturité est la pinède maritime du *Pino pinastri-Quercetum suberis* jusqu'au nord de Biscarosse-Plage et *Pino pinastri-Quercetum ilicis* ensuite vers le nord, développée sur dunes fixées et, lorsqu'elles sont présentes, côté mer jusqu'au nord de Hourtin plage, à celles du *Festuco vasconensis-Erico cinereae minorisigmetum*.

Tableau XVII – Dynamique de l'*Erico scopariae-Sarothamno scoparii minorisigmetum nov.*

Physionomie	Syntaxons	Bioindicateurs
Manteau arbustif	<i>Erico scopariae-Sarothamnetum scoparii</i>	<i>Cytisus scoparius</i> <i>Erica scoparia</i> <i>Ulex europaeus</i> <i>Rubia peregrina</i> <i>Rubus ulmifolius</i>
Lande	<i>Festuco vasconensis-Ericetum cinereae</i>	<i>Erica cinerea</i> <i>Festuca vasconensis</i> <i>Cistus salviifolius</i>
Pelouse	<i>Tuberario guttatae-Corynephorretum canescentis</i>	<i>Helianthemum guttatum</i> <i>Corynephorus canescens</i>

3. Littoral de la Pointe de Grave (Gironde)

Il constitue les derniers kilomètres de côte (tronçon 5, fig. 1) de la rive gauche de l'estuaire de la Gironde. Cette côte s'infléchissant vers le nord-est, les plages y prennent alors une orientation ouest/nord-ouest. Les permasseries psammophiles du haut de plage et de la dune sont similaires à celles décrites pour le tronçon précédent. Sous climat thermo-atlantique littoral assez sec, ces milieux connaissent un certain déficit hydrique estival. Comme conséquence des précipitations moins abondantes et du sable plus calcaire de ce tronçon, les sables des arrière-dunes sont peu acidifiés.

a. Manteau bas arrière-dunaire à ciste à feuilles de sauge (*Cistus salviifolius* L.) et armoise de Lloyd [*Artemisia campestris* L. subsp. *maritima* (DC.) Arcang. = *A. lloydii* Rouy] : *Artemisio lloydii-Cistetum salviifolii* ass. nov.

Il s'agit d'une association chaméphytique d'arrière-dune (dune fixée) largement dominée (Tableau XVIII) par *Cistus salviifolius* et également caractérisée par *Artemisia lloydii* Rouy, *Solidago virgaurea* L. subsp. *macrorrhiza* (Lange) Nyman, *Centaurea aspera* L. subsp. *aspera*. Assez fermés (recouvrement : 95 % au stade optimal), les individus de cette association atteignent une hauteur de 0,5 m. Nous proposons de nommer cette association nouvelle en conservant le binôme de l'espèce de la combinaison caractéristique *Artemisia lloydii* au lieu de *Artemisia campestris* subsp. *maritima* afin d'éviter toute ambiguïté ultérieure et confusion dans le nom du syntaxon avec celui de l'homonyme *A. maritima* L. : *Artemisio lloydii-Cistetum salviifolii* ass. nov. *hoc loco* (*holotypus nominis* : relevé 2 du tableau XVIII *hoc loco*).

Synchorologie : l'*Artemisio lloydii-Cistetum salviifolii* doit être considéré comme un manteau bas synendémique du littoral occidental de la Pointe de Grave, peut-être provisoirement car il serait à rechercher éventuellement plus au nord en Charente-Maritime. Il est synvicariant du manteau bas largement répandu en Aquitaine plus au sud, le *Festuco vasconensis-Ericetum cinereae* et du *Rubio peregrinae-Cistetum salviifolii* Botineau, Bouzillé & Lahondère 1988 décrit sur le littoral du Centre-Ouest (Botineau *et al.*, 1988).

Syntaxinomie : bien que présentant des affinités avec les syntaxons de l'*Euphorbio portlandicae-Helichryson stoechadis* Géhu & Tüxen ex Sissingh 1974 (*Artemisio lloydii-Koelerietalia albescens* Sissingh 1974, *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis* Klika in Klika & V. Novák 1941) et comme ces derniers rassemblent des pelouses pionnières essentiellement hémicryptophytiques, la dominance de *Cistus salviifolius* dans ce manteau bas nous incite malgré tout à rattacher l'*Artemisio lloydii-Cistetum salviifolii*, comme son

synvicariant aquitain, dans l'ordre hiérarchique descendant, aux :

Calluno vulgaris-Ulicetea minoris Br.-Bl. & Tüxen ex Klika & Hadač 1944

Ulicetalia minoris Quantin 1935 em. Géhu 1975

Cisto salviifolii-Ericion cinereae Géhu in Bardat et al. 2004

Tableau XVIII - Tableau phytosociologique de l'*Artemisio lloydii-Cistetum salviifolii* ass. nov.

Numéro de relevé :	1	2	3	4
Surface (m ²) :	60	64	64	64
Recouvrement (%) :	95	95	95	95
Pente (%) :	0	5	0	-
Exposition :	-	O-NO	-	O
Hauteur (cm) :	40	50	50	50
Combinaison caractéristique :				
<i>Cistus salviifolius</i> L.	5	5	5	5
<i>Artemisia campestris</i> L. subsp. <i>maritima</i> (DC.) Arcang. (= <i>A. lloydii</i> Rouy)	1	1	1	2
<i>Solidago virgaurea</i> L. subsp. <i>macrorrhiza</i> (Lange) Nyman	+	1	+	.
<i>Centaurea aspera</i> L. subsp. <i>aspera</i>	.	+	1	.
Autres taxons :				
<i>Lagurus ovatus</i> L.	1	+	1	+
<i>Koeleria arenaria</i> (Dumort.) Conert	+	.	.	1
<i>Vicia sepium</i> L.	+	1	.	.
<i>Rubia peregrina</i> L.	.	1	.	.
<i>Carex arenaria</i> L.	.	.	1	.
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link (juv.)	1	.	.	.
<i>Dianthus gallicus</i> Pers.	.	+	.	.
<i>Eryngium maritimum</i> L.	.	.	+	.
<i>Sedum rupestre</i> L.	.	.	+	.

Annexe du tableau XVIII : localisation des relevés : Gironde : 1 à 4 : côte occidentale de la Pointe de Grave, Le Verdon-sur-Mer.

Intérêt écologique : il constitue un corridor écologique plus ou moins parallèle à la côte et un biotope de prédilection pour de nombreuses espèces animales thermoxérophiles (reptiles, insectes...). Le long du transect dunaire perpendiculaire à la côte, c'est le premier groupement végétal participant activement à un début de pédogenèse.

Valeur patrimoniale : l'*Artemisio lloydii-Cistetum salviifolii* constitue un manteau thermophile de valeur paysagère indéniable, synendémique très localisé de l'extrême nord du littoral sableux aquitain, et se rattache à l'habitat d'intérêt communautaire des « landes sèches européennes » (Code Natura 2000 : 4030). Son intérêt patrimonial réside également dans la présence de l'espèce végétale protégée au niveau national *Dianthus gallicus* Pers.

