ISSN-0154-9898

BULLETIN de la SOCIÉTÉ BOTANIQUE du CENTRE-OUEST

2013 - Tome 44

COTISATION - ABONNEMENT 2014

52 euros (cotisation seule 12 euros)

à verser avant le 31 mars par virement postal
ou par chèque bancaire adressé au Trésorier

ADMINISTRATION

Président : Yves PEYTOUREAU, 230, rue de la Soloire, Nercillac, 16200 JARNAC. Tél. : 05 45 82 58 43
president.sbco@free.fr

Secrétaire : Benoît BOCK, 1 rue Armand-Dupont, 28500 VERNOUILLET.
secretaire.sbco@free.fr

Trésorier : Dominique PATTIER, 8 rue Paul-Cézanne, 17138 SAINT-XANDRE.
tresorier.sbco@free.fr

Directeur de la publication : Rémy DAUNAS, 61 route de La Lande, 17200 SAINT-SULPICE-DE-ROYAN. Tél. : 05 46 39 17 27
publication.sbco@free.fr

COMITÉ DE LECTURE

Phanérogamie : Y. BARON, R. DAUNAS, P. DUPONT, Ch. LAHONDÈRE, J. ROUX, A. VILKS.

Bryologie : P. BOUDIER, R. SKRZYPCZAK.

Lichénologie : J.-M. HOUMEAU, C. ROUX.

Mycologie : R. BÉGAY, G. FOURRÉ.

Algologie : M. BRÉRET, G. DENIS, Ch. LAHONDÈRE.

SERVICE DE DEMANDE DE PRÊT, DE CONSULTATION ET DE REPRODUCTION

Notre fonds documentaire est désormais en dépôt au Conservatoire botanique national Sud-Aquitaine à Certes (33). Adressez-vous à :

cbsa.mj@laposte.net
ou à : CBNSA, Service connaissance/documentation, Domaine de Certes, 33980 AUDENGE.

POUR LES COMMANDES DE PUBLICATIONS

s'adresser à :

« ***Société Botanique du Centre-Ouest, le Trésorier, 8 rue Paul-Cézanne, F-17138 SAINT-XANDRE*** »

Une liste complète des publications
(comportant bon de commande et prix)
vous sera adressée gratuitement sur simple demande
adressée au siège de la : SBCO, BP 80098, 16200 JARNAC.
ou par mail à : president.sbco@free.fr

Date de publication 20.12.2013 ISSN : 0154 9898

NOUVELLE SÉRIE ***2013*** ***TOME 44***

BULLETIN de la SOCIÉTÉ BOTANIQUE du CENTRE-OUEST

anciennement
SOCIÉTÉ BOTANIQUE des DEUX-SÈVRES

ASSOCIATION SANS BUT LUCRATIF
fondée le 22 novembre 1888

Siège social de la SBCO :
230 rue de la Soloire, Nercillac,
BP 80098, F-16200 JARNAC

Service de reconnaissance des plantes

Les Botanistes dont les noms suivent proposent leurs services pour aider leurs confrères, les jeunes surtout, à déterminer leurs récoltes :

◆ **Pour les Charophycées** :

► Elisabeth LAMBERT, IBEA/CEREA, UCO - BP 10808, 44 rue Rabelais, F-49008 ANGERS Cedex 01 – elambert@uco.fr

Il est demandé aux botanistes de joindre à leurs échantillons la localisation des stations observées, la date de récolte et une description de l'habitat.

◆ **Pour les Champignons supérieurs** :

► Guy FOURRÉ, 152 rue Jean Jaurès, F-79000 NIORT – guy.fourre@laposte.com

► Christian YOU, Le Coteau, BP 3, 28 route de Villars, F-17800 PONS you.christian@club-internet.fr

◆ **Pour les Algues marines océaniques non planctoniques** :

► Martine BRÉRET, 8 rue Paul Cézanne, F-17138 SAINT-XANDRE martine.breret@univ.lr.fr

► Christian LAHONDÈRE, 94 avenue du Parc, F-17200 ROYAN

◆ **Pour les Muscinées** :

► Renée SKRZYPCZAK, 15 rue des Terres Rouges, F-42600 MONTBRISON renee.skrzypczak@neuf.fr

► Vincent HUGONNOT, le Bourg, F-43270 VARENNES-SAINT-HONORAT vincent.hugonnot@cbnmc.fr

◆ **Pour les Cryptogames vasculaires et les Phanérogames** :

► Benoît BOCK, 1 rue Armand Dupont, F-28500 VERNOUILLET – b.bock@wanadoo.fr

► Michel BOUDRIE, 16 rue des Arènes, F-87000 LIMOGES (pour les Ptéridophytes seulement) – michelboudrie@orange.fr

► Michèle DUPAIN, 7 rue Loriot-Laval, F-33600 PESSAC – michele.ddupain@orange.fr

► Christian LAHONDÈRE, 94 avenue du Parc, 17200 ROYAN (plantes du littoral).

► Jean-Pierre REDURON, 10 rue de l'Arsenal, 68100 MULHOUSE (pour les Ombellifères) – jp.reduron@hrnet.fr

◆ **Pour les plantes du Maroc et d'Afrique du Nord**

► Alain DOBIGNARD, Atelier de Cartographie, Le Colerin, 74430 LE BIOT (retour du matériel assuré et commentaires) – a.dobignard@wanadoo.fr

Il est recommandé que chaque récolte comprenne, autant que possible, deux ou mieux trois parts d'herbier, la détermination étant d'autant plus sûre et plus précise qu'il est possible d'examiner un plus grand nombre d'échantillons. Cela permettrait aussi au déterminateur de conserver pour son propre herbier l'une des parts envoyées.

NOTA : il est demandé aux envoyeurs de dédommager les déterminateurs des frais de correspondance s'ils désirent que les échantillons envoyés aux fins de détermination leur soient retournés. Prière de joindre à votre envoi votre adresse mail.

Pour les Characées, envoyer les échantillons frais, si possibles fructifiés, dans un flacon hermétique avec de l'alcool à 60 %. Pensez à enlever vase, algues filamenteuses et autres végétaux, le mieux possible, avant de mettre dans l'alcool.

Photo de couverture : *Ononis fruticosa*. Bardenas Reales de Navarra. (Photo Y. PEYTOUREAU)

Eryngium viviparum J. Gay en France : bilan et perspectives en terme de préservation

Sylvie MAGNANON* et Yvon GUILLEVIC**

Résumé - Le Panicaut vivipare (*Eryngium viviparum* J. Gay) ne subsiste plus, modestement, que dans une seule station du Morbihan (Bretagne). Cet article fait le point sur la situation de l'espèce en France et présente les axes principaux du plan national d'action proposé dans le but de permettre la préservation durable de ce taxon.

Mots clés - *Eryngium viviparum*, Bretagne, Morbihan, conservation, plan national d'action, végétation, pelouses amphibies, milieux humides, milieux oligotrophes, Bretagne vivante, Conservatoire botanique national de Brest, Natura 2000.

Abstract - Vivaparous Eryngo (*Eryngium viviparum* J. Gay) only remains very scarcely on one station in the Morbihan (Brittany). This article reviews the situation of the species in France and presents the main axes of the national plan of action put forward so as to allow the lasting conservatiion of the taxon.

Keywords - *Eryngium viviparum*, Brittany, Morbihan, conservation, national plan of action, vegetation, amphibious grass-lands, wetlands, oligotrophic environments, Bretagne vivante, Conservatoire botanique national de Brest, Natura 2000.

I - Introduction

Le Panicaut vivipare (*Eryngium viviparum* J. Gay) est l'une des plantes les plus menacées d'Europe (Bliz *et al.*, 2011). En France, elle ne subsiste plus que dans une seule station, à Belz, dans le Morbihan (Bretagne), dont l'état de conservation est préoccupant : population démographiquement faible, occupant une surface extrêmement restreinte (moins de 1 000 m²) au sein d'une zone inondable enclavée dans un contexte de plus en plus urbanisé.

Un plan national d'action (PNA) a été proposé pour cette espèce en 2012 (Magnanon *et al.*, 2013). Validé par le ministère de l'Écologie et le Conseil

* S. M. : Conservatoire botanique national de Brest, 52 allée du Bot, F-29200 BREST.
** Y. G. : Bretagne vivante, 21 rue du Pont Glaz, F-56700 MERLEVENEZ.

national pour la protection de la nature, ce plan dresse un état des lieux des connaissances et propose un certain nombre d'actions pour la sauvegarde de l'espèce et pour le renforcement de sa population et de son habitat.

Le présent article a vocation à diffuser les principaux éléments de connaissance concernant la situation du taxon en France. Il vise à faire partager les propositions d'actions détaillées dans le PNA.

II – Présentation du taxon

Description du taxon

Description botanique

Une description détaillée de la plante est donnée dans le Plan national d'action (MAGNANON *et al.,* 2013). Nous n'en reprenons ici que les éléments essentiels. La publication d'éléments de description complémentaires relevant de l'observation *in situ* depuis près de vingt ans est envisagée par l'un d'entre nous (Y. GUILLEVIC).

La première description botanique d'*Eryngium viviparum* est donnée par J. GAY en 1848 dans les *Annales de Sciences Naturelles (3e série,* **9**, *p.171)*. Par la suite, de nombreux auteurs ont repris, complété ou amendé cette description initiale (LE GALL, 1852 ; BONNIER, 1922 ; ROUY *et al.*, 1901 ; COSTE, 1903 ; FOURNIER, 1961 ; TUTIN *et al.*, 1968 ; ABBAYES (DES) *et al.*, 1971 ; REDURON 2007, notamment).

Il s'agit d'une hémicryptophyte de petite taille de un à douze centimètres de hauteur, vivant dans des milieux alternativement inondés et exondés, dont les **racines** sont *fines et fasciculées,* noirâtres (REDURON, *op. cit.*).

Elle est caractérisée par des rosettes généralement appliquées sur le sol, d'un vert à tendance bleuâtre, d'où émergent des axes florifères plus ou moins dressés ou couchés (figure 2). La plupart des auteurs la disent vivace ; REDURON précise cette notion en qualifiant la plante de « pérennante à vie brève avec multiplication végétative ».

Par ailleurs, cet auteur note que les **feuilles** des rosettes basales sont entières, atténuées en long pétiole, pourvues de cinq-sept dents à la marge (REDURON, *op. cit.*). Cependant, les observations réalisées sur le terrain (Y. GUILLEVIC) montrent que les dents, situées sur le pétiole et le limbe, sont en réalité plus nombreuses et que les dimensions des feuilles se situent le plus souvent autour de 1,5 à 4-5 cm de long et de 0,8 à 1 cm de large. En phase d'inondation hivernale, la rosette présente des feuilles étroites allongées-atténuées, linéaires, strictement entières. Ce dimorphisme très marquant peut persister près d'un mois après l'exondation.

BONNIER (*op. cit.*) a remarqué que les feuilles externes des rosettes basales peuvent être simplement crénelées sur les bords ; ce caractère s'observe en effet sur les toutes premières feuilles, celles qui marquent en quelque sorte la transition entre le stade aquatique et le stade exondé. Plus généralement,

Figure 1 - *Eryngium viviparum* J. Gay
(Photo Rémy RAGOT / CBN Brest)

Figure 2 - Tiges florifères naissant de la rosette principale de feuilles.
(Photo Loïc RUELLAN / CBN Brest).

les feuilles des rosettes basales sont dentées-spinescentes (ROUY *et al.*). En Bretagne, les feuilles intérieures de la rosette, plus petites que les externes (TUTIN *et al., op. cit.*) sont spinulescentes.

Les feuilles caulinaires présentent également quelques dents à la marge et sont lobées-pennées (souvent trilobées).

Au début de l'été, une première ombelle se forme au centre de la rosette principale. Puis une **tige florifère** commence à se développer à partir du centre de cette rosette, autour de l'ombelle radicale. Cette tige s'allonge en se ramifiant, ses rameaux (de deux à trois généralement, jusqu'à cinq exceptionnellement), se divisent de manière dichotomique. On observe couramment quatre à cinq niveaux de dichotomie sur les axes florifères qui tendent à s'infléchir en fin de saison. Dans sa flore du Morbihan, LE GALL (1852) décrit ainsi *des tiges plus ou moins couchées, enfin radicantes, très rameuses dichotomes, grêles, un peu anguleuses, légèrement striées.*

À l'aisselle de chacune de ces dichotomies, se forme une petite ombelle globuleuse (diamètre 0,5 cm selon REDURON, 2007) pouvant couramment atteindre un centimètre d'après nos observations). Ces ombelles peuvent comporter (2) 5-8 (10) **fleurs** bleues, sessiles. Les mesures réalisées par Yvon GUILLEVIC et par le CBN de Brest *in situ* et *ex situ* (PERRIN *et al.*, 2007) sur cinquante individus *d'Eryngium viviparum* ont montré qu'en moyenne chaque ombelle comporte sept fleurs et que, classiquement, les ombelles basales ont le plus souvent plus de fleurs que les ombelles terminales. Les étamines, exertes, portent des anthères ovales, bleues, produisant un pollen blanchâtre. Les dents du calice sont ovales, aristées (TUTIN *et al.*, 1968) et rapprochées les unes des autres (BONNIER).

Les ombelles sont entourées d'un **involucre** de *bractées étalées, lancéolées-linéaires, acuminées,* plus ou moins épineuses (REDURON ; TUTIN *et al., op. cit.*). Dépassant les fleurs, elles donnent à l'ombelle une apparence hérissée. Les indications des auteurs divergent concernant le nombre de bractées de l'involucre : de 5 pour LE GALL, ROUY, COSTE (*op. cit.*), à 5-12 pour REDURON *(op. cit.)* qui cite en outre la présence de 2 à 4 bractéoles courtes, munies d'épines latérales à la base[1]. De manière fréquente, au cœur de l'été, toutes les pièces florales (observation inédite Y. GUILLEVIC) tendent à devenir bleutées, concolores.

Le **fruit**, constitué de deux méricarpes, est globuleux, brun clair, nu à la base mais couvert dans sa partie supérieure de petites écailles (ROUY *et al.*, 1901). Il est parcouru de côtes filiformes peu visibles et mesure (1,6)-2-3 mm (REDURON, 2007). Les graines, au nombre de deux par fruit (une par méricarpe), sont quant à elles arrondies et brunâtres (LE GALL, 1852).

Bien que non signalées dans *Flora europea,* des différences morphologiques ténues semblent exister entre les populations d'*Eryngium viviparum* se développant d'une part en Bretagne et dans la province atlantique espagnole de Galice et d'autre part dans la région plus aride de Castille-León, au nord-est du Portugal. Les individus d'*Eryngium* de cette région paraissent en effet

1 - En synthèse de ses observations de terrain, Y. GUILLEVIC propose une interprétation originale de la présence de ces bractéoles et bractées, en considération de leur position dans l'ombelle et à sa base (à paraître en 2014).

posséder des feuilles plus fortement spinulescentes et un peu plus coriaces que ne sont celles des individus des stations françaises et galiciennes (observations LESOUEF, MAGNANON et GUILLEVIC, 2004). Ils pourraient se rapprocher ainsi d'*Eryngium galioides* Lam., espèce méditerranéenne assez proche d'*Eryngium viviparum* au plan morphologique et écologique (CASTROVIEJO *et al.*, 2003).

Néanmoins, aucune étude biométrique comparative sérieuse n'a été menée à ce jour. De fait il n'est pas possible aujourd'hui de déterminer si ces différences observées entre les diverses populations européennes de Panicaut vivipare sont significatives ou non et encore moins d'en donner une interprétation. Ces lacunes de connaissance sont à combler.

Éléments concernant la phénologie et les modalités de reproduction

Les observations relatives à la phénologie et au mode de reproduction d'*Eryngium viviparum* ont rarement été publiées. Quelques éléments d'information, parfois contradictoires, figurent dans les flores et dans de rares publications (BUORD *et al.*, 1999 ; REDURON, 2007 ; HILDENBRAND *in* REDURON, 2007). La consultation de la littérature grise permet en outre d'obtenir quelques informations sur les observations faites sur le terrain ou en culture depuis de nombreuses années. Celles-ci ont été réalisées par plusieurs observateurs, en particulier *in situ* par Yvon GUILLEVIC (conservateur bénévole du site pour le compte de l'association *Bretagne vivante*), et par le CBN de Brest (C. GAUTIER, G. PERRIN, R. RAGOT) pour l'observation *ex situ*. Ces observations non publiées ont été relatées, souvent partiellement, dans divers rapports et notes internes (RAGOT *et al.*, 2009 ; PERRIN *et al.*, 2007 ; GUILLEVIC, *in Bretagne vivante*, 1992 à 2011). Elles constituent une référence majeure et quelques-uns des piliers de cette synthèse.

Le **développement phénologique** du Panicaut vivipare est très lié au régime et au cycle des inondations (figure 3).

Le processus de *germination* a lieu préférentiellement soit en fin de printemps/début d'été, au sortir de l'inondation (il s'agit alors de graines issues

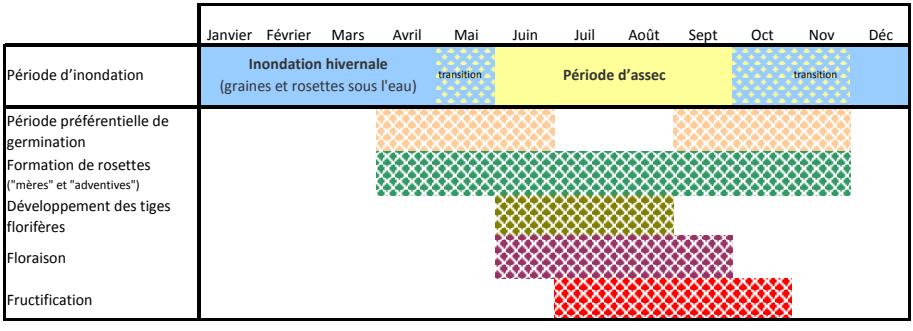


Figure 3 - Relations entre le cycle des inondations et la phénologie du Panicaut vivipare.

de la banque de semences du sol) ; soit en fin d'été ou en début d'automne. Les graines germant à cette époque peuvent avoir deux origines différentes : être issues de la banque du sol, ou avoir été produites dans l'année par les individus adultes en place. Lorsque le processus de germination intervient tardivement en saison, ce qui arrive parfois, les plantules peuvent se retrouver immergées et passer l'hiver sous l'eau.

Le développement des plantules conduit à la *formation de rosettes* (figure 4a), dites ci-après rosettes « mères ». Ce processus est très étalé dans le temps. Par multiplication végétative (voir ci-après), des rosettes adventives sont très généralement produites en périphérie des rosettes « mères », ces dernières dépérissant au fur et à mesure que le fleurissement s'avance.

C'est lorsque l'exondation des terrains est intervenue (à la fin du printemps) que se développe, généralement à partir du centre de la rosette adulte, une *tige florifère* qui va très vite se ramifier de manière dichotomique. Les ombelles apparaissent alors successivement, chacune située à l'aisselle des bifurcations des rameaux. Une certaine part des rosettes (variable en fonction des conditions saisonnières) passe une ou plusieurs saisons au stade strictement végétatif ; dans ces conditions, elles peuvent néanmoins développer occasionnellement des rosettes adventives avant de développer, ultérieurement, des tiges florifères (observation Y. GUILLEVIC). À Belz, R. RAGOT (comm. pers.) a en particulier observé une rosette qui est restée identique à elle-même pendant quatre années consécutives ; puis elle a fini par ne plus réapparaître en 2013.

La période de *floraison* est très étalée dans le temps. Elle commence souvent très vite après que le milieu soit exondé, le plus fréquemment vers la mi-juin. Le pic de floraison se situe généralement entre la mi-juillet et la mi-août, la floraison pouvant ensuite, en fonction des conditions météorologiques, se poursuivre jusque fin septembre - début octobre (voire au-delà). En 2012, quelques ombelles demeuraient encore fleuries alors que les premières flaques apparaissaient sur le site.

La période de *fructification* est décalée d'environ un mois par rapport à la période de floraison, mais avec un chevauchement assez important des deux stades. Sur le même individu d'*Eryngium viviparum*, l'ombelle radicale (la première apparue) est en fruits tandis que les ombelles situées à l'extrémité des rameaux sont au encore au stade de la floraison.

Peu de choses sont actuellement connues concernant le mode de **reproduction sexuée** de la plante, et en particulier le mode de fécondation. BUORD *et al* (1999) ont montré que la plante était allogame**,** présumée entomogame. REDURON (2007) rapporte des visites d'hyménoptères sur les fleurs d'*Eryngium*. La présence assidue de fourmis qui visitent tout particulièrement les anthères, au moment de l'anthèse, a d'ailleurs été notée par nous-mêmes (observation Y. GUILLEVIC, juillet 2010, inédit) ; la présence d'autres hyménoptères paraît plus occasionnelle. Par ailleurs, des tests d'autopollinisation réalisés sur cinquante individus d'*Eryngium viviparum,* sur le terrain et en conditions *ex situ,* concluent à l'existence possible d'une reproduction par autogamie (PERRIN *et al.*, 2007). Selon REDURON (comm. pers.), chez les Apiacées, les deux systèmes coexistent souvent sur la même plante avec avantage à l'allogamie.

