

Le MONDE des PLANTES

INTERMEDIAIRE DES BOTANISTES

FONDE EN 1898 PAR H. LEVEILLE

Tél. : 05 62 95 85 30 ; Fax : 05 62 85 03 48

Courriel : lemonde.desplantes@laposte.net

REDACTION :

Gérard LARGIER, Thierry GAUQUELIN, Guy JALUT

TRESORERIE : LE MONDE DES PLANTES

C.C.P.2420-92 K Toulouse

ADRESSE :

ASSOCIATION GESTIONNAIRE DU MONDE DES PLANTES

Conservatoire botanique pyrénéen Vallon de Salut BP 315
65203 Bagnères de Bigorre Cedex

ERODIUM RODIEI (BR.-BL.) POIRION : ESPECE NOUVELLE POUR LE VAR

par Stéphane Gardien

La Praille, F-01710 Thoiry, Courriel : s_gardien@yahoo.fr

Au cours d'une promenade printanière consacrée à l'étude de la flore varoise, dans une paroi rocheuse calcaire sur la commune de Mons (83), le 29 avril 2006, une plante a attiré mon regard. Depuis les barrières du point de vue, la terrasse de la falaise laissait voir de grandes fleurs roses. Intrigué, je suis descendu jusqu'à ce replat et j'ai observé alors de près cette très belle Géraniacée dont les fruits à longs becs ne laissaient aucun doute sur la famille.

C'est une plante vivace et la station regroupe de nombreuses touffes de feuilles très découpées, bipennatiséquées, à segments linéaires et à pétioles courts. Des pédoncules floraux partent de la souche (plante acaulescente) et portent un petit nombre de grandes fleurs (de plus de 3 cm de diamètre). La large corolle est rose veinée de pourpre, constituée de pétales entiers de plus de 1,5 cm de long. Les longs becs des fruits présents caractérisaient une famille qu'aucune des autres parties de la plante ne semblait indiquer *a priori*.

De retour dans l'Ain, j'ai déterminé la plante grâce à la *Flore de FOURNIER* (1947) et confirmé grâce à Internet (sites de Florealpes et de l'INRA de Dijon, (*cf. in fine* Ressources internet)). Il s'agit d'*Erodium rodiei* (Br.-Bl.) Poirion, plante jusqu'alors inconnue de ce département d'après le site Internet de Tela botanica (*cf. in fine*).

Cependant, ces différentes ressources ne proposaient pas la même nomenclature. La *Flore de FOURNIER* en fait une sous-espèce de *E. petraeum* (*Erodium petraeum* subsp. *rodiei* Braun-Blanquet) tandis que, pour les autres auteurs, ce taxon avait le rang d'espèce.

Cette espèce a été découverte en 1932 par J. Rodié et publiée en 1933 par BRAUN-BLANQUET dans le bulletin de la Société botanique de France. Dans un article sur la flore karstique des Préalpes de Grasse, POIRION (1961) utilise une combinaison différente de celle publiée en 1933, accordant le rang d'espèce à ce taxon.

Cette combinaison a été validée en 1967 dans une note reprenant le complexe *Erodium petraeum* (WEBB & CHATER, 1967). Les auteurs discutent l'attachement de ce taxon à ce complexe et leur réflexion est fondée sur l'examen d'échantillons (anatomie foliaire et taille des fleurs) ainsi que sur les avis de botanistes français dont POIRION. C'est ce dernier qui a rédigé la description complémentaire de cette plante entérinant son rang d'espèce avec le binôme : *Erodium rodiei* (Br.-Bl.) Poirion. Cette proposition nomenclaturale est reprise par la suite par

GUITTONNEAU & GUINOCHE dans l'étude du genre *Erodium* pour la *Flore du CNRS* (1975).

Le 7 avril 2007, je suis retourné à Mons sur la station pour revoir cette plante et en faire quelques images (*cf. Figure 1*). J'ai alors pris contact avec R. CRUON, spécialiste de la flore du Var, pour lui faire part de cette découverte.

Orientée au sud-est, la barre calcaire dans laquelle se situe la station présente un cortège de plantes xérophiles calcicoles où dominent *Allium lusitanicum* Lam., *Arenaria leptoclados* (Rchb.) Guss., *Asplenium ceterach* L., *Brachypodium distachyon* (L.) P. Beauv., *Buxus sempervirens* L., *Centranthus ruber* (L.) DC., *Euphorbia spinosa* L. subsp. *spinosa*, *Iris lutescens* Lam., *Medicago minima* (L.) L., *Muscari neglectum* Guss. ex Ten., *Thymus vulgaris* L. (d'après les relevés du Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles, MICHAUD, com. pers.).



Figure 1 : *Erodium rodiei* (Mons, 04-2007), Photo S. Gardien

Endémique des Préalpes de Grasse, cette espèce bénéficie d'une protection nationale et est inscrite au tome 1 (espèces prioritaires) du *Livre rouge des espèces menacées de la flore de France* (OLIVIER & al., 1995).

Sa répartition connue, selon les sources disponibles (POIRION 1961, SALANON & KULESZA, 1998 et les sites internet Natura 2000, INPN et DIREN Provence-Alpes-Côte-D'azur, cf. *in fine*), était limitée à une seule commune du département de Alpes-Maritimes : Saint-Vallier-de-Thiey où plusieurs stations sont indiquées (secteur du Pas de la Faye essentiellement). POIRION signalait en 1961 une station au sud-ouest (secteur du Ponadieu) et qui demeure non revue depuis. Ces stations sont intégrées dans des Zones

naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) de type I ou II.

Cette observation étend la répartition de la plante au département voisin, le Var et plus particulièrement à la commune limitrophe des Alpes-Maritimes : Mons (secteur des Ferrages).

Le remarquable alignement est-ouest des stations (*cf. Figure 2*) devrait susciter une orientation pour les futures recherches de cette très belle espèce.

La récente publication (CRUON, 2008) sur les plantes rares ou protégées de la flore du Var fait mention de cette observation.

06

ALPES-MARITIMES

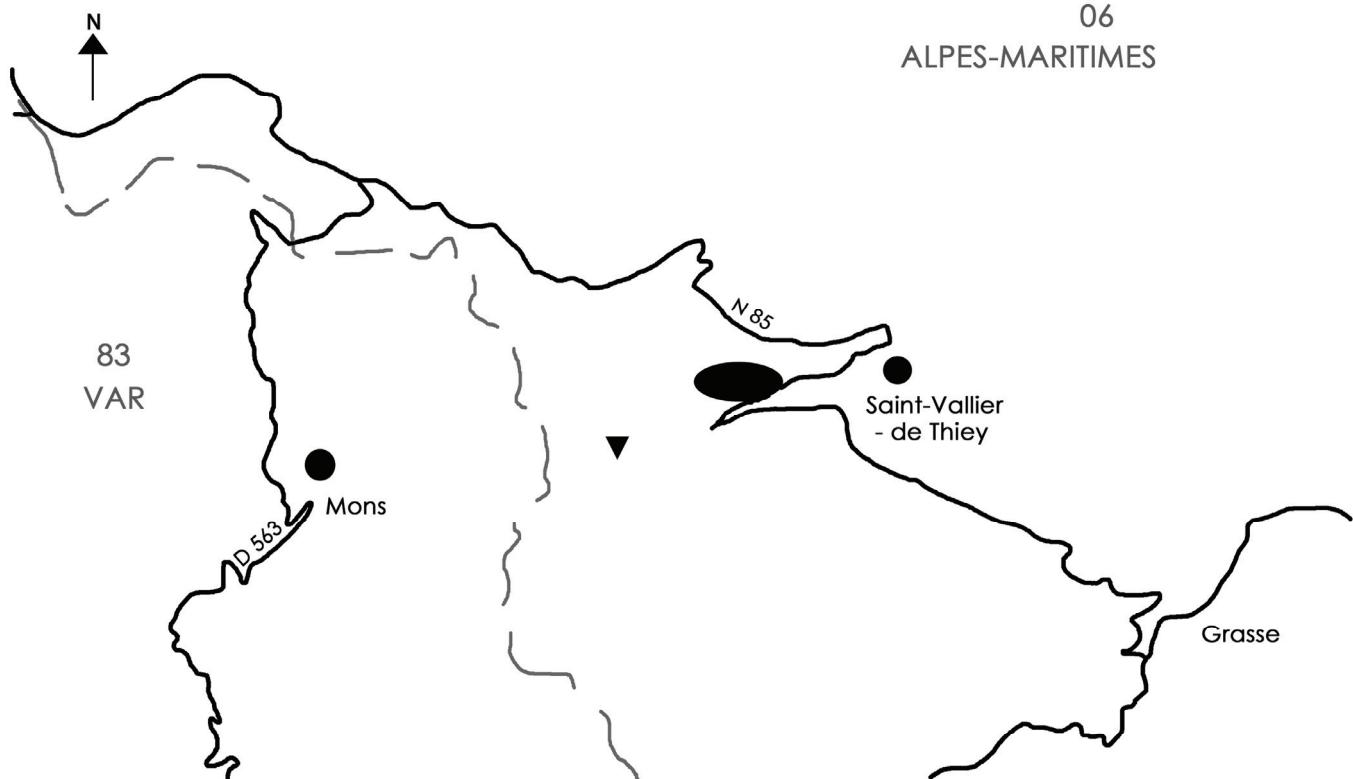


Figure 2 : Localisation des stations d'*Erodium rodiei* (Br.-Bl.) Poirion. (ellipse et cercles: stations actuelles, triangle: station non revue)

Remerciements

L'auteur remercie Jean-Marc TISON, Henri MICHAUD et Roger CRUON pour la relecture de cette note, pour leur collaboration et leurs conseils.

Bibliographie

BRAUN-BLANQUET J., 1933. Genre nouveau et espèces nouvelles pour la Flore de France et leur signification phyto-historique. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, **80** : 823-829.

CRUON R. (dir.), 2008. *Le Var et sa flore. Plantes rares ou protégées. Association pour l'inventaire de la flore du Var*, Solliès-Ville & Naturalia Publications, Turriers, 544 p.

FOURNIER P., 1947. *Les quatre flores de France. Corse comprise (Générale, Alpine, Méditerranéenne, Littorale)*. Nouveau tirage (2006), Dunod, Paris, 1107 p.

GUITTONNEAU G.G. & GUINOCHE M., 1975. *Erodium* L'Hérit., In : GUINOCHE M., VILMORIN R., Flore de France, vol 2. Ed. CNRS, Paris, pp. 745-749..

OLIVIER L., GALLAND J.P., MAURIN H. (Ed.) & ROUX J.P. (Coord.), 1995. *Livre rouge de la flore menacée de France. Tome I : espèces prioritaires*, Muséum national d'histoire naturelle, Service du patrimoine naturel, Conservatoire botanique national de

Porquerolles, Ministère de l'Environnement, Paris, Coll. Patrimoines naturels, **20**, clxii+486 p.

POIRION L., 1961. La végétation du karst des Préalpes de Grasse. *Riviera Sci.*, **46-48**: 35-55

SALANON R. & KULESZA V., 1998. *Mémento de la flore protégée des Alpes-Maritimes*. Office national des Forêts, Paris, 284 p

WEBB D.A. & CHATER A.O., 1967. The *Erodium petraeum* complex. *Feddes Repert.*, **74** (1-2) : 13-18.

Ressources internet

Tela Botanica: <http://www.tela-botanica.org/eflore/BDNFF/4.02/nn/25139>

Florealpes.com :
http://www.florealpes.com/fiche_erodiumrodiei.php

NATURA 2000:
<http://natura2000.ecologie.gouv.fr/sites/FR9301574.html>

INPN: <http://inpn.mnhn.fr/isb/index.jsp>

DIREN PACA – inventaire ZNIEFF:
<http://www.paca.ecologie.gouv.fr/ZNIEFF>

INRA Dijon: <http://www2.dijon.inra.fr/flore-france/er.htm>

STATUT DU *THYMELAEA TARTONRAIRA* (L.) ALL. SUBSP. *TARTONRAIRA* EN FRANCE CONTINENTALEpar Daniel Pavon¹, Yannick Tranchant², Julie Delauge² et Henri Michaud³¹ 222 bd des Alpilles, F-13300 Salon-de-Provence, pavondaniel@yahoo.fr² Conservatoire-étude des écosystèmes de Provence, 166 avenue de Hambourg, F-13008 Marseille³ Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles, F-83400 Hyères**Résumé**

Les auteurs présentent une synthèse biologique, écologique, chorologique, populationnelle et de conservation de *Thymelaea tartonraira* (L.) All. subsp. *tartonraira* en France continentale.

Introduction

Le genre *Thymelaea* Mill. comprend une trentaine d'espèces dont les deux études majeures, taxonomiques et phylogénétiques, ont été réalisées respectivement par TAN (1980) et GALICIA-HERBADA (2006). D'un point de vue biologique global, les espèces appartenant à ce genre montrent une grande complexité dans la répartition des sexes, fortement exacerbée chez *Thymelaea hirsuta* (L.) Endl. (DOMMEE & al., 1984 et 1992).

Au sens large, le taxon qui nous concerne ici, la Passerine tartonnaire (*Thymelaea tartonraira* s.l.), est une espèce polymorphe (AYMONIN, 1971 et 1974) qui présente une aire de répartition globale méditerranéenne. Ainsi, elle a été signalée en Espagne, en France continentale, en Corse, en Italie continentale et insulaire, en Tunisie, en Algérie, au Maroc, en Grèce et en Turquie (BOLOS & VIGO, 1984). La diversité de ses formes a conduit les auteurs à décrire de nombreux taxons diversement traités selon les ouvrages et travaux, entraînant encore de grandes incertitudes sur leurs répartitions (WEBB & FERGUSON, 1968 ; TAN, 1980 ; GALICIA-HERBADA, 1995 ; PEDROL, 2000). Ainsi, en Corse, en plus du type, deux taxons sont actuellement traités au rang de sous-espèce : *T. tartonraira* (L.) All. subsp. *thomasi* (Duby) Arcang. (AYMONIN, 1974 ; GAMISANS & JEANMONOD, 1993) et *T. tartonraira* subsp. *transiens* (Briq.) Gamisans (GAMISANS & JEANMONOD, 2004). La sous-espèce

type (cf. Figure n°2), qui nous concerne ici, est très rare en France continentale. On ne la trouve que dans les Bouches-du-Rhône (MOLINIER, 1981 ; VELA & al., 1999) et le Var (ALBERT & JAHANDIEZ, 1908 ; MEDAIL & ORSINI, 1993). A ce titre, elle est inscrite sur la liste des espèces végétales protégées en France (Arrêté ministériel du 21 janvier 1982 modifié) et figure dans le tome 1 du *Livre rouge des espèces menacées de France*, en tant qu'« espèce prioritaire » (OLIVIER & al., 1995).

Thymelaea tartonraira subsp. *tartonraira* est un arbuste nanophanérophyte dit trimonoïque (TAN, 1980) car présentant parfois des fleurs mâles, femelles et hermaphrodites sur une même individu. Cette espèce fréquente des garrigues généralement littorales, souvent nommées « phryganes ». Xérophile et héliophile, elle se développe préférentiellement sur des sols rocheux à sablonneux, voire totalement sableux, et semble plutôt indifférente à la nature chimique du substrat (MALCUIT, 1942 ; RAMEAU & al., 2008). Il semble important d'insister sur le caractère héliophile et mauvais compétiteur de la plante qui, à l'exemple de certaines sous-populations corses très réduites, tend à se faire « étouffer » par des espèces du maquis, comme *Pistacia lentiscus* L. (PARADIS, comm. pers.). À l'inverse, certaines perturbations comme les incendies et/ou les débroussaillements peuvent occasionner, du moins passagèrement, une bonne dynamique de recolonisation.

Le but de cet article est de présenter l'état des sous-populations de *Thymelaea tartonraira* subsp. *tartonraira* en France continentale.

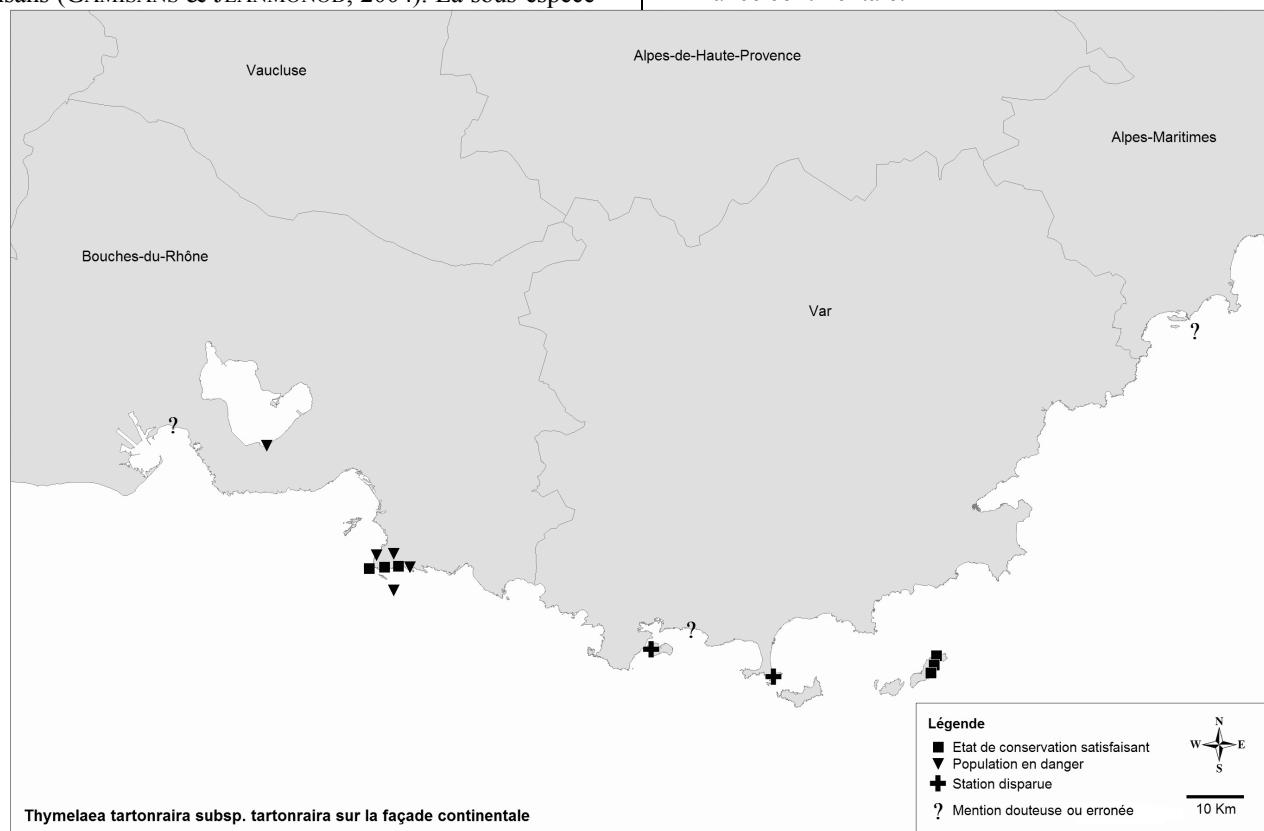


Figure 1 : *Thymelaea tartonraira* subsp. *tartonraira* en France continentale (les nombreuses stations du massif de Marseilleveyre dans les Calanques de Marseille ne peuvent être figurées à cette échelle)

Bilan des sous-populations de la France continentale

Un bilan synthétique sur l'ensemble des stations historiques figure sous forme de tableau en annexe (les termes station et sous-population sont employés indifféremment¹). La figure 1 illustre la répartition globale de la Passerine tartonraire en France continentale (toutes les stations ne peuvent être figurées à l'échelle choisie).