Symphytosociologie : l'*Artemisio lloydii-Cistetum salviifolii* correspond au stade de maturité d'une minorisérie psammophile au sol très mince peu acidifié (Tableau XIX) : la minorisérie édaphoxérophile des dunes fixées de l'extrémité nord d'Aquitaine à ciste à feuilles de sauge (*Cistus salviifolius*) : *Artemisio lloydii-Cisto salviifolii minorisigmatum* nov. *hoc loco* (holotypus nominis : synrelevé 4 du tableau XIX *hoc loco*). La pelouse psammophile ouverte du *Tuberario guttatae-Corynephorretum canescentis* Géhu 1964 en est le stade de substitution.

Tableau XIX - Tableau symphytosociologique de l'*Artemisio lloydii-Cisto salviifolii minorisigmatum* nov.

Numéro de synrelevé :	1	2	3	4
Surface (m ²) :	200	100	100	140
Exposition :	SO	-	O	O
<i>Artemisio lloydii-Cistetum salviifolii</i>	o 4	o 5	o 5	o 4
<i>Tuberario guttatae-Corynephorretum canescentis</i>	.	.	.+	o 1
<i>Laguro ovati-Bromion rigidi</i>	/ 2	/ 1	.	/ +

Annexe du tableau XIX : localisation des synrelevés : Gironde : 1 à 4 : côte occidentale de la Pointe de Grave, Le Verdon-sur-Mer.

Les tesselas de l'*Artemisia lloydii-Cisto salviifolii minorisigmetum* s'insinuent entre celles des permaséries dunaires et celles de la minoriserie du manteau arbustif décrite ci-après.

b. Manteau arbustif arrière-dunaire à troëne (*Ligustrum vulgare* L.) et daphné garou (*Daphne gnidium* L.) : *Daphno gnidii-Ligustretum vulgaris* Géhu ex Géhu & Géhu-Franck 1975

Situé juste au contact et en arrière du manteau bas précédent, le manteau arbustif du *Daphno gnidii-Ligustretum vulgaris* forme une lisière naturelle côté océan à la pinède maritime du *Pino pinastri-Quercetum ilicis*. Il se présente sous la forme d'un fourré arbustif dense, pouvant être anémomorphosé, atteignant ou dépassant la hauteur de 2 m, dont la phytomasse assez importante apporte une contribution importante à la pédogenèse sur sables dunaires fixés. Sa combinaison caractéristique associe *Ligustrum vulgare*, *Daphne gnidium*, *Rubia peregrina*, *Quercus ilex* L. (juv.), *Rubus ulmifolius*.

Synchorologie : il s'agit au nord de la Gironde des stations les plus méridionales de ce manteau arbustif de climat thermo-atlantique s'étendant vers le nord, sur le littoral atlantique, jusqu'à l'estuaire de la Loire où plusieurs sous-associations furent décrites. Le *Daphno gnidii-Ligustretum vulgaris* est synendémique de cette portion de littoral.

Syntaxinomie : le *Daphno gnidii-Ligustretum vulgaris* Géhu ex Géhu & Géhu-Franck 1975 appartient, selon l'ordre hiérarchique descendant, aux :

Rhamno catharticae-Prunetea spinosae Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962

Pyro spinosae-Rubetalia ulmifolii Biondi, Blasi & Casavecchia in Biondi, Allegrezza, Casavecchia, Galdenzi, Gasparri, Pesaresi, Vagge & Blasi 2014

Lonicerion periclymeni Géhu, de Foucault & Delelis ex de Foucault & Royer 2016

Intérêt écologique : outre son rôle important de corridor écologique, ce manteau arbustif assure par sa densité une protection relative du milieu forestier situé en arrière par rapport aux contraintes littorales (vent, embruns, transport éolien de sable). Il constitue un abri pour diverses espèces animales et le trophotope d'espèces floricoles (Hyménoptères sur *Ligustrum vulgare*). Sa présence témoigne d'une bonne structure paysagère.

Valeur patrimoniale : malgré sa large répartition géographique, ce syntaxon est considéré comme vulnérable dans le *Livre rouge des phytocénoses terrestres du littoral* (Géhu, 1991b).

Symphytosociologie : comme les manteaux arbustifs synvicariants développés plus au sud, le *Daphno gnidii-Ligustretum vulgaris* correspond au stade ultime d'une minoriserie psammophile (Tableau XX) : la minoriserie édaphoxérophile, sous climat thermo-atlantique littoral à déficit hydrique, des dunes fixées de l'extrême nord de l'Aquitaine et du Centre-Ouest, à troëne : *Daphno gnidii-Ligustro vulgaris minorisigmetum nov. hoc loco* (*holotypus nominis* : synrelevé 2 du tableau XX *hoc loco*). Les stades de substitution de cette minoriserie sont (Tableau XXI) la pelouse ouverte du *Tuberario guttatae-Corynephoretum canescentis* et la lande basse de l'*Artemisia lloydii-Cistetum salviifolii*. Une étude symphytosociologique serait à réaliser sur l'ensemble de l'aire de répartition du *Daphno gnidii-Ligustretum vulgaris* dans le Centre-Ouest afin de décrire d'éventuelles faciations de la minoriserie. Les tesselas du *Daphno gnidii-Ligustro vulgaris minorisigmetum* sont contiguës côté continent à celles de la série édaphoxérophile (« édaphoxérophilosigmetum » de Géhu, 2007) dont le stade de maturité est la pinède maritime du *Pino pinastri-Quercetum ilicis* développée sur dunes fixées et côté mer à celles de l'*Artemisia lloydii-Cisto salviifolii minorisigmetum*.

Tableau XX - Tableau symphytosociologique du *Daphno gnidii-Ligustro vulgaris minorisigmetum nov.*

Numéro de synrelevé :	1	2	3	4
Surface (m ²) :	300	50	200	1 000
Exposition :	O	O	O	O
<i>Daphno gnidii-Ligustretum vulgaris</i>	o 2	o 4	o 4	o 2
<i>Artemisia lloydii-Cistetum salviifolii</i>	.	/ 2	o 3	o 4
<i>Tuberario guttatae-Corynephoretum canescentis</i>	o 3	. 1	. +	. +
<i>Lagurio ovati-Bromion rigidi</i>	.	.	/ +	.

Annexe du tableau XX : localisation des synrelevés : Gironde : 1 à 4 : côte occidentale de la Pointe de Grave, Le Verdon-sur-Mer.

Tableau XXI : Dynamique du *Daphno gnidii-Ligustro vulgaris minorisigmetum nov.*

Physionomie	Syntaxons	Bioindicateurs
Manteau arbustif	<i>Daphno gnidii-Ligustretum vulgaris</i>	<i>Ligustrum vulgare</i> <i>Daphne gnidium</i> <i>Ulex europaeus</i> <i>Quercus ilex</i> (juv.) <i>Rubia peregrina</i> <i>Rubus ulmifolius</i>
Lande	<i>Artemisia lloydii-Cistetum salviifolii</i>	<i>Cistus salviifolius</i> <i>Artemisia lloydii</i> <i>Solidago virgaurea</i> subsp. <i>macrorrhiza</i> <i>Centaurea aspera</i> subsp. <i>aspera</i>
Pelouse	<i>Tuberario guttatae-Corynephorretum canescentis</i>	<i>Helianthemum guttatum</i> <i>Corynephorus canescens</i>

CONCLUSION

Cette étude permet de compléter la connaissance de la végétation littorale d'Aquitaine. Les résultats obtenus sont conformes au modèle élaboré (Lazare, 2009) à partir de l'interprétation des habitats maritimes du sud de la région. Ainsi, l'atténuation des contraintes écologiques en mode exposé sur la végétation littorale en fonction de l'éloignement de l'océan se traduit par la différenciation de minoriséries dont les tesselas s'insinuent en juxtaposition caténale entre les microtesselas des permasséries proches de la mer et les tesselas des séries plus continentales.