La *capacité de germination*, bien qu'on manque actuellement de données publiées, apparaît forte, voire très forte, comme en attestent les observations *in situ* de semis naturels (REDURON, 2007 ; GUILLEVIC, *in Bretagne vivante*, 2009), ainsi que les semis directs de graines effectués par le Conservatoire botanique de Mulhouse (BUORD *et al.* ; 1999, REDURON, 2007). Les tests de germination effectués *ex situ* ont par ailleurs montré :

- qu'une dormance peut être présente chez les graines d'*Eryngium viviparum* (BUORD *et al.*, 1999) ;
- que les taux de germination des graines sont significativement améliorés par :
  + l'élimination ou l'usure de l'enveloppe du fruit (PERRIN *et al.*, 2007),
  + après exposition des graines à une température de 15 °C. (*op. cit.*),
  + après trempage dans l'eau des graines pendant une durée de 72 heures. Ce trempage aurait pour effet d'éliminer de la graine certaines substances inhibitrices de la germination (*op. cit.*).

Ces observations sont concordantes avec les exigences écologiques de la plante.

Cependant, si la capacité de production et de germination des graines *in situ* ne semble pas altérée, nous suspectons qu'il n'en est pas de même concernant leur *capacité de dispersion* sur le site (et a fortiori en dehors du site). En effet, et bien qu'à l'heure actuelle on ne sache rien de la capacité des semences à être transportées au sein de la colonne d'eau, par le vent ou par les animaux, nous observons *in situ* que :

- les plantules s'observent en très grande majorité au voisinage immédiat des pieds adultes, souvent en petites colonies ;
- au sein des surfaces étrépées et suivies par l'association propriétaire et gestionnaire (Bretagne vivante), aucune dispersion réelle de la plante n'est perçue d'une année sur l'autre, la plante « stagnant » (Y. GUILLEVIC, inédit) là où elle est apparue la première année après étrépage.

Comme nous le verrons plus loin, signalons également que la plupart des stations à *Eryngium* étaient autrefois pâturées par des bovins et qu'à Belz le troupeau de vaches fréquentait assidûment le site. On peut supposer, mais sans pouvoir le prouver, que le bétail, par épizoochorie et peut-être endozoochorie, était un vecteur efficace de propagation des fructifications de la plante.

Outre son aptitude à se reproduire sexuellement, *Eryngium viviparum* est également doté d'une remarquable capacité de **reproduction végétative** qui a fait dire à BONNIER (*op. cit.*) que le Panicaut vivipare était « curieux par son mode de développement ». En effet, la plante est capable de produire de nombreuses rosettes adventives en périphérie des rosettes « mères » comme on l'a vu précédemment (figure 4b), mais aussi sur les axes florifères. Cette intense reproduction végétative a valu à la plante son qualificatif (abusif) de *vivipare*[2].

Ainsi, en période de floraison, on peut observer à l'aisselle des bractées situées sous les ombelles des bourgeons feuillés puis des petites rosettes qui développeront ou non (en fonction des conditions météorologiques) des

2 - Et qu'on pourrait plutôt qualifier de « pseudovivipare » car, comme le dit REDURON (2007), les plantules apparaissent sur la plante mère par bourgeonnement et non par germination épiphyte.

amorces de radicelles blanches, celles-ci pouvant alors s'ancrer au sol et donner naissance à un nouvel « individu » de Panicaut.

Par ailleurs il est fréquent de voir, dès le début de l'induction florale (obs. Y. GUILLEVIC), des bourgeons feuillés se développant en position adventive des rosettes principales (« rosettes mères »), en périphérie du collet racinaire. Ces bourgeons produiront ensuite des radicelles et donneront ainsi naissance, à leur tour, à d'autres rosettes autonomes (rosettes « filles ») alors que la rosette « mère » dépérira[3]. Ainsi, comme l'observait LE GALL en 1852, *les jeunes rosettes de feuilles se trouvent rapprochées et forment un gazon assez remarquable* (figure 4c).

On sait que les rosettes « filles » produites en périphérie des rosettes « mères » ont une grande capacité à se détacher de celles-ci, d'une part parce que la liaison entre les deux semble relativement fragile et d'autre part parce que la rosette « mère » meurt rapidement. De même, les rosettes portées par un axe florifère s'en détacheront en principe à la fin de l'été, par rupture et/ou dessiccation de cet axe. Il arrive cependant que les rosettes adventives portées par les tiges fleuries végètent, s'amenuisent et meurent avant d'avoir pu acquérir leur autonomie. Cela s'observe très fréquemment, surtout pour les rosettes adventives situées sur les niveaux de dichotomie les plus éloignés de la rosette « mère ». Le phénomène semble accentué lors des années très sèches.

Par ailleurs, il est fort probable également que les jeunes rosettes de Panicaut, une fois détachées de la rosette « mère » ou de l'axe floral qui les ont portées, puissent être transportées par hydrochorie ou zoochorie. En 2012, alors que l'inondation de la station de Belz était patente depuis plus de deux mois, M. FILLAN et Y. GUILLEVIC ont ainsi observé une quinzaine de rosettes dérivant à la surface de l'eau, portant ou non des radicelles.

Nous émettons ainsi l'hypothèse que les inondations temporaires de fin d'été d'une part et le pâturage d'autre part sont de puissants vecteurs de la dispersion du Panicaut vivipare.

Données génétiques

Les données génétiques sur *Eryngium viviparum* sont rares. Les premières investigations cytogénétiques ont été menées par BUORD *et al.* (Buord *et al.*, 1999). Leur étude a permis notamment d'identifier que les spécimens espagnols ont invariablement $2n = 18$ chromosomes, tandis que chez ceux provenant de Bretagne, on observe une « instabilité génétique » (REDURON, 2007) du fait de la coexistence de deux types de cellules : les unes à $2n = 16$ chromosomes et les autres à $2n = 18$ chromosomes, présentant une paire de chromosomes surnuméraire (chromosome « B »). Ce caractère est tout à fait original.

Récemment, des chercheurs de l'Université de Santiago de Compostelle (Espagne) ont travaillé sur la variabilité génétique inter-populationnelle d'*Eryngium viviparum*. À partir de l'analyse de six individus de six populations d'*Eryngium viviparum* (cinq espagnoles et un individu de la population française), ils ont publié une étude (RODRIGUEZ-GACIO *et al.*, 2009) montrant que

3 - Par ce fait, l'axe d'inflorescence sur lequel la fructification se produit apparaît alors être en position latérale par rapport à l'une ou l'autre des rosettes « filles » (Y. GUILLEVIC, obs. originale).

Figure 4a - Détail d'une rosette simple (Photo Rémy RAGOT, CBN Brest)

Figure 4b - Développement d'une rosette adventive à partir d'un bourgeon feuillé (Photo Yvon GUILLEVIC)

Figure 4c - Agglomérat de rosettes (Photo Yvon GUILLEVIC)

l'individu de la population bretonne de Panicaut présentait des particularités génétiques que n'avaient pas les autres individus des populations ibériques. Cependant, cette étude ne portant que sur six individus, les différences observées peuvent être dues à un biais d'échantillonnage.

Répartition du taxon dans le monde et en France

Eryngium viviparum est une espèce eu atlantique, sub-endémique franco-ibérique (figure 5). Elle est actuellement connue d'une vingtaine de stations ibériques localisées pour la plupart dans le nord-ouest de l'Espagne, dans les provinces de Galice et de León (Banares *et al.*, 2004 ; Romero *et al.*, 2004). Plusieurs de ces stations ont été découvertes dans la dernière décennie, à la faveur de travaux d'aménagement le plus généralement.

Une station a par ailleurs récemment été recensée au nord du Portugal, dans la région de Bragança, non loin des stations du León et de la province espagnole de Zamora (Aguiar, 2003 ; station revue en octobre 2011 - Martin Fillan, *comm. pers.*). *Eryngium viviparum* a disparu des environs de Porto, du fait de l'urbanisation massive de cette région.

En France, l'espèce n'est plus connue que d'une seule station (Belz, Morbihan – région Bretagne). Elle n'a jamais été signalée ailleurs en France que dans ce département. Son aire de répartition historique peut y être retracée grâce aux écrits laissés par les botanistes des XIX^e^ et XX^e^ siècles, alors fortement intéressés par cette véritable curiosité locale (Le Gall, 1852 ; Becquet, 1936 ; Jovet, 1937 et 1939). Ces documents, mais aussi la toponymie (le Panicaut est intimement lié aux « varquez », désignant dans ce secteur les dépressions inondées l'hiver), ont servi de base à un important travail de recherche des stations anciennes d'*Eryngium*, entrepris entre 1975 et 1977 par Gabriel Rivière, auteur de l'Atlas de la flore du Morbihan (Rivière, 2007).

Ainsi, comme le montre la figure 6, la distribution ancienne d'*Eryngium viviparum* dans le Morbihan est très localisée et originale. Elle correspond grossièrement à un triangle formé par les communes de Carnac, Auray et Belz. Cette zone, remarquable par la fréquence des zones humides, mais également par la densité des mégalithes (dolmens, alignements de menhirs…) qu'on y rencontre (Giot *et al.*, 1979), constituait le « noyau dur » de l'implantation du Panicaut vivipare dans le Morbihan. En marge de cette aire, au sud-est, se trouvaient des stations disjointes telles que Kerran à Saint-Philibert ou encore une station découverte par Lloyd dès 1844 à Séné (Goah Ver), non mentionnée depuis les années 1870 et dont la localisation exacte reste inconnue.

Si on excepte la station de Belz où subsiste *Eryngium viviparum*, la plante semble aujourd'hui avoir totalement disparu du reste de son aire de distribution morbihannaise. Les nombreuses prospections effectuées sur ses anciennes localités et aux environs d'Auray par les botanistes locaux n'ont pas permis de retrouver la plante.

Les dernières observations du Panicaut vivipare dans le Morbihan ont été faites sur la commune de Ploemel, en 1991 : Gilles Dutartre (inédit) y retrouvait deux pieds de Panicaut « aux environs de la chapelle Saint-Laurent ». L'emplacement précis du lieu de cette découverte n'a jamais pu être retrouvé.

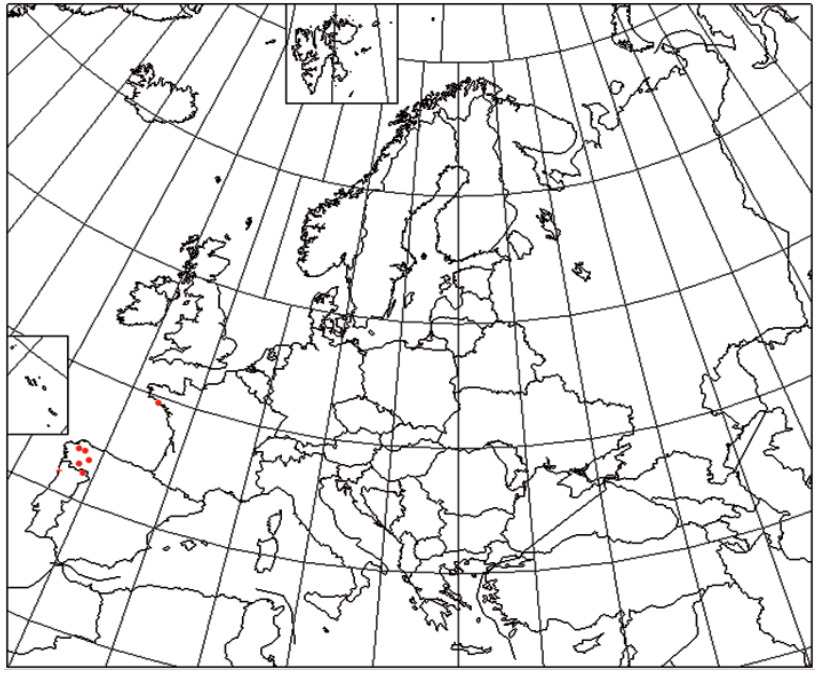


Figure 5 - Répartition mondiale d'*Eryngium viviparum*.

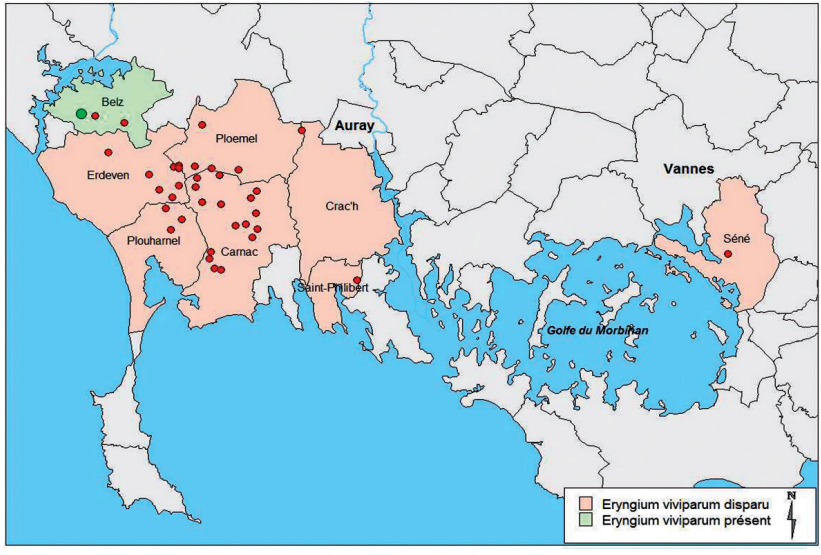


Figure 6 - Répartition historique d'*Eryngium viviparum* dans le Morbihan.
Les points rouges symbolisent les stations autrefois connues ;
seule une de ces stations subsiste aujourd'hui, à Belz (point vert)

Eryngium viviparum a, par la suite, été recherché activement, mais sans succès, dans les milieux présumés favorables qui subsistent dans le secteur.

Statuts de menace et de protection du taxon

Eryngium viviparum est répertorié dans **plusieurs listes rouges de l'UICN** :

- Liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine (2012)[4] : statut « en danger critique »,
- Liste rouge des plantes menacées d'Europe (BILZ *et al.*, 2011)[5] : statut « en danger »,
- Liste rouge mondiale des plantes menacées (2012)[6] : statut « en danger ».

Par ailleurs, à un niveau local, la plante figure à l'annexe 1 de la Liste « rouge » de la flore rare et menacée du Massif armoricain (MAGNANON *et al.*, 1993) et à l'annexe 2 (taxons en danger critique dans la région) de la liste des plantes rares et en régression en Bretagne (HARDEGEN *et al.*, 2009).

Plante figurant aux annexes II et IV de la directive européenne « Habitats », en tant que taxon prioritaire, *Eryngium viviparum* est également **protégé en France,** sur l'ensemble du territoire national (arrêté ministériel du 20 janvier 1982, révisé le 31 août 1995).

Effectifs de la population française

Le nombre précis d'individus d'*Eryngium viviparum* (« genets » dans la terminologie de HARPER, 1977) est difficilement mesurable avec certitude. En effet, la perception de « l'individu » d'*Eryngium viviparum* est ténue et temporelle car au cours de la saison, les rosettes issues d'une même plante (« ramets » selon HARPER, 1977) s'individualisent, donnant chacune des individus spatialement différenciés mais génétiquement identiques ; ceux-ci donneront à leur tour de nouvelles rosettes, elles aussi génétiquement semblables. De plus, en raison de leur genèse et par leur étroite proximité, les individus sont souvent indiscernables : outre leur taille respective, parfois très réduite, les rosettes et les propagules sont très imbriquées. Par ailleurs, là où le recouvrement de la végétation est important, les diverses formes de la plante sont intimement mêlées aux autres espèces et sont, de fait, difficiles à observer car plus ou moins masquées.

En 2011, la taille de la population d'*Eryngium viviparum* a été estimée à environ 4 300 « individus ». Ce chiffre est obtenu grâce au comptage minutieux effectué par le gestionnaire Bretagne vivante sur le site, entre septembre et novembre 2011. Il cumule les rosettes simples, les rosettes fleuries et/ou fructifiées, les propagules en capacité d'acquérir une autonomie manifeste (GUILLEVIC, *in* Bretagne vivante, 2011). Cette valeur d'effectifs vient compléter la série de comptages effectués par Bretagne vivante chaque année en toute fin d'été, depuis près de vingt ans (figure 7).

---

4 - http://www.uicn.fr/Liste-rouge-flore.html

5 - http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist/downloads/European_vascular_plants.pdf

6 - http://www.iucnredlist.org The IUCN Red List of Threatened Species

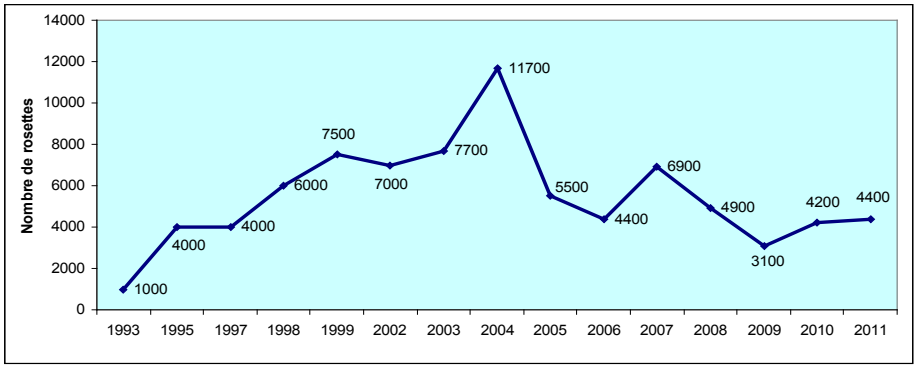


Figure 7 - Évolution des effectifs de la population bretonne d'*Eryngium viviparum* depuis 1993.

III – Présentation de la station de Belz et de l'habitat d'*Eryngium viviparum* en Bretagne

Présentation générale de la station

Le site abritant *Eryngium viviparum* appartient à l'association environnementale reconnue d'utilité publique Bretagne vivante (autrefois dénommée SEPNB) ; il fait l'objet d'un arrêté préfectoral de protection de biotope et est inclus dans le périmètre du site Natura 2000 « Massif dunaire de Gâvres - Quiberon et zones humides associées », géré par le Syndicat mixte du Grand Site Gavres Quiberon. Le site est par ailleurs à proximité immédiate d'un vaste ensemble de zones humides présentant un lien fonctionnel avec la station actuelle d'*Eryngium viviparum :* les landes et prairies humides du Bignac. Celles-ci sont classées en « zone naturelle » dans le PLU de la commune et sont intégrées à un autre site Natura 2000, le site « Ria d'Etel », dont l'opérateur est le Syndicat mixte de la Ria d'Etel.

Distant d'environ un kilomètre d'un bras de mer (estuaire de la Ria d'Etel), la station de Panicaut vivpare se situe sur un socle granitique correspondant aux ensembles leucogranitiques sud-armoricains, et en particulier aux granits de Carnac.

Elle correspond à une ancienne pâture inondable sur sol argileux, autrefois située dans un environnement de landes, de prairies et de bosquets, et aujourd'hui cernée par l'urbanisation.

En hiver, elle est totalement recouverte par plusieurs dizaines de centimètres d'eau (de l'ordre de trente à quarante centimètres les saisons pluvieuses), tandis qu'elle s'assèche très fortement à la fin du printemps (figures 8 et 9). La végétation abritant *Eryngium viviparum* est composée de pelouses amphibies (dans les zones les plus basses) ; tout autour se développent des landes mésophiles à sèches, des fourrés à ajoncs et des bosquets de chênes. Une modeste mare, creusée dans les horizons argileux surmontant le substrat granitique, est présente sur le site.

Le site a été utilisé jusqu'en 1989 dans le cadre d'une exploitation agricole. Il faisait l'objet d'un pâturage par un petit troupeau de bovins et d'étrépages localisés mais réguliers ; ceux-ci étaient pratiqués par l'agriculteur pour pouvoir recouvrir et protéger du gel hivernal les stocks de betteraves à l'aide des mottes ainsi extraites.

Après le départ en retraite de l'agriculteur, la gestion a été reprise par l'association SEPNB-Bretagne vivante qui s'est efforcée de maintenir le milieu ouvert favorable au Panicaut vivipare, à défaut de pouvoir y poursuivre alors toute action de pâturage. L'association a poursuivi l'action d'étrépage manuel menée auparavant par l'agriculteur, chaque année dans des secteurs différents. Mais ce n'est que depuis 2012 qu'on a pu voir revenir du bétail sur le site : grâce à l'intervention de l'opérateur du site Natura 2000 riverain de la Ria d'Etel, et avec l'aide technique de Bretagne vivante, un exploitant d'une commune voisine a en effet offert la mise à disposition de la gestion conservatoire deux vaches bretonnes pie-noires, pendant une partie de l'été.