Alpes-Maritimes,

Une mention ancienne à l'île Sainte-Marguerite, par HANRY, est déjà mise en doute par ARDOÏNO (1879). L'éventuelle présence de cette espèce dans le département n'est pas non plus signalée par CHARPIN & SALANON (1985). Plus récemment, SALANON & al. (1994a) ont estimé que la mention résultait d'une éventuelle confusion entre l'île Sainte-Marguerite (Alpes-Maritimes) et le site de Sainte-Marguerite près de Toulon (Var) par faute d'homologie de toponymie.

Var

Reynier mentionne dès 1880 l'espèce sur l'île du Levant. Dans leur catalogue de la flore du Var, ALBERT & JAHANDIEZ (1908) citent trois localités pour cette espèce : l'île du Levant (« *côte nord au Castelas* » et « *côte sud-est de la baie du Titan aux Pierres de Fer* »), la Seyne à Saint-Mandrier à la batterie Saint-Elme près des Sablettes (La Seyne-sur-Mer). Une observation plus récente a été faite à Giens à la Tour Fondue (LOISEL & BARBERO, 1965), non réitérée depuis. L'espèce a également été mentionnée près de Toulon, à La Garde à Sainte-Marguerite (RODIE, 1963 puis SALANON & al., 1994a) uniquement dans le but d'expliquer une mention très douteuse dans les Alpes-Maritimes (voir ci-dessus). Insistons sur le fait qu'il n'a jamais existé aucune mention de cette espèce à La Garde autre que celles de ces deux auteurs. Au final, *Thymelaea tartonraira* n'a jamais existé à Sainte-Marguerite près de Toulon.

Actuellement, l'espèce ne semble se maintenir que sur ces trois localités de l'île du Levant (deux sous-populations depuis les Pierres de Fer jusqu'à l'anse du Layet et une autre sous-population bien individualisée au Castellas) et présente plus de cent individus. Toutes les autres stations varoises n'ont plus été confirmées, rendant à ce jour l'espèce très rare dans ce département (LAVAGNE, 2008).

Bouches-du-Rhône

Dans ce département, cette espèce présente deux, voire trois, noyaux de sous-populations, dont un d'entre eux est dans un état de conservation déplorable.

Elle reste encore assez commune à proximité immédiate de Marseille sur le littoral du massif de Marseilleveyre (site classé des Calanques de Marseille à Cassis). Connue de

longue date « *dès le 17^{ème} siècle* » (in MOLINIER, 1981), elle a été citée par la suite dans diverses études locales (MOLINIER, 1937 ; KNOERR, 1960 ; HIELY & GIRAUD, 1997 ; VELA & al., 2000). Ainsi, elle est présente depuis la Madrague de Montredon jusqu'à Sormiou (très rare dans cette dernière calanque où un seul individu semble se maintenir tant bien que mal sur la zone sableuse servant actuellement au stationnement des véhicules !). Elle remonte peu dans les collines, avec quelques individus isolés ça et là, tandis qu'à l'inverse, elle montre de belles stations dans les sablières internes du massif de Marseilleveyre (Vallon de la Jarre et sables du Roy d'Espagne). Au total, certainement plusieurs centaines d'individus subsistent sur ce massif qui au final englobe de nombreuses sous-populations.



Figure n°2 : *Thymelaea tartonraira* subsp. *tartonraira*, Châteauneuf-lès-Martigues (Bouches-du-Rhône), le 13 avril 2006.

Elle existe aussi sur les deux plus grandes îles de la réserve naturelle de l'archipel de Riou (REYNIER, 1880 ; KNOERR, 1960 ; VIDAL, 1998). On y dénombre une cinquantaine d'individus sur l'île de Riou et moins de 500 sur l'île Maïre (comptage en novembre 2006). Dans la première île, l'espèce est en nette régression et a de faibles effectifs, tandis que ses sous-populations semblent assez stables sur Maïre. La Passerine tartonraire est absente de l'autre archipel du golfe de Marseille, celui du Frioul (MOLINIER, 1936).

¹ La notion de station est celle du document inédit (Secrétariat faune flore, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 1990) : "Notice pour le repérage des stations et leur localisation sur une carte au 1/25000", c'est à dire tout lieu où se localise un effectif plus ou moins grand d'individus d'un taxon étudié, effectif spatialement isolé d'au moins une cinquantaine de mètres d'un autre effectif du même taxon.

Cette notion est équivalente à la notion de "sous-population" de l'I.U.C.N. (1994), c'est à dire de groupes distincts d'individus du même taxon mais ne présentant pas a priori d'échange génétique.



Figure n°3 : Sation de *Thymelaea tartonraira* subsp. *tartonraira*, Châteauneuf-lès-Martigues (Bouches-du-Rhône), le 13 avril 2006.

Enfin, cette espèce ne présente actuellement qu'une seule station à proximité de l'étang de Berre où elle semblait autrefois plus commune (MOLINIER, 1981) puisqu'elle s'étendait entre Martigues et Châteauneuf-lès-Martigues (La Mède) dans les « terrains incultes et arides sur les bords méridionaux de l'étang » (Herb. AUTHEMAN (MARS), 1891-1894). La sous-population encore en place se situe au bord de la route menant au Jaï (BRUN, *in PAVON & al.*, 2003), côté Châteauneuf-lès-Martigues. Cette station isolée ne présente guère qu'une vingtaine d'individus sur un talus naturel sablonneux en situation relictuelle.

Une citation ancienne à Fos-sur-Mer par Fourreau est déjà mise en doute dans le catalogue de MOLINIER (1981).



Figure n°4 : individu de *Thymelaea tartonraira* subsp. *tartonraira* victime du piétinement chronique dans le secteur du Cap Croisette (Marseille), le 20 mars 2004.

État de conservation de son habitat et menaces pressenties

MOLINIER (*in MOLINIER, 1981*) dans son catalogue de la flore des Bouches-du-Rhône, constatait déjà le déclin des sous-populations de l'étang de Berre, actuellement proches de la disparition. Les zones sablonneuses de ce secteur sud-ouest de l'étang ont subi une forte régression. La création de l'autoroute A55, l'exploitation des sablières du secteur La Glacière-Valampe, l'urbanisation mais surtout le creusement du canal de Marseille au Rhône sont sans doute les principales causes de disparition de son habitat. Des zones sablonneuses existent encore mais de façon résiduelle, en bordure d'autoroute notamment, et ne présentent plus de passerine, à l'exception de l'unique station connue. Actuellement, l'habitat dans lequel se trouve la Passerine

tartonnaire est difficilement caractérisable par sa faible surface et son aspect anthropisé. Il est clair toutefois que ce type de garrigue littorale présente localement un état de conservation tout à fait défavorable dont la restauration peut s'avérer très difficile. À l'occasion de travaux récents (printemps 2006), ce talus a subi une nouvelle dégradation ayant entraîné la destruction de deux individus (BRUN, comm. pers.). La photo de la figure n°3, prise quelques temps après sur le site, illustre parfaitement l'atteinte portée à cette station actuellement très menacée, de même que l'ensemble des zones d'accueil potentielles encore favorables localement. Dans le massif des Calanques, la Passerine tartonnaire caractérise un habitat original, les « phryganes de la Provence calcaire » (code CORINE biotope 33.11), correspondant à l'association phytosociologique de l'*Astragalo massiliensis-Plantaginetum subulatae* Molinier 1934. Ça et là, elle transgresse aussi vers un habitat côtier à végétation halophile à rattacher aux groupements des falaises littorales méditerranéennes des *Critchmo-Limonietalia* Molinier 1934 (code CORINE biotope 18.22), ainsi que vers un habitat dunaire (code CORINE biotope 16.28) dans des secteurs internes du massif (sablières d'origine éoliennes). Sur ce massif, ces habitats patrimoniaux (habitats d'intérêt communautaire au titre de la Directive Habitats) présentent une bonne typicité. À l'inverse, leur état de conservation reste souvent médiocre du fait de la réduction historique de leur surface (urbanisation littorale, infrastructures touristiques et portuaires, remblaiement de vallons et des rochers littoraux, création et aménagement de routes et de pistes...) et de leur altération actuelle par la surfréquentation (BARET, comm. pers.). Cette dernière, induisant un fort piétinement, s'opère sur des secteurs fragiles comme le bord de mer et les sablières internes. La photo de la figure n°4 illustre un individu rabougri et piétiné, comme on en observe beaucoup dans le secteur Cap Croisette-Les Goudes. Récemment encore, les stations des sablières ont subi des dégradations (GIRAUD & al., 2000) à la suite d'aménagements à vocation DFCI (Défense des forêts contre les incendies). Sur l'archipel de Riou, l'explosion démographique des populations nicheuses de Goéland leucophée (*Larus michahellis* Naumann, 1840) au cours du 20^{ème} siècle (de 100 couples en 1900 à plus de 15000 couples en 2006) a perturbé les écosystèmes naturels et a modifié leurs cortèges floristiques (MEDAIL & VIDAL, 1998 ; VIDAL & al., 1998a et 1998b). Actuellement, l'espèce est proche de la disparition dans certains secteurs de l'île de Riou, à l'exemple du plateau de Caramassagne. Inversement, l'île Maïre présente des habitats d'accueil encore en très bon état de conservation dans lesquels la Passerine tartonnaire, aux côtés des autres espèces de son cortège classique, côtoie aussi la Passerine hirsute (*Thymelaea hirsuta* (L.) Endl.). Enfin, il semble aujourd'hui nécessaire d'évaluer la part réelle des embruns pollués sur les nombreuses nécroses qui s'observent sur les espèces du littoral marseillais et donc sur la Passerine tartonnaire. Les rejets de la station d'épuration à Cortiou sont à ce titre régulièrement mis en cause par de nombreux naturalistes et écologues locaux. L'urbanisation et ses infrastructures, mais aussi la surfréquentation non gérée du littoral ainsi que l'explosion démographique des populations des goélands représentent les principales causes de son déclin dans ce département.

Département	Localités	Principales citations	Données récentes	Substrat
Alpes-Maritimes	Île Sainte-Marguerite (Cannes)	HANRY (in ARDOÏNO, 1879)	Non revue Mention douteuse	-
Bouches-du-Rhône	Montredon (Marseille)	REYNIER (in MOLINIER, 1981)	Encore présente et assez commune mais habitat en grande partie dégradé	Rochers maritimes calcaires
	Entre le Mont Rose et les Goudes (Marseille)	MOLINIER (in MOLINIER, 1981)	Encore présente et assez commune mais habitat en grande partie dégradé	Rochers maritimes calcaires
	Cap Croisette (Marseille)	REYNIER (in MOLINIER, 1981)	Encore présente mais habitat très dégradé et nombreux individus piétinés	Rochers maritimes calcaires
	Calanque de Marseilleveyre dite Calanques des Marseillais (Marseille)	ROUX ; MOLINIER (in MOLINIER, 1981)	Encore présente mais habitat parfois dégradé et individus piétinés	Substrat meuble hétérométrique
	Podestat (Marseille)	ROUX ; MOLINIER (in MOLINIER, 1981)		
	Sormiou (Marseille)	MOLINIER (in MOLINIER, 1981)	Présence relictuelle : un seul individu Habitat dénaturé	Sables
	Sablière d'Anjarre (Marseille)	MOLINIER (in MOLINIER, 1981)	Encore bien représentée malgré toutefois une dégradation récente	Sables
	Île Maïre (Marseille)	REYNIER ; KNOERR (in KNOERR, 1960 et MOLINIER, 1981)	Encore en bon état de conservation malgré les populations de goélands Population très importante	Substrat meuble hétérométrique
	Île de Riou (Marseille)	LAURENT ; KNOERR (in KNOERR, 1960 et MOLINIER, 1981)	En voie de disparition sur le plateau de Caramassagne Globalement menacée par les importantes populations de goéland	Substrat meuble hétérométrique
Var	Entre Martigues et La Mède (aujourd'hui à Châteauneuf-les-Martigues)	MOLINIER (in MOLINIER, 1981)	Très rare : une seule station en danger d'une vingtaine d'individus seulement (La Mède)	Substrat meuble hétérométrique
	Fos-sur-Mer	FOURREAU (in MOLINIER, 1981)	Non revue Mention douteuse	-
	Les Sablettes à la Batterie Saint-Elme (La Seyne-sur-Mer, et Saint-Mandrier ?)	REYNIER et ALBERT (in Albert & JAHANDIEZ, 1908) LAVAGNE (2008)	Disparue	Grès permiens
	Sainte-Marguerite (La Garde)	RODIÉ 1963 SALANON & al. (1994a)	Erreur L'espèce n'y a jamais existé	-
	Île du Levant sud-est : anse du Layet (Hyères)	LAVAGNE (2008)	Encore présente État de conservation satisfaisant Plus de cent individus	Gneiss
	Île du Levant sud-est : Pierres de Fer (Hyères)	JAHANDIEZ (in ALBERT & JAHANDIEZ, 1908) LAVAGNE (2008)		Dolérites
	Île du Levant nord : Castellas (Hyères)	ROBERT, HANRY (in ALBERT & JAHANDIEZ, 1908) LAVAGNE (2008)		Micaschistes et quartzites
	Giens, Cap Estérel et Tour Fondue (Hyères)	LOISEL & BARBERO (1965) LAVAGNE (2008)	Disparue	Phyllades

Tableau 1: Rappel des principales mentions du taxon en France continentale (d'après la bibliographie citée et les prospections récentes)

Dans le Var, l'urbanisation aussi a eu raison des stations continentales. L'île du Levant, en grande partie inaccessible au public (site militaire) est encore préservée à ce jour. Elle abrite à elle seule l'unique sous-population actuellement connue dans ce département. Son état de conservation est encore satisfaisant car la passerine n'est localement pas soumise aux menaces habituelles des côtes continentales (urbanisation, piétinement et surfréquentation). À l'inverse, elle reste menacée par l'extension des espèces allochtones sud-africaines du genre *Carpobrotus* (LAVAGNE, 2008 ; SUEHS & al., 2004 et 2005).

On peut donc parler ici d'une régression lente mais avérée de la Passerine tartonraire en France continentale méditerranéenne, fait généralisé à un grand nombre d'espèces du littoral méditerranéen (SALANON & al., 1994b). Il s'agit d'un phénomène global d'anthropisation résultant d'une synergie de divers facteurs comme le piétinement, la pollution, la dégradation et la destruction, et qui affecte des habitats fragiles de faibles superficies car intimement liés à des contraintes climatiques et pédologiques particulières (D'ONOFRIO & CROUZET, 2000).

Conclusions et perspectives

Dans les Bouches-du-Rhône *Thymelaea tartonraira* subsp. *tartonraira* présente les plus importantes populations nationales (île Maïre et massif des Calanques entre Montredon et la Melette) et se maintient dans ses 10 localités où elle peut être parfois abondante. Certaines populations ont toutefois subi de fortes régressions et restent donc en danger. Dans le Var l'espèce se maintient en trois stations sur une seule et même île, sur les cinq historiquement connues. Cela porte sa présence actuelle à environ 11 localités sur le territoire continental, contre un total de 18 mentionnées et/ou connues à ce jour (voir tableau en annexe). Sa régression est donc avérée et importante, si l'on rajoute à cela les atteintes récentes portées aux sous-populations encore en place.

La présence de cette espèce rare et protégée implique une surveillance et une protection des stations connues, de la dynamique des populations et de l'état de conservation local de son habitat. Ainsi, la prise en compte de cette espèce patrimoniale par les gestionnaires concernés (municipalités, groupements d'intérêt public ou scientifique, conservatoire du littoral, associations, syndicats mixtes, etc.) est nécessaire et urgente. Il s'agit en effet de tenter un véritable plan de restauration permettant notamment une récupération urgente des secteurs les plus dégradés et/ou relictuels. Ainsi, aux abords de l'étang de Berre par exemple, la mise en protection des zones sableuses encore présentes pourrait permettre d'envisager un plan de réintroduction accompagné d'un suivi scientifique. Dans une même idée, certains secteurs à l'extrême ouest du massif des Calanques (Marseille) doivent d'ores et déjà être mis en défens pour pouvoir assurer au plus rapidement la protection de l'espèce.

Toutefois, dans le but de proposer des mesures de conservation efficaces, il apparaît indispensable de programmer en parallèle des études ciblées préliminaires visant à combler de nombreuses lacunes concernant la biologie et l'écologie de la Passerine tartonraire et plus largement de son habitat (garrigues littorales ou « phryganes »). La littérature la concernant reste en effet peu abondante en comparaison avec le taxon voisin *Thymelaea hirsuta*. Ainsi, de nombreuses pistes sont à

explorer, notamment vis-à-vis de la répartition des sexes et du succès de reproduction. L'étude des phénomènes de polymorphismes sexuels et de biologie de la reproduction chez *T. tartonraira* subsp. *tartonraira*, bien mieux connus chez *T. hirsuta* (CAPORALI & al., 2006 ; CORNARA & al., 2005 ; DENELLE & al., 1987 ; DOMMEE & al., 1984, 1990, 1992 & 1995), ont leur rôle à jouer dans la compréhension de la viabilité des stations réduites et isolées. Dans le but de comprendre la dynamique des populations, des études plus larges et multi-approches semblent indispensables. Par exemple, l'étude de la structure génétique des populations et de leurs distributions géographiques reste à faire. Elle pourrait être mise en parallèle d'une étude concernant la relation entre morphologie et milieu ambiant (SHALOUT & al., 1989). Enfin, les observations concernant sa capacité de recolonisation post-perturbations doivent être validées ou infirmées par des études complémentaires sur la régénération et la banque de graines.