Bien qu'actuellement certains ne se présentent plus qu'à l'état fragmentaire, onze syntaxons nouveaux de landes et de fourrés arbustifs ont été décrits, dont cinq associations nouvelles : *Smilaco asperae-Ericetum vagantis*, *Glandoro prostratae-Ericetum vagantis*, *Smilaco asperae-Rubetum ulmifolii*, chacune des trois déclinée en deux sous-associations, *Genisto anglicae-Salicetum repentis* & *Artemisia lloydii-Cistetum salviifolii*.

Au niveau sérial, seize sigmataxons édaphophiles maritimes ont été formellement décrits dont une permassérie, dix minoriséries et cinq faciatisions, regroupées synthétiquement dans le sigmasystème ci-après.

Sigmasystème proposé :

Calluno vulgaris-Ulici minoris permassigmetea et *minorisigmetea*
Ulici minoris permassigmetalia et *minorisigmetalia*
Cisto salviifolii-Ericion cinereae minorisigmion
Artemisia lloydii-Cisto salviifolii minorisigmetum
Festuco vasconensis-Erico cinereae minorisigmetum
Dactylido maritimae-Ulici minoris permassigmion et *minorisigmion*
Glandoro prostratae-Erico vagantis minorisigmetum
Smilaco asperae-Erico vagantis permassigmetum et *minorisigmetum*

- Cytiso scopario-striati minorisigmetea*
Cytiso scopario-striati minorisigmetalia
Ulici europaei-Cytiso striati minorisigmion
Erico scopariae-Sarothamno scoparii minorisigmatum
Quercu suberis-Sarothamno scoparii minorisigmatum
- Rhamno catharticae-Pruno spinosae minorisigmetea*
Pyro spinosae-Rubo ulmifolii minorisigmetalia
Lonicero periclymeni minorisigmion
Daphno gnidii-Ligustro vulgaris minorisigmatum
Pruno spinosae-Rubo ulmifolii minorisigmion
Smilaco asperae-Rubo ulmifolii minorisigmatum
 - *salici atrocinereae minorisigmatosum*
 - *typicum minorisigmatosum*
Tamo communis-Rubo ulmifolii minorisigmatum
 - *roso sempervirentis minorisigmatosum*
 - *salici atrocinereae minorisigmatosum*
 - *typicum minorisigmatosum*
- Sambuco racemosae minorisigmetalia*
Salici arenariae minorisigmion
Genisto anglicae-Salici repentis minorisigmatum

Puissent ces unités servir de cadre à des recherches d'écologie fonctionnelle et ainsi contribuer à optimiser l'application des mesures de gestion de ces milieux de valeur patrimoniale considérable. Rappelons qu'auparavant ces unités avaient été incluses dans des *microgeosigmata* spécialisés et, pour certaines, dans des *edaphoxerophilosigmata* littoraux (Géhu, 2007).

Cinq tronçons littoraux aquitains se discriminent parfaitement sur la base de leur structure paysagère relative aux compartiments caténaux des minoriséries maritimes de landes et de fourrés arbustifs (Tableau XXII), corrélés à des combinaisons originales de facteurs lithologiques, géomorphologiques, pédologiques et climatiques.

Tableau XXII -Tableau récapitulatif des séquences paysagères de minoriséries de végétation maritimes des 5 tronçons littoraux d'Aquitaine

Tronçon littoral (du nord au sud)	Côté océan		Côté continent
	Minoriserie de la lande	Minoriserie du fourré arbustif	
5. Côte sableuse Pointe du Verdon (Gironde)	<i>Artemisio lloydii-Cisto salviifolii</i> minoritairement	<i>Daphno gnidii-Ligustro vulgaris</i> minorisigmatum	
4. Côte sableuse Mimizan-Plage (Landes) à Vensac (Gironde)	<i>Festuco vasconensis-Erico cinereae</i> minorisigmatum	<i>Erico scopariae-Sarothamno scoparii</i> minorisigmatum	
3. Côte sableuse Anglet (Pyrénées-Atlantiques) à Mimizan-Plage (Landes)		<i>Quercu suberis-Sarothamno scoparii</i> minorisigmatum	
2. Côte rocheuse Guéthary à Biarritz (Pyrénées-Atlantiques)	<i>Glandoro prostratae-Erico vagantis</i> minorisigmatum	<i>Smilaco asperae-Rubo ulmifolii</i> minorisigmatum	
1. Côte rocheuse Hendaye - Saint-Jean-de-Luz (Pyrénées-Atlantiques)	<i>Smilaco asperae-Erico vagantis</i> minorisigmatum	<i>Tamo communis-Rubo ulmifolii</i> minorisigmatum	

REMERCIEMENTS

Nos sincères remerciements s'adressent à Jean-Paul Theurillat pour ses renseignements d'ordre nomenclatural et à Michel Botineau pour la communication d'informations relatives aux landes à *Erica vagans*.

RÉFÉRENCES

- Allorge P. & Jovet P., 1941 – La lande maritime autour de Saint-Jean-de-Luz. *Bull. Soc. Bot. France* **88**, Session Pays-Basque et Landes 1934 : 151-159.
- Arnáiz C & Loidi J., 1981 [rectius 1982] – Estudio fitosociológico de los zarzales del País vasco (*Rubo ulmifolii-Tametum communis*). *Lazaroa* **3** : 63-73.
- Aseginolaza C., Gomez D., Lizaur X., Montserrat G., Morante G., Salaverria M.R., Uribe-Echebarria P.M. & Alexandre J.A., 1984 – *Catálogo florístico de Alava, Vizcaya y Guipúzcoa*. Gobierno Vasco. Viceconsejería de Medio Ambiente. Vitoria. 1 150 p.
- Bardat J., Bioret F., Botineau M., Boulet V., Delpech R., Géhu J.-M., Haury J., Lacoste A., Rameau J.-C., Royer J.-M., Roux G. & Touffet J., 2004 – Prodomes des végétations de France. Muséum national d'histoire naturelle.