L'intérêt du site de Belz, outre la présence d'*Eryngium viviparum*, est renforcé par la présence de vestiges archéologiques, de communautés végétales peu communes (voir ci-après), et de plusieurs espèces originales ou rares. On citera notamment : *Luronium natans*, plante d'intérêt communautaire en raréfaction ; *Littorella uniflora* et *Asphodelus arrondeaui*, espèces végétales protégées en France ; *Gentiana pneumonanthe, Juncus pygmaeus, Juncus tenageia, Deschampsia setacea, Exaculum pusillum, Cicendia filiformis*, espèces peu communes dans l'ouest de la France ; mais encore *Lepidurus apus*, petit crustacé branchiopode très rare en Bretagne, caractéristique des mares temporaires.

Habitat du taxon

Comme l'exprimait déjà Paul JOVET (1939), *Eryngium viviparum* est une espèce amphibie des milieux oligotrophes neutro-acidiclines, ouverts, maigres, pâturés, inondés l'hiver par des eaux douces et s'asséchant fortement l'été.

Le régime des inondations automnales et hivernales, mais aussi le degré d'ouverture du tapis végétal, sont des éléments ayant une influence prépondérante sur le développement et le maintien de cette plante *in situ*. En Bretagne comme en péninsule Ibérique, *Eryngium viviparum* se développe ainsi préférentiellement en milieu soumis à des perturbations et à de fortes contraintes (édaphiques et hydriques notamment).

Des sols faiblement acides et argileux

Les sols abritant ou ayant abrité *Eryngium viviparum* sont des sols hydromorphes, dont la texture est principalement déterminée par la présence majoritaire de limons et d'argile. Ces éléments fins sont toujours mélangés à des sables grossiers issus de l'altération du granit, en proportion variable (PERRIN *et al.*, 2007). En Bretagne, le profil pédologique sur lequel pousse actuellement *Eryngium viviparum*, tout comme celui de plusieurs stations aujourd'hui éteintes (PERRIN *et al.*, 2007), est typiquement celui d'un gley oxydé. Dans les stations de Galice que nous avons pu visiter en 2004, *Eryngium viviparum* semblait se développer dans des conditions similaires. Dans la province aride de Zamora (Espagne, au voisinage du nord-est du Portugal), le sol comprend néanmoins une

Figure 8 - Vue générale du site en hiver (2010).
(Photo Rémy RAGOT, CBN Brest).

Figure 9 - Vue générale du site en été (2010).
(Photo Marion HARDEGEN, CBN Brest).

fraction minérale grossière (graviers, cailloux) beaucoup plus importante qu'en Galice et en Bretagne où les éléments plus fins (argiles et sables) dominent.

D'après les analyses réalisées à Belz et dans certaines des stations historiques de Panicaut vivipare (PERRIN *et al.*, 2007), le pH du sol se situe dans une fourchette allant de 6 à 6,5, ce qui confirme les données de P. JOVET (*op. cit.)*, et qui permet de qualifier *Eryngium viviparum* de plante neutro-acidicline.

Un milieu périodiquement inondé

À Belz, la période de submersion s'étale le plus couramment de novembre à mai-juin, avec d'importantes variations annuelles (figure 10). La plante se trouve généralement inondée sous (15)-30-(50) cm d'eau et connaît ensuite une exondation progressive durant la période estivale, jusqu'à l'automne suivant où l'eau revient couvrir l'ensemble du site.

La dynamique de la nappe est variable d'une année à l'autre : l'inondation est plus ou moins prolongée et le retrait des eaux plus ou moins rapide. Par ailleurs, l'ennoiement et la mise hors d'eau du site se font plus ou moins brutalement : parfois il y a, en début et en fin de saison, une période « d'hésitations » avec alternances plus ou moins durables d'inondations et d'exondation. Ces facteurs influencent de manière plus ou moins défavorable le déclenchement de la germination.

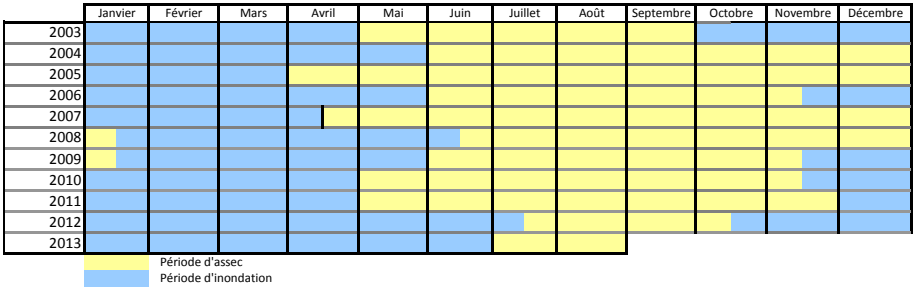


Figure 10 - Régime d'inondation observé depuis 2003 sur la station d'*Eryngium viviparum* de Belz
(d'après les données de Y. GUILLEVIC *in* Bretagne vivante 2003 à 2012 et les observations inédites de H. COCHET, G. PERRIN, R. RAGOT et S. MAGNANON, 2007 à 2013).

Les inondations hivernales ont pour effet, dès lors qu'elles sont suffisantes (plus de 15-20 cm d'eau), de protéger la plante du gel. Les suivis réalisés en *ex situ* au CBN de Brest ont montré que le Panicaut vivipare est très sensible à ce facteur.

Cela s'est vu confirmé *in situ* : des rosettes juvéniles ont été vues (GUILLEVIC) saisies dans une fine couche de glace lors des hivers secs de 2007/2008 et 2008/2009.

L'extrême dessiccation estivale est quant à elle propice au maintien d'une concurrence végétale peu active, ce qui convient particulièrement au Panicaut vivipare ; mais *a contrario*, elle semble freiner la multiplication végétative (les jeunes rosettes ont du mal a s'enraciner quand le sol est trop sec) et la production d'ombelles.

Si les modalités d'inondation et d'exondation de la population de Panicaut sont bien cernées, au moins dans leurs grandes lignes, on sait en revanche actuellement peu de choses sur la composition physico-chimique des eaux de submersion hivernale de la plante. L'existence d'une urbanisation immédiatement riveraine du site pose la question de l'influence néfaste éventuelle d'intrants.

Un habitat intimement dépendant de l'action humaine

Dans la mesure où le Panicaut se développe préférentiellement dans des milieux ouverts, la survie de cette espèce dépend étroitement de la possibilité qu'ont les sols qui l'abritent encore d'être régulièrement décapés, défoncés, perturbés.

Dans le Morbihan, les perturbations régulières du tapis végétal sont historiquement liées au pâturage et actuellement à la gestion conservatoire (notamment aux étrépages) menée notamment par Bretagne vivante. En Espagne et au Portugal, nous avons pu observer que plusieurs stations d'*Eryngium viviparum* prospéraient dans des zones argileuses creusées ou décapées superficiellement suite à des opérations d'aménagement de pistes et de routes.

Nous avons également remarqué avec intérêt qu'il existe, en péninsule Ibérique comme en France, une forte corrélation spatiale entre les anciennes stations de l'espèce et les vestiges archéologiques environnants. Dans ces secteurs, pendant plusieurs millénaires, l'homme a utilisé les argiles des sols, en particulier pour construire ses habitations et les abris pour son bétail, ou encore pour fabriquer des ustensiles. Lorsque l'on confronte cette observation avec le fait qu'*Eryngium viviparum* est une espèce pionnière, on peut émettre l'hypothèse que l'histoire d'*Eryngium viviparum* est étroitement liée à celle des populations humaines et des espaces travaillés par l'homme. Le maintien du Panicaut pourrait s'avérer, en fait, être inféodé au travail direct ou indirect de l'homme (espaces aménagés ou pâturés par des fortes concentrations d'animaux), et ce depuis fort longtemps, tant en Morbihan qu'en péninsule Ibérique.

En Bretagne, les propriétaires de plusieurs sites où on suspecte la présence historique du Panicaut attestent de prélèvements périodiques de sol pour étanchéifier les faîtières des chaumières, pour confectionner les sols d'habitations ou pour constituer des aires de battage des céréales, au cours du dernier siècle. En Galice et dans le Leòn espagnol, le même type d'intervention permettait la fabrication de briques et de tuiles (Pablo RAMIL, *comm. pers.*).

À Belz, comme on l'a vu, la pelouse à *Eryngium viviparum* était, jusqu'en 1989, utilisée pour le pâturage bovin et pour en extraire périodiquement des mottes d'étrépage. Cette opération avait pour conséquence de créer sur le site des zones dénudées favorables aux espèces pionnières des pelouses amphibies ; celles-ci étant ensuite maintenues ouvertes par la pression des vaches. Les animaux fréquentaient régulièrement la pelouse maigre où se développe aujourd'hui le Panicaut lorsqu'ils venaient s'abreuver à la mare ou à la faveur de leur transit quotidien entre les prairies nourricières avoisinantes et la ferme.

À cet endroit comme dans de nombreuses localités voisines, il était coutumier de faire pâturer les prairies humides en été, et ce jusqu'à la remontée automnale du niveau des eaux. De fait, surtout si le pâturage intervenait dès la fin du printemps, les troupeaux de vaches participaient activement à

l'ouverture du tapis végétal. On peut donc sans difficulté imaginer combien l'action combinée du piétinement et du broutage était efficace pour contribuer au fractionnement et à la fixation au sol des rosettes d'*Eryngium* et, de manière plus générale, pour disperser et enfouir les diaspores (fruits et propagules) de la plante.

Au début des années 1990, l'association Bretagne vivante a entrepris de pallier l'arrêt de la gestion agricole en entreprenant chaque année une action d'étrépage manuel destinée à tenter de maintenir des milieux ouverts favorables au Panicaut, la restauration d'un pâturage constituant un objectif prioritaire du plan de gestion difficile à concrétiser.

Végétations abritant *Eryngium viviparum*

Des relevés phytosociologiques ont été effectués dans la station de Belz. Peu de relevés ont été historiquement réalisés dans les sites dont *Eryngium viviparum* a aujourd'hui disparu. Le tableau phytosociologique ci-après (figure 11) rassemble des relevés effectués en 2006 (KORNECK, *comm. pers*) et 2007 (PERRIN *in* PERRIN *et al.*, 2007) à Belz ainsi que deux relevés réalisés à la fin des années 1970 par CLÉMENT et TOUFFET sur une autre station, à Ploemel (CLÉMENT et TOUFFET, 1983). Il montre qu'*Eryngium viviparum* se développe dans des milieux où cohabitent des espèces de différentes alliances et classes phytosociologiques :

- espèces de la classe des ***Isoeto durieui - Juncetea bufonii*** Br.-Bl. & Tüxen *ex* Westhoff, Dijk & Passchier 1946 (alliance du ***Cicendion filiformis*** (Rivas Goday *in* Rivas Goday & Borja 1961) Br.-Bl. 1967), correspondant aux pelouses amphibies pionnières dominées par les plantes annuelles ;
- espèces de la classe des ***Littorelletea uniflorae*** Br.-Bl. & Tüxen *ex* Westhoff, Dijk & Passchier 1946 (alliance de l'***Elodo palustris - Sparganion*** Br.-Bl. & Tüxen *ex* Oberd. 1957), correspondant aux pelouses amphibies vivaces ;
- espèces de la classe des ***Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori*** Br.-Bl. 1950 (alliance du ***Juncion acutiflori*** Br.-Bl. *in* Br.-Bl. & Tüxen 1952), correspondant aux prairies hygrophiles oligotrophes.

Ces observations, complétées par celles figurant dans la bibliographie (CLÉMENT et TOUFFET, 1983 ; BAÑARES *et al.*, 2004 ; AGUIAR, 2003), montrent qu'*Eryngium viviparum* peut se développer dans trois types de communautés végétales, toutes d'intérêt communautaire (BENSETTITI *et al.*, 2001) :

- **un gazon ras et ouvert des substrats humides à *Radiola linoides* et *Cicendia filiformis*** abritant des espèces pionnières telles que *Exaculum pusillum, Juncus tenageia, Juncus pygmaeus*, par exemple. Ce gazon, rattaché au ***Radiolo linoidis - Cicendietum filiformis*** Allorge 1922, a été rencontré occasionnellement à Belz (relevés 1 et 2), notamment au niveau des bandes d'étrépage, mais aussi ponctuellement dans quelques zones d'ornières. C'est à cette végétation que Carlos AGUIAR (AGUIAR, 2003) rattache les populations d'*Eryngium viviparum* de la région de Bragança (nord-est du Portugal).

Numéro du relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Source	P07	K06	K06	C&T	C&T	K06	K06	K06	P07	P07
Numéro du relevé publication d'origine	QC 03	9	11	12	14	12	14	17	QC 14	QC 06
Surface (m²)	2	7	10	10	40	15	16	16	5	4
Recouvrement (%)	60	30	30			80	80	80	60	95
Nombre total de taxons	11	10	13	12	12	13	10	9	13	11
Eryngium viviparum	+	r	+	1	1	+	1	2	2	2
Taxons caractéristiques du *Cicendion filiformis*										
Exaculum pusillum	3	2	+				1	+	+	+
Illecebrum verticillatum	1									
Cicendia filiformis	r									
Gnaphalium uliginosum (juv.)		r	r							
Juncus bufonius		1								
Juncus pygmaeus						+				
Taxons caractéristiques de l'*Elodo palustris - Sparganion*										
Eleocharis multicaulis			1	4	4	2	+	+		1
Baldellia ranunculoides	1	+	r			2	1	2		1
Juncus bulbosus	2		+			1	2	1	1	1
Littorella uniflora				+					2	
Taxons caractéristiques du *Juncion acutiflori*										
Deschampsia setacea		*	*		3	*	*	*	3	2
Agrostis canina		+	1			3	3	3	2	2
Galium debile	2		+			1	1		1	1
Ranunculus flammula	2	+	+	1	1	1			2	1
Carum verticillatum		r	+	+	+		r		2	1
Carex demissa				1	1	r		+	r	
Molinia caerulea				1	+	1	1		1	
Cirsium dissectum subsp. *filipendulum*				+	+					
Juncus acutiflorus				+	+					
Carex panicea				+	+					
Compagnes et accidentelles										
Leontodon saxatilis	2	2	2			2	1	1	3	3
Anthemis nobilis	2		r			r		+		
Leontodon autumnalis				+	+					
Agrostis stolonifera				1	1					
Lotus uliginosus subsp. *tenuis*	+									
Lotus corniculatus						r				
Hydrocotyle vulgaris										
Potentilla erecta			r							
Lycopus europaeus										
Juncus articulatus		+								
Eleocharis palustris										
Juncus effusus (juv.)										
Calliergonella cuspidata										
Ulex cf. europaeus (juv.)									r	

Figure 11 - Relevés phytosociologiques des végétations comportant *Eryngium viviparum.*

* L'absence de *Deschampsia setacea* dans les relevés de Dieter KORNECK peut être liée à une méconnaissance de ce taxon euatlantique par l'auteur des relevés et à la difficulté de le déterminer en dehors de sa période de floraison.

Sources des relevés : **P07** : PERRIN *in* PERRIN *et al.*, 2007
K06 : Tableau transmis par Dieter KORNECK à Bernard CLÉMENT (courrier du 22.09.2006, relevés réalisés en août 2006).
C&T : Tab. 1, rel. 12 et 14 dans CLÉMENT et TOUFFET (1983).

Cette végétation, qui n'a pas été revue à Belz depuis plusieurs années, est à rapporter à l'habitat d'intérêt communautaire 3130 (habitat 3130-5 selon les cahiers d'habitats), qui désigne les « communautés annuelles oligotrophiques à mésotrophiques, acidiclines, de niveau topographique moyen à planitiaire à montagnardes, des ***Isoeto - Juncetea*** ».

- **une communauté des pelouses amphibies oligotrophiles à *Eleocharis multicaulis*,** située à des niveaux légèrement plus bas que ceux où l'on rencontre le groupement précédent, dominée par le Scirpe multicaule (*Eleocharis multicaulis*) et abritant plusieurs espèces des prairies acidiphiles et des bas-marais (*Agrostis canina, Molinia caerulea, Baldellia ranunculoides*…). Cette association, qui comprend ici des taxons très fortement hygrophiles (*Potamogeton polygonifolius, Potamogeton natans, Hypericum elodes, Scirpus fluitans* notamment), a été identifiée à la fin des années 1970 par CLÉMENT et TOUFFET sur le site de Saint-Laurent en Ploemel (CLÉMENT et TOUFFET, 1983). Les deux auteurs y font figurer *Eryngium viviparum* au sein d'une sous-association à *Cirsium dissectum*. Le marais de Saint-Laurent s'étant considérablement modifié depuis les années 1970 par le développement massif de la Molinie et, par places, des saules, le groupement n'y présente plus ni sa physionomie caractéristique ni l'ensemble de son cortège floristique. Ce groupement est rattaché à l'***Eleocharitetum multicaulis*** (Allorge 1922) Tüxen 1937. Il s'agit là aussi d'un habitat d'intérêt communautaire (habitat « Eaux stagnantes à végétation vivace oligotrophique planitiaire à collinéenne des régions atlantiques, des ***Littorelletea uniflorae*** » ; code UE 3110, décliné en 3110-1 dans les cahiers d'habitats).
  KORNECK (*comm. pers.* 2006) rattache les pelouses à *Eryngium viviparum* de Belz à cette association. Au sein de ses relevés, on observe cependant une forte abondance des espèces des prairies oligotrophiles telles qu'*Agrostis canina* qui témoigne du lien dynamique de la pelouse à *Eleocharis multicaulis* avec la prairie hygrophile oligotrophe décrite ci-dessous.
  Les relevés 3 à 6 semblent proches de ce groupement.
- **une prairie hygrophile oligotrophile à *Deschampsia setacea* et *Agrostis canina*,** restant globalement rase et ouverte, pouvant être considérée comme un groupement charnière entre prairie et pelouse : dominée par l'Agrostide des chiens (*Agrostis canina*), elle comporte en effet un ensemble d'espèces de prairies hygrophiles (*Galium debile, Carex demissa, Carum verticillatum*) et d'espèces de pelouses amphibies, transgressives des ***Littorelletea*** (*Baldellia ranunculoides, Juncus bulbosus, Littorella uniflora*). La Canche des marais (*Deschampsia setacea*), espèce caractéristique de l'association, est très présente à Belz.
  Cette prairie maigre se rattache au ***Deschampsio setaceae - Agrostietum caninae*** de Foucault 1984. Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire (habitat « Prés humides acidiphiles atlantiques amphibies » ; Code UE 6410 ; code 6410-8 dans les cahiers d'habitats).
  L'association est bien présente dans la dernière station française du Panicaut. Elle a également été rencontrée, à un stade plus ou moins

enrichi en espèces de prairies hygrophiles et de manière fragmentaire, dans plusieurs stations historiques d'*Eryngium viviparum* (sites de Lann Cosquer, du Moustoir et de Toulchignan en Carnac, site de Kercadoret en Locmariaquer).

Les relevés 7 à 10 ont été réalisés dans des stades pionniers de ce groupement.

Ces trois types de végétations présentent des relations, soit dynamiques, soit topographiques (figure 12).

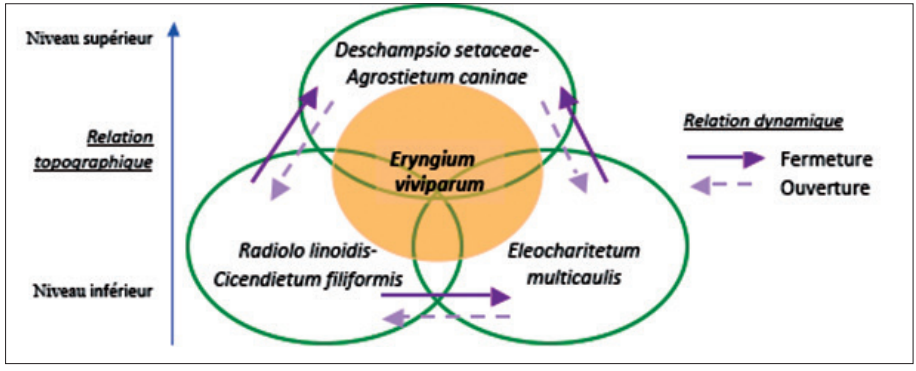
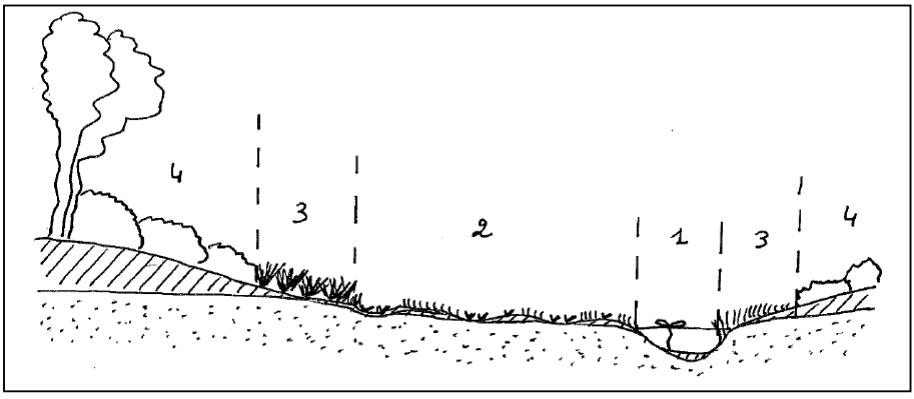


Figure 12 - Relations entre les communautés végétales abritant *Eryngium viviparum.*

Eryngium viviparum se développe donc préférentiellement en milieu ouvert, oligotrophe, soumis à des perturbations et à de fortes contraintes (édaphiques et hydriques notamment). Son optimum écologique en Bretagne semble se situer à la chrnière entre trois groupements : les pelouses amphibies de l'***Eleocharitetum multicaulis*** (Allorge 1922) Tüxen 1937, les faciès ras et ouverts de la prairie hygrophile oligotrophile du ***Deschampsio setaceae - Agrostietum caninae*** de Foucault et les pelouses du ***Radiolo linoidis - Cicendietum filiformis*** Allorge 1922 qui constituent l'un des stades les plus pionniers de la série dynamique, le plus ephémère.