Remerciements

Ils s'adressent en premier lieu à Guilhan PARADIS (Ajaccio) pour sa disponibilité ainsi que sa relecture critique du manuscrit et ses remarques avisées. De nombreuses autres personnes peuvent être remerciées pour leur aide dans la réalisation de ce travail de compilation : Julien BARET (Aix-en-Provence) ; Luc BRUN (SIBOJAÏ) ; Roger CRUON (Association INFLOVAR) ; David GALICIA-HERBADA (Departamento de biología, Facultad de ciencias, Universidad autónoma de Madrid) ; Frédéric MEDAIL, Alex BAUMEL et Nicole DENELLE (IMEP/CNRS, Faculté Paul Cézanne, Marseille) ainsi que Jean-Marc TISON (L'Isle d'Abeau).

Bibliographie

- ALBERT A. & JAHANDIEZ E., 1908. Catalogue des plantes vasculaires du Var. Librairie des Sciences naturelles Paul Klincksieck, Paris (réimpression 1985, Muséum d'histoire naturelle de Toulon), XLIV-613 p.
- ARDOÏNO H., 1879. Flore analytique du département des Alpes-Maritimes. Laffite, Marseille (réédition de 1978), 467 p.
- AYMONIN G. G., 1971. Chorologie régionale et chorologie générale. Intérêt pour l'étude du polymorphisme : un exemple chez les Thymélacées méditerranéennes. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, **118** : 827-834.
- AYMONIN G. G., 1974. Polymorphisme chez le *Thymelaea tartonraira* (L.) All. et position du « *Passerina* » *thomasii* Duby de la Corse. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 95^{ème} session extraordinaire, **121** : 41-43.
- BOLOS O. DE & VIGO J., 1984. *Flora dels països Catalans*. Vol. III, Barcino édit., Barcelona, 736 p.
- CAPORALI E., ROCCOTIELLO E., CORNARA L., CASAZZA G. & MINUTO L., 2006. An anatomical study of floral variation in *Thymelaea hirsuta* (L.) Endl. related to sexual dimorphism. *Plant Biosystems*, **140** (2) : 123-131.
- CHARPIN A. & SALANON R., 1985. Matériaux pour la Flore des Alpes-Maritimes : catalogue de l'herbier d'Émile Burnat déposé au Conservatoire Botanique de la ville de Genève. *Boissiera*, **36** : 258 p. + 1 carte.
- CORNARA L., BORGHESI B., CAPORALI E., CASAZZA G., ROCOTIELLO E., TROIANO G. & MINUTO L., 2005. Floral features and reproductive ecology in *Thymelaea hirsuta* (L.) Endl. *Plant Syst. Evol.*, **250** : 157-172.
- DENELLE N., DOMMEE B. & BOPPAR J.-L., 1987. Changements de sexe et polymorphisme sexuel chez *Thymelaea hirsuta* (L.) Endl. (*Thymelaeaceae*). *C. R. Acad. Sc. Paris*, **304**, III, **15** : 407-410.
- DOMMEE B., BOPPAR J.-L. & DENELLE N., 1990. Sexual tetramorphism in *Thymelaea hirsuta* (Thymelaeaceae) : evidence of the pathway from heterodichogamy to dioecy at the infraspecific level. *Amer. J. Bot.*, **77** (11) : 1449-1462.
- DOMMEE B., BIASCAMANO A., DENELLE N., BOPPAR J.-L. & THOMPSON J.D., 1995. Sexual tetramorphism in *Thymelaea hirsuta*

- (Thymelaeaceae) : morph ratios in open-pollinated progeny. *Amer. J. Bot.*, **82** (6) : 734-740.
- DOMMEE B., DENELLE N. & BOMPAR J.-L., 1992 (1988). Le genre *Thymelaea* Endl. et plus spécialement l'espèce *Thymelaea hirsuta* (L.) Endl. : sexualité et distribution géographique. *Actes del Simposi Internacional de Botànica « Pius Font i Quer »* (1988), vol II. (Fanerogàmia) : 143-147.
- DOMMEE B., DENELLE N. & RIOUX J.A., 1984. Proportions des sexes dans deux populations françaises de *Thymelaea hirsuta* (L.) Endl.. *Bull. Soc. bot. Fr. Lettr. bot.*, **131** (3) : 201-205.
- GALICIA-HERBADA D., 1995. Distribución del género *Thymelaea* Miller (Thymelaeaceae) en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Candollea*, **50** : 51-130.
- GALICIA-HERBADA D., 2006. Origin and diversification of *Thymelaea* (Thymelaeaceae) : inferences from a phylogenetic study based on ITS (rDNA) sequences. *Plant Systematics and Evolution*, **257** : 159-187.
- GAMISANS J. & JEANMONOD D., 1993. Catalogue des plantes vasculaires de la Corse (éd. 2). Annexe n° 3. In D. Jeanmonod & H.-M. Burdet (éd.), Compl. Prod. Fl. Corse. Conservatoire et Jardin bot. de Genève, Genève, 258 p.
- GAMISANS J. & JEANMONOD D., 2004. *Thymelaea tartonraira* subsp. *transiens* (Briq.) Gamisans, stat. nov. In D. Jeanmonod & A. Schlüssel (éd.), Notes et contributions à la flore de Corse, XX. *Candollea*, **59** (1) : 89.
- GIRAUD R., MOURAILLE J.-C. & VELA E., 2000. Destruction d'une remarquable station de plantes protégées par la loi dans le site classé des Calanques (commune de Marseille). *Bull. Soc. Linn. Provence*, **51** : 45-47.
- HIELY P. & GIRAUD R., 1997. *La flore et les sites des Calanques*. Cogito technologies, Marseille, 92 p.
- I.U.C.N., 1994. *IUCN Red List Categories*. Prepared by the IUCN Species Survival Commission. I.U.C.N., Gland, Switzerland.
- KNOERR A., 1960. Le milieu, la flore, la végétation, la biologie des halophytes dans l'archipel de Riou et sur la côte sud de Marseille. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*, **20** : 89-173.
- LAVAGNE A., 2008. *Thymelaea taronraira* (L.) All. in INFLOVAR (sous la direction de R. CRUON), *Le Var et sa flore. Plantes rares ou protégées*. Naturalia Publication, coll. « Conservatoires botaniques nationaux alpins et méditerranéens », ,544 p.
- LOISEL R. & BARBERO M., 1965. Nouvelles stations pour la flore du département du Var. *Ann. Soc. Sci. Nat. Archéol. Toulon et Var*, **17** : 84-93.
- MALCUT G., 1942. Le *Thymelea tartonraira* en Corse. *Bull. Soc. Linn. Provence*, **23** : 5-7.
- MEDAIL F. & ORSINI Y., 1993. Liste des plantes vasculaires du département du Var. *Bull. Soc. Linn. Provence*, n° spécial, 4, 77 p.
- MEDAIL F. & VIDAL E., 1998. Rôle des Goélands leucophée dans l'implantation et l'expansion d'espèces végétales allochtones sur l'archipel de Riou (Marseille, France). *Biocoïme mésogéen*, **15** (1) : 123-140.
- MOLINIER R., 1936. Le reboisement des îles du Frioul. *Bulletin « Le Chêne »*, **42** : 23-50.
- MOLINIER R., 1937. Carte des associations végétales des massifs de Carpiagne, Puget et Marseilleveyre. *Bulletin « Le Chêne »*, **44** : 89-132.
- MOLINIER R. (coll. MARTIN P.), 1981. Catalogue des plantes vasculaires des Bouches-du-Rhône. Ouvrage publié à titre posthume. Imprimerie municipale, Marseille, lvi + 375 p.
- OLIVIER L., GALLAND J.P., MAURIN H. (Ed.) & ROUX J.P.(Coord.), 1995. *Livre rouge de la flore menacée de France. Tome I : espèces prioritaires*, Muséum national d'histoire naturelle, Service du patrimoine naturel, Conservatoire botanique national de Porquerolles, Ministère de l'Environnement, Paris, Coll. Patrimoines naturels, **20**, CLXII + 486 p.
- ONOFRIO P. d' & CROUZET N., 2000. *Impact du tourisme sur la biodiversité de la flore littorale terrestre : constats et solutions sur l'île de Port-Cros (Parc National)*. Colloque « Biodiversité et Tourisme », Port-Cros, septembre 2000.
- PAVON D., BARET J., VELA E. & LIJEN D., 2003. Contribution à la flore des Bouches-du-Rhône. *Le Monde des Plantes*, **480** : 13-16.
- PEDROL J., 2000. *Thymelaea* Mill. in Castroviejo & al., *Flora Iberica*, vol. VIII, Real Jardín Botánico CSIC, Madrid, 375 p.
- RAMEAU J.-C., MANSION D., DUME G. & GAUBERVILLE C., 2008. *Flore forestière française. Région méditerranéenne*. Institut pour le développement forestier, 2426 p.
- REQUIEN E. 1868. Catalogue des végétaux ligneux qui croissent naturellement en Corse (2e éd.). Avignon, 21 p.
- REYNIER A., 1880. Herborisations aux îles du littoral de la Provence. *Bull. Soc. Bot. Hort. Provence*, 2^{ème} année, pp. 197-206.
- RODIE J. 1963. Bilan de la flore des Alpes maritimes. (Pertes et acquisitions). *Le Monde des Plantes*, **340** : 1-3 & **341** : 3-4.
- SALANON R., GANDIOLI J.-F., KULESZA V. & PINTAUD J.-C., 1994a. La flore littorale des Alpes-Maritimes : évolution depuis le 19^{ème} siècle et bilan actuel. *Biocoïme mésogéen*, **11** (3) : 53-193.
- SALANON R., GANDIOLI J.-F., KULESZA V. & PINTAUD J.-C., 1994b. La flore littorale des Alpes-Maritimes : évolution depuis le 19^{ème} siècle et bilan actuel (fin). *Biocoïme mésogéen*, **11** (4) : 195-329.
- SHALTOUT K., DENELLE N., JACQUARD P. & ROMANE F., 1989. Variability among *Thymelaea hirsuta* (L.) Endl. populations in Egypt. *Folia Geobotanica phyto-taxonomica*, **24** (3) : 305-314.
- SUEHS C., AFFRE L. & MEDAIL F., 2004. Dynamique d'invasion de deux végétaux introduits dans le bassin méditerranéen, *Carpobrotus* spp. (Aizoaceae) sur l'île de Bagaud (Parc National de Port-Cros, SE France) : hybridation, clonage et stratégies de reproduction. *Sci. Rep. Port-Cros natl. Park.*, **20** : 19-46.
- SUEHS C., AFFRE L. & MEDAIL F., 2005. Unexpected insularity effects in invasive plant mating systems: the case of *Carpobrotus* (Aizoaceae) taxa in the Mediterranean Basin. *Biol/ Journ. Linn. Soc.*, **85** : 65-79.
- TAN K., 1980. Studies in the *Thymelaeaceae*. II : a revision of the genus *Thymelaea*. *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh*, **38** : 189-246.
- VELA E., HILL B. & DELLA Casa S., 1999. Liste des plantes vasculaires du département des Bouches-du-Rhône. *Bull. Soc. Linn. Provence*, **50** : 115-201.
- VELA E., PAVON D., GIRAUD R., DESTEFANO M. & SAATKAMP A., 2000. Liste des plantes vasculaires du site classé des Calanques de Marseille à Cassis. *Bull. Soc. Linn. Provence*, **52** : 139-148.
- VIDAL E., 1998. *Organisation des phytocénoses en milieu insulaire méditerranéen perturbé. Analyse des inter-relations entre les colonies de Goélands leucophée et la végétation des îles de Marseille*. Thèse de doctorat de l'Université de droit, d'économie et des sciences d'Aix-Marseille III, 156 p.
- VIDAL E., MEDAIL F., TATONI T., ROCHE P. & VIDAL P., 1998a. Impact of gull colonies on the flora of the Riou archipelago (Mediterranean islands of S.E. France). *Biol. Conserv.*, **84** (3) : 235-243.
- VIDAL E., MÉDAIL F., TATONI T., VIDAL P. & ROCHE P., 1998b. Functional analysis of the newly established plants induced by nesting gulls on Riou archipelago (Marseille, France). *Acta Oecologica*, **19** (3) : 241-250.
- WEBB D.A. & FERGUSON I.K., 1968. *Thymelaea* Mill. In : TUTIN TG, HEYWOOD V.H., BURGES N.A., MOORE D.M., VALENTINE D.H., WALTERS S.M. & WEBB D.A. (Ed.), *Flora europaea*, vol. 2. Cambridge University Press, Cambridge. p. 259.

ÉTUDE DES PHYTOCENOSSES A *ECHINOSPARTUM HORRIDUM* DE MIDI-PYRÉNEESpar Gilles Corriol¹, Jean-Michel Parde² et Lionel Gire¹

¹ Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées (CBNMP), vallon de Salut, F-65203 Bagnères-de-Bigorre Cedex, Courriel :gilles.corriol@cbnmp.fr

² Action recherche environnement Midi-Pyrénées (AREMIP), ancien presbytère, F-31440 Fos Courriel : aremip@wanadoo.fr

Introduction

Echinospartum horridum (Vahl) Rothm., est une *Fabaceae* oroméditerranéenne essentiellement endémique des Pyrénées et du sud du Massif central français (DADER & REY, 1945 ; GIBBS, 1968). Centré sur cet étage, il peuple des surfaces importantes au versant méridional des Pyrénées, de 900 à 2070 m d'altitude (MONTSERRAT, 1987 ; VILLAR & al., 1997). Il y constitue des faciès de landes épineuses dans la série basophile oroméditerranéenne du pin sylvestre. Ces landes ont été décrites sur le versant espagnol par RIVAS GODAY & RIVAS-MARTINEZ (1968), BOLOS & MONTSERRAT (1983) et MONTSERRAT (1984, 1987). Elles ont été regroupées dans une nouvelle alliance, l'*Echinospartion horridi* RIVAS-MARTINEZ & al. (1991b), rangée avec les pelouses supra- à oroméditerranéennes des *Ononidetalia striatae* (RIVAS-MARTINEZ & al., 1991b, BARDAT & al., 2004). Ces formations figurent à l'annexe I de la Directive « Habitats » (Directives 92/43/CEE et 97/62/CEE), sous les codes Corine Biotope 31.71 et Natura 2000 4090. Un cahier d'habitat a été rédigé concernant ce type d'habitat (PENIN & LARGIER in BOULLET & al., 2005 : 174-175), sur des bases uniquement bibliographiques espagnoles. Toutefois, les formations observées en France s'avèrent difficiles à classer et semblent assez éloignées des descriptions espagnoles, tant sur le plan écologique que floristique (GRUBER, 1983a ; obs. pers. PARDE, CORRIOL). Les typologies européennes (version française de Corine Biotope [BISSARDON & GUIBAL, 1997] et manuel Eur 25 [COMMISSION EUROPÉENNE, 2003]) sont également basées sur les formations espagnoles, citant le *Juniperogenistetum horridae* O. Bolós & Montserrat ex Rivas Goday & Rivas Martinez, association espagnole. Le manuel Eur 25 précise l'appartenance géographique des formations concernées aux régions méditerranéennes.

Dans ce contexte, il est difficile d'affirmer le rattachement des formations observées sur le territoire français aux types d'habitats d'intérêt communautaire. La région Midi-Pyrénées est particulièrement concernée puisqu'elle représente le « berceau » français de cette espèce, protégée au niveau national (Arrêté interministériel du 20 janvier 1982 modifié). En plus des départements de cette région où elle est présente (Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne, Gers et Aveyron), elle se trouve dans le département limitrophe de la Lozère (région Languedoc-Roussillon) (RODIE, 1921) et deux stations ponctuelles en vallée du Rhône, dont une non revue récemment (DENNINGER, 2005), et où elle serait représentée par un taxon infraspécifique particulier (LAMIC, 1901 ; GAUSSSEN & LEREDDE, 1949). La citation ariégeoise de GUERBY (1984 : 8), non reprise dans son catalogue de la flore d'Ariège (GUERBY, 1991) est erronée (*cf. rectificatif* paru in GUERBY, 1985). On peut également évoquer une citation erronée dans le département des Pyrénées atlantiques au Pic de Gourzy. Il y a probablement été confondu avec *Genista hispanica* ssp. *occidentalis* (*cf. à ce sujet* VIVANT, 1972 : 4).

En région Midi-Pyrénées, 3 sites Natura 2000 sont concernés par ces formations : Coteaux de la Lauze (32) (FR7300897), Causse noir (12) (FR00855) et Chaînons calcaires du Piémont commingeois (31) (FR00885).

Nous présentons les résultats d'une étude phytosociologique des formations à *Echinospartum horridum* de Midi-Pyrénées. Une typologie de ces végétations est proposée. Le rapprochement avec les syntaxons décrits est discuté. À partir de ces résultats, des propositions sont faites pour l'interprétation des habitats étudiés vis-à-vis des types retenus dans la Directive « habitats ».

Matériels et méthode

L'ensemble des localités connues d'*Echinospartum horridum* en Midi-Pyrénées et territoires limitrophes a été inventorié à partir des sources bibliographiques, de la base de données du CBN des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, des informations inédites de l'AREMIP et de recherches ciblées sur le terrain (*cf. tableau 1 et figure 1*). Chacun des sites possédant une population significative de l'espèce a fait l'objet de relevés phytosociologiques. Les localités lozériennes ont également été étudiées de même qu'une localité aragonaise à proximité de la frontière française.