- Patrimoines naturels* **61**, 171 p.
- Bioret J.-M. & Géhu J.-M., 1999 – Les microtaxons, enjeu majeur de la typologie phytocoenotique et de la conservation du patrimoine végétal du littoral atlantique français. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, n.s., num. spéc.* **19** : 171-188.
- Bioret F. & Géhu J.-M., 2008 – Révision phytosociologique des végétations halophiles des falaises littorales atlantiques françaises. *Fitosociologia* **45** (1) : 75-116.
- Bioret F., Lazare J.-J. & Géhu J.-M., 2011 [rectius 2012] – Évaluation patrimoniale et vulnérabilité des associations végétales du littoral atlantique français. *J. Bot. Soc. Bot. France* **56** : 39-67.
- Botineau M., Bouzillé J.-B. & Lahondère J., 1988 – Sur la présence d'un ourlet méditerranéo-atlantique dans le Centre-Ouest : le *Rubio peregrinae-Cistetum salvifoliae* ass. nov. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, n.s.* **19** : 101-104.
- Bournérias M., Pomerol C. & Turquier Y., 1988 – *Le Golfe de Gascogne de l'Île d'Oléron au Pays Basque*. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel – Paris, Guides naturalistes des côtes de France, VI, 272 p.
- CECRV, 2001 – *Étude botanique des falaises du site d'Abbadia. Commune d'Hendaye*. Rapport CELRL, 1 vol. 33 p. + 1 atlas 32 p.
- CECRV, 2003 – *Flore et végétation de la Corniche basque*. CELRL & CECRV, 1 vol. 57 p.
- Clos D., 1878 – Les plantes de Saint-Jean-de-Luz. *Bull. Soc. Bot. France* **25** : 247-252.
- Corriol G., 2010 [rectius 2012] – Étude phytosociologique des chênaies pédonculées-frênaies édaphiques et stationnelles (*Fraxino-Quercion*) du piémont nord-pyrénéen. *Monde Pl.* **503** : 1-15.
- Coulot P. & Rabaut P., 2016 – Monographie des *Leguminosae* de France. Tome 4 : Tribus des *Fabeae*, des *Cicereae* et des *Genisteeae*. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, num. spéc.* **46** : 902 p.
- de Foucault B., 2008 [rectius 2009] – Validation nomenclaturale de syntaxons inédits ou invalides. *J. Bot. Soc. Bot. France* **43** : 43-61.
- de Foucault B., Lazare J.-J. & Bioret F., 2013 [rectius 2014] – Contribution au prodrome des végétations de France : les *Cytisetea scopario - striati* Rivas-Mart. 1975. *J. Bot. Soc. Bot. France* **64** : 69-90.
- Gatignol P., 2007 – Découverte d'une nouvelle espèce pour la France : *Lathyrus nudicaulis* (Willk.) Amo sur la Corniche basque (Pyrénées-Atlantiques). *Monde Pl.* **492** : 30-31.
- Géhu J.-M., 1969 – Sur les fourrés des sables atlantiques français et leur vicariance géographique. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci., série D*, **268** : 1073-1075.
- Géhu J.-M., 1975a – Essai pour un système de classification phytosociologique des landes atlantiques françaises. *Colloq. Phytosociol.* **II** « La végétation des landes d'Europe occidentale », Lille, 1973 : 361-377.
- Géhu J.-M., 1975b – Essai systématique et chorologique sur les principales associations végétales du littoral atlantique français. *Anales Real Acad. Farm., Madrid* **41** (2) : 207-227.
- Géhu J.-M., 1977 – Le concept de sigmassociation et son application à l'étude du paysage végétal des falaises atlantiques françaises. *Vegetatio* **34** (2) : 117-125.
- Géhu J.-M., 1978 – Les phytocénoses endémiques des côtes françaises occidentales. *Bull. Soc. Bot. France* **125** (3-4) : 199-208.
- Géhu J.-M., 1979 – Pour une approche nouvelle des paysages végétaux : la symphytosociologie. *Bull. Soc. Bot. France. Lett. Bot.* **126** (2) : 213-223.
- Géhu J.-M., 1987 – Des complexes de groupements végétaux à la phytosociologie paysagère contemporaine. *Inform. Bot. Ital.* **18** (1-2-3) : 53-83.
- Géhu J.-M., 1991a – L'analyse symphytosociologique et géosymphytosociologique de l'espace. Théorie et méthodologie. *Colloq. Phytosociol.* **XVII** « Phytosociologie et paysages », Versailles, 1988 : 11-46.
- Géhu J.-M., 1991b – *Livre rouge des phytocénoses terrestres du littoral*. Bailleul, 235 p.
- Géhu J.-M., 2006 – *Dictionnaire de sociologie et synécologie végétales*. J. Cramer éd., Berlin – Stuttgart, 899 p.
- Géhu J.-M., 2007 – Données bioclimatologiques et observations symphytosociologiques sur le littoral atlantique français. *Phytocoenologia* **37** (3-4) : 699-709.
- Géhu J.-M. & de Foucault B., 1982 – Analyse phytosociologique et essai de chorologie intégrée de l'hygrosère des dunes atlantiques françaises. *Doc. Phytosociol., n.s.* **VII** : 387-398.
- Géhu J.-M., Franck J. & Bournique C., 1995 – Sur l'originalité syntaxonomique des *Ammophilaies* du sud-ouest de la France (*Sileno thorei-Ammophiletum arenariae*) et leur positionnement dans le synsystème européen des végétations des dunes meubles. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, n.s.* **26** : 99-104.
- Géhu J.-M. & Géhu J., 1969 – Les associations végétales des dunes mobiles et des bordures de plages de la côte atlantique française. *Vegetatio* **18** (1-6) : 122-166.
- Géhu J.-M. & Géhu J., 1975 – Les fourrés des sables littoraux du sud-ouest de la France. *Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl.* **34** : 79-94.
- Géhu J.-M. & Géhu J., 1980 – Les plantes à caractères épharmoniques mineurs du littoral atlantique français et leur répartition synécologique. *Ber. Int. Symp. Int. Vereinigung Vegetationsk. Hrsg von R. Tüxen* « Epharmonie », Rinteln, 9-11 avril 1979 : 121-142.