Ces groupements oligotrophiles possèdent une grande valeur patrimoniale intrinsèque. Ils peuvent héberger de nombreuses plantes rares et menacées si tant est que leur état de conservation demeure satisfaisant.

Lorsqu'une dynamique progressive de la végétation s'installe, notamment à partir des marges, ces prairies maigres et ces pelouses laissent la place à des moliniaies ou à des prairies plus denses, voire, dans les zones plus hautes, à des landes ou à des fourrés évoluant ensuite vers des boisements (figure 13). Toutes ces végétations sont présentes au contact des groupements relictuels abritant actuellement le Panicaut vivipare et elles dominent dans les sites l'ayant abrité autrefois.



Gley

Horizons organique

1 - Végétations aquatiques
2 - Végétations amphibies ouvertes (pp. abritant *Eryngium viviparum*)
- ***Radiolo linoidis - Cicendietum filiformis*** Allorge 1922 (disparu ?)
- ***Deschampsio setaceae - Agrostietum caninae*** de Foucaut
- Autres végétations amphibies
3 - Végétations amphibies fermées
- Prairies flottantes à *Glyceria fluitans*
- Jonçaie à *Juncus effusus*
- Moliniaie
4 - Végétations des niveaux supérieurs, arbustives à arborescentes
- Landes mésophiles à sèches
- Fourrés
- Bois de chênes pédonculés et/ou de saules

Figure 13 - Profil physiographique et phytocoenotique de la station *d'Eryngium viviparum de* Belz.

IV – Menaces et tendances

Causes historiques de la régression du Panicaut vivipare

Les « stations » mentionnées par les botanistes du vingtième siècle étaient souvent très proches les unes des autres : lieux inondés séparés par une route par exemple (Saint-Laurent et Saint-Sauveur à Ploëmel et Erdeven, Moustoir et Crucuny à Carnac, Kerran à Saint-Philibert), berges propices d'un même étang (Crucuno à Erdeven), mares d'un même ensemble agro-pastoral (le Ménec à Carnac). Le bétail parcourait ces stations, parfois très activement, comme en attestent certaines photos anciennes montrant des lieux très intensément broutés et piétinés par le bétail (figure 14).

Un état des lieux de 36 stations historiques, recensées dans les années soixante-dix par Gabriel RIVIÈRE, a été entrepris en 1998 par le CBN de Brest (RALYS, 1998). Il a montré que le Panicaut a souffert de deux types d'atteintes : d'une part l'abandon et la fermeture progressive de son habitat, d'autre part

la transformation radicale et irréversible de certaines de ses localités.

Ainsi, à l'instar de 21,7 % des taxons menacés de la flore française (OLIVIER *et al.*, 1994), *Eryngium viviparum* a principalement été victime de l'enfrichement progressif de ses milieux faisant suite, après la guerre de 39-45, à l'abandon progressif des pratiques agro-pastorales traditionnelles (pâturage, étrépage). La plante, de taille très modeste et très dépendante de l'intervention de facteurs externes pour sa propagation (voir ci-dessus), ne peut pas rivaliser avec ses concurrentes plus dynamiques, telles que, par exemple, la Molinie bleue (*Molinia caerulea*). Ce sont 45 % des stations visitées en 1998 (seize stations, parmi lesquelles celles de Saint-Laurent ; figure 15) qui, bien que conservant encore des végétations herbacées de milieux humides, avaient disparu sous l'effet d'une dynamique d'enfrichement très importante par la molinie et par les saules.

La visite des anciennes stations réalisée en 1998 a, par ailleurs, montré que les autres stations (les vingt restantes, soit 55 %) avaient purement et simplement disparu définitivement, soit du fait de la pression d'urbanisation très importante qui a marqué cette région dans les années 1970 à 1990 (dix stations ont été urbanisées), soit du fait d'une volonté de rendre ces zones humides économiquement plus « rentables » ou plus « saines » (cinq stations historiques ont été drainées ou comblées – notamment par des matériaux inertes ou des résidus d'incinération, quatre ont été mises en culture ou boisées, une transformée en plan d'eau).

Tendances actuelles et hypothèses de travail pour la proposition d'actions

Si la population de Panicaut de la dernière station française du taxon était globalement en extension entre 1993 et 2004 (figure 6), c'est une tendance inverse qui s'est majoritairement observée depuis, même si une certaine stabilisation, voire une certaine rehausse semble à l'œuvre depuis 2009.

On peut clairement imputer l'augmentation des effectifs d'*Eryngium viviparum* à la fin des années 1990 à l'effet de la gestion pratiquée par Bretagne vivante. En effet, la recréation de zones étrépées, dans des secteurs qui s'étaient très nettement refermés suite à l'arrêt de l'exploitation agricole, est sans conteste la principale raison de l'extension de la population de Panicaut jusqu'en 2004.

S'il est difficile d'expliquer avec certitude la chute progressive des effectifs observée depuis cette date, plusieurs hypothèses, qui s'ajoutent probablement les unes aux autres, peuvent être émises. Ces hypothèses sont à la base de l'argumentaire nous ayant conduits à émettre les idées forces du plan d'action national pour la sauvegarde du Panicaut vivipare en France.

L'hypothèse d'une perte de vitalité liée à l'isolement et à la taille critique de la population

De nombreux auteurs (notamment BARRETT et JOHN, 1991 ; NEWMAN et PILSON, 1997; FRANKHAM et RALLS 1998 ; SACCHERI *et al.*, 1998, *in* GAUDEL *et al.*,

Figure 14 - Une des stations d'*Eryngium viviparum* en 1915 (mare de Toulchignan, alignements du Menec, Carnac). Photo : Archives ministère de la Culture.

Figure (15a et 15b - Évolution d'une ancienne station d'*Eryngium viviparum* en 45 ans :

15a - ci-dessus : le marais de Saint-Laurent à l'automne 1964 (Photo J.-M. GÉHU) ;

15b - à droite : photo prise en 2007 (Photo Gwenhael PERRIN, CBN Brest)

2000) ont montré que les petites populations isolées présentent des risques importants d'être prises dans des « spirales d'extinction » (GILPIN et SOULÉ, 1986). Ces risques sont liés à divers processus, notamment la dépression de consanguinité et la dérive génétique (perte de gènes réduisant les possibilités d'adaptation locale et rendant ainsi les individus plus sensibles à des facteurs nocifs extérieurs) ou encore l'effet ALLEE (se caractérisant par exemple par une perte d'attractivité pour les insectes, réduisant les flux de gènes).

Si les études manquent aujourd'hui pour dire si ces phénomènes jouent effectivement au sein de la population d'*Eryngium viviparum*, leur possible intervention ne peut néanmoins être ignorée : on ne peut pas écarter l'hypothèse selon laquelle la perte d'effectifs observée *in situ* depuis 2004 soit due à tout ou partie de ces processus.

Comme on l'a vu, la population bretonne de Panicaut est en effet actuellement très réduite spatialement et démographiquement. En outre, isolée géographiquement, elle n'a plus aucune possibilité d'échanges de gènes avec d'autres individus que ceux présents sur le site. Et même au sein du site, on suspecte que le brassage génétique ne puisse se faire correctement, notamment en raison de l'absence de vecteurs efficaces de dispersion de la plante (voir ci-après).

L'influence du régime des inondations automnales sur la démographie d'*Eryngium viviparum*

Les inondations automnales, qui semblaient coutumières dans la décennie 1990, se sont faites plus rares et irrégulières dans les années 2000 : celles-ci ne sont intervenues précocement (début octobre) qu'en 2003 et un peu plus tardivement (entre la mi-novembre et le début de décembre) en 2006 et de 2009 à 2011. Les années 2004, 2005, 2007 et 2008 ont même été caractérisées par l'arrivée très tardive (fin décembre à mi-janvier) de l'eau sur le site.

Des absences répétées d'inondation automnale paraissent constituer un facteur défavorisant le bon état de conservation *d'Eryngium viviparum.* En effet, pour pouvoir germer, les graines du Panicaut nécessitent un certain niveau d'hygrométrie du substrat et, si les pluies automnales viennent à manquer, le processus de germination devient très difficile, voire impossible. Les observations *ex situ* (C. GAUTIER *in* PERRIN *et al.*, 2007) ont montré à cet égard une assez bonne corrélation entre l'allongement du temps de trempage des fruits dans l'eau et l'augmentation de leur taux de germination. En outre, nous avons pu observer en culture que le Panicaut est très sensible au gel. La présence d'une lame d'eau suffisante en fin d'automne a pour conséquence de limiter les pertes d'individus dues au froid.

Par ailleurs, l'assèchement prolongé et tardif du substrat n'est pas non plus favorable à l'enracinement des propagules formées en été et qui, dans ces conditions de sécheresse automnale, sont fréquemment observées en état de vitalité réduite (Y. GUILLEVIC, *in* Bretagne vivante, 2009).

A contrario, lorsque comme en 2003, 2006, 2009 et 2010 on note un été relativement chaud suivi d'une arrivée précoce de l'eau sur le site, la population montre une réponse relativement favorable au plan démographique (effectifs en hausse légère par rapport à l'année précédente). Il est certain que les jeunes rosettes de Panicaut formées durant ces étés-là ont trouvé de bonnes

Figure 16 - Gestion conservatoire entreprise par Bretagne vivante dans la station de Belz : méthode des bandes d'étrépage. (Photo Gwenhael PERRIN, CBN Brest ; printemps 2005).

Figure 17 - Décapage mécanisé d'une zone envahie par la molinie, dans l'espoir d'y voir (ré) apparaître *Eryngium viviparum*. (Photo G. PERRIN, CBN Brest, octobre 2007).

conditions de développement et d'installation avant les périodes hivernales. Cela est également vrai pour les graines produites en fin d'été qui ont pu produire, de manière optimale (sol chaud et humide), de nouvelles plantules. Celles-ci ont ensuite pu passer toute la mauvaise saison sous l'eau.

L'évolution de la végétation sur l'ensemble du site

Dans l'ensemble du site, la dynamique naturelle de la végétation conduit à la fermeture et à la densification progressives du tapis végétal, et cela en dépit des interventions de gestion menées *in situ*. Ces interventions se sont avérées tout à fait bénéfiques et ont permis de faire gagner quelques années d'espérance de vie à la population de Panicaut, en ralentissant les processus naturels. Néanmoins, la plupart de ces interventions s'est toujours faite dans le cadre d'une gestion associative bénévole ; celle-ci, dont il ne serait être question de remettre en question l'efficacité et l'intérêt, constitue une fragilité sur le long terme eu égard notamment à la responsabilité de la France et peut difficilement être considérée comme un moyen pérenne d'action.

Dans l'état actuel des moyens, le maintien d'espaces ouverts de surface suffisante s'avère ainsi extrêmement difficile à assurer durablement ; et la question de l'efficacité de l'étrépage d'une banque de sol qui se renouvelle peu est désormais posée. Les zones non ou peu ouvertes (peu favorables au développement des espèces pionnières) constituent la plus grande partie de la station ; leur libre évolution a pour conséquence un développement relativement important de la végétation herbacée et un enrichissement progressif du substrat par accumulation de matériel végétal, de plus en plus manifeste. *Eryngium viviparum* étant une espèce des milieux pionniers oligotrophes, ces nouvelles conditions (milieu fermé, tendant à s'eutrophiser) lui sont donc beaucoup moins favorables.

Par ailleurs, lors de l'été 2003, le site a été affecté par un incendie possiblement accidentel. La lande environnante a été entièrement brûlée et une certaine frange de la pelouse à *Eryngium viviparum* s'est consumée. On ne sait pas exactement quel est le poids de cet événement dans la réponse démographique qui a été observée par la suite dans la population de Panicaut. Mais, observant le pic d'effectif très important l'année suivante (voir figure 6), on peut émettre l'hypothèse que le passage du feu, dont on a craint au départ qu'il soit fatal au Panicaut, s'est finalement révélé plutôt bienfaisant, éliminant en particulier toute litière et contribuant à contingenter la végétation concurrente. Pour être plus exacts, nous pensons que la bonne vitalité de la population observée en 2004 est due à la conjonction de deux facteurs favorables : les effets cumulés de l'incendie (forte limitation de la concurrence végétale notamment) et des conditions météorologiques très favorables au cours du deuxième semestre (été caniculaire et inondation du site très précoce – fin septembre – permettant à l'automne un bon taux de germination et d'enracinement des propagules).

L'hypothèse d'un manque de vecteurs efficaces de la dispersion de la plante

Des études complémentaires sont nécessaires pour comprendre les mécanismes de dispersion du Panicaut au sein de sa population. En 2008 on a noté, suite à de nouveaux décapages intervenus en 2007, qu'une vingtaine de rosettes étaient apparues dans des zones où la plante était alors inconnue ; on suspecte qu'elles

étaient issues de diaspores transportées par la colonne d'eau ou par les usagers du site. Cependant, les observations *in situ* montrent qu'aujourd'hui la plupart des plantules issues de la germination des graines sont généralement regroupées autour des pieds « mères ». Les rosettes adventives produites à partir de la rosette principale s'enracinent systématiquement sur place ; celles qui naissent aux nœuds des axes florifères semblent majoritairement faire de même. Là où l'observation était possible, nous avons observé (RAGOT et GUILLEVIC) que le rayon de diffusion des individus provenant manifestement de semis naturels restait au maximum de l'ordre du mètre. Il semble donc qu'actuellement, la plante se disperse assez peu au sein du site.

Nous supposons que, si les inondations de fin d'été constituent certainement un facteur non négligeable de dispersion de la plante, le pâturage (qui rappelons-le est abandonné depuis vingt ans) était probablement l'un des moyens essentiels de dissémination des propagules du Panicaut vivipare *in situ*. Il est en effet très probable que le piétinement du bétail favorisait la séparation et l'enracinement au sol des rosettes « filles » (rosettes tallées ou produites sur les axes florifères), que le parcours des bêtes contribuait au transport de ces rosettes et des inflorescences fructifiées (au niveau des sabots, du mufle, et peut être des intestins du bétail), tandis que le broutage permettait de limiter la concurrence végétale par la « tonte » du tapis herbacé et que le passage répété des animaux aux mêmes endroits engendrait la création de zones nues favorables aux plantes pionnières. On pouvait encore voir en 1989 (observation Yvon GUILLEVIC) les traces profondes de ces endroits défoncés et surpiétinés, notamment en ceinture de la mare-abreuvoir présente encore sur la station. Tous les observateurs intervenant sur la station d'*Eryngium viviparum* s'accordent aujourd'hui pour dire que la gestion du site par pâturage doit absolument être restaurée, mais que celui-ci doit être organisé pour qu'il assure durablement le maintien de la plante et de son habitat.

V – Actions déjà menées en faveur du taxon et de la station

Les acteurs locaux n'ont pas attendu la parution du plan national d'actions (2013) pour agir en faveur du Panicaut et de son habitat. Diverses actions ont été déjà menées, qui ont nourri les propositions du plan national et qui trouveront une continuité dans ce cadre. Citons-en les principales.

Amélioration des connaissances

Les mesures d'amélioration des connaissances entreprises sur le taxon et son habitat (*ex situ* et sur la station de Belz) portent essentiellement sur les caractéristiques morphologiques et phénologiques de la plante, son habitat, sa répartition historique, la démographie de la population et certains des facteurs influençant sa dynamique. Les observations menées, que ce soit par Bretagne vivante (Y. GUILLEVIC pour l'essentiel), le CBN de Brest ou Gabriel RIVIÈRE, constituent l'ossature de la synthèse présentée ici.

À ces observations, il convient d'ajouter celles de REDURON ou de BUORD

et al. (1999) qui donnent quelques informations d'ordre biologique, celles de chercheurs américains sur la phylogénie du genre *Eryngium* (CALVIÑO *et al.*, 2007) et celles de chercheurs espagnols qui ont amorcé quelques recherches génétiques sur *Eryngium viviparum* (RODRIGUEZ-GACIO *et al.*, 2009) mais qui restent peu robustes au plan statistique.

On le verra plus loin, l'amélioration des connaissances concernant la génétique des populations européennes de Panicaut constitue un axe de travail prioritaire du plan d'action national en faveur d'*Eryngium viviparum*, en perspective d'éventuelles opérations de renforcement, introduction ou réintroduction de la plante *in situ*.

Protection et gestion

Protection foncière et juridique du site de Belz

Dès 1987, à l'initiative de la Société pour la protection de la nature en Bretagne (SEPNB), devenue Bretagne vivante, en partenariat avec le Conservatoire botanique de Brest, des démarches furent entreprises pour assurer la conservation durable du Panicaut vivipare. Le 14 mars 1988, un arrêté préfectoral de protection de biotope était ainsi pris pour le site.

Le 10 décembre 1990, eut lieu, suite à la cessation d'activité de l'agriculteur propriétaire, la première réunion du « comité de gestion de l'arrêté préfectoral de protection de biotope », en mairie de Belz, afin de rechercher des solutions pour la conservation du biotope favorable au Panicaut vivipare.

Depuis, le site est devenu majoritairement propriété de Bretagne vivante, qui y pratique depuis 1991 une gestion conservatoire du Panicaut, en partenariat avec le Conservatoire botanique national de Brest et avec les opérateurs des deux sites Natura 2000 concernés (le site dans lequel la station est intégrée et le site riverain du Bignac, où une extension de la station est envisagée à terme).

Gestion conservatoire de la station

La gestion pratiquée sur la station, formalisée dans le plan de gestion du site (*Bretagne vivante* : REBIBO, 1998), vise à :

- conserver durablement et renforcer la population d'*Eryngium viviparum*,
- maintenir la mosaïque de groupements végétaux,
- retrouver la prairie originelle telle qu'elle était lorsqu'elle était entretenue par une activité agricole (fauche, pâturage et étrépage).

Dans la mesure où, au début des années 1990, la restauration des modes d'exploitation passés n'était pas possible à l'identique (plus de troupeaux de bovins disponibles à proximité), le plan de gestion de Bretagne vivante préconisait d'entretenir la pelouse à Panicaut manuellement par étrépages successifs. Ainsi, l'association pratique depuis 1999 (après quelques années de tâtonnements et de mise au point des protocoles de gestion) l'étrépage manuel de bandes de la pelouse originelle (figure 16). Les matériaux extraits de ces bandes de dix à vingt mètres de long sur deux mètres de large sont soit évacués (en cas d'absence manifeste d'*Eryngium*), soit conservés sur le site (dans le cas contraire). Le chantier, bénévole, est mené en début d'automne, au plus près du début (estimé) de la période d'inondation.

En 2011, une tonte de la pelouse (avec exportation) a été mise en œuvre afin

de réduire l'accumulation de litière et faciliter le développement des rosettes de Panicaut installées ; le but était *in fine* de contrarier les processus limitant les possibilités de reproduction végétative et de germination des graines. En 2012 et 2013, cette opération n'a pas été reconduite en raison de l'intervention du pâturage.

Par ailleurs, à l'automne 2007, ont été engagés des décapages mécanisés de secteurs adjacents à la pelouse à *Eryngium*, très envahis par la végétation : un secteur de moliniaie (figure 17) et un secteur de prairie à Glycérie. Ces opérations ont eu lieu dans le cadre d'un programme coordonné par le CBN de Brest en partenariat avec Bretagne vivante, l'opérateur Natura 2000 du site « Gâvres - Quiberon », la DREAL de Bretagne et plusieurs collectivités territoriales.

À l'issue du décapage, une vingtaine de rosettes d'*Eryngium* ont été découvertes dans le secteur où la pelouse amphibie avait évolué depuis longtemps en une moliniaie dense. Ces individus d'*Eryngium* ont par la suite progressivement dépéri pour des raisons inconnues. En 2012, il n'en reste qu'un spécimen, considérablement affaibli. Plusieurs hypothèses du déclin de ces individus peuvent être émises : influence de conditions climatiques défavorables (froid exceptionnel avec températures négatives survenant alors que le site était à peine recouvert d'eau, exposant au gel les individus de Panicaut), enracinement de ces individus dans une zone ne correspondant pas à l'optimum écologique de la plante, pathologie indéterminée (CHICOUÈNE, comm. pers.).

Dans cette zone décapée mécaniquement, la remobilisation de graines d'*Eryngium*, supposées présentes et en dormance dans le sol, ne s'est donc pas manifestée à la hauteur de ce qui était espéré.