Les relevés ont été effectués selon la méthode phytosociologique classique. Toutefois, les sites à forte hétérogénéité des conditions microstationnelles ont fait l'objet de relevés complémentaires, fragmentés, ciblés sur des compartiments restreints (dalles, fentes des rochers, pelouses interstitielles). Dans de nombreux cas, les communautés observées sont des phytocénoses complexes qui seront discutées. Lorsque les espèces sont présentes dans deux strates distinctes, deux coefficients sont mentionnés (*précédé de « a » pour la strate supérieure et de « h » pour la strate inférieure*, dans la même ligne du tableau).

Le tableau 2 de relevés (hors texte) auquel ont été ajoutés deux relevés de GRUBER (1983a) de Camous (65), a été trié en partie manuellement et en partie avec l'aide d'analyses factorielles de correspondances réalisées avec le logiciel libre ADE4.

Les types de communautés observées sont décrits et commentés. Une vision dynamique de ces formations est intégrée, les résitant tant que possible dans des séries de végétation à partir des observations synchroniques. Les rattachements les plus pertinents aux typologies Corine Biotope et Eur 25 seront recherchés à la lumière de cette synthèse.

Le référentiel syntaxonomique utilisé est celui de BARDAT & al. (2004), jusqu'au rang de l'alliance. Le référentiel taxonomique est celui de BRISSE & KERGUELEN (1998).

Résultats

Au total, 57 relevés phytosociologiques ont été réalisés sur 13 sites répartis dans 5 départements (et un relevé en Espagne).

Le tableau 2 présente les groupes de relevés en classant les espèces par affinité phytosociologique. Les colonnes synthétiques des syntaxons décrits en Espagne y sont également reportés pour comparaison.

L'exposition générale des stations étudiées est sud sauf pour les stations gersoises pour lesquelles l'exposition est un peu plus variable. La roche est constituée de calcaires durs (parfois dolomie), sauf pour les sites gersois sur des calcaires marneux et quelques rares sites sur grès rouge.

Département	Commune	Lieu-dit	Nombre de relevés	Citations bibliographiques
Aveyron (12)	Saint-Saturnin-De-Lenne	Causse d'Orbis, Puech de Belhomme	3	Revel (1885), Coste <i>in</i> Rouy (1899), Lamic (1901), Bernard & Fabre (1993)
Aveyron (12)	Veyreau	Serre d'Aluech, Causse noir	0 (toute population, non retrouvée pour l'étude mais revue en 2009 par Nicolas Leblond, CBNPMP)	Bernard & Fabre (1993)
Aveyron (12)	Salles-la-Source	Puech du Cadran	0 (publication récente)	Bernard & <i>al.</i> (2007)
Haute-Garonne (31)	Sauveterre-de-Comminges	Pic d'Aillo (à l'est de Lôo)	2	Gaussin (1947), Dupias (1952), Alet & <i>al.</i> (1988)
Haute-Garonne (31)	Seilhan	Picon-Garros	7	Saint-Exupéry <i>in</i> Rouy (1899), Parde (1989)
Haute-Garonne (31)	Cier-de-Rivière	colline de Carmont	0 (non retrouvé)	Dupias (1944), Parde & Dupias (1988)
Haute-Garonne (31)	St-Pé-d'Ardet	Soulane de Taride	0 (non retrouvé)	Gaussin (1947), Parde & <i>al.</i> (1988b)
Gers (32)	Simorre	Prat Dou Rey	3	Dupuy (1868), Lamic (1901), Lemée (1951), ZNIEFF 1989, Parde & <i>al.</i> 1996, Segonds (2001)
Gers (32)	Simorre	Lassère (rive gauche de la Lauze)	1	Dupuy (1868), Lamic (1901), Lemée (1951), Parde & <i>al.</i> (1996), Segonds (2001)
Gers (32)	Simorre	Baillatsbats (rive droite de la Lauze)	4	Dupuy (1868), Lamic (1901), Lemée (1951), ZNIEFF 1989, Parde & <i>al.</i> (1988a), Parde (1995), Segonds (2001)
Gers (32)	St-Jean-le-Comtal	?	0 (non retrouvé)	Rouy <i>in</i> Rouy & Camus (1899), Lamic (1901)
Lozère (48)	Le Rozier	Vase de Sèvres	1	Coste & Soulié (1919), Bernard & Fabre (1993)
Hautes-Pyrénées (65)	Ardengost	Sous le plat de l'Estaque	1	Parde (2005)
Hautes-Pyrénées (65)	Campan	Cirque d'Ordincède	7	Dulac (1867), Galant <i>in</i> Rouy (1899), Lamic (1901)
Hautes-Pyrénées (65)	Ilhet	Pène de Camous, Lèle	4	Chouard (1949 : 52), Gruber (1983a, b) ZNIEFF 1989,
Hautes-Pyrénées (65)	Thèbes	Carrière OMG	5	ZNIEFF 1989,
Hautes-Pyrénées (65)	Troubat	Ger de Troubat	1	ZNIEFF 1989,
Hautes-Pyrénées (65)	Cararilh		0 (localité découverte récemment)	Nicolas Leblond / CBPMP (inédit)
Aragon (Espagne)	Torla	Boucharo (Bujaruelo)	3	De Candolle <i>in</i> Rouy (1899), Lamic (1901),

Tableau 1 : Bilan des sites connus et inventaire des sites étudiés



Figure 1 : Carte de répartition des sites étudiés en Midi-Pyrénées.

Le tri du tableau révèle les 7 groupes distincts suivants.

Groupe 1

Il concerne les relevés réalisés à Bujaruelo (Espagne) à 2000 m d'altitude et un relevé (n°11) de bord de falaise sur la station de Campan (65) vers 1200 m. *Echinospartum horridum* apparaît ici nettement comme se superposant à des communautés pyrénéennes thermophiles de parois calcaires appartenant à l'alliance du *Saxifragion mediae* (*Asperula hirta*, *Bupleurum angulosum*, *Draba aizoides*, *Globularia repens*, *Kerrena saxatilis*, *Lonicera pyrenaica*, *Paronychia kapela* ssp. *serpyllifolia*, *Potentilla alchimilloides*, *Saxifraga longifolia*, *S. paniculata*, *Sedum dasypyllyum*, *Silene saxifraga*), dont on peut reconnaître l'association de l'*Asperulo hirtae* –*Potentilletum alchimilloides*.

Les quelques espèces de pelouses relevées à Bujaruelo laissent supposer un lien dynamique avec les pelouses subalpines calcicoles mésoxérophières du *Festucion scopariae* (*Helictotrichon sedenense*, *Bupleurum ranunculoides*, *Gentiana verna*, *Helianthemum nummularium* var. *roseum*, *Sesleria caerulea*), vers une association qui pourrait être comparée au *Seslerio caeruleae-Globularietum nudicaulii*.

En plus de *Echinospartum horridum*, la strate ligneuse est constituée de *Lonicera pyrenaica*, *Rhamnus alpina*, *Thymus vulgaris*.

Groupe 2

Il rassemble les autres relevés du site de Campan vers 1200 m ainsi que deux relevés du site de Thèbes (65) vers 750 m. Ce groupe présente des affinités avec le précédent. Ici encore, un ensemble net du *Saxifragion mediae* se détache (*Asplenium trichomanes*, *Erinus alpinus*, *Hypericum nummularium*, *Lonicera pyrenaica*, *Thymelaea dioica*).

A la différence du groupe 1, on ne trouve pas ici de différentielles alticoles du *Festucion scopariae* ni des *Ononidetalia* et la pelouse en lien dynamique relève manifestement des *Festuco-Brometea* (*Teucrium pyrenaicum*, *T. chamaedrys*, *Helianthemum nummularium*, *Globularia nudicaulis*, *Sanguisorba minor*, *Seseli montanum*, *Koeleria vallesiana*, *Stachys recta*...) à rattacher probablement à un *Xerobromion* pyrénéen. A noter aussi les espèces de dalles calcaires thermophiles, représentées par *Melica ciliata* et *Sedum sediforme*.

Ici *Echinospartum horridum* se superpose encore à des communautés pyrénéennes thermophiles de parois calcaires (*Asperulo hirtae-Potentilletum alchimilloides*), mais cette fois en lien avec une pelouse xérocalcicole montagnarde pyrénéenne du *Xerobromion*.

Il se détache dans la strate ligneuse des éléments des fourrés arbustifs xérocalcicoles du *Berberidion* (*Juniperus communis*, *Amelanchier ovalis*, *Rhamnus alaternus*, *Buxus sempervirens*), végétation ici en lien dynamique et superposition avec le *Saxifragion mediae* et le *Xerobromion*.

Groupe 3

Ce groupe est composé des relevés de Thèbes (hormis les deux relevés inclus dans le groupe 2) et du relevé de Troubat, entre 750 et 1040 m d'altitude.

On trouve encore ici quelques éléments du *Saxifragion mediae* (*Thymelaea dioica*, *Chaenorhinum origanifolium*, *Erysimum seipkae*), témoignant d'un substrat rocheux affleurant partiellement. Toutefois, dans cette phytocénose, les espèces de pelouse des *Festuco-Brometea* prennent nettement le dessus. La pelouse xérocalcicole pyrénéenne correspondante est à rattacher au *Xerobrometion* (*Carex humilis*, *Koeleria vallesiana*, *Teucrium pyrenaicum*, *Helianthemum oelandicum*, *Fumana procumbens*, *Festuca aquatica*, *Scabiosa cinerea*, *Stachys recta*, mais aussi, localement *Scilla verna*, ainsi que quelques différentielles xérophiles des *Ononidetalia*: *Ononis striata* et *Linum suffruticosum* ssp. *appressum*). L'association décrite la plus proche est le *Saturejo montanae-Koelerietum vallesianae*.

La strate ligneuse fait apparaître une possible dynamique vers des fourrés xérocalcicoles du *Berberidion* (*Juniperus communis*, *Rhamnus alpina*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*) et même vers de forêts xérocalcicoles du *Quercion pubescenti-sessiliflorae* (*Quercus humilis*, *Sorbus aria*, *Fraxinus sp.*, *Acer campestre*).

Groupe 4

On trouve ici exclusivement les relevés du site de Ilhet (ceux de Gruber [1983a] compris). Ici encore, ce sont les éléments des *Festuco-Brometea* (*Helianthemum nummularium*, *Sanguisorba minor*, *Lotus corniculatus*, *Briza media*, *Seseli montanum*, *Ranunculus bulbosus*, *Medicago lupulina*, *Prunella grandiflora*, *Scabiosa columbaria*, *Plantago media*, *Trifolium montanum*, *Potentilla neumanniana*, *Teucrium chamaedrys*, *Pimpinella saxifraga*, *Phyteuma orbiculare*, *Asperula cynanchica*, *Hippocratea comosa*, *Leontodon hispidus*...). Toutefois, à la différence du groupe précédent, les éléments xérophiles sont ici beaucoup moins bien représentés et par contre, des différentielles mésophiles appartenant aux *Arrhenatheretea* sont bien présentes : *Trifolium pratense*, *Achillea millefolium*, *Poa pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Plantago lanceolata*, *Trisetum flavescens*... *Echinospartum horridum* se superpose donc ici à une pelouse moins xérophile, appartenant au *Mesobrometion*, que l'on peut rapprocher du *Carlino cynarae-Brachypodietum pinnati*. Les sols, sans être beaucoup plus profonds sont établis sur un substratum complexe (issu d'altération de grès rouge et de calcaires métamorphisés) plus délité.

Une autre caractéristique de ce groupe est la présence importante d'espèces d'ourlet des *Trifolio-Geranietae* (*Brachypodium rupestre*, *Hypericum perforatum*, *Vicia cracca*, *Bupleurum falcatum*, *Galium mollugo*, *Tanacetum corymbosum*, *Centaurea nemoralis*, *Silene nutans*, *Primula veris*, *Origanum vulgare*, *Geranium sanguineum*) indiquant une dynamique de végétation en cours. La tonalité mésoxérophile de cet ourlet le fait classer dans le *Geranion sanguinei*.

En adéquation avec cette observation, les éléments ligneux sont aussi bien représentés avec des taxons des fourrés pré-forestiers des *Crataego-Prunetea*, *Prunetalia* (*Juniperus communis*, *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana*, *Rosa canina*, *Prunus spinosa*, *Buxus sempervirens*) et des forêts

(*Quercus petraea*, *Betula pendula*, *Fraxinus excelsior*, *Fagus sylvatica*, *Pinus sylvestris*). Compte-tenu de la présence du hêtre et du caractère calcicole, mésoxérophile de la station il semble que la végétation forestière climacique soit une hêtraie du *Cephalanthero-Fagion*.

Groupe 5

Le 5^{ème} groupe rassemble tous les relevés de Haute-Garonne sur les communes de Seilhan et de Sauveterre-de-Comminges (cf. figure 2), situés entre 500 et 600 m. Ici encore, les éléments dominants appartiennent aux *Festuco-Brometea*, incluant un certain nombre de xérophytes caractéristiques ou différentielles du *Xerobrometion* (*Stachys recta*, *Globularia bisnagarica*, *Festuca aquatica*, *Thesium divaricatum*, *Carex humilis*, *Anthericum liliago*, *Fumana procumbens*, *Hyssopus officinalis*, *Argyrolobium zanonii*), dont les éléments pyrénéens sont très discrets, réduits ici à *Teucrium pyrenaicum* et le caractère thermophile très marqué sur ces sites de plus basse altitude. De même quelques xérophytes des dalles (Alyso-Sedion) sont présentes : *Melica ciliata*, *Allium sphaerocephalon*, *A. lusitanicum*, *Sedum sediforme*.

Un ensemble très peu représenté dans les groupes précédents apparaît ici, indiquant l'existence d'une dynamique avec des végétations annuelles xérophiles, oligotrophes du *Trachynion distachyae* (*Linum trigynum*, *Euphorbia exigua*, *Dittrichia graveolens*, *Acinos arvensis*).

Les espèces d'ourlet restent ici discrètes (un peu de *Brachypodium rupestre* et *Rubia peregrina* surtout).

Parmi les ligneux sont représentés des espèces des fourrés xérophiles du *Berberidion* (*Juniperus communis*, *Prunus spinosa*, *Buxus sempervirens*, *Rhamnus cathartica*, *Ligustrum vulgare*), et, de façon très discrète, *Quercus humilis* et *Fraxinus excelsior* qui pourraient annoncer une hypothétique série du *Quercion pubescenti-sessiliflorae*. Si une telle dynamique existe, elle semble ici très lente compte-tenu des conditions stationnelles très xéothermophiles. On remarquera aussi, parmi les chamaephytes frutescentes, deux espèces méditerranéennes des garrigues des *Rosmarinetalia* (*Rosmarinion*) : *Jasminum fruticans* et *Genista scorpius* qui, avec *Echinospartum horridum*, composent peut-être une synusie spécifique.



Figure 2 : Une population en fleur à Sauveterre-de-Comminges (31);
Photo : J.-P. Mary

Groupe 6

Ce groupe rassemble la totalité des relevés du Gers, à des altitudes comprises entre 190 et 240 m, sur roche marnocalcaire, en exposition variable mais plus fréquemment sud à ouest. L'unique relevé d'Ardengost, sur grès rouge, à 1450 m, qui semble se loger dans ce groupe, l'est sans doute artificiellement. D'autres relevés en situation similaire permettraient peut-être de distinguer un autre type spécifique (mais leur existence est très hypothétique). Nous considérons donc ce relevé comme marginal. Il pourrait peut-être se rattacher plutôt au groupe 3.

Les relevés gersois présentent un bel ensemble des pelouses des *Festuco-Brometea* (*Teucrium chamaedrys*, *Helianthemum nummularium*, *Sanguisorba minor*, *Seseli montanum*, *Carduncellus mitissimus*, *Bromus erectus*, *Thymus polytrichus*, *Ophrys insectifera*, *Filipendula vulgaris*, *Galium pumilum*, *Hieracium pilosella*, *Anacamptis pyramidalis*, *Potentilla neumanniana*, *Festuca lemanii*, *Gymnadenia conopsea*, *Eryngium campestre*, *Scabiosa columbaria*, *Ranunculus bulbosus*, *Carlina vulgaris*, *Prunella laciniata*, *Orchis militaris*, *Leontodon hispidus*, *Lotus corniculatus*, *Ononis spinosa*, *Polygala calcarea*, *Plantago media*, *Pimpinella saxifraga*, *Carex halleriana*, *Campanula glomerata*, *Ophrys apifera*, *Avenula pubescens*), comprenant un cortège marnicole bien développé (*Carex flacca*, *Ophrys scolopax*, *Blackstonia perfoliata*, *Linum catharticum*, *Briza media*, *Genista tinctoria*, *Orchis coriophora* ssp. *fragrans*, *Serapias vomeracea*, *S. lingua*, *Plantanthera chlorantha*), ainsi que des différencielles xéro-thermophiles (*Globularia bisnagarica*, *Fumana ericoides*, *Koeleria macrantha*, *Fumana procumbens*, *Thesium divaricatum*, *Festuca aquieri*) et méditerranéennes (*Argyrolobium zanonii*, *Ophrys lutea*, *Brachypodium phoenicoides*, *Asteriscus spinosus*, *Ophrys arachnitiformis*). Il faut également citer la présence remarquable de la méditerranéenne *Avenula bromoides*, déterminée *a posteriori* à partir d'échantillons que nous avions conservés lors d'un relevé du 22 mai 2005. Comme la distinction avec *A. pratensis* se fait au laboratoire (observation au microscope du sclérenchyme foliaire), nous ne pouvons affirmer la détermination des autres relevés non prélevés. Cette pelouse présente des affinités avec l'association de *Xerobromion* marnicole du *Staelhelino dubiae-Teucrietum chamaedryos* décrite en Périgord.

Le lien régressif avec une pelouse à thérophytes se dessine avec les espèces du *Trachynion distachyae* : *Euphorbia exigua*, *Ajuga chamaepitys*, *Odontites viscosus*, *Brachypodium distachyon*, *Senecio viscosus*, *Catapodium rigidum*, *Linum strictum*.

Un ensemble d'espèces annoncent la composition d'un ourlet marnicole original, en lien dynamique avec la pelouse ci-dessus, bien représenté par ailleurs dans le département. Les espèces concernées sont : *Dorycnium pentaphyllum*, *Peucedanum cervaria*, *Brachypodium rupestre*, *Erica vagans*, *Molinia caerulea* ssp. *arundinacea*, *Chamaecytisus hirsutus*, *Genista tinctoria*, *Hypericum perforatum*, *Rubia peregrina*, *Centaurea nemoralis*, *Viola hirta*, *Origanum vulgare*. Cet ourlet qui semble appartenir aux *Trifolio-Geranietae* est cependant difficile à classer dans les unités retenues par le *Prodrome des végétations de France*.