- Géhu J.-M. & Géhu J., 1983 – Présentation synthétique des fourrés littoraux atlantiques. *Colloq. Phytosociol.* **VIII** « Les lisières forestières », Lille, 1979 : 1-8.
- Géhu J.-M. & Géhu J., avec la collaboration de M. Bigot, 1981 – Aperçu phytosociologique sur les falaises d'Hendaye et de St-Jean-de-Luz (Pays Basque). *Doc. Phytosociol., n.s.* **V** : 363-374.
- Géhu J.-M. & Géhu-Franck J., 1975 – Contribution à l'étude phytosociologique des landes du sud-ouest de la France. *Colloq. Phytosociol.* **II** « La végétation des landes d'Europe occidentale », Lille, 1973 : 75-87 + 4 tabl. h.t.
- Géhu J.-M. & Géhu-Franck J., 1984 – Sur les forêts sclérophylles de chêne et de pin maritime des dunes atlantiques françaises. *Doc. Phytosociol., n.s.* **VIII** : 219-231.
- Géhu J.-M. & Rivas-Martínez S., 1981 – Notions fondamentales de phytosociologie. *Ber. Int. Symp. Int. Vereinigung Vegetationsk.* : 5-33.
- Guinea E., 1949 – *Vizcaya y su paisaje vegetal (Geobotánica vizcaína)*. Bilbao, Publ. Junta de Cultura de Vizcaya, 432 p.
- Guinochet M., 1973 – *Phytosociologie*. Collection d'écologie 1. Masson, Paris, 227 p. + carte h.t.
- Izco J., 2002 – Authors of syntaxon names. In Rivas-Martínez *et al.* : Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. *Itinera Geobot.* **15** (1) : 413-432.
- Jovet P., 1954 – La falaise basque. Sa végétation ligneuse. *Ann. École Natl. Agric. Montpellier*, numéro dédié au Pr. G. Kuhnholz-Lordat, **29** (3 & 4) : 3-13.
- Jovet P., 1962 – Flore et végétation des abattoirs et du phare, Biarritz. *Bull. Centr. Études Rech. Sci. Biarritz* **4** (1) : 25-27.
- Lahondère C., 1980 – La végétation des falaises autour de Biarritz. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, n.s.* **10** : 37-44.
- Lahondère C., 1986 – Le groupement à *Carex distans* sur la falaise de Biarritz. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, n.s.* **17** : 55-60.
- Lamare P., 1963 – *Carte géologique de France au 1/50 000^e. Feuille de Bayonne*. Service de la carte géologique de la France.
- Lanniel K., 2002 - *Étude botanique et phytosociologique du site classé de la Corniche basque (de Socoa à Hendaye)*. Rapport DESS Université Paris VII & CECRV, 2 vol.
- Lartigue A., 1997 - *Programme européen LIFE 95/FA.2.3./F/676/BRE Réhabilitation et gestion durable de quatre dunes françaises : Inventaire et dynamique de la végétation du littoral dunaire de Tarnos (Landes)*. Rapport DESS Université de Pau et des Pays de l'Adour & CECRV, 2 vol.
- Lazare J.-J., 2009 – Phytosociologie dynamico-caténale et gestion de la biodiversité. *Acta Bot. Gallica* **156** (4) : 589-605.
- Lazare J.-J., 2013 – La série édaphoxérophile montagnarde béarnaise héliophile du chêne sessiliflore [*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.] : *Erico vagantis-Quercus petraea sigmetum nov.* *J. Bot. Soc. Bot. France* **63** : 55-62.
- Lazare J.-J., 2014 – La phytosociologie paysagère : vers une gestion intégrée de la biodiversité. Colloque international « 1973-2014 : La phytosociologie paysagère : des concepts aux applications », Brest, 23-25 septembre 2014, *Doc. Phytosociol.*, série 3, **7** (à paraître).
- Lazare J.-J. & Bioret F., 2006 – Associations végétales nouvelles du littoral basque. *J. Bot. Soc. Bot. France* **34** : 71-80.
- Lazare J.-J. & Lanniel K., 2002 – *Integrated phytosociological study of the basque coastal cliffs (Pyrénées-Atlantiques, France)*. 4th ALFA Phytosociological Meeting “Vegetation analysis. Contributions for an integrated approach”, Porto / V.N. Gaia, 11-15 septembre 2002, p. 54.
- Lazare J.-J. & Lanniel K., 2003 – Une sous-association nouvelle de fourrés du *Rubus ulmifolii-Tametum communis* du littoral basque. *J. Bot. Soc. Bot. Fr.* **21** : 33-35.
- Lazare J.-J. avec la collaboration de Dartiguelongue S., Dicharry C. & Lartigue A., 2001 – *Érosion des communautés végétales dunaires du littoral aquitain*. Poster, XVIII^e Jornadas de fitosociología « Condiciones extremas y vegetación », León, 19-22 IX 2001.
- Lazare J.-J. & Riba S., 2010 – Les isoètes de l'Estany de Creussans (Andorre). *J. Bot. Soc. Bot. France* **50** : 19-26.
- Loidi J., Biurrun I., Campos J.A., García-Mijangos I. & Herrera M., 2011 – *La vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Leyenda del mapa de series de vegetación a escala 1:50.000*. Edición Universidad del País vasco (edición electrónica).
- Pavillard J., 1928 – Le *Crithmion maritimae* autour de Biarritz. *Bull. Soc. Bot. France* **75** : 795-799.
- Pavillard J., 1941 – La végétation des falaises de Biarritz. *Bull. Soc. Bot. France* **88**. Session Pays-Basque et Landes 1934 : 111-114.
- Pinto-Gomes C.J. & Lazare J.-J., 2002 – La végétation du centre et du sud du Portugal – Guide de voyage botanique. *J. Bot. Soc. Bot. France* **17** : 1-89.
- Rivas-Martínez S., 1976 – Sinfitosociología, una nueva metodología para el estudio del paisaje vegetal. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* **33** : 179-188.

- Rivas-Martínez S., 1994 – Dynamic-zonal phytosociology as landscape science. *Phytocoenologia* **24** : 23-25.
- Rivas-Martínez S., 2005 – Notions on dynamic-catenal phytosociology as a basis of landscape science. *Pl. Biosyst.* **139** (2) : 135-144.
- Rivas-Martínez S., 2007 – Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España [Memoria del mapa de vegetación potencial de España]. Parte I. *Itinera Geobot.* **17** : 5-436.
- Rivas-Martínez S. y coautores, 2011a – Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España [Memoria del mapa de vegetación potencial de España, 2011] parte II. *Itinera Geobot.* **18** (1) : 5-424.
- Rivas-Martínez S. y coautores, 2011b – Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España [Memoria del mapa de vegetación potencial de España, 2011] parte II. *Itinera Geobot.* **18** (2) : 425-800.
- Rivas-Martínez S., Penas A. & Díaz T.E., 2004 – *Biogeographic Map of Europe: scale 1 : 16 mill.* Cartographic Service, University of Leon (30.08.2004).
- Timbal J., 1991 [*rectius* 1992] – Un type forestier exceptionnel du sud-ouest de la France : la chênaie-frênaie à Salsepareille. *Doc. Phytosociol., n.s.* **XIII** : 49-62.
- Timbal J. & Lazare J.-J., 2005 – Les groupements forestiers d'Aquitaine; essai de synthèse phytosociologique. *Colloq. Phytosociol.* **XXVI** « Prodrôme des végétations de France », Orsay, 1996 : 107-126.
- Tison J.-M. & de Foucault B. (coords), 2014 – *Flora Gallica. Flore de France*. Biotope, Mèze, xx + 1 196 p.
- Tüxen R. & Oberdorfer E., 1958 – Die Pflanzenwelt Spaniens; II. Eurosiberische Phanerogamen-Gesellschaften Spaniens. *Veröff. Ber. Geobot. Inst. E.T.H. Stiftung Rübel* **32** : 1-328.
- Vanden Berghen C., 1963 – L'association à *Helichrysum stoechas* dans les dunes du littoral du sud-ouest de la France. *Vegetatio* **11** (5-6) : 317-324.
- Vanden Berghen C., 1964 – Notes sur la végétation du sud-ouest de la France – I. la végétation des dunes mobiles. *Bull. Jard. Bot. État Bruxelles* **XXXIV** (4) : 519-525.
- Vanden Berghen C., 1965 – Notes sur la végétation du sud-ouest de la France – II. La végétation herbacée des dunes maritimes fixées. *Bull. Jard. Bot. État Bruxelles* **XXXV** (4) : 355-362.
- Vanden Berghen C., 1970 – La forêt de chênes-lièges et de pins maritimes dans le département des Landes (France). *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique* **103** : 39-50.
- Weber H.E., Moravec J. & Theurillat J.-P., 2000 – International Code of Phytosociological Nomenclature, 3rd edition. *J. Veg. Sci.* **11** : 739-768.