Ces décapages mécanisés ont été entrepris à Belz suite à une visite en Galice d'une ancienne station à *Eryngium viviparum* (site de Lagoa de Cospeito), d'où l'espèce avait disparu suite à la fermeture du milieu par la végétation et où des opérations de restauration ont été menées avec succès dans le cadre d'un

Figure 18 - Conservation *ex situ* d'*Eryngium viviparum* au CBN de Brest. (Photo C. GAUTIER, CBN Brest).

programme LIFE : suite à ces opérations, de nombreux individus *d'Eryngium viviparum* étaient réapparus à partir de la banque de graines du sol (Pablo RAMIL, Université de Lugo, *comm.pers.*).

Tentative de réhabilitation de stations historiques

Sans détailler ce point ici, signalons en outre qu'ont été tentées en 2007 des opérations de réhabilitation de stations historiques abritant autrefois le Panicaut mais d'où il a disparu. Deux types d'actions ont été ainsi engagés grâce au soutien du Conseil général du Morbihan, de la région Bretagne et des communes concernées :

- actions visant à assurer la maîtrise foncière et d'usage des terrains dans six stations historiques (achat par le Conseil général du Morbihan ou conventions de gestion avec les propriétaires) ;
- dans ces six anciennes stations, recréation de zones de sols nus afin de favoriser l'expression de la banque de graines par des opérations de décapage des sols à profondeur variable (PERRIN *et al.*, 2007). Aucun individu d'*Eryngium viviparum* n'a été trouvé depuis la fin de ces travaux. En revanche, dans tous les sites, des espèces pionnières intéressantes sont (ré) apparues : *Exaculum pusillum, Juncus pygmaeus, Juncus tenageia, Pilularia globulifera, Littorella uniflora,* et même, dans les parties les plus profondes, *Luronium natans.*

Recherche de graines d'herbiers et conservation ex situ

Les actions *in situ* ont été complétées par une analyse d'herbiers anciens afin de rechercher des fruits viables de Panicaut vivipare provenant d'autres stations que celles de la station relictuelle de Belz. Le but est de préparer une multiplication d'individus préalable à une éventuelle réintroduction en nature. Aucune graine viable n'a malheureusement pu être extraite des herbiers dépouillés (PERRIN et MAGNANON, 2007 ; MAGNANON et RAGOT, 2008). Il serait intéressant d'avoir connaissance de l'existence d'herbiers détenus par des botanistes amateurs et contenant *Eryngium viviparum.* Pour peu que les individus aient été récoltés à la bonne saison et que ces planches d'herbier aient été bien conservées (sans traitement), elles conservent peut-être encore quelques fruits viables de Panicaut.

Par ailleurs, *Eryngium viviparum* est conservé en banques de semences et en culture au CBN de Brest (figure 18) et dans le Conservatoire botanique de Mulhouse et le Jardin botanique de Lyon. Outre des individus de diverses populations de Panicaut espagnoles, le CBN de Brest ne dispose, en conservation *ex situ*, que de représentants de la population française actuelle *d'Eryngium viviparum.* Aucun spécimen de stations bretonnes historiques n'est aujourd'hui conservé, ni à Brest ni dans les autres banques de semences identifiées.

À Brest, la plante est maintenue d'une part en banque de semences en congélateur à - 18 °C et d'autre part en pots ou en bacs en ciment, immergés en automne et hiver pour protéger la plante du gel. Des individus

espagnols conservés à Brest sont maintenus en cultures séparées afin d'éviter tout risque de pollution génétique entre les populations françaises et les populations ibériques. La plante fait l'objet de tests réguliers de germination et d'expérimentations visant à optimiser les conditions de germination.

Mesures d'information et de sensibilisation

Diverses actions d'information et de sensibilisation (communiqués de presse, lettres d'information locales…) ont été engagées depuis ces dernières années par le CBN de Brest, Bretagne vivante, l'opérateur du site Natura 2000 mais également par la fille de l'ancien exploitant propriétaire de la parcelle abritant le Panicaut, convaincue de l'intérêt de la plante. Elles restent d'assez faible envergure et mériteraient d'être plus largement déployées.

Bretagne vivante mène par ailleurs des opérations de sensibilisation du public et plus particulièrement des jeunes, via notamment l'encadrement de chantiers pédagogiques de classes du secondaire ou de l'enseignement supérieur (lycées agricoles, formation BTS en environnement…), et par le biais de la revue L'Hermine Vagabonde[9], dont un numéro spécial (2011) a été consacré au Panicaut vivipare.

Notons que les opérateurs Natura 2000 et tout particulièrement la communauté de communes de la Ria d'Etel ainsi que la municipalité de Belz, qui contribuent activement à la gestion conservatoire exercée sur le site, sont également demandeurs d'une promotion de l'image du site qui est inscrit dans un vaste ensemble naturel défini par le PLU et au voisinage duquel passe maintenant un sentier de randonnée.

VI – Nouvelles propositions d'actions

Plus de vingt ans après la mise en place des premières mesures de gestion *in situ,* après de multiples actions visant à informer et à impliquer les acteurs locaux dans la préservation de ce taxon d'intérêt patrimonial majeur, on doit considérer que la dernière station française d'*Eryngium viviparum* reste encore aujourd'hui dans une situation très précaire. C'est pour sortir de cette précarité et donner une assise plus solide et durable aux actions déjà engagées jusqu'alors qu'un plan national d'action a été proposé pour cette espèce.

Ce plan d'action, porté scientifiquement et techniquement par le Conservatoire botanique national de Brest et administrativement par la DREAL de Bretagne, donne les lignes directrices des mesures à entreprendre pour la sauvegarde de l'espèce en France dans les cinq ans à venir. Au

9 - Cette revue naturaliste, préparée et éditée par Bretagne vivante, est destinée à un public de 8 à 13 ans. Elle est diffusée dans toutes les écoles de Bretagne et sur abonnement.

plan partenarial, il vise à rassembler l'ensemble des forces disponibles et des acteurs intéressés par la conservation du Panicaut : Bretagne vivante bien sûr, le gestionnaire du site, mais aussi les propriétaires riverains, les opérateurs Natura 2000 concernés, la commune de Belz, la communauté de communes du Pays d'Auray, le Conseil général du Morbihan, le Conseil régional de Bretagne, les services de l'État et des chercheurs en biologie de la conservation et en écologie de la restauration.

Sans détailler chacune des mesures du plan[10], nous proposons de présenter ici les principaux traits du plan national d'actions, en développant sommairement les trois axes stratégiques qui ont été définis :

- l'amélioration des connaissances concernant la biologie et l'écologie de l'espèce ;
- la conservation et l'extension de la population de Belz et dans la mesure du possible la restauration de populations disparues ;
- l'information des acteurs pouvant être impliqués dans la conservation de la plante.

Proposition d'actions d'amélioration des connaissances

Au vu du bilan établi précédemment et en raison de la faiblesse de l'échantillonnage de stations pouvant être étudiées *in situ* en France (une station unique !) et en Europe, il apparaît que certains aspects de la biologie et de l'écologie d'*Eryngium viviparum* sont encore méconnus et demandent à être approfondis. Des mesures d'amélioration de la connaissance ont donc été proposées dans le but d'augmenter la capacité à comprendre le fonctionnement de l'espèce, que ce soit en France ou dans l'ensemble de son aire de répartition. L'idée générale de ces propositions est de mettre en place des mesures visant à mieux cerner l'originalité de la population de Belz par rapport aux populations ibériques et d'être ainsi mieux à même de repréciser les enjeux de la conservation et d'orienter plus efficacement les choix de gestion et de restauration du Panicaut vivipare en France.

Les actions suggérées relèvent de deux champs disciplinaires particuliers : la génétique des populations et la biologie de la reproduction d'une part, l'écologie d'autre part.

Génétique des populations, biologie de la reproduction

- À partir de matériel prélevé *in situ* et *ex situ*, il est proposé la mise en œuvre d'analyses visant à déterminer le niveau de variabilité génétique au sein de l'unique population française de l'espèce (afin de déterminer si un processus de dépression de consanguinité est à l'œuvre) et la variabilité génétique inter-populations (à l'échelle de la métapopulation européenne d'*Eryngium viviparum*).
- Est aussi envisagé le couplage de ces études génétiques à une analyse biométrique comparative entre les individus de Panicaut de France et les individus ibériques (mesure de la taille des différents organes de la plante, nombre moyen de fleurs produites par individu...).

10 - Voir MAGNANON *et al.*, 2013 – accessible sur : http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/12027_PNA-Eryngium_def_monte.pdf

- Parallèlement, est suggérée la mise en œuvre de mesures biométriques et génétiques sur des individus d'*Eryngium galioides* afin d'estimer le niveau de proximité entre cette espèce et *Eryngium viviparum*[11].
- Il est aussi recommandé de réaliser une étude sérieuse des paramètres de la reproduction sexuée (mode de fécondation, facteurs de pollinisation, taux de production et durée de viabilité des graines…) et de la reproduction végétative (modalité de dispersion des propagules…).

Écologie des populations, écologie de la restauration

Le but est aussi d'améliorer les connaissances concernant le contexte écologique et phytosociologique des stations de Panicaut vivipare, en affinant les protocoles de suivis dans la population de Belz et en comparant ces derniers avec des suivis similaires mis en place en péninsule Ibérique. Ainsi, sont proposées :

- une étude des facteurs hydriques et pédologiques ;
- la caractérisation phyto-écologique et phytosociologique des populations ibériques et des stations françaises pouvant potentiellement être restaurées ;
- une étude des réponses de la plante à différents facteurs environnementaux (température, sécheresse, nutriments du sol…) et à différentes modalités de gestion (expérimentations et suivis *in situ*).

Certaines de ces actions nécessiteront d'être mises en place sur plusieurs années afin de tenir compte des inévitables variations saisonnières (climat, régime des inondations…) pouvant avoir une influence sur le développement de la plante.

De l'intérêt d'une approche pluridisciplinaire

L'écologie et l'histoire si particulières de la population bretonne d'*Eryngium viviparum* nous conduisent à penser qu'il serait très instructif de mettre en place un programme d'études interdisciplinaires sur l'évolution de cette population, eu égard aux changements d'usages et d'occupation des sols qui ont marqué la région durant le vingtième siècle notamment.

Nous avons précédemment montré comment l'habitat du Panicaut était intimement lié à l'action humaine, comment la plante semblait dépendante des perturbations régulières dues au travail de l'homme ou de ses animaux domestiques. Par ailleurs, l'étonnante convergence que nous observons (PERRIN et MAGNANON, non publié) entre la localisation des anciennes stations d'*Eryngium viviparum* et celle de vestiges archéologiques nous conduit à penser que cette proximité de la plante d'avec les hommes existe depuis fort longtemps, tant en Morbihan qu'en Espagne.

Nous émettons l'hypothèse que, de « tout temps » (peut-être depuis l'époque néolithique, au moins depuis l'époque franque), la plante est une intime compagne de l'homme, se déplaçant avec lui et avec ses troupeaux, se fixant dans les zones humides pâturées écologiquement favorables.

Nous sommes convaincus qu'un travail collaboratif permettant de croiser les informations apportées par les sciences de la biologie de la conservation

11- Une comparaison avec *Eryngium atlanticum*, taxon marocain des zones amphibies, pourrait également être envisagée afin de déterminer si *E. viviparum* fait partie ou non d'un groupe plurispécifique plus vaste et méconnu.

et par les sciences humaines (histoire et anthropologie notamment) et l'observation naturaliste attentive permettrait d'aider à resituer l'ultime population française de Panicaut dans une trajectoire biologique, historique et sociologique et ainsi éclairer les actions à venir en terme de préservation, de restauration ou simplement d'information du public.

Proposition d'actions de conservation

Les actions de conservation constituent le socle du plan national d'action. Elles poursuivent deux objectifs complémentaires :

- la préservation durable de la population relictuelle de Belz par des mesures de conservation *ex situ* et *in situ* ;
- la restauration de populations sur des sites ayant hébergé des stations aujourd'hui disparues pour finalement (re)créer un réseau de stations, si possible en connexion les unes avec les autres et ce afin de limiter les risques liés à l'existence d'une station unique sur le territoire national.

Les mesures qu'il est proposé de mettre en œuvre concrètement se fondent sur les résultats déjà acquis à ce jour, mais elles dépendent aussi des résultats encore à venir des études génétiques, écologiques et si possible historico-sociologiques qui seront mises en œuvre. En effet, il va de soi que les mesures de restauration de stations historiques ne pourront se faire de la même manière selon qu'il persiste ou non une banque de graines viables dans le sol (et que les conditions de son expression seront ou non retrouvées), ou selon qu'il existe ou non une forte proximité génétique entre la population bretonne et les populations ibériques.

Citons quelques-unes des actions envisagées pour atteindre ces objectifs.

Conservation durable de la population de Belz

- Renforcer le statut réglementaire de la station de Belz, par la création d'une réserve naturelle (nationale ou régionale) et donner à cette réserve les moyens de la gestion durable de la population de Panicaut.
- Étendre le périmètre fonctionnel de la station actuelle d'*Eryngium viviparum* en la rattachant au complexe des « landes du Bignac », secteur en contact immédiat avec la station et avec lequel des liens historiques existaient : ce secteur autrefois riche en landes et pâtures humides était parcouru par le troupeau qui fréquentait la station de Panicaut ; il présente encore aujourd'hui de belles possibilités de restauration de pelouses amphibies.
- Restaurer une unité de gestion entre la station actuelle et les landes et prairies du Bignac avec mise en place d'un parcours de bovins, au bénéfice du Panicaut vivipare et de ses habitats. Comme on l'a montré, il nous semble en effet qu'une gestion par pâturage extensif constitue le seul outil véritablement efficace pour l'entretien durable de pelouses amphibies pionnières et pour le développement et la propagation du Panicaut. La mise en place d'un troupeau de bovins, parcourant à la fois le site actuel et les landes du Bignac, serait de nature à perpétuer durablement l'espèce dans un contexte écologiquement favorable et économiquement

plus viable que si le pâturage était limité au strict contour de la station actuelle. Il est possible néanmoins que le pâturage ne suffira pas et qu'il faudra continuer à effectuer des actions complémentaires (manuelles ou mécaniques) de rajeunissement du substrat. Par ailleurs, en fonction des résultats acquis en matière de recherche sur les usages anciens et les événements historiques qui ont pu intervenir sur les populations de Panicaut vivipare, une gestion expérimentale par écobuage pourrait être expérimentée.

- Rédiger et mettre en œuvre un plan de gestion pour cet ensemble d'habitats humides ainsi restauré. Ce plan devra bien sûr donner la priorité au Panicaut et à ses habitats sans toutefois négliger les autres intérêts conservatoires du site (intérêts biologiques - *Lepidurus apus, Luronium natans, Gentiana pneumonanthe, ...*- mais aussi historiques et archéologiques). Il devra conduire à recréer les conditions de gestion les plus favorables au Panicaut vivipare, en permettant notamment le maintien de pelouses amphibies maigres, et il devra organiser, dans la mesure du possible, une plus grande dispersion de l'espèce sur le site et un meilleur brassage génétique de la population.
- Poursuivre les mesures de conservation *ex situ* de la plante et favoriser la diffusion du taxon dans les jardins conservatoires d'Europe, afin de limiter les effets néfastes d'une perte éventuelle massive d'individus par accident.

Restauration de populations disparues

- Sur la base du réseau des anciennes stations d'*Eryngium viviparum*, créer un réseau de « sites humides oligotrophes » abritant landes et pelouses maigres susceptibles d'accueillir diverses espèces pionnières dont *Eryngium viviparum*. Les actions déjà engagées dans ce sens par le CBN de Brest pourront servir de base à la définition de ce réseau, qui devra être intégré dans la déclinaison locale des Trames vertes et bleues.
- Dans ces stations, il s'agirait de mettre en œuvre des mesures de gestion visant à retrouver des végétations ouvertes favorables aux espèces pionnières et aux pelouses amphibies oligotrophiles ;
- Si les mesures de gestion ne suffisent pas à provoquer la réapparition « naturelle » du Panicaut, à partir de la banque de graines supposée du sol, il faudra alors le réintroduire dans le cadre des autorisations administratives nécessaires et après avoir obtenu les réponses aux questions relatives à la variabilité génétique au sein de la population *d'Eryngium* française et entre les populations françaises et ibériques du Panicaut.

Proposition d'actions d'information

Pour une plus grande acceptation sociale du projet et une plus grande efficacité des mesures prises *in situ*, diverses mesures d'information sont à entreprendre, en particulier auprès du grand public (la sensibilisation de celui-ci constituant un facteur prioritaire de motivation), mais aussi auprès

des acteurs locaux, notamment les élus et les services des collectivités, dont l'engagement est une condition indispensable à la restauration d'une population pérenne et fonctionnelle du Panicaut vivipare en Morbihan.

VII - Conclusion

De nombreuses actions ont été menées depuis plus de vingt ans en faveur du Panicaut vivipare mais, malgré les efforts partagés qui ont été fournis à ce jour, la situation du taxon reste précaire. La population semble rester dans une position de fragilité démographique qui la rend susceptible, à tout moment, de disparaître. Bien sûr, la conservation *ex situ* permettra probablement de conserver encore longtemps l'espèce et son patrimoine génétique unique. Mais au delà, seule la consolidation d'une population fonctionnelle, *in situ*, permet de garantir, à terme, le maintien de ce capital biologique irremplaçable.

À ce titre, l'importance et l'urgence d'une mise en œuvre du plan national d'action ont été soulignées par la commission flore du Conseil national de protection de la nature, en décembre 2012.

Cependant, la problématique de la conservation de cette espèce est complexe. Le Panicaut, espèce pionnière des milieux perturbés, souffre en réalité de la disparition de pratiques agro-pastorales n'ayant généralement plus cours dans nos sociétés occidentales. Plante symbole d'une ruralité disparue, *Eryngium viviparum* nous interroge en réalité sur notre relation à la nature et les choix qu'il convient de faire, ou de ne pas faire, en terme de gestion conservatoire et durable des milieux naturels et des espèces qui en dépendent.

Bibliographie

ABBAYES (DES) H., CLAUSTRES G., CORILLION R. & DUPONT P., 1971 - *Flore et végétation du Massif armoricain. I. Flore vasculaire*, Saint-Brieuc, 1226 p.

AGUIAR C., 2003 - 1. De Novarum Flora Lusitana Commentarii - I: 9. O *Eryngium viviparum* Gay afinal não está extinto em Portugal. *Silva Lusitana*, **11** (2) : 231-232.

BAÑARES A. *et al.*, 2004 - *Atlas y libro rojo de la flora vascular amenazada de Espana*, Madrid, Direccion General de Conservación de la Naturaleza, 1072 p. + CD-Rom.

BARDAT J. *et al.*, 2004 - *Prodrome des végétations de France*. Paris, 171 p.

BARRETT S. C. H. & JOHN J. R., 1991 - Genetic and evolutionary consequences of small population size in plants: implication for conservatión. *In* FALK D. A. & HOLSINGER K. E., *Genetics and conservation of rare plants*, Oxford, Oxford University Press : 3-30.

BECQUET L., 1936 - Au pays de l'*Eryngium viviparum*. *Bull. Soc. Bot. Centre-*

Ouest **6** : 157-158.

BENSETTITI F. *et al.*, 2001 - *Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire.* **6** *: Espèces végétales*. La Documentation française, Paris, 229 p.

BILZ M., KELL S. P., MAXTED N. & LANSDOWN R. V., 2011 - European Red List of Vascular Plants. Luxembourg, Publications Office of the European Union.

BONNIER G,, 1921-1922 - Ombellifères *in* : *Flore complète illustrée en couleurs, de France, Suisse et Belgique*. Paris (Orlach), **4** : 79-134, pl. 207-240 et **5** : 1-19, pl. 241-248.

BRETAGNE VIVANTE / SEPNB, 1992 à 2009 - Annuaires des réserves ; rapports Bretagne Vivante-SEPNB, Brest.

BUORD S., COUDERC M., COUDERC H. & REDURON J.-P., 1999 - Incidences conservatoires et systématiques d'une étude morphologique, biologique et cytogénétique de l'*Eryngium viviparum* Guy, taxon au bord de l'extinction. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, numéro spécial, **19** (Actes du colloque sur les plantes menacées de France, DOM-TOM inclus) - Brest, octobre 1997] : 197-208.

CALVIÑO C. I. & DOWNIE S. R., 2007 - Circumption and phylogeny of Apiaceae subfamily Saniculoideae based on chloroplast DNA sequences. *Molec. Phyl. Evol.,* **44** : 175-191.

CALVIÑO C. I., MARTINEZ S. G. & DOWNIE S. R., 2007 - The evolutionary history of *Eryngium* (Apiaceae, Saniculoideae): rapid radiations, long distance dispersals and hybridizations. *Molec. Phyl. Evol.*, submitted.

CASTROVIEJO S. (dir.) *et al.*, 2003 - *Flora iberica*. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. **X**. Araliaceae-Umbelliferae. Real Jardín Botánico, Madrid : 498 p.

CLÉMENT B. & TOUFFET J., 1983 - Des éléments de la classe des ***Littorelletea*** en Bretagne. *Coll. Phytosoc.* **X**, « Les végétations aquatiques et amphibies » (Lille, 1981) : 295-317.