Echinopartum horridum pourrait appartenir à cette même communauté, à moins qu'une communauté hémicryptophytique à *Peucedanum cervaria*, *Brachypodium*

rupestrum, *Molinia caerulea* ssp. *arundinacea*, *Hypericum perforatum*, *Rubia peregrina*... et une communauté chamephytique à *Echinopartum horridum*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Erica vagans*, *Chamaecytisus hirsutus*, *Genista tinctoria*, accompagnée d'autres chamephytes thermophiles, méditerranéennes : *Genista scorpius*, *Lavandula latifolia* se superposent et puissent être en lien dynamique.

La dynamique ligneuse, malgré les stations très xéro-thermophiles ne semble pas s'arrêter là : les fourrés du *Berberidion* sont pré-figurés par *Juniperus communis*, *Viburnum lantana*, *Rosa canina*, *R. rubiginosa*, *Ligustrum vulgare* avec une originalité en la présence de l'espèce méditerranéenne *Spartium junceum* et la chênaie pubescente (*Quercion pubescenti-sessiliflorae*), qui constitue la végétation climacique est pré-figurée par *Quercus humilis*, *Ulmus procera*, *Pinus sylvestris*, *Acer campestre*, *Fraxinus angustifolia*.

Groupe 7

Ce dernier groupe, qui rassemble les quatre relevés caussenards (les trois aveyronnais et l'unique lozérien) est encore une fois dominé par les espèces de pelouses des *Festuco-Brometea* (*Teucrium chamaedrys*, *Coronilla minima*, *Thymus polytrichus*, *Helianthemum nummularium*, *Eryngium campestre*, *Medicago lupulina*, *Carduncellus mitissimus*, *Carex humilis*, *Globularia bisnagarica* ...). Toutefois, apparaît ici un groupe différentiel des pelouses xérophiles oro- à supraméditerranéenne des *Ononidetalia* : *Teucrium rouyanum*, *Anthyllis vulneraria* ssp. *praepropera*, *Alyssum alyssoides*, *Galium corrudifolium*, *Linum suffruticosum* ssp. *appressum*, *Euphorbia duvalii*, *Leuzea conifera* et régionalement, *Teucrium montanum*.

On peut cependant distinguer deux sous-groupes, isolant le relevé de Lozère qui montre un lot d'espèces de pelouses plus mésophiles (*Briza media*, *Carex flacca*, *Lotus corniculatus*, *Plantago media*, *Epipactis atrorubens*, *Sesleria caerulea* var. *elegantissima*, *Phyteuma orbiculare* ssp. *tenerum*, *Gentianella campestris*). On peut y reconnaître assez nettement l'association psychophile du *Seslerio elegantissimi-Phyteumetum teneri*, malgré une exposition favorable et un sol mince. La pente est en revanche modérée (environ 20°). Sur ce site à pressions pastorale (ovins) et anthropique (écoubage, broyage) fortes, la formation à *E. horridum* correspond manifestement à un voile dynamique sur la pelouse. Dans les relevés aveyronnais (cf. figure 3), *Echinopartum horridum* se superpose à une pelouse plus thermophile, appartenant à l'*Ononidion striatae*.



Figure 3 : La station de Saint-Saturnin-de-Lenne : pelouse ouverte avec touffes isolées d'*E. horridum* ; Photo : L. Gire

La dynamique se montre également différente entre les deux sous-types. Dans le premier cas, une dynamique ligneuse est nette, vers des fourrés des *Prunetalia*, probablement du *Berberidion* (*Juniperus communis*, *Buxus sempervirens*, *Viburnum lantana*) et une forêt à *Quercus humilis*, *Sorbus aria*, *Betula pendula*, *Castanea sativa* (*Quercion pubescenti-sessiliflorae* ou *Cephalanthero-Fagion*). Dans le deuxième cas, la dynamique ligneuse est beaucoup plus discrète, même si présente et conduisant peut-être de façon très lente, vers le *Quercion pubescenti-sessiliflorae*. Par contre, la dynamique régressive vers une pelouse xérophile à théophytes du *Trachynion distachya*e apparaît avec : *Filago vulgaris*, *Arenaria serpyllifolia*, *Petrorhagia prolifera*, *Trifolium incarnatum*, *T. scabrum*.

Discussion

Place des communautés à *Echinospartum horridum*

Les formations à *Echinospartum horridum* étudiées en Midi-Pyrénées et à proximité immédiate s'insèrent dans différents contextes stationnels et dynamiques, que l'on peut synthétiser comme suit.

1) Dans les stations montagnardes pyrénéennes sur substrat rocheux, (calcaire dur en place), très exposées (groupes 1 et 2), *E. horridum* se superpose à des groupements de parois calcaire relevant de l'*Asperulo hirtae-Potentilletum alchimilloidis*. Dans ces situations, la dynamique végétale est très faible, même si localement, à la faveur de quelques atterrissages, des groupements de pelouses peuvent s'installer, voir quelques arbustes dispersés, en particulier dans des fentes de diaclases. Il constitue alors le seul élément d'une communauté chamaephytique en position originale au sein de la phytocénose rupicole, que l'on pourrait dans le cadre d'une approche classique subordonner à l'association rupicole (*Asperulo hirtae-Potentilletum alchimilloidis echinospartetosum* ad. int.).

2) Dans les stations collinéennes xérothermophiles, sur sol superficiel, sur roche carbonatée dure (groupes 3 et 5) *E. horridum* se superpose à des pelouses xérophiles d'un *Xerobromion* pyrénéen. Dans les stations les plus chaudes, à basse altitude, où il peut être accompagné de *Genista scorpius* et *Jasminum fruticans*, on pourrait entrevoir les premiers éléments d'une synusie chamaephytique méditerranéenne du *Rosmarinion*, très appauvrie. On remarquera toutefois que la série dynamique dans laquelle s'insère cette communauté n'est pas méditerranéenne, mais bien eurosibérienne. Dans une approche classique, on serait sans doute plutôt amené à distinguer une sous-association différenciée par ces espèces de la pelouse xérophile correspondante (à rapprocher de celle déjà décrite du *Saturejo montanae-Koelerietum vallesianae genistetosum scorpii*).

Il est possible que certains individus soit plus ou moins stables et d'autres voués à une dynamique plus rapide dans le cadre de la série xérocalcicole du *Quercion pubescenti-sessiliflorae* en fonction de conditions stationnelles, en particulier de la profondeur du sol.

Pour mémoire, GAUSSEN (1947) rattache les stations connues de ce type sur la carte de la végétation de Toulouse à une formation de garrigue de la série supra méditerranéenne du Chêne vert « Formation plus étendue que le bois, la garrigue méditerranéenne présente divers stades d'appauvrissement quand on s'éloigne vers l'Ouest.

Dans son type méditerranéen on peut citer comme caractéristiques : Type calcaire- Genêt scorpion, Lin de Narbonne, Lavande (L. latifolia), Brachypodium phoenicoides, Staehelinia dubia mêlés à des plantes moins caractéristiques comme : buis, dorycnium et Genista horrida à Lôo. ... ».

3) Le site de Ilhet (65), en vallée d'Aure, au sommet de l'étage collinéen, présente une configuration stationnelle et dynamique particulière. *E. horridum* semble ici clairement appartenir à une phase dynamique susceptible d'évolution rapide en l'absence de perturbations d'origine biotique ou humaine. Les signes floristiques de cette dynamique sont déjà forts sur la plupart des relevés qui toutefois peuvent se rattacher assez bien aux pelouses du *Mesobromion* pyrénéen du *Carlino cynarae-Brachypodietum* dans laquelle la phase dynamique à *E. horridum* pourrait constituer une sous-association *echinospartetosum* ad. int. Il est remarquable de constater que c'est le seul site pyrénéen où *E. horridum* est trouvé dans un tel contexte. Son origine et les conditions de son maintien seraient à étudier. *Chamaecytisus hirsutus* et *Erica vagans* paraissent accompagner *E. horridum* dans une éventuelle synusie chamaephytique. Compte-tenu du contexte climatique, stationnel et des communautés végétales, la série dynamique dans laquelle s'insèrent les végétations observées est à notre avis plutôt celle de la hêtraie calcicole édapho-mésoxérophile du *Cephalanthero-Fagion* et non d'une hypothétique série de la chênaie sessiliflore tel que proposé par Gruber (1983a). Il faut toutefois noter comme élément singulier à proximité du site, la présence d'un bois de Pin sylvestre. La lande secondaire à *E. horridum* observée sur ce site suggère la présence d'une station source de type 1) à rechercher à l'aplomb, des calcaires compacts formant une barre allongée surplombant la station.

4) Dans les stations xérothermophiles, marnicoles gersoises, le contexte est très différent. Même si une pelouse initiale du *Xerobromion* semble accueillir *E. horridum*, comparativement aux groupes pyrénéens 3 et 5, on observe ici une véritable communauté chamaephytique frutescente, dans laquelle le genêt s'insère. Cette communauté originale mêle des éléments méditerranéens, *Genista scorpius*, *Lavandula latifolia*, *Dorycnium pentaphyllum* (auxquels on peut peut-être ajouter la microphanérophyte *Spartium junceum*), altaniques, *Erica vagans*, et eurasiatiques, *Chamaecytisus hirsutus* et *Genista tinctoria*. Cette communauté originale qui pourrait être nommée *Dorycnio pentaphylli-Ericetum vagantis echinospartetosum* ad. int. Sa position synsystématique reste cependant délicate, au croisement des *Rosmarinetea* (en isolat en limite d'aire de classe) et d'ourlets marnicoles chamaephytiques en lien avec les *Trifolio-Geranietea*, mais difficiles à placer dans le système de BARDAT & al. (2004). Peut-être existe-t-il aussi une affinité vers les landes acido-neutroclines du *Genistion tinctorio-germanicae*, en principe plus continentales.

Il faut remarquer que cet ourlet chamaephytique est par ailleurs bien plus largement répandu dans le Gers, et peut-être ailleurs où des ourlets similaires ont été observés, notamment dans le Tursan (BLANCHARD & LAMOTTE, 2005) sous des formes appauvries en espèces méditerranéennes. Cet ourlet à plus large répartition pourrait constituer groupement typique de l'association (*Dorycnio pentaphylli-Ericetum vagantis* ad. int.). Ici aussi on peut noter à

proximité ou en contact direct, sur plusieurs stations gersaises la présence de pins sylvestres de mauvaise venue, dont le caractère indigène ne peut être écarté *a priori*.

5) Enfin, les stations des Grands Causses (groupe 7) montrent une homologie avec les stations pyrénéennes, avec :

- pour le site lozérien, une série dynamique comparable au groupe 4 (Ilhet), en conditions stationnelles moins xérophiles et avec une dynamique nette, s'insérant dans une série du *Cephalanthero-Fagion* ;
- et pour le site aveyronnais, une homologie avec les stations pyrénéennes xérothermophiles des groupes 3 et 5, avec une dynamique moins apparente est s'inscrivant le cas échéant dans une série plus xérophile, du *Quercion pubescentis-sessiliflorae*.

Malgré l'appartenance des pelouses caussenardes qui hébergent *E. horridum* à l'unité orographique supraméditerranéenne des *Ononidetalia striatae*, il n'apparaît pas d'autres chaméphytes frutescentes qui pourrait former une communauté spécifique dominée par ce type biologique. Ainsi, suivant une approche classique, on pourra nommer les communautés observées comme des sous-associations des pelouses correspondantes (*Seslerio elegantissimi-Phyteumetum teneri echinopartetosum* ad. int. pour la première et à préciser pour la seconde).

On notera la présence d'une espèce potentiellement envahissante *Buddleia davidii* dans les groupes 3 et 5 et peut-être *Pyracantha coccinea* dans le groupe 6, dont la spontanéité serait à étudier localement.

On constate donc que du côté français, les populations d'*E. horridum* ne forment pas des communautés végétales spécifiques, mais s'insèrent toutes dans des communautés végétales connues dont la répartition est bien plus vaste que la limite des quelques sites hébergeant le genêt hérisson. Le maintien de cette plante sur quelques rares sites argumente en faveur d'un statut relictuel de l'espèce du côté français, où elle s'est maintenue ponctuellement du fait de conditions stationnelles particulières, mais où la végétation dont elle est caractéristique (*Echinopartition horridi*, cf. ci-dessous) a disparu.

Comparaison avec les communautés décrites en Espagne

Les communautés espagnoles à *E. horridum*, après avoir été citées dans la carte de la végétation de Luz (DUPIAS 1976) à l'étage montagnard dans la série du Pin sylvestre xérophile, semblent avoir été décrites sur le plan phytosociologique, de façon assez exhaustive. On relève 4 associations (plus une décrite à titre provisoire) et 2 sous-associations, dont la position synsystématique est la suivante (d'après MONTSERRAT, 1984 ; RIVAS-MARTINEZ & al., 1991a,b) :

Ononidetalia striatae

Echinopartition horridi Rivas-Martínez & al. (1991b)

Carici brevicollis-Echinopartetum horridi J.M. Monts. 1984

Juniper hemisphaericae-Echinopartetum horridi (O. Bolòs et P. Monts.) Rivas-Martínez 1968 (= *Echinopartio horridi-Lavanduletum pyrenaicae* O. Bolòs et P. Monts. 1983)

Juniper hemisphaericae-Echinopartetum horridi brassicetosum turbonis (J.M. Montserrat 1986) Rivas-Martínez & al. 1991a (= *Arenario aggregatae-Echinopartetum horridi* J.M. Monts. 1984)

- Bupleuro ranunculoidis-Onobrychidetum pyrenaicae*
P. Monts., J.M. Monts. & G. Monts 1984
- Asperulo pyrenaicae-Echinopartetum horridi* Carrillo & Ninot 1992 prov.
- Teucrio guarensis-Echinopartetum horridi* Benito & Aldezábal in Benito 2006
- Teucrio guarensis-Echinopartetum horridi dianthetosum benearvensis* Benito & Aldezábal in Benito 2006
- Festucion scopariae* (voir note 1)
- Saponario cespitosae-Festucetum gautieri echinopartetosum* G. Monts. 1984

(FONT, 1990 : 267, avant la description par Rivas-Martínez & al. de l'alliance de *Echinopartition horridi*, classait les communautés à *E. horridum* dans le *Genistion lobelii* R. Mol.)

Tout d'abord, il nous faut remarquer que les relevés d'altitude effectués à Bujaruelo en Espagne, à proximité de la frontière française ne s'intègrent parfaitement dans aucune des unités ci-dessus. On a vu leur lien possible avec une pelouse du *Festucion scopariae*. De ce fait, le *Saponario cespitosae-Festucetum gautieri echinopartetosum* pourrait y être comparé. Toutefois nous avons vu que la communauté à *E. horridum* de Bujaruelo est plus affine aux groupements de parois rocheuses qu'aux pelouses. Sur le plan floristique, le *Saponario cespitosae-Festucetum gautieri echinopartetosum* présente de nombreux taxons du *Festucion scopariae* absents des relevés de Bujaruelo (*Arenaria grandiflora* V, *Sideritis hyssopifolia* V, *Festuca gautieri* ssp. *scoparia* V, *Carduus carlinifolius* V, *Androsace villosa* IV, *Saponaria cespitosa* IV, *Potentilla crantzii* ssp. *latestipula* III, *Acinos alpinus* III, *Galium pyrenaicum* III, *Seseli nanum* III ...). Les relevés de Bujaruelo pourraient également être comparés à une forme appauvrie du *Teucrio guarensis-Echinopartetum*, en particulier la sous-association *dianthetosum benearvensis* du montagnard supérieur du Parc national d'Ordessa (BENITO, 2006 : 153). Ces deux dernières associations paraissent d'ailleurs proches d'après la comparaison des colonnes synthétiques (Tableau 2).

La comparaison des communautés observées en France avec les différents syntaxons à *E. horridum* décrits en Espagne faite à partir des colonnes synthétiques de ces différents syntaxons montre de très importantes différences floristiques.

Le *Carici brevicollis-Echinopartetum horridi*, type de l'alliance de *Echinopartition horridi* créée par RIVAS-MARTINEZ & al., (1991a) pour y ranger les communautés chamaephytiques à *Echinopartum horridum* des *Ononidetalia* espagnoles diffère largement de toutes les communautés observées en France.

Il présente un contingent de taxons caractéristiques ou différentiels des *Ononidetalia* absents des relevés français, y compris ceux des Grands Causses (*Globularia cordifolia* IV, *Jurinea humilis* IV, *Iberis saxatilis* IV, *Anthyllis montana* II, *Avenula pratensis* ssp. *iberica* II), ainsi qu'un contingent de taxons du *Festucion scopariae* (*Carex brevicollis* V, *Serratula nudicaulis* IV, *Anthyllis vulneraria* ssp. *vulnerarioides*, *Minuartia verna* II, *Asperula cynanchica* ssp. *pyrenaica* II...), et enfin, quelques taxons très méditerranéens de l'*Helianthemeto italicci-Aphyllanthion* (*Helianthemum oelandicum* ssp. *italicum* V, *Carduncellus monspeliensis* II, *Teucrium polium* II). Ces taxons

caractérisant bien une unité montagnarde sous influence méditerranéenne sont pour la plupart absents des sites et de nos relevés français (*Anthyllis montana* est présente hors relevé sur le site de Troubat et *Asperula cynanchica* n'a pas été identifié au rang de la sous-espèce). Cette association est manifestement absente de Midi-Pyrénées et de France.

Le *Junipero hemisphaericae-Echinospartetum horridi* à plus basse altitude est bien plus marqué encore par les éléments méditerranéens des *Rosmarinetea* absents des relevés français (et quasiment dépourvus de taxons du *Festucion scopariae*) : *Helianthemum oelandicum* ssp. *italicum* IV, *Lavandula angustifolia* ssp. *pyrenaica* III, *Aphyllanthes monspeliensis* III, *Linum narbonense* III, *Globularia vulgaris* III, *Onobrychis conferta* ssp. *hispanica* III, *Carduncellus monspeliensis* II ... Cette association, est donc à fortiori absente de France.