Peut-on conserver ce qu'on a perdu les moyens de connaître ? La politique Européenne de conservation des habitats et ses paradoxes

Yves Meinard¹, Camille Dehais² & Martin Jeanmougin³

¹ Université Paris-Dauphine, Paris Sciences et Lettres Research University, CNRS, UMR [7243], LAMSADE (Laboratoire de Modélisation de Systèmes pour l'Aide à la Décision), F-75016 Paris

² Gereco SARL 30 avenue Leclerc, F-38217 Vienne

³ Centre d'Écologie et des Sciences de la Conservation (CESCO - UMR7204), Sorbonne Universités-MNHN-CNRS-UPMC, Muséum national d'Histoire Naturelle, CP135, 43 rue Buffon, F-75005 Paris

Résumé : L'Union Européenne est dotée, en application de la Directive Habitats dans le cadre Natura 2000, d'une politique ambitieuse qui considère les habitats, définis comme des ensembles caractérisés par des communautés biotiques, certains facteurs écologiques abiotiques et parfois des considérations biogéographiques, comme des objets devant être conservés pour eux-mêmes. Il s'agit là d'une tentative pionnière et de grande ampleur pour dépasser les limites des politiques de conservation focalisées sur les espèces. Il apparaît donc primordial d'évaluer cette politique, afin de reproduire ses forces et de limiter ses faiblesses. La présente note de recherche synthétise les résultats d'une évaluation récemment publiée (Jeanmougin *et al.*, 2016) et en tire les conclusions concrètes à l'intention des gestionnaires et des autres acteurs des politiques de conservation en France. Cette évaluation met en évidence un découplage massif entre cette politique et la recherche en écologie, qui est lui-même la conséquence du fait que les fondements phytosociologiques de la politique de conservation des habitats de Natura 2000 sont aujourd'hui marginalisés, aussi bien dans les enseignements de nos universités que dans les projets de recherche. Ce découplage fragilise considérablement l'opérationnalité et la légitimité de cette politique, et rend impossible d'estimer si elle contribue significativement à la conservation des habitats. Les conclusions de cette évaluation sont sombres, mais il existe des leviers d'action pour transformer la politique Européenne de conservation des habitats et lui permettre d'être à la hauteur de ses ambitions – à condition que les chercheurs, les éditeurs de revues et les experts et décideurs impliqués dans la définition et l'application des dispositifs de financement en fassent une priorité.

Mots-clés : évaluation, habitats, lacunes de connaissances, Natura 2000, phytosociologie.

Abstract: As application of the Natura 2000 Habitat Directive, the European Union is equipped with a very ambitious policy that takes habitats, defined as entities characterized by biotic communities, some abiotic factors and sometimes biogeographic criteria, as units that should be conserved for themselves. This policy embodies a pioneering large scale attempt at overcoming the limits of conservation policies focused on individual species. It is therefore of foremost importance to evaluate this policy, in order to generalize its strengths and fix its weaknesses. The present research note synthesizes the results of a recently published evaluation (Jeanmougin *et al.*, 2016), and highlights the lessons that managers and other conservation actors involved in conservation policies in France should learn from it. This evaluation unveils the existence of a wide gap between this policy and research in ecology. This gap in turn is due to the fact that the phytosociological foundations of the Natura 2000 habitats conservation policy are nowadays marginalized both in university curricula and in research projects in ecology. This gap considerably weakens the operability and legitimacy of this policy, and makes it impossible to assess whether it significantly contributes to the conservation of habitats. The conclusions of this evaluation are grim, but means are available to transform the European habitats conservation policy and enable it to live up to its ambitions – provided that researchers, journal editors and experts and decision makers involved in the design and application of financing instrument take this to be a priority.

Key-words: evaluation, habitats, knowledge gaps, Natura 2000, phytosociology.

Le réseau Natura 2000 est, en termes de couverture spatiale, considéré comme le plus vaste réseau de sites au monde consacré à la conservation (Evans, 2012). Ce réseau vient concrétiser sur le terrain deux directives européennes : la Directive Oiseaux (Council of Europe, 2009) et la Directive Habitats (Council of Europe, 1992). Cette dernière contient elle-même deux parties bien différentes : l'une relative à la conservation d'espèces végétales et d'espèces animales non aviennes, l'autre relative aux habitats. La Directive Oiseaux et ce que l'on peut appeler la « partie espèces » de la Directive Habitats sont des outils légaux de protection et de gestion des espèces, au même titre, par exemple, que la législation nationale de protection des espèces en France (Anonyme, 1982). Ces différents outils légaux traitent des habitats d'espèces, dont ils exigent la préservation ; mais ces habitats y sont définis par les espèces qui les occupent ou les exploitent, et leur préservation est conçue uniquement comme un moyen permettant la conservation des espèces. À l'inverse, la « partie habitats » de la Directive Habitats considère les habitats, définis comme des ensembles contenant des communautés biotiques, certains facteurs écologiques abiotiques et parfois des considérations biogéographiques, comme des objets devant être conservés pour eux-mêmes.

À cet égard, la Directive Habitats représente une tentative pionnière et de grande ampleur pour dépasser les limites des politiques de conservation focalisées sur les espèces. En considérant les habitats comme des unités dont la conservation est visée pour elle-même, cette politique offre la promesse d'ouvrir la voie à des actions de conservation qui ont plus de sens écologique, qui peuvent mieux prendre en compte la complexité des fonctionnements écologiques, et enfin qui permettent de conserver toutes les espèces discrètes, mal connues, que les politiques de conservation centrées sur les espèces oublient au profit de leurs quelques espèces cibles (voir par exemple Keith *et al.*, 2015 sur l'intérêt écologique d'une telle ambition). Cette politique de conservation des habitats est aujourd'hui une réalité bien tangible dans le paysage des démarches de conservation. Ainsi, en France, 1 364 sites ont été délimités au titre de la Directive Habitats (Inventaire National du Patrimoine Naturel, 2016) et, en application du Code de l'Environnement (Anonyme, 2016), chacun d'eux doit être équipé d'un Document d'Objectif (DOCOB), sorte de plan de gestion d'exception française qui se doit d'être basé sur un état des lieux et un diagnostic de l'état de conservation des habitats dits « d'intérêt communautaire », c'est-à-dire listés en Annexe I de la Directive Habitats, présents sur le site. L'exigence, pour différents projets d'aménagement, de mener des études d'incidence Natura 2000 évaluant leur impact sur l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire (ainsi, au demeurant, que des espèces d'intérêt communautaire) ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 à proximité de ces projets (Anonyme, 2016) est, elle aussi, une contrainte majeure pour les aménageurs, autant qu'une reconnaissance de l'enjeu que constitue la conservation des habitats.

Au regard de l'importance que cette politique de conservation des habitats prend dans le paysage des politiques de l'environnement, et au regard, également, des grandes ambitions dont elle est porteuse en matière de dépassement des approches centrées sur les espèces, il est primordial d'évaluer cette politique, afin d'en tirer toutes les leçons pertinentes, de reproduire ses forces et de limiter ses faiblesses. Dans un article récemment paru dans *Conservation Letters*, nous avons développé une telle évaluation de la politique de conservation des habitats en application de la Directive Habitats (Jeanmougin, Dehais & Meinard, 2016 ; voir également Rouveyrol, 2016 pour une évaluation s'appuyant sur une tout autre approche).

Ce travail est, du moins le croyons-nous, porteur de résultats importants, mais ceux-ci sont exprimés dans un langage académique et sont principalement destinés aux chercheurs. Nous voulons dans la présente note de recherche synthétiser les plus importants de ces résultats et en tirer les conclusions concrètes à l'intention des gestionnaires et des autres acteurs des politiques de conservation en France. L'évaluation proposée s'appuie sur quatre critères : toutes choses étant égales par ailleurs, on évaluera d'autant plus positivement une politique (1) qu'elle est opérationnelle, (2) qu'elle apporte une contribution démontrable à la conservation, (3) qu'elle est fondée sur la science et (4) qu'elle est légitime (ce cadre d'évaluation s'inspire de Tsoukias *et al.*, 2013). Dans l'étude précitée, nous montrons (1) que l'opérationnalité de la politique de conservation des habitats en application de la Directive Habitats est fragile, (2) qu'il est impossible en l'état actuel des choses de dire si cette politique apporte une contribution quelconque à la conservation des habitats, (3) que cette politique n'est pas fondée sur la science, et (4) qu'elle présente des failles importantes en termes de légitimité. Sur la base de ces quatre critères, il apparaît en conséquence impossible d'évaluer positivement cette politique.