COSTE L'abbé H., 1903 - *Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes*, **II**. Klincksieck, Paris, 627 p.

GAUDEL M., TABERLET P. & TILL-BOTTRAUD I., 2000 - Genetic diversity in an endangered alpine plant, *Eryngium alpinum* L. (Apiaceae), inferred from amplified fragment length polymorphism markers. *Molec. Ecol.*, **9** : 1625-1637.

GILPINJ M. E. & SOULE S. E, 1986 - Minimum viable populations: processes of species extinction. *In*: *Conservation Biology: the Science of Scarcity and Diversity* (ed. Soulé M. E.) : 19-34. Sinauer, Sunderland, MA.

GIOT P. R., L'HELGOUAC'H J. & MONNIER J.-L., 1979 - *Préhistoire de la Bretagne*. Ed. Ouest-France université, Rennes, 444 p.

HARDEGEN M., MAGNANON S., RAGOT R. & GAUTIER C., 2011 - *Conservation et restauration du panicaut vivipare* (Eryngium viviparum) *dans le Morbihan. Contrat nature 2007-2010 – Bilan des actions du contrat nature.* Conservatoire botanique national de Brest, rapport pour le compte de la région Bretagne, la Diren Bretagne, le Conseil général du Morbihan, le syndicat mixte du Pays d'Auray, le Centre des monuments nationaux et les communes de Carnac et Ploemel, 72 p.

HARPER J. L. 1977 - *Population biology of plants*. Academic Press, New York, 892 p.

JOVET P., 1937 - Notes manuscrites portant les résultats de mesures de pH de sol effectués sur des stations morbihannaises d'*Eryngium viviparum*. 1 p.

JOVET P., 1939 - Notes sur quelques plantes de Carnac (Morbihan). *Bull. Soc. française d'échanges de plantes* : 1-6.

LE GALL M., 1852 - *Flore du Morbihan*. J.-M. Galles, Vannes, **24** : 838 p.

LLOYD J., 1897 - *Flore de l'Ouest de la France ou description des plantes qui croissent spontanément dans les départements de : Charente-Inférieure, Deux-Sèvres, Vendée, Loire-Inférieure, Morbihan, Finistère, Côtes-du-Nord, Ille-et-Vilaine* (5e édition publiée par E. GADECEAU), Nantes, 458 p.

MAGNANON S., 1993 - Liste rouge des espèces végétales rares et menacées du Massif armoricain. *E.R.I.C.A., Bull. de botanique armoricaine* **4** : 1-22.

MAGNANON S. & RAGOT R., 2008 - *Conservation et restauration du panicaut vivipare* (Eryngium viviparum) *dans le Morbihan. Bilan 2008*, Brest, Conservatoire botanique national de Brest, rapport pour le compte de la région Bretagne, la Diren Bretagne, le Conseil général du Morbihan, le syndicat mixte du Pays d'Auray, le Centre des monuments nationaux et les communes de Carnac et Ploemel, 33 p.

MAGNANON S., GUILLEVIC Y. & HARDEGEN M., 2013 - *Plan national d'actions en faveur du panicaut vivipare,* Eryngium viviparum *J. Gay*. 2012-2017. Paris, ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 92 p. + annexes.

PERRIN G. & MAGNANON S., 2007 - *Conservation et restauration du Panicaut vivipare* (Eryngium viviparum) *dans le Morbihan*. Contrat Nature 2007-2010 : bilan 2007. Rapport CBN de Brest pour la région Bretagne, la DREAL Bretagne et le Conseil général du Morbihan, 176 p.

RALYS B., 1998 - *Répertoire et état des sites à* Eryngium viviparum *dans le Morbihan*. Rapport de stage, Conservatoire botanique national de Brest, 6 p.

RAGOT R. & HARDEGEN M., 2009 - *Conservation et restauration du panicaut vivipare* (Eryngium viviparum) *dans le Morbihan. Bilan 2008*, Brest, Conservatoire botanique national de Brest, rapport pour le compte de la région Bretagne, la Diren Bretagne, le Conseil général du Morbihan, le syndicat mixte du Pays d'Auray, le Centre des monuments nationaux et les communes de Carnac et Ploemel, 71 p.

REBIBO E., 1998 - *Plan de gestion – Réserve des Quatre Chemins en Belz* – Belz (56). SEPNB, 40 p.

REDURON J.-P., 2007 - *Eryngium viviparum* J. Gay - *In Ombellifères de France*. 3. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **28** : 1220-1225.

RIVIÈRE G., 2007 - *Atlas de la flore du Morbihan : flore vasculaire*. Éditions Siloë, Laval, 654 p.

RODRIGUEZ-GACIO C., DE JESUS J., ROMERO M. I. & HERRERA M. T., 2009 - Genetic diversity among genotypes of *Eryngium viviparum* (Apiaceae) : a plant threatened throughout its natural range. *Bot. J. Linn. Soc.,* **159** : 237-244.

ROMERO M. I. *et al.*, 2004 - Conservation status of *Eryngium viviparum* Gay. *Acta Bot. Gallica,* **151** (1) : 55-64.

ROUY G., FOUCAUD J. & CAMUS E. G., 1901 - *Flore de France ou description des plantes qui croissent spontanément en France, en Corse et en Alsace-Lorraine*, **VII**. Paris, 440 p.

TUTIN T. G., HEYWOOD V. H., BURGES N. A., MOORE D. M., VALENTINE D. H., WALTERS S. M. & WEBB D. A., 1968 - *Flora Europaea*. (1st ed.), **2**. Cambridge University Press, 455 p.

UICN, 2001 - *Catégories et critères de l'UICN pour la liste rouge : version 3.1*. Commission de sauvegarde des espèces de l'UICN, UICN, Gland, Suisse, et Cambridge, Royaume-Uni, 32 p.

Liens internet :

Ministère de la Culture et de la Communication - *Base Mémoire*. http://www.culture.gouv.fr/documentation/memoire/pres.htm

Plan national d'action en faveur d'*Eryngium viviparum :* http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/12027_PNA-Eryngium_def_monte.pdf

Phytosociologie des groupements à *Helicodiceros muscivorus* (L. f.) Engl. sur les îles Lavezzu et Mezzu Mare (Corse)

Guilhan PARADIS*

Résumé - Cette étude décrit les groupements à *Helicodiceros muscivorus* de l'île Lavezzu (tableaux 1 et 2, comprenant 25 relevés) et de l'île Mezzu Mare (tableau 3, comprenant 9 relevés) et propose de nouveaux syntaxons : une association (***Helicodicerotetum muscivori***), trois sous-associations (***typicum***, ***crithmetosum maritimi***, ***fumarietosum capreolatae***) et, au sein de la sous-association ***typicum***, plusieurs faciès (à *Daucus carota* subsp. *hispanicus*, à *Senecio cineraria*, à *Imperata cylindrica*, à *Arisarum vulgare*, à *Pteridium aquilinum*, à *Cynodon dactylon*, à *Brachypodium retusum*, à *Parietaria judaica*, à *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides*).

Mots-clés - Corse, *Helicodiceros muscivorus*, littoral, phytosociologie, végétation micro-insulaire.

Abstract - Phytosociology of the *Helicodiceros muscivorus* communities on the Lavezzu and Mezzu Mare Islands (Corsica)

This study describes the *Helicodiceros muscivorus* communities on the Lavezzu Island (Tables 1 and 2, including 25 relevés) and on Mezzu Mare Island (Table 3, including 9 relevés). It proposes some new syntaxa: one association (***Helicodicerotetum muscivori***), three sub-associations (***typicum***, ***crithmetosum maritimi***, ***fumarietosum capreolatae***), and, within the sub-association ***typicum***, several facies (with *Daucus carota* subsp. *hispanicus*, with *Senecio cineraria*, with *Imperata cylindrica*, with *Arisarum vulgare*, with *Pteridium aquilinum*, with *Cynodon dactylon*, with *Brachypodium retusum*, with *Parietaria judaica*, with *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides*).

Keywords - Corsica, *Helicodiceros muscivorus*, littoral, phytosociology, micro-insular vegetation

Introduction

L'arum mange-mouches *Helicodiceros muscivorus* (L. f.) Engl. [= *Dracunculus muscivorus* (L. f.) Parl.] (iconographie in Diana Corrias, 1981 : p. 417 ; photos 1 à 4 dans cet article), aracée légalement protégée au niveau régional corse, endémique baléarico-cyrno-sarde, présente en Corse des stations sur le

* G. P. : 7 cours Général Leclerc, F-20000 AJACCIO (guilhan.paradis@orange.fr)

littoral et dans les étages mésoméditerranéen et supra-méditerranéen (carte *in* Paradis & Delage, 2003 ; Jeanmonod & Gamisans, 2007 ; Mari *et al.*, 2010).

La structure de son appareil reproducteur et la biologie de sa reproduction, très spectaculaires, sont maintenant bien connues (Fridlender, 2000 ; Seymour *et al.*, 2003 ; Gibernau & Barabé, 2012 ; Quilichini & Grosso, 2012). Par contre, la synécologie de ses stations n'a pas fait l'objet de beaucoup d'études.

Aussi, le but de cet article est une description de ses groupements sur deux petites îles satellites de la Corse, l'île Lavezzu (Réserve naturelle des Bouches-de-Bonifacio) et l'île Mezzu Mare (archipel des îles Sanguinaires, commune d'Ajaccio).

Méthodologie

Trente quatre relevés de végétation ont été effectués suivant les méthodes de la phytosociologie sigmatiste (Géhu & Rivas-Martínez, 1981 ; Géhu 1986), la plupart (29 relevés) aux moments de l'optimum de la floraison de l'arum, c'est-à-dire en avril et au début du mois de mai.

Les relevés sont groupés dans les tableaux 1 à 3. Pour chaque espèce est donné le coefficient de recouvrement (CR), calculé suivant les conventions classiques (Vanden Berghen, 1982).

Nomenclature

Les taxons et les types biologiques sont dénommés en suivant la *Flora Corsica* (Jeanmonod & Gamisans, 2007), référentiel choisi par le Conservatoire botanique national de Corse.

1 - Groupements à *Helicodiceros muscivorus* sur l'île Lavezzu (Tableaux 1 et 2)

L'île Lavezzu (41° 20' 20" lat. N ; 09° 15' 30" long. E), d'une superficie de 729 370 m^2 (Lanza & Poggesi, 1986) et d'une altitude maximale de 40 m (Figure 1), est essentiellement constituée d'une granodiorite grise, très diaclasée. L'île est très spectaculaire par son relief comprenant de nombreux tor, abusivement appelés chaos rocheux (**Note 1**), presque totalement dépourvus de végétation. Entre ces reliefs rocheux s'étendent des substrats meubles (colluvions, sables et limons) portant une végétation assez dense (Photos 5 et 6).

Structure des groupements à *Helicodiceros muscivorus*

Les individus d'arum mange-mouches s'enracinent dans les fissures plus ou moins larges des parties basses des tor et dans les étroits couloirs entre les rochers affleurants (Photo 7).

Gamisans & Paradis (1992 : tab. 26, p. 59) ont donné un tableau avec trois relevés et Géhu & Biondi (1994 : tab. 74, p. 126) un tableau avec sept relevés. Dans cet article nous présentons 25 relevés, effectués en juin 2012, avril et mai 2013.

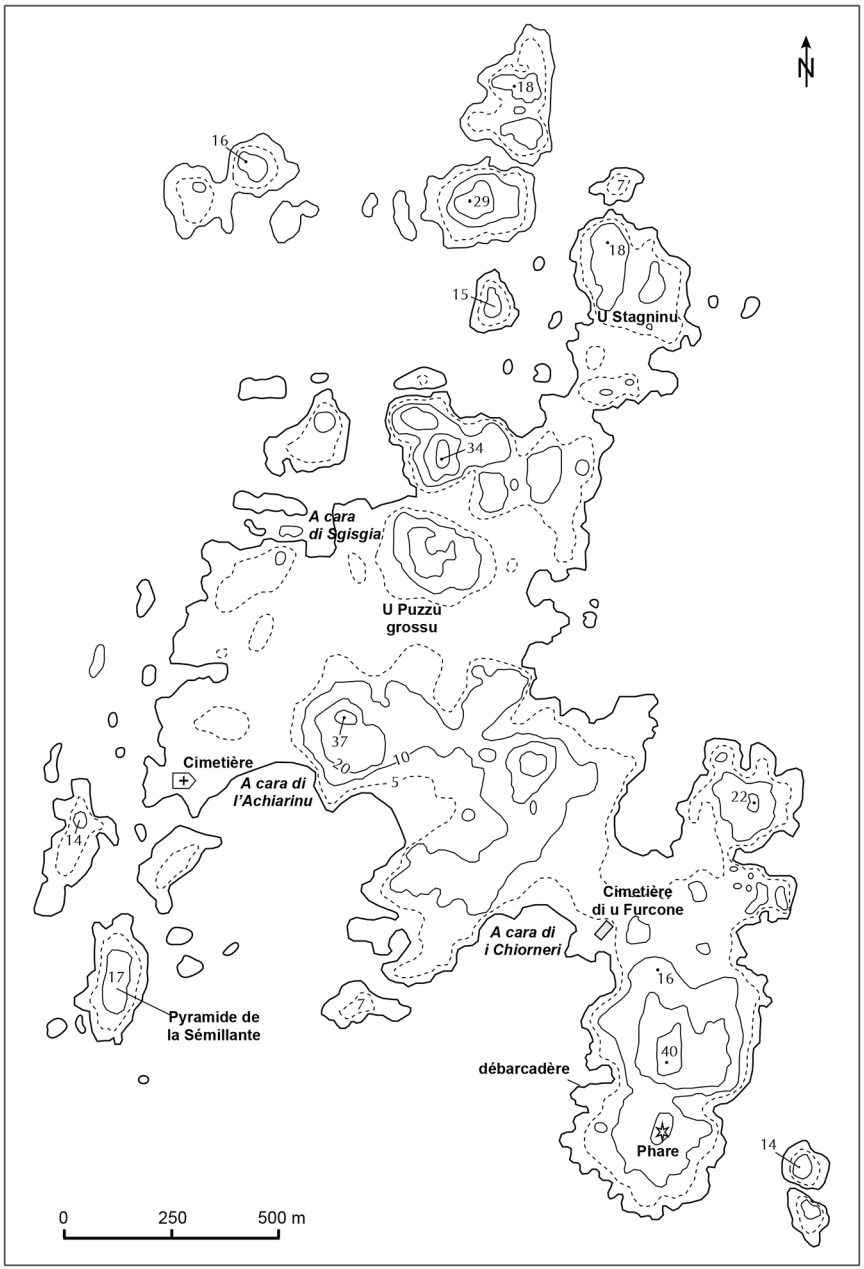


Figure 1 - Courbes de niveau de l'île Lavezzu (toponymie d'après Miniconi , 2011). Les tor correspondent aux nombreuses hauteurs au-dessus de la courbe de niveau 5 m.

Le nombre total d'espèces observées est de 39, réparties en :
- 31 pérennes (de 3 à 13 par relevés ; médiane : 8),
- 8 thérophytes (de 0 à 5 par relevé ; médiane : 1).

En plus d'*Helicodiceros muscivorus* qui est un géophyte, les pérennes se répartissent en :
- 9 autres géophytes (de 0 à 3 par relevé : médiane : 2),
- 13 hémicryptophytes (de 0 à 7 par relevé ; médiane : 2),
- 8 lianoïdes et chaméphytes (de 0 à 4 par relevé ; médiane : 2).

La hauteur maximale de la végétation est de 30 à 50 cm et est principalement due à la hauteur atteinte par la partie aérienne de l'arum.

Association, sous-association et faciès

Gamisans & Paradis (1992) ont considéré qu'il s'agissait d'un « groupement à *Carduus cephalanthus* et *Dracunculus muscivorus* », tandis que Géhu & Biondi (1994) ont créé l'association ***Carduo cephalanthi - Dracunculetum muscivori*** Gamisans & Paradis *ex* Géhu & Biondi 1994.

Dans nos tableaux 1 et 2, *Carduus cephalanthus* n'est présent que dans 9 relevés sur 25 (36 % de fréquence) et avec de faibles coefficients d'abondance-dominance. Aussi, en suivant les recommandations de Géhu (2000) (**Note 2**), le nom ***Carduo cephalanthi - Dracunculetum muscivori*** est à remplacer. *Helicodiceros muscivorus* caractérisant l'association, il paraît plus en rapport avec les observations de terrain de dénommer celle-ci ***Helicodicerotetum muscivori*** *ass. nova hoc loco* (syntype : tab. 1, rel. 4).

Par suite de la différence de sa combinaison floristique avec celles des groupements de l'île Mezzu Mare, décrits plus bas, l'***Helicodicerotetum muscivori*** de l'île Lavezzu correspond à une sous-association ***typicum*** *subass. nova hoc loco* (syntype identique à celui de l'association : tab. 1, rel. 4). Mais, par suite de la présence d'espèces co-dominantes, cette sous-association ***typicum*** présente un grand nombre de faciès (**Note 3**) :
- faciès à *Daucus carota* subsp. *hispanicus* (tab. 1 A ; photo 7),
- faciès à *Senecio cineraria* (tab. 1 B ; photo 8),
- faciès à *Imperata cylindrica* (tab. 2 A ; photo 9),
- faciès à *Arisarum vulgare* (tab. 2 B ; photo 10),
- faciès à *Pteridium aquilinum* (tab. 2 C),
- faciès à *Cynodon dactylon* (tab. 2 D),
- faciès à *Brachypodium retusum* (tab. 2 E),
- faciès à *Parietaria judaica* (tab. 2 F),
- faciès à *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides* (tab. 2 G).

On peut remarquer que trois des espèces caractérisant ces faciès sont actuellement en pleine expansion sur l'île Lavezzu : *Daucus carota* subsp. *hispanicus*, *Senecio cineraria* et *Imperata cylindrica* (Luciani, 2012 ; Paradis, 2013).

Les deux faciès du tableau 1 montrent une bonne représentation de *Tamus communis*, géophyte dont l'appareil végétatif aérien printanier est lianoïde.

Dynamique

Par suite de l'absence de suivi des sous-populations de l'arum, il est très difficile de se prononcer sur la dynamique de l'***Helicodicerotetum muscivori***.

(1) S'agit-il d'un groupement permanent, lié aux fissures des tor et protégé des embruns ?

(2) Ou bien les différents faciès distingués traduisent-ils une dynamique ? Dans ce cas, en tenant compte de la taille et de la vitesse de multiplication par voie sexuée et de propagation par voie végétative des espèces caractéristiques des faciès, la succession pourrait être interprétée ainsi :

Premiers stades : faciès à espèces de faible hauteur (faciès à *Arisarum vulgare*, faciès à *Cynodon dactylon*, faciès à *Parietaria judaica*, faciès à *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides*).

Stades suivants : faciès à espèces d'une hauteur non négligeable (faciès à *Daucus carota* subsp. *hispanicus*, faciès à *Senecio cineraria*, faciès à *Brachypodium retusum*, faciès à *Imperata cylindrica*, faciès à *Pteridium aquilinum*).

Un stade ultérieur serait le recouvrement des individus de l'arum par *Smilax aspera* et *Rubus ulmifolius*, espèces très compétitives et abondantes à la périphérie des tor (Paradis, 2013). L'expansion de ces deux espèces risque d'entraîner la réduction du nombre de pieds d'*Helicodiceros muscivorus*.

Il est évident que, dans une perspective de maintien de la population d'*H. muscivorus* sur l'île Lavezzu, la dynamique est à élucider par un suivi des stations sur plusieurs années.

Remarque

Géhu & Biondi (1994, tab. 74 b), dont les relevés sur l'île Lavezzu ont été réalisés en 1987, ont observé que l'arum mange-mouches « se retrouve dans d'autres végétations voisines, pénétrant notamment une Ptéridaie ». Nous avons observé une telle localisation, mais à l'inverse de ce que suggèrent Géhu & Biondi (1994, p. 127), qui considèrent ce groupement corse à *Pteridium aquilinum* comme dynamiquement stabilisé, nous pensons qu'il s'agit d'une extension récente de *P. aquilinum* sur le groupement à arum (cf. le relevé C du tableau 2).

2 - Groupements à *Helicodiceros muscivorus* sur l'île Mezzu Mare

(Figure 2 ; tableau 3)

La végétation et la flore de l'île Mezzu Mare (41° 52' 40" lat. N ; 08° 35' 40" long. E ; 372 000 m^2) ont fait l'objet d'études assez récentes (Paradis & Piazza, 2003 ; Paradis & Appietto, 2005 ; Paradis, 2007).