Une autre association proche, l'*Arenario aggregatae-Echinospartetum horridi* J.M. Monts. 1984, plus continentale, a été abaissée au rang de sous-association (*brassicetosum turbonis*) de l'association précédente par RIVAS-MARTINEZ & al. (1991a). Proche de la précédente, elle présente un peu moins d'espèces méditerranéennes et se différencie essentiellement par les taxons *Brassica repanda* ssp. *turbonis* et *Arenaria aggregata* ssp. *aggregata*, tous deux absents des relevés français.

Le *Bupleuro ranunculoidis-Onobrychidetum pyrenaicae* décrit à l'extrême septentrionale de l'aire continue d'*E. horridum* en Espagne (en contact avec le *Saponario cespitosae-Festucetum gautieri echinopartetosum* qui le relaie plus en altitude et qui en semble assez proche), est une association peu fournie en taxons méditerranéens (*Helianthemum oelandicum* ssp. *italicum* IV, *Thymus vulgaris* II), et bien pourvue en taxons du *Festucion scopariae* (*Onobrychis pyrenaica* V, *Arenaria grandiflora* IV, *Sideritis hyssopifolia* IV, *Festuca gautieri* ssp. *scoparia* III, *Ononis cristata* III, *Festuca indigesta* III, *Poa alpina* ssp. *brevifolia* II), avec quelques autres originalités : *Globularia cordifolia* V, *Avenula pratensis* ssp. *iberica* IV et *Brimeura amethystina* IV. Cette association est encore une fois très différente de toutes les communautés observées en France.

Enfin, une association est donnée à titre provisoire par CARRILLO & NINOT (1992), sur la base de deux relevés à l'extrême orientale de l'aire espagnole d'*E. horridum*. Cette communauté pour laquelle on manque d'éléments s'intègre néanmoins dans les *Ononidetalia* avec : *Anthyllis montana*, *Astragalus sempervirens* ssp. *catalaunicus*, *Onobrychis supina*, *Globularia cordifolia*, *Brimeura amethystina*, *Avenula pratensis* ssp. *iberica*. Elle est différente des communautés françaises caussenardes, qui relèvent de cette classe, mais qui ne possèdent aucune de ces espèces.

RIVAS-MARTINEZ & al. (1991b) donnent pour caractéristiques de l'*Echinospartion horridi* où ils rangent la majorité des communautés espagnoles à *E. horridum* : *Arenaria querioides* ssp. *oscensis*, *Brassica repanda* ssp. *turbonis*, *Brimeura amethystina*, *Cotoneaster integrerrimus* ssp. *masclansii*, *Echinospartum horridum*, *Helianthemum italicum* ssp. *hirtum*, *Onosma pyrenaica*, *Teucrium pyrenaicum* ssp. *guarensis*, *Sideritis hyssopifolia* ssp. *guillonii*. Parmi ces taxons, hormis *Echinospartum*

horridum aucun n'est présent dans les relevés dont nous disposons sur les stations françaises.

Compte-tenu des éléments ci-dessus, nous considérons que l'alliance de l'*Echinospartion horridi* dans son sens classique, tel que défini par les auteurs espagnols, est absente de Midi-Pyrénées et *a fortiori* de la France.

Conclusion : problèmes d'interprétation posés vis-à-vis de la Directive « habitats »

Le code Natura 2000 4090, intitulé « *Landes oroméditerranéennes endémiques à genêts épineux* » fait référence à des « *landes primaires des hautes montagnes sèches des régions méditerranéennes, constituées de buissons bas, souvent épineux, en forme de coussin, comprenant notamment des représentants des genres Acantholimon, Astragalus, Erinacea, Vella, Bupleurum, Ptilotrichum, Genista, Echinospartum, Anthyllis, diverses composées et lamiacées ; landes en coussinets secondaires, zoogéniques, des même régions, soit extensions à basse altitude, dominées par les mêmes espèces, soit spécifiquement montagnardes et steppiques, souvent dominées par Genista spp. dans la région méditerranéenne* » (ROMÃO, 1999).

Le sous-type Corine biotope 31.71 intitulé : « *Landes-hérissons pyrénéennes (Junipero-Genistetum horrida¹)*. Formations d'*Echinospartum horridum* des pentes sèches de l'étage supraméditerranéen des Pyrénées méridionales ; les denses coussins épineux d'*Echinospartum horridum* sont accompagnés par *Juniperus hemisphaerica*, *Buxus sempervirens*, *Ononis fruticosa*, *Arctostaphylos uva-ursi* ssp. *crassifolium* et *Pinus sylvestris*. »

La flore caractéristique donnée pour ce sous type dans le manuel Eur 25 est réduite à *Echinospartum horridum*.

	éléments favorables	éléments défavorables
Physionomie	landes primaires et secondaires en coussinets	
Régions bioclimatiques	des hautes-montagnes et extensions à basse altitude	landes oroméditerranéennes, Pyrénées méridionales
Flore caractéristique	<i>E. horridum</i>	
Flore compagne	<i>Buxus sempervirens</i> , <i>Pinus sylvestris</i> (3 à 5 cas)	<i>Ononis fruticosa</i> , <i>Arctostaphylos crassifolia</i>
Syntaxons		<i>Junipero-Echinospartetum</i> (typus de l' <i>Echinospartion horridi</i>)

Tableau 3 : éléments favorables et défavorables pour l'intégration des communautés midi-pyrénéennes à *E. horridum* dans le code Natura 2000 4090, en fonction du texte officiel.

¹ Ce nom mal orthographié dans le manuel Eur 25 correspond manifestement au *Junipero hemisphaericae-Echinospartetum horridi*.

Il est clair que la définition du 4090 sous-type 31.71 est directement inspirée du *Junipero hemisphaericae-Echinospartetum horridi*. Nous avons vu que cette association (de même que l'alliance qui l'héberge) sont absentes de France.

Il reste à savoir si les formations françaises peuvent tout de même être assimilées à ce code d'habitat d'intérêt communautaire. Nous avons rassemblé dans le tableau 3 les éléments donnés en référence dans le manuel d'interprétation Eur 25.

Sur le plan patrimonial, on notera l'intérêt particulier des populations françaises de l'espèce de par leur caractère relictuel. *E. horridum* est d'ailleurs inscrit dans la liste nationale d'espèces protégées en France. Les populations s'insèrent par ailleurs dans des complexes xérothermophiles d'intérêt.

Si l'on considère que, compte-tenu des éléments de connaissance rassemblé dans ce travail, le rattachement au code 4090 tel que délimité dans le manuel d'interprétation Eur 25 n'est pas possible, la totalité des sites pyrénéens étudiés peut tout de même être considérée comme d'intérêt communautaire : code 8210 pour les groupes 1 et 2 (*Saxifragion mediae*), code 6210 pour les groupes 3, 4 et 5 (*Brometalia erecti*). Par contre, les sites caussenards sont exclus (*Ononidetalia*), et les sites gersois particulièrement originaux se retrouvent dans une position problématique, fonction de la position syntaxonomique adoptée.

Ces éléments de connaissances ayant été exposés et discutés, il appartiendra au Muséum national d'histoire naturelle de préciser la position officielle à adopter.

Synopsis phytosociologique des unités citées

Asplenietea : végétation des parois rocheuses

Potentilletalia caulescentis

Saxifragion mediae

Asperulo hirtae-Potentilletum alchimilloidis Chouard 1942

Asperulo hirtae-Potentilletum alchimilloidis echinospartetosum ad. int.

Sedo-Scleranthetea : végétations des dalles rocheuses

Alysso alyssoidis-Sedetalia albi

Alysso-Sedion

Stipo-Trachynietea : végétations annuelles, basophiles, oligotrophiles

Brachypodietalia distachyae

Trachynion distachyae

Festuco-Brometea : pelouses basophiles

Ononidetalia striatae : communautés supra- à oro-méditerranéennes

Ononidion striatae : pelouses thermo-xérophiles

Seslerion elegantissimae : pelouses psychrophiles

Seslerio elegantissimi-Phyteumetum teneri Br.-Bl. 1971

Seslerio elegantissimi-Phyteumetum teneri echinospartetosum ad. int.

Echinospartion horridi : communautés chamaephytiques pyrénéennes à tendance oroméditerranéenne

Carici brevicollis-Echinospartetum horridi J.M. Monts. 1984

Junipero hemisphaericae-Echinospartetum horridi (O. Bolòs et P. Monts.) Rivas-Martinez 1968

Junipero hemisphaericae-Echinospartetum horridi brassicetosum turbonis (J.M. Montserrat 1986) Rivas-Martinez & al. 1991a

Bupleuro ranunculoidis-Onobrychidetum pyrenaicae P. Monts., J.M. Monts. & G. Monts 1984

Asperulo pyrenaicae-Echinospartetum horridi Carrillo & Ninot 1992 prov.

Teucrio guarensis-Echinospartetum horridi Benito & Aldezábal in Benito 2006

Teucrio guarensis-Echinospartetum horridi dianthetosum benearnensis Benito & Aldezábal in Benito 2006

Brometalia : pelouses subatlantiques

Xerobromion

Saturejo montanae-Koelerietum vallesiana Chouard 1943

Saturejo montanae-Koelerietum vallesiana genistetosum scorpii Gruber 1985

Staehelino dubiae-Teucrietum chamaedryos (Verrier 1979) Royer 1982

Mesobromion

Carlino cynarae-Brachypodietum pinnati O.Bolos 1957

Carlino cynarae-Brachypodietum pinnati echinospartetosum ad. int.

Festuco-Seslerietea : pelouses basophiles subalpines

Seslerietalia

Festucion scopariae [Dans le *Prodrome des végétations de France*, cette alliance est rangée dans les *Ononidetalia*, opinion qui nous semble discutable]

Seslerio caeruleae-Globularietum nudicaulii Nègre 1968

Saponario cespitosae-Festucetum gautieri echinospartetosum G. Monts. 1984

Trifolio-Geranietea : ourlets basophiles

Origanetalia

Geranion sanguinei

Rosmarinetea : garrigues méditerranéennes

Rosmarinetalia

Rosmarinion

(position à discuter) *Dorycnio pentaphylli-Ericetum vagantis* ad. int.

(position à discuter) *Dorycnio pentaphylli-Ericetum vagantis echinospartetosum horridi* ad. int.

Helianthemo italicci-Aphyllanthion

Calluno-Ulicetea : landes chamaephytiques à Ericacées

Vaccinio-Genistetalia pilosae

Genistition tinctorio-germanicae

Crataego-Prunetea : fourrés arbustifs eurosibériens

Prunetalia

Berberidion

Querco-Fagetea : forêts feuillues et mixtes tempérées

Quercetealia pubescenti-sessiliflorae

Quercion pubescenti-sessiliflorae

Fagetalia

Cephalanthero Fagion

Remerciements

Ils s'adressent à Christophe BERGES, Philippe LE CARREAU, Claire GOURBILLIERE, François HAUBAULT, Nicolas LEBLOND, Claire LEMOUZY, A. MOVIA, pour leur participation aux relevés de terrain ; Carole HANNOIRE pour la saisie de relevés ; Elodie HAMDI pour la réalisation de la carte sous Mapinfo ; Jean-Pierre MARY, Jean BELGARRIC† et Nicolas LEBLOND pour les informations localisées et la détermination de *Avenula bromoides* (NL) ; Alfred PUJOS pour avoir été la mémoire des stations gersoises et Nicolas LEBLOND et Gérard LARGIER pour leurs commentaires et corrections. Enfin, nous sommes très reconnaissant à Luis VILLAR (Instituto pirenaico de ecología Jaca) pour la relecture critique de cet article. Nous remercions enfin la Direction régionale de l'environnement, de l'administration et du logement (DREAL) de Midi-Pyrénées qui a financé cette étude dans le cadre de la mission d'appui scientifique à la constitution du réseau Natura 2000, confiée au CBN des Pyrénées et de Midi-Pyrénées.

Bibliographie

ALET B., PONS D. & PARDE J.-M., 1988. Pic d'Aillo Cap du Pouy, fiche 0049-0000, *Inventaire des ZNIEFF*, Ministère de l'Environnement – MNHN Secrétariat faune-flore. 3p.

Arrêté interministériel du 20 janvier 1982 modifié, fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national. *Journal officiel*. N.C. du 13 mai 1982.

BARDAT J., BIROET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GEHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004. *Prodrome des végétations de France*. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 171 p.

BENITO J.-L., 2006. *Vegetación del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (Sobrarbe, Pirineo central aragonés)*. Publicaciones del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón, Zaragoza, 421 p.

BERNARD C. & FABRE G., 1993. Contribution à l'étude de la flore des Causses. *Le Monde des plantes*, 446 : 19-20.

BERNARD C., BRIANE G. & MENOS J.-L., 2007. *Echinospartum horridum* (Vahl) Rothm. : nouvelle station découverte en Aveyron ; état des stations anciennes dans les Causses. *Le Monde des plantes*, 493 : 1-3.

BISSARDON M. & GUIBAL L., 1997. *Nomenclature CORINE Biotope. Types d'habitats français*. Laboratoire de recherches en Sciences Forestières. ENGREF. 217p.

BLANCHARD F. & LAMOTHE T., 2005. *Etude typologique et fonctionnelle des coteaux marnicoles du Tursan (département des Landes)*. Mission CBN Aquitaine/Poitou-Charentes, 48p.

BOLOS O. & MONTSERRAT P., 1983. Datos sobre algunas comunidades vegetales, principalmente de los Pireneos de Aragón y de Navarra. *Lazaroa*, 5 : 89-96.

BOLOS O. DE, 1957. Datos sobre la vegetación de la vertiente septentrional de los Pireneos : observaciones acerca de la zonación altitudinal en el valle de Aran. *Collectanea botanica*, 5(2) : 465-514.

BOULLET V., CHAVAUDRET-LABORIE C. & DENIAUD J. (coord.), 2004. *Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 : Habitats agropastoraux, volume 1*. La documentation française, Paris, 445 p.

BRAUN-BLANQUET J. & G., 1971. Les pelouses steppiques des Causses méridionaux. *Vegetatio*, 22 : 201-247.

BRISSE H. & M. KERQUELEN, 1998. Code informatisé de la flore de France. Deuxième édition. Un. Aix Marseille III, faculté de Saint Jérôme. 128 p., amendé.

CARRILLO E. & NINOT J.M., 1992. Flora i vegetació de les valls d'Espot i de Boi, volum 2. Institut d'Estudis Catalans, Barcelone, 350 p.

CHOUARD P., 1942. Le peuplement végétal des Pyrénées centrales 1. Les montagnes calcaires de la vallée de Gavarnie. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 89 (12) : 257-260.