Examinons les raisons pour lesquelles il en est ainsi. Les problèmes observés au niveau des quatre critères sont en réalité tous dus à un seul et même phénomène : un découplage massif entre, d'un côté, cette politique et sa mise en œuvre, et de l'autre, la recherche en écologie. Ce découplage apparaît aisément si l'on étudie le travail d'évaluation de l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire qui a été mené par chaque pays membre en application de l'article 17 de la Directive Habitats (Council of Europe, 1992). Les résultats de ce travail sur la période 2007-2012 ont été rassemblés par l'ETC-BD (European Topic Center on Biological Diversity) et sont

disponibles sous forme d'une base de données qui indique, pour chaque évaluation d'état de conservation réalisée, les sources utilisées (European Topic Center on Biological Diversity, 2016). Il s'avère que, sur les 3 117 évaluations réalisées, à peine 10 % citent des publications dans des revues listées au *Journal Citation Reports* (la principale base de données internationale référençant les articles scientifiques), et ce pourcentage tombe même à 6,4 % si l'on exclut les publications antérieures à 2006, dont la pertinence pour l'évaluation de l'état de conservation sur la période 2007-2012 est, disons-le, douteuse (voir Jeanmougin *et al.*, 2016, SI-Table 2). Cette absence de références tient au fait que les publications scientifiques ne traitent tout simplement pas des habitats d'intérêt communautaire (voir Jeanmougin *et al.*, 2016, SI-Table 5). Au-delà des exercices de synthèse comme l'évaluation article 17, cela pose problème sur le terrain lorsque les gestionnaires ou consultants veulent tirer profit des connaissances scientifiques disponibles pour aiguiller leurs actions. Imaginons par exemple qu'un gestionnaire souhaite évaluer la fonctionnalité d'habitats d'intérêt communautaire sur un site Natura 2000 qu'il gère. Sur l'ensemble du Web of Science, il ne trouvera que 5 articles qui traitent à la fois d'écologie fonctionnelle et d'habitats d'intérêt communautaires, pour 231 habitats d'intérêt communautaire. De même, imaginons qu'un gestionnaire souhaite savoir quelles espèces exotiques envahissantes ont quels impacts sur quels habitats d'intérêt communautaire et de quelle manière il faut procéder dans les différents cas. Il ne trouvera que 2 articles traitant de ces questions. Ces analyses ont bien évidemment leurs limites, en particulier parce qu'elles s'appuient sur des corpus de littérature spécifiques, qui excluent certaines formes de publications qui peuvent contenir des informations scientifiques dont nous ne cherchons pas à dénigrer la portée. Mais le problème que nous voulons souligner est que les publications incluses dans ces corpus, qui sont celles avec lesquelles et pour lesquelles la grande majorité des chercheurs travaille, ne traitent pratiquement pas des habitats d'intérêt communautaire.

Ce problème est lui-même la conséquence d'un problème plus fondamental. Le paradigme qui a été utilisé pour la définition des habitats d'intérêt communautaire est la phytosociologie sigmatiste (Evans, 2010). La dénomination même de nombre d'habitats d'intérêt communautaire fait d'ailleurs directement référence à des noms de syntaxons, et les manuels d'interprétation des annexes de la Directive s'appuient quasiment uniquement sur la littérature phytosociologique (Bensettiti *et al.*, 2001-2005). Or le paradigme phytosociologique est aujourd'hui marginalisé, aussi bien dans les instituts de recherche que dans le cursus des étudiants en écologie (Bouzellé, 2007). Cette situation est réputée plus grave en France que dans d'autres pays Européens, comme l'Espagne, l'Italie ou l'Allemagne. Mais la rareté et la raréfaction des articles de recherche traitant de phytosociologie laissent présager que cette situation n'est pas durable, même dans les pays actuellement mieux lotis. Nous nous trouvons donc dans la situation paradoxale de disposer d'un outil puissant et prometteur pour réaliser une politique de conservation ambitieuse focalisée sur les habitats, mais d'être radicalement limités dans les possibilités d'utiliser cet outil. En effet, faute d'un enseignement généralisé de la discipline, les compétences se font rares, et du fait de l'exclusion du paradigme phytosociologique par de nombreux chercheurs, cette politique se retrouve isolée des avancées de la science écologique.

Peut-on faire quelque chose pour améliorer cette situation ? Une première chose, qui peut paraître dérisoire mais qui est en fait d'une importance capitale, est simplement de prendre conscience du problème. Il n'est que trop facile de s'imaginer que la politique de conservation des Habitats de Natura 2000 est une politique solide, ancrée dans le savoir écologique, dont les chercheurs reconnaissent la valeur scientifique et que nombre de consultants et praticiens peuvent appliquer car cela fait partie du bagage de tout écologue. Rien de tout cela n'est vrai, et en prendre conscience permet de prendre conscience, par là même, des limites des démarches qui viennent appliquer cette politique, de leurs points aveugles, des incertitudes qui la minent et qui sont souvent passées sous couvert, et de la fragilité de certains points de vue d'expert. Au-delà de cela, il est indispensable de reconquérir, dans nos laboratoires et nos universités, la capacité de comprendre, d'appliquer, de critiquer et ainsi de dépasser, le savoir phytosociologique existant, en vue, *in fine*, de parvenir à articuler ses apports avec ceux des autres paradigmes écologiques pertinents pour une démarche de conservation des habitats (écologie fonctionnelle, écologie des invasions et planification de la conservation notamment). Les revues scientifiques peuvent jouer un rôle majeur sur ce front, en valorisant bien plus qu'elles ne le font actuellement les études descriptives de communautés végétales, et en imposant l'exigence que tous les articles contiennent une traduction de leurs résultats en termes de syntaxons et, le cas échéant, d'habitats d'intérêt communautaire (ou, quand cela est impossible, une discussion des raisons de l'impossibilité de cette traduction). Cela contribuerait de manière fort utile, non seulement à rendre les résultats des recherches scientifiques plus opérationnels pour les gestionnaires, mais également à reconnecter les cultures des gestionnaires et des chercheurs. Mais les revues, si influentes qu'elles soient dans le modelage des priorités des chercheurs, ne sont pas tout. La typologie des communautés végétales doit reconquérir une place importante dans les enseignements et les projets de recherches en écologie. Une telle exigence peut paraître incantatoire. Mais il existe, dans le cadre de la politique Natura 2000, de nombreux dispositifs d'incitation et de financement (Kettunen *et al.*, 2014). En adoptant la Directive Habitats, l'Union Européenne et ses États membres se sont engagés à la

mettre en œuvre, et pour cela, à se doter des moyens nécessaires. C'est actuellement loin d'être le cas, et il est temps de faire de la résolution de ce problème une priorité.