D'après Paradis & Piazza (2003), *Helicodiceros muscivorus* présente les localisations suivantes (Figure 2) :

a - deux minuscules stations dans les fissures de rochers, une sur la pointe du Tabernacle, vers 15 m d'altitude, et une sur la pente à l'est du phare, vers 20 m d'altitude,

b - un ensemble peu étendu, avec des individus d'une part dans les fissures d'un rocher et d'autre part, près des anciens points d'eau, vers 1 m d'altitude, en arrière d'un cordon de galets sur la côte ouest, au nord du sémaphore,

c - une station assez peu étendue, comprenant des individus dans un

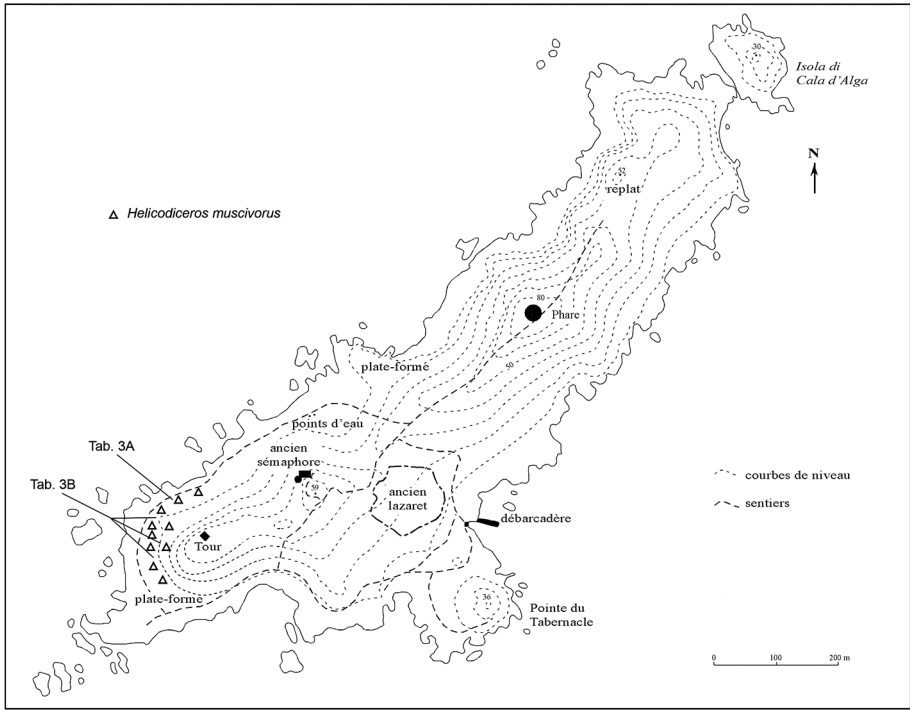


Figure 2 - Localisation des stations d'*Helicodiceros muscivorus* sur l'île Mezzu Mare (Grande île Sanguinaire).

rocher maritime et des individus disposés en arrière d'un cordon de blocs et de galets, sur la côte ouest, de 2 à 3 m d'altitude, au nord de la Tour Castellucio,

d - une vaste station, en arrière du grand cordon de galets de la pointe sud-ouest, de 1 à 3 m d'altitude, à l'ouest de la Tour Castellucio.

Le 7 mai 2013, nous avons effectué des relevés sur la station c (tableau 3 : relevés 1 et 3) et la station d (tableau 3 : relevés 5 à 9). [Les relevés 2 et 4 du tableau 3 sont repris de PARADIS & PIAZZA (2003 : tableau 11)].

Comme le montre le tableau 3, les groupements observés sur l'île Mezzu Mare sont très différents de ceux de l'île Lavezzu.

2.1. Groupement à *Helicodiceros muscivorus* et *Crithmum maritimum* (Tableau 3 A ; photos 11 et 12)

Ce groupement, localisé sur la côte ouest, qui est très exposée aux tempêtes, est nettement dominé par *Crithmum maritimum* (CR : 3950), tandis qu'*H. muscivorus* est moyennement abondant (CR : 1816).

Le relevé 1, recevant fréquemment l'eau de mer des tempêtes, ne comprend que les deux pérennes caractéristiques. Le relevé 2, situé plus en arrière, est moins exposé aux tempêtes. Le relevé 3, situé encore plus en arrière, est en ourlet, à la base du maquis bas à *Pistacia lentiscus*, maquis tapissant toute la façade sud-ouest, ouest et nord-ouest de l'île (carte de la végétation *in* Paradis & Piazza, 2003).

Les relevés 2 et 3 comprennent plusieurs autres pérennes : *Arisarum vulgare, Narcissus tazetta, Aristolochia rotunda* subsp. *insularis, Parietaria judaica, Senecio cineraria* et *Pistacia lentiscus*.

Par suite de la dominance de *Crithmum maritimum*, on peut considérer que ce groupement est une sous-association halophile de l'***Helicodicerotetum muscivori***, sous-association que nous dénommons ***crithmetosum maritimi*** *subass. nova hoc loco* (syntype : tableau 3, relevé 1).

Dynamique

Par suite des conditions écologiques difficiles, ce groupement paraît être un groupement permanent. Mais les tempêtes, en abîmant les feuilles des *Pistacia lentiscus*, créent de petites trouées en limite du maquis, ce qui semble profiter à l'arum, dont le nombre d'individus nous a paru plus élevé en 2013 que lors de nos passages en 2005 et 2007.

2.2. Groupement à *Helicodiceros muscivorus* et thérophytes nitrophiles (Tableau 3 B ; photos 13 à 16)

Les relevés 4 à 9, localisés sur la pointe sud-ouest, sont caractérisés par :

- l'abondance moyenne d'*Helicodiceros muscivorus* (CR : 1833),
- l'absence de *Crithmum maritimum*,
- la présence d'espèces typiquement nitrophiles, soit pérennes ou bisannuelles (*Parietaria judaica, Hyoscyamus albus*), soit annuelles (*Fumaria capreolata, Sonchus oleraceus, Bromus madritensis, Atriplex prostrata, Galium aparine, Hordeum murinum* subsp. *leporinum*, *Chenopodium murale*).

Sur cette portion de l'île, le grand nombre, depuis très longtemps, de goélands leucophée nicheurs a vraisemblablement enrichi en nitrates le substrat, ce qui explique la présence et l'abondance des taxons nitrophiles. Ainsi, les CR de *Fumaria capreolata*, de *Bromus madritensis* et d'*Hordeum murinum* subsp. *leporinum* sont, respectivement, de 1716, 708 et 311.

Nous considérons que ce groupement est une sous-association halo-nitrophile de l'***Helicodicerotetum muscivori***, que nous dénommons ***fumarietosum capreolatae*** *subass. nova hoc loco* (syntype : tableau 3, relevé 4).

Remarque

L'abondance de *Pistacia lentiscus* dans les relevés 8 et 9 est due au fait que ces relevés ont été effectués au sein du maquis bas à *P. lentiscus* tapissant la pente sud-ouest de l'île. De nombreux pieds d'*H. muscivorus* (et de *Fumaria capreolata*) traversent ce maquis (photo 16).

Dynamique

Le nombre de pieds d'arum mange-mouches (400 comptés en mai 2013) est important dans cette portion de l'île Mezzu Mare. Ce nombre est nettement supérieur à celui observé en 2007 (300 pieds environ, comptés avec Paula Spinosi, du Conservatoire botanique national de Corse). De même, le nombre

de pieds émergeant de la partie basse du maquis à *Pistacia lentiscus* est nettement plus élevé qu'en 2007, ce qui, comme pour le groupement précédent, peut s'expliquer par des trouées créées lors de tempêtes puis colonisées par la dispersion des diaspores d'*H. muscivorus* et de diverses nitrophytes.

L'***Helicodicerotetum muscivori fumarietosum capreolatae*** paraît donc en pleine expansion et devrait s'étendre au cours des années.

3 - Conclusion

Cette étude montre que les groupements à *Helicodiceros muscivorus* sont beaucoup plus variés que ce qui était connu.

Ceux de l'île Lavezzu, localisés au niveau des tor (***Helicodicerotetum muscivori typicum***), correspondent sans doute à la synécologie la plus fréquente pour de tels groupements. Il est probable que les groupements des stations subsistant sur l'île Cavallo, île proche de l'île Lavezzu, appartiennent à cette sous-association.

Le groupement halophile (***Helicodicerotetum muscivori crithmetosum maritimi***) et le groupement nitrophile (***Helicodicerotetum muscivori fumarietosum capreolatae***) paraissent être bien plus rares.

Syntaxonomie

Par suite de la rareté relative d'*Helicodiceros muscivorus* l'inclusion de ses groupements n'est pas évidente, comme l'ont souligné Géhu & Biondi (1994) et comme le montrent les données de divers auteurs, rappelées ci-dessous.

• Biondi (1992 : tableau 27) n'a proposé aucune inclusion pour son « groupement à *Dracunculus muscivorus* » de l'île Spargi (archipel de la Maddalena).

• Gamisans & Paradis (1992 : tableau 26) incluent leur « groupement à *Carduus cephalanthus* et *Dracunculus muscivorus* » dans le ***Scolymo - Carthamion*** Rivas Goday & Borja 1961 (***Stellarietea mediae***), inclusion contestée à juste titre par Géhu & Biondi (1994 : p. 127), les ***Stellarietea mediae*** étant une classe de thérophytes nitrophiles.

. Géhu & Biondi (1994 : tableau 74) incluent leur « ***Carduo cephalanthi-Dracunculetum muscivori*** » de l'île Lavezzu dans les ***Artemisietea vulgaris*** Lohm., Prsg. & R. Tüxen *in* R. Tüxen 1950 [classe regroupant la « végétation rudérale anthropogène, nitrophile à dominance d'espèces vivaces, eurosibérienne et méditerranéenne » (Bardat *et al.*, 2004)], ***Artemisietalia vulgaris*** Tüxen 1937 [ordre correspondant aux « communautés vivaces mésohygrophiles à mésoxérophiles » (Bardat *et al.*, 2004)] et ***Allion triquetri*** O. de Bolòs 1967, alliance des ourlets.

• Paradis & Piazza (1992 : tableau 11) incluent leur « groupement à *Helicodiceros muscivorus* » de l'île Mezzu Mare dans les ***Parietarietea judaicae***, classe des communautés nitrophiles des murs.

• Biondi & Bagella (2005 : tableau 82) incluent leur « ***Carduo cephalanthi-Dracunculetum muscivori*** » des îles de la Maddalena et de Caprera, dans les ***Galio aparines - Urticetea dioicae*** [classe correspondant à une « végétation d'ourlets nitrophiles des sols plus ou moins humides » (Bardat *et al.*, 2004)], ***Galio aparines - Alliarietalia petiolatae*** [ordre rassemblant des « communautés des sols bien alimentés en eau » (Bardat *et al.*, 2004)] et ***Geo urbani - Alliarion petiolatae*** [alliance regroupant des « communautés plus ou moins hygroclines, nitrophiles et sciaphiles » (Bardat *et al.*, 2004)].

Pour les groupements présentés dans cet article, nous retenons, mais à titre provisoire, la conception de Biondi & Bagella (2005) :

Galio aparines - Urticetea dioicae H. Passarge *ex* Kopecký 1969
Galio aparines - Alliarietalia petiolatae Oberd. *ex* Görs & T. Müll. 1969
Geo urbani - Alliarion petiolatae Lohmeyer & Oberd. *ex* Görs & T. Müll. 1969
Helicodicerotetum muscivori *ass. nova hoc loco*
typicum *subass. nova hoc loco*
faciès à *Daucus carota* subsp. *hispanicus*
faciès à *Senecio cineraria*
faciès à *Imperata cylindrica*
faciès à *Arisarum vulgare*
faciès à *Pteridium aquilinum*
faciès à *Cynodon dactylon*
faciès à *Brachypodium retusum*
faciès à *Parietaria judaica*
faciès à *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides*
crithmetosum maritimi *sub-ass. nova hoc loco*
fumarietosum capreolatae *sub-ass. nova hoc loco*

Recherches à entreprendre

Suivi de la dynamique des stations

Un des objectifs de la Réserve naturelle des Bouches-de-Bonifacio étant de maintenir les sous-populations des espèces protégées, il faudra dans un avenir prochain mettre en place des pratiques de suivi de plusieurs stations de l'île Lavezzu.

Dispersion des propagules à courte distance

Dans chaque infrutescence d'*Helicodiceros muscivorus*, le nombre de baies est très élevé et chaque baie contient de 1 à 6 graines (Diana Corrias, 1982). Aux Baléares, Pérez-Mellado *et al.* (2006) ont montré que le lézard des Baléares (*Podarcis lilfordi*) est le principal disséminateur de l'arum mange-mouches. Ce lézard consomme les baies mais ne digère pas les graines. Des expériences ont prouvé que le transit des graines dans son tube digestif favorise leur germination. Ainsi, Pérez-Mellado *et al.* (2006) ont constaté que, dans certaines aires optimales, la densité des arums avait progressé, entre 1999 et 2005, de 4800 individus/ha à 25 000 individus/ha.

En Corse, des études en cours sur les stations à arum des îles Lavezzu et Mezzu Mare montrent que le lézard *Podarcis tiliguerta*, très abondant sur

Photo 1 - Aspect général de la spathe, de la partie externe du spadice et de la chambre florale de l'inflorescence d'*H. muscivorus*.

Photo 3 - Infrutescence jeune : chaque fleur femelle s'est transformée en une baie (contenant de 1 à 6 graines).

Photo 2 - Chambre florale montrant l'inflorescence jeune, avec du bas vers le haut : les fleurs femelles (réduite à un ovaire et un stigmate), quelques appendices, les fleurs mâles (chacune réduite à une anthère), les nombreux et grands appendices.

Photo 4 - Infrutescence un peu plus âgée.

Photo 5 - Un aspect de la morphologie de l'île Lavezzu : tor important, avec très peu de végétation et partie plane à végétation dense (23 avril 2013).

Photo 6 - Aspect d'un tor (Lavezzu ; 23 avril 2013).

Photo 7 - *Helicodiceros muscivorus* et *Daucus carota* subsp. *hispanicus* dans un étroit couloir entre les rochers d'un tor (Lavezzu ; 2 mai 2007).

les îlots (Delaugerre & Cheylan, 1992 : p. 71-73), est lui aussi un très grand consommateur des baies de l'arum (Michel Delaugerre, communication orale). On peut supposer que sur ces îles, ce lézard joue un rôle identique à celui de *Podarcis lilfordi* dans la dispersion à courte distance des graines d'*H. muscivorus*. Des observations ultérieures vont tester cette hypothèse (Michel Delaugerre, communication orale).

Dispersion des propagules à longue distance

À notre connaissance, les modes de dispersion à moyenne et longue distance de l'arum ne sont pas connus. Pour expliquer sa colonisation des rivages de la pointe de la Castagna (golfe d'Ajaccio) et du sud de Campomoro, Paradis & Delage (2003) ont supposé un transport des diapores par la mer (thalassochorie) ou par les oiseaux (endo-ornithochorie). Mais aucune expérience n'a encore été tentée pour confirmer ou infirmer ces hypothèses. Il faudrait engager, à l'avenir, une réflexion sur cette colonisation de nouveaux biotopes.

Bibliographie

Bardat J., Bioret F., Botineau M., Boullet V., Delpech R., Géhu J.-M., Haury J., Lacoste A., Rameau J.-C., Royer J.-M., Roux G. & Touffet J., 2004 - *Prodrome des végétations de France*. Public. Scientif. du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 171 p.

Biondi E., 1992 - Studio fitosociologico dell'arcipelago di la Maddalena. I. La vegetazione costiera. *Coll. Phytosoc.,* **XIX**, « Végétation et qualité de l'environnement côtier en Méditerranée », Cagliari 1999 : 183-223.

Biondi E. & Bagella S., 2005 - Vegetazione e paesaggio vegetale dell'arcipelago di la Maddalena (Sardegna nord-occidentale). *Fitosociologia*, **42** (2), suppl. 1 : 3-99.

Delaugerre M. & Cheylan M., 1992 - *Atlas de répartition des batraciens et reptiles de Corse*. Parc naturel régional de Corse. École pratique des hautes études, 128 p.

Derruau M., 1974 - *Précis de géomorphologie*, 6e éd. Masson et Cie, Paris, 453 p.

Diana Corrias S., 1982 - Le piante endemiche della Sardegna : 113. *Dracunculus muscivorus* (L. fil.) Parl. (1857), Fl. Ital., 2 : 252. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.,* **21** : 416-420.

Fridlender A., 2000 - Répartition, écologie et conservation de l'Arum mange-mouches (*Helicodiceros muscivorus* (L. fil.) Engler (Araceae) en Corse. *Webbia*, **55** (1) : 7-35.

Gamisans J. & Paradis G., 1992 - Flore et végétation de l'île Lavezzu (Corse du Sud). *Trav. Sci. Parc Nat. Rég. Rés. Nat. Corse, Fr.*, **37** : 1-68.

Géhu J.-M., 1986 - Des complexes de groupements végétaux à la Phytosociologie paysagère contemporaine. *Inf. Bot. Ital.*, **18** (1-2-3) : 53-83.

Géhu J.-M., 2000 - Principes et critères synsystématiques de structuration des

données de la phytosociologie. *Coll. Phytosociol.*, **XXVII**, Les Données de la Phytosociologie sigmatiste. Structure, gestion, utilisation : 693-708.

Géhu J.-M., 2006 - *Dictionnaire de sociologie et synécologie végétales*. J. Cramer. Berlin-Stuttgart, 899 p.

Géhu J.-M. & Biondi E., 1994 - Végétation du littoral de la Corse. Essai de synthèse phytosociologique. *Braun-Blanquetia,* **13** : 154 p.

Géhu J.-M. & Rivas-Martínez S., 1981 - Notions fondamentales de phytosociologie. *Berichte der Internat. Symposium d. Internat. Vereinigung f. Vegetationskunde* : 5-33.

Gibernau M. & Barabé, 2012 - Des fleurs à sang chaud. *In* « Les végétaux insolites. L'inventivité sans limite des plantes ». *Dossier Pour la Science*, **77** : 74-80.

Jeanmonod D. & Gamisans J., 2007 - *Flora Corsica*. Édisud, 921 p. + CXXXIV.

Lanza B. & Poggesi M., 1986 - Storia naturale delle isole satelliti della Corsica. *L'Universo*, Firenze, **LXVI**, 1 : 200 p.

Luciani C., 2012 - *Étude de la dynamique de la végétation de l'île Lavezzu*. Univ. Corse, Master Gestion intégrée du Littoral et des Ecosystèmes. 26 p. + 7 annexes.

Mari P., Hugot L., Gamisans J., Vichera E., Paradis G., Spinosi P., Panaiotis C. & Frisoni F., 2010 - *Helicodiceros muscivorus* (L. f.) Engl. *In* D. Jeanmonod & A. Schlüssel (éd.), Notes et contributions à la flore de Corse, XXIII. *Candollea,* **65** (2) : 270.

Miniconi R., 2011 - *La toponymie littorale et nautique dans le secteur du Parc marin international des Bouches de Bonifacio*. Office de l'environnement de la Corse et Éd. A Barcella, 159 p.

Paradis G., 2007 - Ajouts à l'inventaire floristique de l'île Mezzu Mare (Ajaccio, Corse). *Le Monde des Plantes*, **494** : 25-27.

Paradis G., 2013 - *Phytosociologie et symphytosociologie de l'île Lavezzu. Contribution à l'étude de l'évolution de la végétation de l'île depuis l'absence de pacage*. ASTERE : Rapport pour le Parc marin international des Bouches de Bonifacio (Office de l'environnement de la Corse). Fasc. 1 : texte (92 p) ; fascicule 2 : tableaux de relevés, planches photos.

Paradis G. & Appietto A., 2005 - Compléments à l'inventaire floristique de l'archipel des îles Sanguinaires (Ajaccio, Corse). *Le Monde des Plantes*, **487** : 1-6.

Paradis G. & Delage A., 2003 - Deux nouvelles stations de l'Arum mange-mouches (*Helicodiceros muscivorus*) dans d'anciens cordons de galets de la côte occidentale corse. *Le Monde des Plantes*, **479** : 23-27.

Paradis G. & Piazza C., 2003 - Flore et végétation de l'archipel des Sanguinaires et de la presqu'île de la Parata (Ajaccio, Corse). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest,* N.S., **34** : 65-136.

Pérez-Mellado V., Riera N., Hernández-Estévez, Piccolo V. & Potter C., 2006 - A complex case of interaction between lizards and plants. The dead horse arum (*Dracunculus muscivorus*) and the Balearic lizard (*Podarcis lilfordi*). *In* C. Corti, P. Lo Cascio & M. Biaggini, *Mainland and insular lizards: a Mediterranean perspective*. Firenze University Press : 133-160.

Quilichini A. & Grosso B., 2012 - Une histoire de la pollinisation en Corse. *Stantari*, **30** : 18-27

Photo 8 - *H. muscivorus* et *Senecio cineraria* dans des fissures au bas d'un tor (Lavezzu ; 2 mai 2013).

Photo 9 - *H. muscivorus* et *Imperata cylindrica* (Lavezzu ; 23 avril 2013).

Photo 10 - *H. muscivorus* et *Arisarum vulgare* (Lavezzu ; 16 avril 2013).

Photo 11 - *H. muscivorus* et *Crithmum maritimum* (côte ouest de l'île Mezzu Mare ; 7 mai 2013).

Photo 12 - *H. muscivorus* et *Crithmum maritimum* (côte ouest de l'île Mezzu Mare ; 7 mai 2013).