- CHOUARD P., 1943. Le peuplement végétal des Pyrénées centrales 2. Les montagnes calcaires de la vallée de Gavarnie. *Bull. Soc. Bot. France*, **90** : 25-29.
- CHOUARD P., 1949. Démonstrations tirées des excursions (Gavarnie, Pic de Midi de Bigorre, Néouvieille). 76e session extraordinaire. *Bull. Soc. Bot. France*, **96** : 29-52.
- COMMISSION EUROPEENNE, 2003. *Interpretation Manual of European Union Habitats*. Version EUR 25. Commission européenne, DG Environnement, 127 p.
- DADER J. & REY P., 1945. Notes sur la flore gasconne. I Le mélange des éléments floristiques dans l'Astarac oriental et le Bas-Comminges. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, **80 (1)** : 65-81.
- DENNINGER C., 2005. L'*Echinospartum horridum* (Valh.) Rothm. de Couzon-au-Mont-d'Or (Rhône, France). *Bull. mens. Soc. Linn. Lyon*, **74(5)** : 174-176.
- DIRECTIVE 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. *Journal officiel des Communautés européennes* du 22 juillet 1992.
- DIRECTIVE 97/62/CEE du Conseil du 27 octobre 1997 portant adaptation au progrès technique et scientifique de la directive 92/43/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. *Journal officiel des Communautés européennes* du 8 novembre 1997.
- DULAC J., 1867. *Flore du département des Hautes-Pyrénées : plantes vasculaires spontanées* ; 1 volume, Ed. Savy F., Paris, 641 p.
- DUPIAS G., 1944. Végétation d'un coin de Comminges. Les collines au Sud de la plaine de Rivière. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, **79** : 1-24.
- DUPIAS G., 1952. Étude de quelques stations de végétaux méridionaux dans les Pyrénées commingeoises. *Le Monde des plantes*, **287-288** : 21-22.
- DUPIAS G., 1976. Carte de la végétation de la France N°76. Luz. CNRS éd.
- DUPUY D., 1868. *Mémoires d'un botaniste accompagné de la florule des stations des chemins de fer du midi dans le Gers*. Ed. F. Savi, Paris, 361 p.
- FONT X., 1990. *Estudis geobotànics sobre els prats xerofíls de l'estatge montà dels Pirineus*. Institut d'Estudis catalans, Barcelone, 828 p.
- GAUSSSEN H. & LEREDDE C., 1949. Les endémiques pyrénéocantabriques dans la région centrale des Pyrénées - 76e session extraordinaire. *Bull. Soc. Bot. France*, **96 (10)** : 57-83.
- GAUSSSEN H., 1947. Carte de la végétation de la France N°71. Toulouse. CNRS éd.
- GAUSSSEN H., 1964. Carte de la végétation de la France N°77. Foix. CNRS éd.
- GAUSSSEN H., inédit. Flore des Pyrénées. vol. I. Manuscrit relié en 4 volumes, non paginé, non daté.
- GIBBS P.E., 1968. *Echinospartum* (Spach) Rothm. in T.G. TUTIN, V.H. HEYWOOD, N.A. BURGES, D.M. MOORE, D.H. VALENTINE, S.M. WALTERS & D.A. WEBB (eds). *Flora Europaea*. Vol. 2. Cambridge University Press. p. 100.
- GRUBER M., 1983a. La station d'*Echinospartum horridum* (Valh) Rothm de la Pène de Camous (Hautes-Pyrénées). *Revue de Comminges*, **96 (1)** : 139-143.
- GRUBER M., 1983b. Contribution à la flore des vallées de Louron et d'Aure (Hautes-Pyrénées), 2^e note. *Le Monde des Plantes*, **413-414** : 9-10.
- GRUBER M., 1985. Les pelouses du *Xerobromion erecti* Br.-Bl. et Moor 1938 du Bassin des Nestes (Hautes-Pyrénées). *Ecologia mediterranea*, **11(4)** : 3-10.
- GUERBY L., 1984. Glanes botaniques en Couserans. *Le Monde des plantes*, **415-416** : 7-9.
- GUERBY L., 1985. Rectificatif (Glanes botaniques en Couserans). *Le Monde des Plantes*, **419-420** : 16.
- GUERBY L., 1991. *Catalogue des plantes vasculaires d'Ariège*. Ed. Association des naturalistes de l'Ariège, Clermont Ariège, 246 p.
- LAMIC J., 1901. Les *Genista scorpius* D.C. et *horrida* DC. dans le Sud-Ouest de la France. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, **34** : 23-28.
- LEMEE A., 1951. Notes floristiques sur le Gers. *Le Monde des Plantes*, **276-277** : 17.
- MONTSERRAT P., MONTSERRAT J.M. & MONTSERRAT G., 1984. Estudio de las comunidades de *Echinospartum horridum* en el Pirineo español. *Act. Biol. Mont.*, **4** : 249-257.
- MONTSERRAT J.M., 1987. *Flora y vegetación de la Sierra de Guara (Prepirineo aragonés)*. Serie Naturaleza en Aragón, 1. Dip. General de Aragón. Zaragoza. 343 p.
- NEGRE R., 1968. La végétation du bassin de l'One (Pyrénées centrales). *Port. Act. biol.*, **9 (3-4)** : 196-290.
- PARDE J.-M. & DUPIAS G., 1988. Carmont, fiche 0058-0000, *Inventaire des ZNIEFF*, Ministère de l'environnement - Secrétariat Faune-Flore. 3p.
- PARDE J.-M., 1989. Picon Garros Bois de Gourdan, fiche 0080-0000, *Inventaire des ZNIEFF*, Ministère de l'environnement - Secrétariat faune-flore. 3p.
- PARDE J.-M., 1995. Bois et landes de Baillatsbats, fiche n°13-01-2. *Audit des milieux naturels gersois*. AREMIP & COG. 3p.
- PARDE J.-M., CANTEGRIT A., JOYEUX S. & PUJOS A., 1988a. Bois et landes de Baillatsbats, fiche 0530-0000, *Inventaire des ZNIEFF*, Ministère de l'environnement - Secrétariat faune-flore. 3p.
- PARDE J.-M., LE GUIADER M. & MOLINIER C., 1988b. Soulane de Taride, fiche 0046-0002, *Inventaire des ZNIEFF*, Ministère de l'environnement - Secrétariat faune-flore. 3p.
- REVEL J., 1885. *Essai de la flore du Sud-Ouest de la France ou recherches botaniques faites dans cette région. 1^{re} partie : des Renonculacées aux composées exclusivement*. F. Savy, Paris, P. Dufour, Villefranche, 431p.
- RIVAS GODAY S. & RIVAS-MARTÍNEZ S., 1968. Matorrales y tomillares de la Península Ibérica comprendidos en la clase *Ononio-Rosmarinetea* Br.-Bl. 1947. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, **25** : 5-201.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., BASCONES J.C., DIAZ T.E., FERNANDEZ-GONZALEZ F. & LOIDI J., 1991a. Vegetación del Pirineo occidental y Navarra. *Itinera Geobotanica*, **5** : 5-456.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., DIAZ T.E., FERNANDEZ PRIETO J. AN., LOIDI J. & PENAS A., 1991b. *Festuco hystricis-Ononidetea striatae* y *Rosmarinetea officinalis*, clases de vegetación independientes. *Itinera Geobotanica*, **5** : 505-516.
- RODIE J., 1921. Note sur quelques plantes du Midi de la France. *Bull. Soc. Bot. France*, **68 (1)** : 75-82.
- ROUY G. & CAMUS E.G., 1899. *Flore de France ou description des plantes qui croissent spontanément en France, en Corse et en Alsace-Lorraine*. Tome V. Société de sciences naturelles de la Charente inférieure, Les fils d'Emile Deyrolle, Paris, 344 p.
- ROYER J.-M., 1982. Contribution à l'étude phytosociologique des pelouses du Périgord et des régions voisines. *Doc. phytosociologiques*, **6** : 203-220.
- SEGONDS J., 2001. Flore du Gers. Nouvelles observations et statut de quelques espèces remarquables. *Isatis*, **1** : 38-43.
- VERRIER J.L., 1979. Contribution à la synsystématique et à la synécologie des pelouses sèches à thérophytés d'Europe. Thèse, Orsay, 205 p.
- VILLAR L., SESE J.A., FERRANDEZ J.V., 1997. *Flora del Pirineo Aragonés*. Vol. I. Instituto de estudios altoaragoneses y Consejo de protección de la naturaleza de Aragón. Huesca. 705 p.
- VIVANT J., 1972. Plantes vasculaires intéressantes récoltées aux Pyrénées occidentales françaises. *Le Monde des Plantes*, **373** : 1-4.

**DEUX GRAMINÉES INTRODUITES PEUT-ÊTRE MÉCONNUES, NOUVELLES POUR LA FLORE FRANÇAISE: *BOTHRIOCHLIA*
LAGUROIDES ET *DICHANTELUM ACUMINATUM* SUBSP. *LINDHEIMERI* (POACEAE: PANICOIDEAE).**

Par Filip Verloove et Jacques Lambinon

ADDENDUM DE L'ARTICLE PARU DANS LE N°497 (2008) : 1-4

Sous la figure 2, il convient d'ajouter : A = subsp. *implicatum*, B = subsp. *lindheimeri*.

Colloque en hommage à Claude JEROME (1937-2008) : Les fougères d'Alsace, d'Europe et du monde

Strasbourg, 3 et 4 octobre 2009

Société botanique d'Alsace - Institut de botanique - Université de Strasbourg

Tous les aspects de la ptéridologie pourront être abordés, en particulier la taxonomie et la nomenclature, la morphologie, la biogéographie et l'écologie, la cartographie, les fougères fossiles, la protection, les fougères indigènes et cultivées, les usages, les herbiers, les jardins botaniques et l'histoire de la ptéridologie.

Samedi 3 octobre

Communications scientifiques et posters

Présentation des ptéridophytes de l'Herbier de l'Université de Strasbourg, présentation de spécimens de l'Herbier de Claude Jérôme, présentation de fougères fossiles, présentation des fougères indigènes et exotiques du Jardin botanique de Strasbourg, présentation d'objets ethnologiques à partir de fougères (Philippe Obliger), exposition de dessins et de photos de fougères



Dimanche 4 octobre

Session de terrain : les fougères des Vosges en vallée de la Bruche

Pour tous renseignements :

Colloque Claude Jérôme, Société botanique d'Alsace, Institut de botanique, 28 rue Goethe, F-67000 Strasbourg.

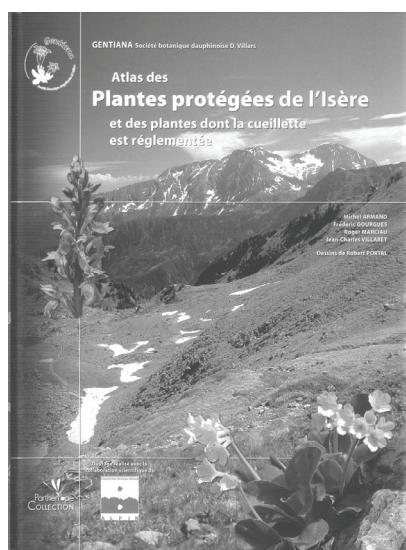
Michel.Hoff@bota-ulp.u-strasbg.fr

Claude Jérôme taquant les *Diphasiastrum zeilleri* de Sainte-Croix-aux-Mines (68) ; photo P. HOLVECK, juin 2003, parue dans le Monde des Plantes, n° 496 (BOUDRIE & al, 2008)

Atlas des plantes protégées de l'Isère

Par Michel Armand, Frédéric Gourguès, Roger Marciau & Jean-Charles Villaret

Dessins de Robert Portal



Cet atlas présente 202 espèces de plantes protégées ou dont la cueillette est réglementée dans l'Isère. Il expose sous une forme synthétique et attrayante le résultat de dizaines d'années de prospections par des botanistes professionnels ou amateurs. Chaque espèce est illustrée par des photographies et fait l'objet d'une monographie complète : carte de répartition dans l'Isère, diagramme de répartition altitudinale, dates de floraison, description, écologie, répartition, menaces et conservation. Il a été réalisé avec les données de GENTIANA, du Conservatoire national alpin, du Parc national des Ecrins et de l'Association Nature Nord-Isère Lo Parvi. L'Atlas de la flore protégée de l'Isère s'adresse aussi bien aux spécialistes de la botanique qu'aux personnes passionnées par la nature, aux promeneurs curieux et à tous ceux qui se préoccupent de la conservation de la flore dans ce département.

320 pages, ISBN : 978-2-914817-31-8, prix : 40€

Collection Parthénope, Biotope,
22 boulevard Maréchal Foch, BP 58, F-34140 Mèze
Courriel : parthenope@biotope.fr
Tel : 00 33 (0)4 67 18 65 39
Site internet : www.biotope.fr

**NOTE SUR L'UTILISATION DE CRITERES MICROSCOPIQUES DES EPIDERMES FOLIAIRES POUR DIFFERENCIER
TROIS ESPECES DE CAREX DE LA SECTION PHACOCYSTIS : C. NIGRA (L.) REICHARD, C. ELATA ALL. ET C. CESPITOSA L.
ET L'HYBRIDE C. X TURFOSA FR. (C. ELATA X NIGRA)**

par Yorick Ferrez¹ et Christophe Hennequin²

¹ 32b rue Gabriel Plançon F-25 000 Besançon, courriel : yorick.ferrez@wanadoo.fr

² 10 route de Recologne Cordiron F-25170 Burgille, courriel : viola.hispida@wanadoo.fr

L'utilisation de critères anatomiques pour la détermination des espèces végétales est assez courante notamment en bryologie et dans l'étude de certains groupes de plantes vasculaires comme les *Poaceae* (*Festuca* en particulier), les *Potamogeton* (*Potamogetonaceae*) et les *Juncaceae*. D'autres critères microscopiques, comme la micromorphologie des téguments, semblent plus rarement utilisés. Ainsi, LE COHU (1967), dans le cadre de ses recherches taxinomiques sur les *Carex* du Massif armoricain, a particulièrement étudié l'anatomie de différents organes comme les feuilles et les utricules mais également la micromorphologie des épidermes foliaires et des utricules et a mis en évidence leur utilité pour différencier certaines espèces. Des recherches actuelles en taxinomie et en phylogénie sont également basées sur l'étude de caractères micromorphologiques et anatomiques, comme celles de STARR & FORD (2001) utilisant l'anatomie foliaire et celle des corps siliceux de l'épiderme des utricules pour séparer huit espèces de la section *Phyllostachys*, ainsi que celles de DEAN & ASHTON (2008) portant sur l'observation des épidermes foliaires des *Carex* de la section *Phacocystis* des îles britanniques.

Le recours à ce type de critères dans la pratique courante du botaniste reste marginal car il nécessite la mise en œuvre de techniques relativement lourdes comme l'utilisation d'un microscope et parfois des colorations. Cependant, dans certains cas, ces techniques peuvent s'avérer très utiles, voire indispensables, pour confirmer une détermination comme dans le cas de quelques espèces et hybrides de la section *Phacocystis*.

Celle-ci regroupe environ 80 espèces principalement réparties en Europe, en Amérique du nord et en dehors des zones tropicales en Asie (EGOROVA, 1999). Cinq espèces de cette section sont connues en France : *Carex trinervis* Loisel., *C. acuta* L., *C. nigra* (L.) Reichard, *C. elata* All. et *C. cespitosa* L.. *C. trinervis* est une plante endémique des côtes européennes occidentales depuis le Portugal jusqu'au Danemark (FOLEY, 2005). *C. acuta*, *nigra* et *elata* sont assez répandus en France dans les zones humides alors que *C. cespitosa* est localisé en Alsace, dans le massif du Jura, dans le Massif central et dans les Pyrénées-Orientales (OLIVIER & al., 1995). Le haut degré de polymorphisme et l'existence d'hybrides partiellement fertiles entre certaines espèces de cette section (EGOROVA, 1999) rendent leur identification parfois très délicate.

Pour les différencier, la plupart des flores accordent une grande importance au type de système souterrain, à la présence de rhizomes allongés et à la capacité de la plante à former des touradons ou non. Il faut noter que la notion de touralon est d'ailleurs rarement explicitée dans les flores. Or, il apparaît que ces critères n'ont rien d'absolu et, qu'au contraire, ils peuvent dépendre fortement des conditions écologiques notamment en ce qui concerne *C. nigra*, mais pas seulement : ainsi *C. acuta*, classiquement donné pour former des nappes ou de vastes colonies, peut, surtout dans les milieux très engorgés, former des touffes compactes

voire de véritables touradons (EGOROVA, 1999 et obs. pers.). Dans ce cas, il faut déterrre la plante pour trouver les rhizomes allongés caractéristiques de ce taxon. *C. elata* et *cespitoso* peuvent former dans certaines conditions des peuplements rappelant ceux de *C. nigra*, comme il a pu l'être observé, dans le Doubs, dans une prairie fauchée en bordure d'une caricaie, la prairie ayant probablement été gagnée sur cette dernière (obs. pers.). *C. nigra* est certainement l'espèce la plus variable. Elle forme le plus souvent des gazon plus ou moins denses s'étendant parfois sur de très vastes surfaces. C'est notamment le cas dans les prairies de fauches humides et paratourbeuses. Cependant, en montagne dans les Vosges, le Jura et les Alpes, elle s'observe souvent en touffes ou forme de petits touradons pouvant être pris pour ceux de *C. elata*. De plus, *C. nigra* présente la plupart du temps des gaines rougeâtres pouvant entraîner, dans ce cas, des confusions avec *C. cespitosa*. L'observation des utricules est censée lever le doute, ceux de *C. nigra* étant veinés alors que ceux de *C. cespitosa* ne le sont pas. Mais la pratique montre qu'il faut une certaine habitude pour apprécier ce caractère. En l'absence d'inflorescence, il convient de chercher la présence de rhizomes allongés confirmant *C. nigra*. Mais là encore, il apparaît que, dans un nombre de cas assez fréquents, ces rhizomes ne sont pas développés. On peut d'ailleurs s'interroger sur l'identité précise de ces plantes dont la description correspond de manière littérale à celle de *C. nigra* subsp. *juncella* (Fr.) Lemke (= *C. juncella* (Fries) Th. Fries), taxon nord-européen et alpin mais dont les plus proches stations seraient dans les Grisons (AESCHIMANN & al., 2004 : 834).

L'observation des épidermes foliaires permet d'apporter des réponses à un certain nombre de ces questions. Il convient auparavant de donner quelques indications sur la manière de réaliser les préparations microscopiques.

Au moins trois méthodes peuvent être utilisées. La plus simple et la plus rapide étant celle proposée par LE COHU (1967) consistant à « gratter » à l'aide d'une aiguille lancéolée un fragment de feuille placé dans une goutte d'eau sur une lame de verre. Il faut cependant une certaine dextérité pour détacher des fragments d'épidermes convenables. L'observation se fait directement au microscope, mais il reste souvent des éléments chlorophylliens brouillant plus ou moins la vision, de plus les éléments peu réfringents s'observent mal. Un traitement à l'eau de Javel permet d'améliorer les conditions d'observation.

La seconde méthode consiste à faire une coupe transversale de la feuille à l'aide d'une lame de rasoir du commerce et en coinçant le fragment de feuille dans un morceau de polystyrène. Les coupes obtenues sont montées entre lame et lamelle et directement observées au microscope. Certains éléments des épidermes comme les papilles ressortent très bien mais d'autres comme les stomates apparaissent mal. Par contre, cette technique permet d'observer de nombreux autres éléments de la feuille comme les faisceaux libéro-

ligneux, l'importance des lacunes ou les cellules bulliformes.

La troisième technique est celle proposée par DEAN & ASHTON (2008). Elle consiste non plus à observer directement l'épiderme mais à observer une empreinte. Celle-ci est obtenue de la manière suivante : l'épiderme est recouvert d'une fine couche de vernis à ongle transparent du commerce puis séché pendant quelques minutes. Ensuite, le fragment est collé face vernissée sur un morceau de ruban adhésif double face lui-même collé sur une lame de verre. Une seconde lame est posée et le tout est pressé pendant quelques minutes. Ensuite, le fragment de feuille est décollé, l'empreinte restant fixée sur le ruban. Celle-ci est ensuite observée au microscope. Cette technique peut être utilisée sur des échantillons d'herbier à condition de les humecter afin de les rendre suffisamment souples pour pouvoir être détachés du ruban adhésif sans se fragmenter. C'est cette technique que nous avons utilisée pour réaliser les dessins illustrant cet article. L'indication du grossissement pour les dessins des épidermes (x 400) correspond au grossissement auquel ils ont été réalisés et non au rapport entre la taille réelle des cellules et celle des dessins. Toutefois les proportions sont respectées entre les différents dessins.

Les épidermes des feuilles de *Carex* sont différenciés. L'épiderme de la face inférieure (*cf.* figure n°1) est généralement stomatifère et présente presque toujours des cellules à cônes de silice. Les différents types de cellules sont disposés en bandes alternant cellules normales, cellules à corps siliceux et cellules stomatifères. Différentes expansions exodermiques peuvent s'y observer comme des papilles ou des poils. L'épiderme de la face supérieure est généralement moins différencié. Il est constitué d'une couche de grandes cellules régulières passant progressivement aux cellules bulliformes au niveau de la nervure. Il est rarement stomatifère et il peut porter diverses expansions exodermiques.

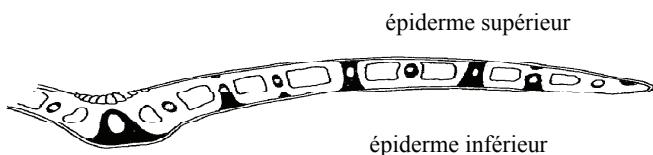


Figure n°1 : coupe transversale d'une feuille de *Carex* d'après LE COHU (1967)

Critères épidermiques distinctifs entre *Carex nigra* et *C. elata*

Ces critères ont déjà été exposés notamment par LE COHU (1967), mais ils semblent relativement peu connus des botanistes. La figure n°2 montre l'aspect de l'épiderme supérieur de la feuille de *C. elata* et la figure n°3 celui de *C. nigra*.