RÉFÉRENCES

- Anonyme, 1982 - *Arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire* [en ligne]. <https://www.legifrance.gouv.fr/>
- Anonyme, 2016 - *Article L414-2 du Code de l'Environnement, modifié par la LOI n°2016-1087 du 8 août 2016* [en ligne]. <https://www.legifrance.gouv.fr/>
- Bensettiti F. *et al.*, (Coord.), 2001-2005 - *Cahiers d'habitats Natura 2000 - Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire* (7 volumes). La Documentation française, Paris. <http://inpn.mnhn.fr/telechargement/documentation/natura2000/cahiers-habitats>
- Bouzillé J.-B., 2007 - *Gestion des habitats naturels et biodiversité*. Lavoisier, 331 p.
- Council of Europe, 1992 - Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. *Off. J. Eur. Communities* L206/7/1992.
- Council of Europe, 2009 - Council Directive 2009/147/EEC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds. *Off. J. Eur. Communities* L20/26.1.2010.
- European Topic Center on Biological Diversity, 2016 - *Habitat Directive European article 17 database* [en ligne]. www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/article-17-database-habitats-directive-92-43-eeec-1
- Evans D., 2010 - Interpreting the habitats of Annex I: past, present and future. *Acta Bot. Gallica* **157** : 677-686.
- Evans D., 2012 - Building the European Union's Natura 2000 network. *Nat. Conserv.* **1** : 11-26.
- Inventaire National du Patrimoine Naturel, 2016 - *Base de données Natura 2000* [en ligne]. <https://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/stats>
- Jeanmougin M., Dehais C. & Meinard Y., 2016 - Mismatch between Habitat Science and Habitat Directive: Lessons from the French (Counter) Example. *Conserv. Lett.*, doi: 10.1111/conl.12330
- Keith D.A., Rodríguez J.P., Brooks T.M., Burgman M.A., Barrow E.G., Bland L., Comer P.J., Franklin J., Link J., McCarthy M.A., Miller R.M., Murray N.J., Nel J., Nicholson E., Oliveira-Miranda M.A., Regan T.J., Rodríguez-Clark K.M., Rouget M. & Spalding M. D., 2015 - The IUCN Red List of Ecosystems: Motivations, Challenges, and Applications. *Conserv. Lett.* **8** : 214–226.
- Kettunen M., Torkler P. & Rayment M., 2014 - *Financing Natura 2000 Guidance Handbook. Part I—EU Funding Opportunities in 2014-2020*. European Commission, DG Environment, 88 p.
- Rouveyrol P., 2016 - *Évaluer l'efficacité de la mise en oeuvre des directives Nature en France : synthèse bibliographique et perspectives de travail*. Muséum National d'Histoire Naturelle, 52 p.
- Tsoukias A., Montibeller G., Lucertini G. & Belton V., 2013 - Policy analytics: an agenda for research and practice. *EURO J. Decis. Process.* **1** : 115–134.

Index des nouveautés nomenclaturales apparaissant dans *Botanique 2*

Syntaxons

<i>Artemisia lloydii</i> - <i>Cistetum salviifolii</i> Lazare 2017	64
<i>Genisto anglicae</i> - <i>Salicetum repentis</i> Lazare 2017	61
<i>Geranio purpurei</i> - <i>Microthlaspietum perfoliati</i> de Foucault 2017	31
<i>Geranio purpurei</i> - <i>Microthlaspietum perfoliati</i> de Foucault 2017 <i>lamietosum purpurei</i> de Foucault 2017	31
<i>Geranio purpurei</i> - <i>Microthlaspietum perfoliati</i> de Foucault 2017 <i>typicum</i> de Foucault 2017	31
<i>Glandoro prostratae</i> - <i>Ericetum vagantis</i> Lazare 2017	51
<i>Glandoro prostratae</i> - <i>Ericetum vagantis</i> Lazare 2017 <i>ericetosum cinereae</i> Lazare 2017	51
<i>Glandoro prostratae</i> - <i>Ericetum vagantis</i> Lazare 2017 <i>typicum</i> Lazare 2017	51
<i>Legousio castellanæ</i> - <i>Moehringietum pentandrae</i> (Álvarez de la Campa 2003) de Foucault 2017	36
<i>Senecioni lividi</i> - <i>Moehringietum pentandrae</i> de Foucault 2017	36
<i>Smilaco asperae</i> - <i>Ericetum vagantis</i> Lazare & Bioret in Lazare 2017	44
<i>Smilaco asperae</i> - <i>Ericetum vagantis</i> Lazare & Bioret in Lazare 2017 <i>lathyretosum nudicaulis</i> Lazare 2017	44
<i>Smilaco asperae</i> - <i>Ericetum vagantis</i> Lazare & Bioret in Lazare 2017 <i>typicum</i> Lazare 2017	44
<i>Smilaco asperae</i> - <i>Rubetum ulmifolii</i> Lazare 2017	54
<i>Smilaco asperae</i> - <i>Rubetum ulmifolii</i> Lazare 2017 <i>salicetosum atrocineræe</i> Lazare 2017	54
<i>Smilaco asperae</i> - <i>Rubetum ulmifolii</i> Lazare 2017 <i>typicum</i> Lazare 2017	54

Sigmataxons

<i>Artemisia lloydii</i> - <i>Cisto salviifolii minorisigmatum</i> Lazare 2017	65
<i>Daphno gnidii-Ligustro vulgaris minorisigmatum</i> Lazare 2017	66
<i>Erico scopariae</i> - <i>Sarothamno scoparii minorisigmatum</i> Lazare 2017	63
<i>Festuco vasconensis</i> - <i>Erico cinereae minorisigmatum</i> Lazare 2017	58
<i>Genisto anglicae</i> - <i>Salici repentis minorisigmatum</i> Lazare 2017	62
<i>Glandoro prostratae</i> - <i>Erico vagantis minorisigmatum</i> Lazare 2017	53
<i>Quercu suberis-Sarothamno scoparii minorisigmatum</i> Lazare 2017	59
<i>Smilaco asperae</i> - <i>Erico vagantis minorisigmatum</i> Lazare 2017	47
<i>Smilaco asperae</i> - <i>Erico vagantis permasisigmatum</i> Lazare 2017	47
<i>Smilaco asperae</i> - <i>Rubo ulmifolii minorisigmatum</i> Lazare 2017	55
<i>Smilaco asperae</i> - <i>Rubo ulmifolii minorisigmatum</i> Lazare 2017 <i>salici atrocineræe minorisigmatosum</i> Lazare 2017	55
<i>Smilaco asperae</i> - <i>Rubo ulmifolii minorisigmatum</i> Lazare 2017 <i>typicum minorisigmatosum</i> Lazare 2017	55
<i>Tamo communis</i> - <i>Rubo ulmifolii minorisigmatum</i> Lazare 2017	49
<i>Tamo communis</i> - <i>Rubo ulmifolii minorisigmatum</i> Lazare 2017 <i>roso sempervirentis minorisigmatosum</i> Lazare 2017	49
<i>Tamo communis</i> - <i>Rubo ulmifolii minorisigmatum</i> Lazare 2017 <i>salici atrocineræe minorisigmatosum</i> Lazare 2017	49
<i>Tamo communis</i> - <i>Rubo ulmifolii minorisigmatum</i> Lazare 2017 <i>typicum minorisigmatosum</i> Lazare 2017	49