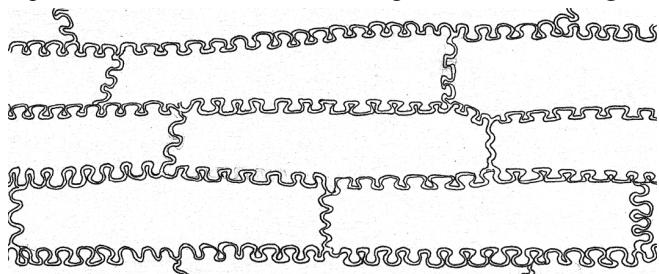


Figure n°2 : épiderme supérieur de *Carex elata* (x 400)

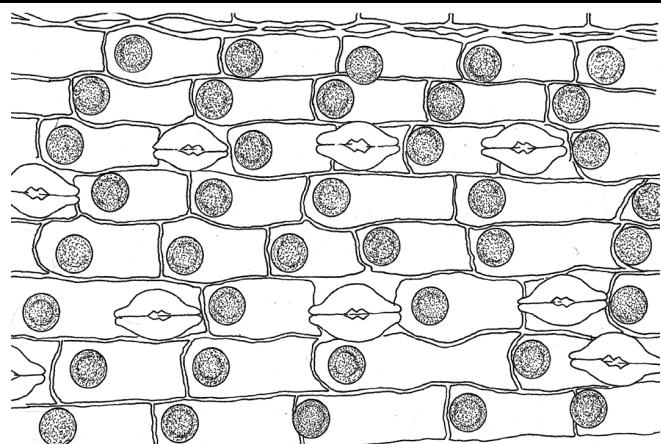


Figure n°3 : épiderme supérieur de *Carex nigra* (x 400)

Celui de *C. elata* entre dans le schéma général des épidermes supérieurs de *Carex*. Il est composé d'une couche de grandes cellules toutes plus ou moins semblables et ne porte pas de stomate ni d'expansion exodermique. L'aspect engrené des parois cellulaires n'est pas caractéristique car il dépend de la vitesse de croissance des cellules et de leur emplacement dans la feuille. Celui de *C. nigra*, au contraire, est très particulier, car il présente des cellules beaucoup plus courtes très papilleuses et stomatifères. Ce critère permet à coup sûr de différencier les deux espèces. Avec un peu d'habitude et une bonne loupe, il semble possible d'utiliser ce critère sur le terrain. Les papilles et les stomates présents sur la face supérieure de la feuille de *C. nigra* la font apparaître plus ou moins rugueuse alors que dans le cas de *C. elata* elle apparaît lisse.

Critères épidermiques distinctifs entre *Carex nigra* et *C. cespitosa*

Ces mêmes critères peuvent être utilisés pour différencier *C. nigra* et *cespitoso*. L'épiderme supérieur des feuilles de *C. cespitosa* présentent le même aspect que celui de *C. elata* (*cf.* figure n°4).

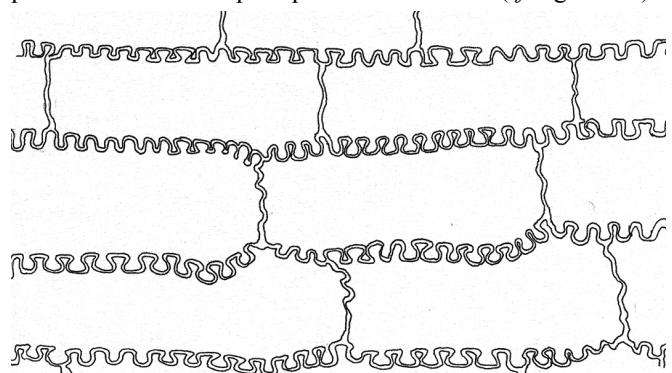


Figure n°4 : épiderme supérieur de *Carex cespitosa* (x 400)

En revanche, ces critères épidermiques ne permettent pas de distinguer *C. elata* et *C. cespitosa*. Mais, les critères morphologiques, notamment la forme et la couleur des cataphylles, sont suffisamment discriminants pour éviter toute confusion.

Critères épidermiques de l'hybride *C. x turfosa* (*C. elata* x *nigra*)

Carex x turfosa est issu de l'hybridation de *C. elata* et *nigra*. Cet hybride est probablement très variable morphologiquement, car il semble partiellement fertile et peut s'hybrider avec lui-même ou avec l'une ou l'autre des espèces parentes (EGOROVA, 1999 ; JALAS & HIRVELÄ, 1964). *C. x turfosa* semble assez commun dans le nord de l'Europe et en Europe centrale (*ibid.*) et il en est probablement de même en Europe de l'ouest. Toute la

difficulté est de le mettre en évidence sur le terrain. Les plantes paraissant intermédiaires entre les deux parents doivent ainsi faire l'objet d'une attention particulière en tenant compte également de la variabilité de *C. nigra* et, dans une moindre mesure, de celle de *C. elata*. Tout *C. nigra* paraissant atypique n'est pas forcément hybridé, ou, plus précisément, n'est pas un hybride de première génération. Il est cependant probable que ces plantes intermédiaires puissent être issues de rétrocroisements plus ou moins lointains entre *C. nigra* ou *elata* et *C. x turfosa*; seule une étude moléculaire pourrait répondre à cette question. La stérilité partielle ou totale reste le meilleur indice d'une hybridation de première génération. Il convient d'ouvrir un certain nombre d'utricules pour contrôler la présence des akènes et également de vérifier si ces akènes sont vides ou non. D'après JALAS & HIRVELÄ (1964), cet hybride présente des particularités au niveau de ses épidermes pouvant être utilisées pour le distinguer de ses parents. Les épidermes foliaires des deux espèces parentes sont en effet radicalement différents. Nous avons déjà montré ces différences concernant les épidermes supérieurs (*cf.* figures n°2 et n°3). Les épidermes foliaires inférieurs présentent également des différences marquées. La figure n°5 illustre l'aspect de l'épiderme inférieur de *C. elata* et la figure n°6 celui de l'épiderme inférieur de *C. nigra*.

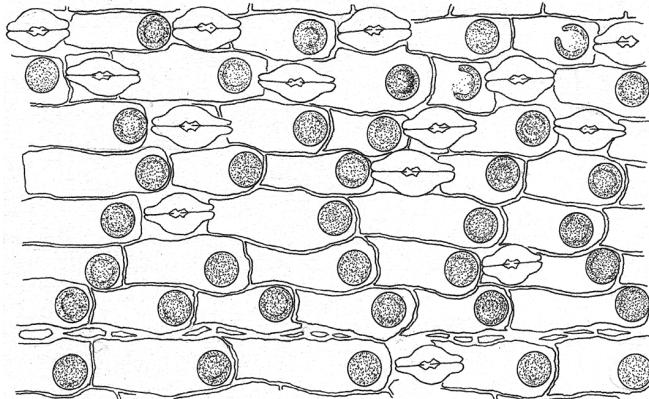


Figure n°5 : épiderme inférieur de *Carex elata* (x 400)

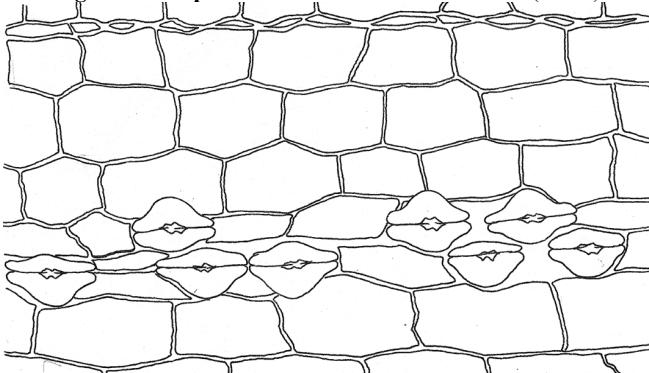


Figure n°6 : épiderme inférieur de *Carex nigra* (x 400)

L'épiderme inférieur de *C. elata* présente des lignes larges de quelques cellules très papilleuses non stomatifères alternant avec des lignes larges d'une dizaine de cellules également papilleuses mais aussi très stomatifères alors que celui de *C. nigra* présente des lignes de cellules non papilleuses et non stomatifères alternant avec des lignes composées de deux ou trois cellules non papilleuses mais stomatifères. Comme l'ont montré JALAS & HIRVELÄ (1964), les épidermes de l'hybride sont intermédiaires et montrent donc des cellules papilleuses sur les deux faces. La figure n°7 illustre l'aspect de l'épiderme inférieur d'un

C. x turfosa récolté dans une prairie humide en Alsace en 2007.

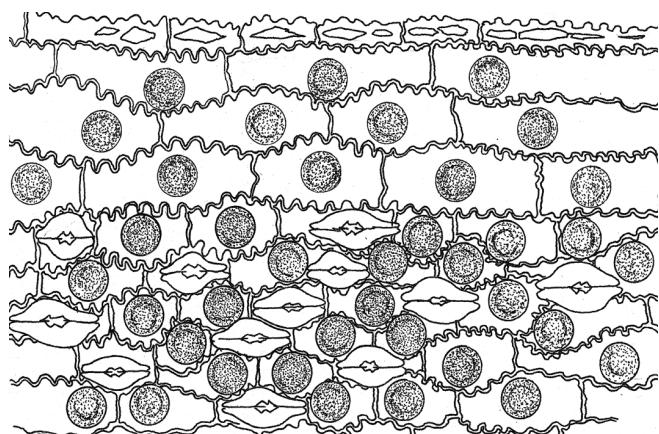


Figure n°7 : épiderme inférieur de *Carex x turfosa* (x 400)

Son aspect présente des affinités avec celui de *C. elata*, notamment par la présence de papilles, excluant de fait *C. nigra*. La figure n°8 montre l'aspect de l'épiderme supérieur qui est radicalement différent de celui attendu pour *C. elata*, présentant des petites cellules papilleuses et quelques travées de cellules stomatifères caractéristiques de *C. nigra*. L'*habitus* particulier de cette plante associé à sa stérilité nous a fait soupçonner son caractère hybride, ce que l'observation des épidermes nous a permis de confirmer.

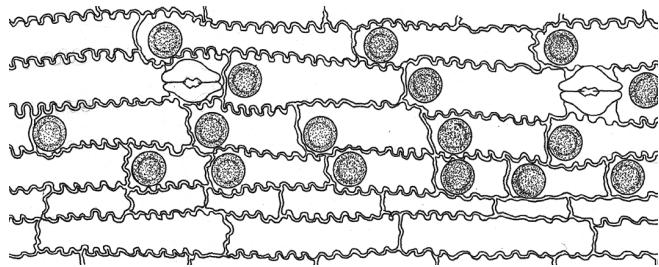


Figure n°8 : épiderme supérieur de *Carex x turfosa* (x 400)

Remerciements

Les auteurs remercient Max André et Jean-Marc Tison pour leur relecture attentive et leurs pertinentes remarques et corrections.

Bibliographie

- AESCHIMANN D., LAUBER K. & MARTIN MOSER D., 2004. *Flora alpina*. Ed. Belin, **2** : 1188 p.
- DEAN M. & ASHTON P.A., 2008. Leaf surfaces as a taxonomic tool : the case of *Carex* section *Phacocystis* (Cyperaceae) in the British Isles. *Plant Syst. Evol.* **273** : 97-105.
- EGOROVA T.V., 1999. *The sedges (Carex L.) of Russia and adjacents states (within the limits of the former USSR)*. St.-Petersburg State Chemical-Pharmaceutical Academy, St-Louis Missouri Botanical Garden Press, 772 p.
- FOLEY M.J.Y., 2005. *Carex trinervis* Degl. (Cyperaceae) – a Western European Coastal endemic. *Candollea*, **60** : 87-95.
- JALAS J. & HIRVELÄ U., 1964. Notes on the taxonomy and leaf anatomy of *Carex elata* All., *C. omskiana* Meinh. and *C. x turfosa* Fr. *Ann. Bot. Fennici*, **1 (1)** : 47-54.
- LE COHU M.-C., 1967. Recherches taxinomiques sur les *Carex* du Massif Armorican. *Botanica Rhedonica*, série A, **3** : 213.
- OLIVIER L., GALLAND J.P., MAURIN H. (Ed.) & ROUX J.P. (Coord.), 1995. *Livre rouge de la flore menacée de France. Tome I : espèces prioritaires*, MNHN/SPN, CBN de Porquerolles, Ministère de l'environnement, Paris, Coll. Patrimoines naturels, **20**, clxx + 86 p.
- STARR J.R. & FORD B.A., 2001. The taxonomic and phylogenetic utility of vegetative anatomy and fruit epidermal silica bodies in *Carex* section *Phyllostachys* (Cyperaceae). *Canadian Journal of Botany*, Vol. 79, **3** : 362-379.

EN SOUSCRIPTION

L'Atlas floristique des Pays de la Loire : la Flore de la Mayenne,

par Colette David, Maurice Gérard, Hélène Hubert, Bertrand Jarri, Yvonne de Labarre & Marylène Ravet

Après l'*Atlas floristique de la Loire-Atlantique et de la Vendée* (Dupont, 2001), voici une nouvelle étape dans l'inventaire de la flore de la région des Pays de la Loire. Financé par le Fonds européen de développement régional, le Conseil régional et la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement, ainsi que par le Conseil général de la Mayenne, cet ouvrage est réalisé par Mayenne nature environnement, avec la collaboration du Conservatoire botanique de Brest. Sa publication est prévue pour la fin du mois d'octobre.

L'atlas de *La Flore de la Mayenne* est le fruit d'un travail d'inventaire de terrain réalisé pendant une trentaine d'années par les botanistes des associations Mayenne nature environnement, avec la collaboration du Conservatoire botanique national de Brest. Il présente sous forme synthétique le résultat d'observations faites pour environ 1 450 taxons.

L'atlas de *La Flore de la Mayenne* comprend :

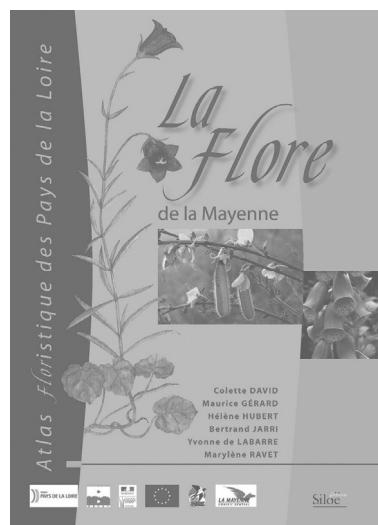
- une présentation générale du département de la Mayenne (milieu physique, activités humaines, principaux traits des paysages et de la végétation),
- un aperçu de l'histoire de la botanique dans le département,
- une présentation illustrée de la flore et de la végétation mayennaise, comportant près de 400 photographies de plantes et de milieux naturels,
- plus de 400 pages de cartes de répartition de plantes vasculaires avec commentaires associés,
- une analyse des cortèges de plantes ainsi que de la richesse floristique et des enjeux en terme de conservation pour le département,
- un index des noms latins, français et anglais des plantes.

L'atlas de *La Flore de la Mayenne* s'adresse bien entendu aux spécialistes de la botanique mais également aux personnes passionnées par la nature et à tous ceux qui se préoccupent de la conservation de la flore et des paysages de ce département.

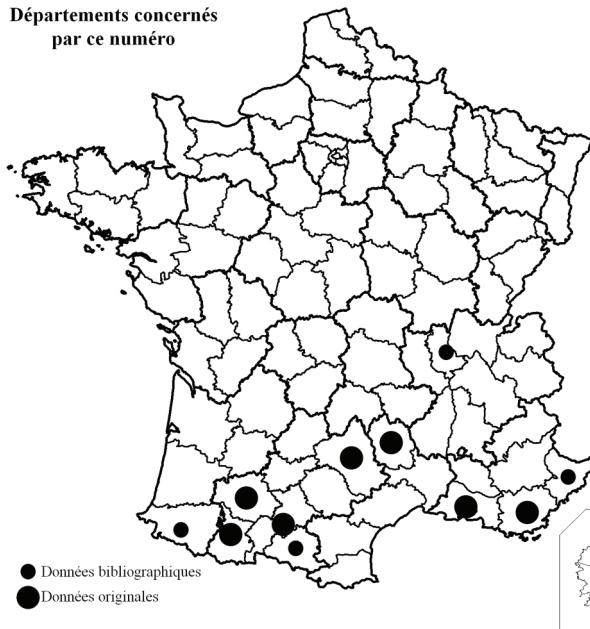
ISBN :2842314581, prix : 40 € l'unité au lieu de 50 € l'unité (prix public de vente)

Le bulletin de souscription est téléchargeable en format .pdf sur le site Internet du Conservatoire botanique de Brest : www.cbnbrest.fr, et de Mayenne nature environnement : www.mayennenatureenvironnement.fr

A renvoyer avant le **30 octobre 2009** aux Éditions Siloë-4, rue Souchu-Servinière, F-53000 Laval

**SOMMAIRE DU NUMERO 498**

ERODIUM RODIEI (BR.-BL.) POIRION : ESPECE NOUVELLE POUR LE VAR
par Stéphane Gardien page 1

Départements concernés par ce numéro

STATUT DU *THYMELAEA TARTONRAIRA* (L.) ALL. SUBSP. *TARTONRAIRA* EN FRANCE CONTINENTALE
par Daniel Pavon, Yannick Tranchant, Julie Delauge et Henri Michaud page 3

ÉTUDE DES PHYTOCENOSSES A *ECHINOSPARTUM HORRIDUM* DE MIDI-PYRENEES
par Gilles Corriol, Jean-Michel Parde et Lionel Gire page 9

NOTE SUR L'UTILISATION DE CRITERES MICROSCOPIQUES DES EPIDERMES FOLIAIRES POUR DIFFERENCIER TROIS ESPECES DE *CAREX* DE LA SECTION *PHACOCYSTIS* : *C. NIGRA* (L.) REICHARD, *C. ELATA* ALL. ET *C. CESPITOSA* L. ET L'HYBRIDE *C. X TURFOSA* Fr. (*C. ELATA* X *NIGRA*)
par Yorick Ferrez¹ et Christophe Hennequin page 21

Ce numéro comprend 8 pages hors texte non numérotées, correspondant au tableau phytosociologique de l'article de Corriol & al.