Photo 13 - Morphologie du sud-ouest de l'île Mezzu Mare : pente tapissée d'un maquis bas à *Pistacia lentiscus* et cordon de galets. Les *H. muscivorus* s'étendent en arrière du cordon de galets (7 mai 2013).

Seymour R. S., Gibernau M. & Ito K., 2003 - Thermogenesis and respiration of inflorescences of the dead horse arum *Helicodiceros muscivorus*, a pseudo-thermoregulatory aroid associated with fly pollination. *Functional Ecology*, **17** : 886-894.

Vanden Berghen C., 1982 - *Initiation à l'étude de la végétation*, 3e éd. Jardin botanique national de Belgique 1860, Meise, 263 p.

Note 1 - Pour Derruau (1974), les tor (nom invariable) « sont des volumes rocheux de taille hectométrique qui se dressent brusquement, à la façon d'une tour délabrée, au-dessus d'un interfluve calme et large… Ce ne sont pas des pitons ni des crêtes vives : leurs arêtes sont émoussées ; ils sont enracinés et ne sont donc pas des chaos de boules bien qu'ils puissent supporter quelques boules, mais l'essentiel de leur relief épouse les plans des diaclases souvent quadrangulaires. Ils émergent d'un manteau d'altérites ». Leur genèse a comporté deux phases : (1) une phase de pédogénèse (en période biostasique), sous un climat généralement chaud et humide, qui a provoqué une importante altération mais a laissé indemne des portions plus ou moins volumineuses de roches granitiques et (2) une phase de morphogénèse (en période rhexistasique) qui, par érosion, a enlevé la majorité des altérites. Ce qui n'a pas été altéré reste en relief et constitue les tor.

À l'inverse des auteurs italiens (Biondi & Bagella, 2005) qui utilisent le terme tor (écrit thor), il semble qu'en France le mot soit peu employé. Il paraît être remplacé par le mot chaos (de boules). Or les chaos, bien connus dans le Sidobre (sud du Massif central) ou le Huelgoat (Bretagne), donnent une morphologie très différente de celle des tor. En Corse, les véritables chaos sont rarissimes. Par contre les tor sont assez fréquents dans le paysage granitique de sa partie sud, sur certaines îles satellites (Lavezzu, Cavallo) et en moyenne montagne (plateau du Coscione par exemple).

Note 2 - Préconisations méthodologiques de Géhu (2000 : p. 697). Pour qualifier une association, cet auteur insiste d'une part sur le fort degré de présence statistique et d'autre part sur l'abondance des espèces choisies. Les deux phrases suivantes de son article sont très explicites sur ces deux points :

1. « Les meilleures combinaisons caractéristiques sont celles qui incluent les végétaux ayant territorialement leur optimum vital et réalisant le maximum de phytomasse dans le groupement considéré ».

2. « La phytosociologie actuelle ne peut plus, sauf discrédit, définir ses unités sur de seules espèces caractéristiques, d'abondance-dominance réduite et de faible présence statistique».

Note 3 - En phytosociologie, un faciès :

- correspond à une « variation floristico-interne » au sein d'une association (Géhu, 2000 : schéma 2, p. 702),

- est un « aspect particulier d'une communauté végétale, due à la dominance d'une espèce » (Géhu, 2006 : p. 313).

Remerciements

Je remercie vivement Marie-Laurore Pozzo di Borgo (Office de l'environnement de la Corse) qui a favorisé mon étude de l'île Lavezzu et tout le personnel de la Réserve naturelle des Bouches-de-Bonifacio pour m'avoir aimablement conduit sur cette île (Sylvère Di Meglio, Paul-François Rossi, Thierry Quinternet, Anthony Marini, Anthony Mori, Nicolas Nègre, Olivier Bonnenfant et Pascal Tournayre).

Je remercie également Alain et Alexandre Appietto qui m'ont amicalement conduit sur l'île Mezzu Mare le 7 mai 2013.

Je suis très reconnaissant à Carole Piazza pour la réalisation des figures 1 et 2 ainsi qu'à Michel Delaugerre pour ses informations sur le rôle des lézards dans la dissémination des graines de l'arum mange-mouches.

Mes remerciements vont aussi à Bruno de Foucault pour ses remarques sur la terminologie phytosociologique.

Photo 14 - Station d'*H. muscivorus* en arrière du cordon de galets (sud-ouest de l'île Mezzu Mare ; 7 mai 2013).

Photo 15 - Aspect de la station d'*H. muscivorus* en arrière du cordon de galets (sud-ouest de l'île Mezzu Mare ; 7 mai 2013).

Photo 16 - *H. muscivorus* et autres espèces (*Narcissus tazetta, Fumaria capreolata, Senecio cineraria*) émergeant du maquis bas à *Pistacia lentiscus* (sud-ouest de l'île Mezzu Mare ; 7 mai 2013).

Tableau 1 (début) (île Lavezzu) - Groupement à *Helicodiceros muscivorus*
(*Helicodicerotetum muscivori* *ass. nova* ; syntype : relevé 4)
sous-association *typicum*
A : faciès à *Daucus carota* subsp. *hispanicus* ; B : faciès à *Senecio cineraria*
(dans les fissures au bas des chaos ou dans les couloirs étroits entre les rochers des chaos)

	A								B					
N° de relevé (tableau)	1	2	3	4*	5	6	7	8	9	10	11	12		
N° de relevé (5 juin 2012)	84	.	.	.	.	.	.	.	85	87	.	.		
N° de relevé (16 avril 2013)	.	230	235	.	.	.	.	.	.	.	231	.		
N° de relevé (2 mai 2013)	.	.	.	289	286	290	291	292	.	.	.	.		
N° de relevé (10 mai 2013)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	315		
Rochers à l'E du "cimetière di u Furcone"	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.		
Rochers de la partie N (au sud et au nord de l'étang "u Stagninu")	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.		
Rochers au N et au NE de la "cara di l'Achiarinu"	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.		
Rochers de la pointe à l'ouest de la cara di i Chiorneri	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+		
Dans des fissures	+	+	.	+	.	+	+	+	+	+	.	+		
Entre des rochers affleurant	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+		
Surface du relevé (m^2) (relevé linéaire)	0,25	6	10	5	3	1	4	6	2,5	1,6	3	5		
Recouvrement (%)	100	100	100	100	90	90	90	90	90	100	90	100		
Nombre de pérennes	6	6	5	9	8	3	4	10	8	7	5	13		
Nombre de thérophytes	0	2	2	1	0	1	1	3	0	0	1	0	CR A	CR B
Géophyte caractéristique														
Helicodiceros muscivorus	2a	3	2b	2b	2b	3	2b	2b	3	4.5	2b	3	2200	3900
Caractéristiques de faciès														
• hémicryptophyte														
Daucus carota subsp. *hispanicus*	3	3	2b	2b	2b	2b	3	3	2b	2a	2a	+	3725	892
• Chaméphyte														
Senecio cineraria	.	.	2a	2b	2b	.	.	2b	3	2b	3	2b	800	2800
Autres pérennes														
• géophytes														
Aristolochia rotunda subsp. *insularis*	.	.	.	1	.	+	.	1	.	1	.	.	65	62
Allium triquetrum	.	2a	2a	.	+	.	.	.	.	.	.	.	215	.
Arisarum vulgare	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	2a	+	31	222
Narcissus tazetta	.	1	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	65	.

Tableau 1 (fin) (île Lavezzu) - Groupement à *Helicodiceros muscivorus* (*Helicodicerotetum muscivori* *ass. nova* ; syntype : relevé 4) sous-association *typicum*

A : faciès à *Daucus carota* subsp. *hispanicus* ; B : faciès à *Senecio cineraria*

(dans les fissures au bas des chaos ou dans les couloirs étroits entre les rochers des chaos)

	A								B					
N° de relevé (tableau)	1	2	3	4*	5	6	7	8	9	10	11	12		
Umbilicus rupestris	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
• **hémicryptophytes**														
Carduus cephalanthus	+	.	2a	.	.	.	.	1	.	1	.	+	140	67
Cynodon dactylon	+	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	2a	65	212
Phytolacca americana	.	.	.	1	2a	.	.	.	.	.	.	.	137	.
Parietaria judaica	.	.	.	2a	.	.	.	+	.	.	.	1	108	62
Brachypodium retusum	4		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	781	5
Vincetoxicum hirundinaria subsp. *contiguum*	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2a	.	108
Juncus acutus	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	10
Reichardia picroides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	5
Scirpoides holoschoenus	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Carex divulsa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	5
• **lianoïdes et chaméphytes**														
Tamus communis	.	.	.	2a	2b	.	2b	1	2b	.	.	2a	600	675
Lotus cytisoides subsp. *cytisoides*	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	3	.	31	937
Ficus carica	.	.	.	.	1	.	.	.	2a	.	.	.	137	212
Rubus ulmifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	31	62
Asparagus acutifolius	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Smilax aspera	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2a	2	212
Thérophytes														
Fumaria capreolata	.	2a	3	+	.	.	2a	+	.	.	2a	.	686	212
Senecio transiens	.	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	231	.
Galium verrucosum subsp. *halophilum*	.	.	.	.	.	2b	.	.	.	.	.	.	231	.
Solanum nigrum	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31	.
Mercurialis annua	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2	.
Avena barbata	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2	.

Tableau 2 (début) (île Lavezzu) - Groupements à *Helicodiceros muscivorus* (*Helicodicerotetum muscivori* *ass. nova*) (suite) **sous-association *typicum***
(dans les fissures au bas des chaos ou dans les couloirs étroits entre les rochers des chaos)
A : faciès à *Imperata cylindrica* ; B : faciès à *Arisarum vulgare* ;
C : faciès à *Pteridium aquilinum* ; D : faciès à *Cynodon dactylon* ;
E : faciès à *Brachypodium retusum* ; F : faciès à *Parietaria judaica* ;
G : faciès à *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides*

	A					B		C	D		E	F	G		
N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
N° de relevé (23 avril 2013)	267	268	269	277	.	.	.	.	.	.	.		.		
N° de relevé (2 mai 2013)	.	.	.	.	285	.	293	.	288	.	283	298	.		
N° de relevé (5 juin 2012)	.	.	.	.	.	.	.	72	.	90	.	.	.		
N° de relevé (16 avril 2013)	.	.	.	.	.	233	.	.	.	.	.	.	234		
Rochers au sud-ouest de "a cara di Sgisgia"	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Rocher affleurant à l'ouest de "u Puzzu grossu"	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Rochers au N et au NE de la "cara di l'Achiarinu"	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	+	.		
Rochers à l'E du "cimetière di u Furcone"	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.		
Rochers de la partie nord (au sud et au nord de l'étang "u Stagninu")	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+		
Rocher en arrière de la plage d'Achiarinu, à l'ouest du sentier d'accès, face à la mer	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.		
Dans des fissures	+	.	+	+	.	.	.	+	.	+	+	.	.		
Entre des rochers affleurant	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+		
Surface du relevé (m^2) (relevé linéaire)	2	4	4	2,5	3	3	2	12	3	1	7	3	3		
Recouvrement (%)	100	100	100	100	90	100	90	100	100	100	100	100	100		
Nombre de pérennes	9	8	11	5	10	7	9	13	8	4	9	6	4		
Nombre de thérophytes	0	0	2	1	0	0	1	0	0	1	2	0	0	**P (A)**	**CR (A)**
Géophyte caractéristique															
Helicodiceros muscivorus	2b	2a	3	3	3	2b	2a	1	2b	3	2b	4	2b	5	2540
Caractéristiques de faciès															
• **géophytes**															
Imperata cylindrica	4.5	3	2b	3	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	5	3490
Arisarum vulgare	1	1	1	.	.	4	2b	2a	+	.	1	.	.	3	150
Pteridium aquilinum	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.
• **hémicryptophytes**															
Cynodon dactylon	+	3	2a	2a	.	2b	.	.	3	4	2a	.	.	4	1094
Brachypodium retusum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.
Parietaria judaica	.	1	.	.	+	.	.	2a	.	.	2b	3	.	2	54
• **chaméphyte**															
Lotus cytisoides subsp. *cytisoides*	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5.5	1	4

Tableau 2 (fin) (île Lavezzu) - Groupements à *Helicodiceros muscivorus* (*Helicodicerotetum muscivori* *ass. nova*) (suite) **sous-association *typicum***
(dans les fissures au bas des chaos ou dans les couloirs étroits entre les rochers des chaos)
A : faciès à *Imperata cylindrica* ; B : faciès à *Arisarum vulgare* ;
C : faciès à *Pteridium aquilinum* ; D : faciès à *Cynodon dactylon* ;
E : faciès à *Brachypodium retusum* ; F : faciès à *Parietaria judaica* ;
G : faciès à *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides*

	A					B		C	D		E	F	G		
N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Autres pérennes															
• géophytes															
Sonchus bulbosus	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	12
Aristolochia rotunda subsp. *insularis*	.	.	.	.	2b	.	1	.	2a	.	.	.	.	1	370
Arum pictum	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4
Allium triquetrum	.	.	.	.	+	1	.	.	2a	.	.	1	+	1	4
Narcissus tazetta	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
• hémicryptophytes															
Daucus carota subsp. *hispanicus*	.	.	2a	.	+	1	+	1	+	.	+	+	.	2	174
Scirpoides holoschoenus	+	1	.	.	.	.	.	+	.	2b	.	.	.	2	54
Dactylis glomerata subsp. *hispanica*	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	4
Vincetoxicum hirundinaria subsp. *contiguum*	.	.	.	.	.	.	+	2b	.	2a	.	.	.	.	4
Carduus cephalanthus	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	+	.	.	.
Juncus acutus	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.
Elytrigia atherica	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Phytolacca americana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1		.	.
• lianoïdes et chaméphytes															
Senecio cineraria	1	2b	1	1	+	2b	2b	1	2b	.	2b	.	2a	5	524
Smilax aspera	2a	.	1	2b	+	.	.	2b	.	.	.	.	.	4	594
Lavatera arborea	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	50
Rubus ulmifolius	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	50
Tamus communis	.	.	+	.	.	.	.	2b	.	.	2a	.	.	1	4
Asparagus acutifolius	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thérophytes															
Fumaria capreolata	.	.	+	1	.	.	3	.	.	.	1	.	.	2	54
Galium verrucosum subsp. *halophilum*	.	.	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	370
Vicia sativa subsp. *nigra*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.
Vicia benghalensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.

Tableau 3 (début) (île Mezzu Mare)
Groupement à *Helicodiceros muscivorus*
(*Helicodicerotetum muscivori*) de l'île Mezzu Mare
A : *Helicodicerotetum muscivori crithmetosum maritimi*
(sous-association halophile)
B : *Helicodiceretum muscivori fumarietosum capreolatae*
(sous-association halo-nitrophile)

	A			B							
N° de relevé (tableau)	1*	2	3	4*	5	6	7	8	9		
N° de relevé (avril 2001)	.	6	.	4	.	.	.	.	.		
N° de relevé (7 mai 2013)	S6	.	S7	.	S4	S1	S2	S5	S3		
Dépression en arrière du cordon de galets de la côte ouest	+	+	.	.	.	.	.	.	.		
Bas de la pente ouest, sur les rochers granitiques	.	.	+	.	.	.	.	.	.		
Dépression en arrière du cordon de galets du sud-ouest	.	.	.	+	+	+	+	.	+		
Bas de la pente sud-ouest, sur les rochers granitiques	.	.	.	.	.	.	.	+	.		
En ourlet du maquis bas à *Pistacia lentiscus*	.	.	+	+	+	.	.	.	.		
Helicodiceros émergeant du maquis bas à *Pistacia lentiscus*	.	.	.	.	.	.	.	+	+		
Surface du relevé (m^2)	3	32	50	20	30	100	100	30	20		
Recouvrement (%)	80	60	100	100	70	100	100	100	100		
Nombre de pérennes	2	5	7	5	4	6	7	7	5		
Nombre de thérophytes	1	1	2	6	3	8	8	3	3	**CR (A)**	**CR (B)**
Géophyte caractéristique											
Helicodiceros muscivorus	3	2a	2a	2b	2b	2a	2b	2a	3	1816	1833
Autres espèces pérennes											
• géophytes											
Arisarum vulgare	.	2a	1	1	2a	1	1	+	.	366	270
Narcissus tazetta	.	1	1	2a	.	1	2a	3	.	166	950
Aristolochia rotunda subsp. *insularis*	.	1	.	.	+	.	.	.	.	83	3
• hémicryptophytes											
Parietaria judaica	.	.	3	.	.	1	1	.	1	1250	125
Hyoscyamus albus	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	6
Brachypodium retusum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	3
• chaméphytes											
Crithmum maritimum	3	4	2b	.	.	.	.	.	.	3950	.
Senecio cineraria	.	.	2a	+	2a	2a	2b	.	1	283	636
Pistacia lentiscus	.	.	2b	2a	.	.	1	5	4	616	2683
Asparagus acutifolius	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	41
Lotus cytisoides subsp. *cytisoides*	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	3

Tableau 3 (fin) (île Mezzu Mare)
Groupement à *Helicodiceros muscivorus*
(*Helicodicerotetum muscivori*) de l'île Mezzu Mare
A : *Helicodicerotetum muscivori crithmetosum maritimi*
(sous-association halophile)
B : *Helicodicerotetum muscivori fumarietosum capreolatae*
(sous-association halo-nitrophile)

	A			B							
N° de relevé (tableau)	1*	2	3	4*	5	6	7	8	9		
Artemisia arborescens	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	3
Thérophytes											
Fumaria officinalis	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	283	.
Fumaria capreolata	.	.	+	4	2a	2b	1	1	2a	6	1716
Senecio transiens	+	.	+	+	.	+	+	.	+	12	12
Sonchus oleraceus	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	8
Bromus madritensis	.	.	.	.	1	3	1	.	.	.	708
Atriplex prostrata	.	.	.	+	1	.	2a	.	.	.	186
Galium aparine	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	6
Hordeum murinum subsp. *leporinum*	.	.	.	.	.	2b	+	.	.	.	311
Anagallis arvensis	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	3
Geranium molle	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	141
Chenopodium murale	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	41
Bromus sterilis	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2
Cakile maritima	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	1

Petite histoire d'*Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze en France

Henri MATHÉ*

Résumé – Cette étude porte sur la présence historique du Malaxis des tourbières (*Hammarbya paludosa*) en France et tente de déterminer les dates de première et dernière observation de ce rare taxon dans les différents départements français où sa présence a été établie ou soupçonnée. Les causes de son déclin dans nombre de ses stations anciennes et son statut actuel sont également précisés.

Abstract – This study bears on the former and present existence of Bog Orchid (*Hammarbya paludosa*) in France and intends to determine the dates of the earliest and latest observations of this rare species in all the French departments where its presence has been proved or suspected. The causes of the disappearance of many former populations and the present status of this species are also specified.

Introduction

« J'ai coché sur la Flore de l'Abbé Coste 75 espèces. Une seule n'a pas de croix, le *Malaxis*.

C'est une minuscule plante aquatique, invisible à un œil profane, tant il la confondrait avec tout autre quelconque brin d'herbe. Les fleurs, verdâtres, ont à peine quelques millimètres et le tout n'est guère plus long que l'index. Mais puisque l'avant-dernière Orchidée a été trouvée, il faudra bien mettre la main sur la dernière ! »

J. Poucel - 1942

Lors de recherches historiques sur les premières mentions des orchidées d'Alsace[1], j'ai mesuré la difficulté à établir la date précise depuis laquelle on pouvait considérer cette espèce singulière comme partie intégrante de la flore régionale. Cela m'a amené à me poser la même question à l'échelle nationale et donc à explorer les publications anciennes et actuelles relatives aux régions où *Hammarbya paludosa* aurait été signalé au fil des ans.

* H. M. : 3 rue de Guebwiller, F-68840 PULVERSHEIM. henri.mathe@orange.fr

(1) Mathé H., 2013 - Cinq siècles de découvertes orchidologiques an Alsace. Bull. SFO-LA : 5-34.

I - Repères historiques et nomenclaturaux

L'espèce est individualisée pour la toute première fois, sous le nom d'*Ophris bifolia palustris*, dans l'ouvrage *Phytographia* d'un botaniste anglais, Léonard Plukenet, paru en 1691.

Le basionyme[2] de l'espèce est *Ophrys paludosa*, donné en 1753 à la plante par Carl von Linné, à la page 947 de son *Species Plantarum*.

En 1800, le botaniste suédois O. P. Swartz déplace le taxon dans le genre *Malaxis* (Kongl. Vetensk. Acad ; Nya Handl. Ser. 21 : 235).

Le binôme *Malaxis paludosa* (L.) Sw., se retrouve dans la plupart des ouvrages du XIX^{ème} siècle et même par la suite.

L'espèce est désignée, par O. Kuntze, en 1891 (Revis. gen. pl. 2 : 665) comme type d'un nouveau genre monospécifique[3] et prend alors son nom actuel d'*Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze.

Etymologie : Le nom de genre *Hammarbya* vient de Hammarby, village suédois proche d'Uppsala, où Linné possédait une résidence d'été. L'adjectif spécifique, *paludosa*, est dérivé du latin *paludosus* qui signifie marécageux.

II - La découverte en France

Celle-ci a eu lieu en Loire-Atlantique, en l'an 1800.

James Lloyd, dans sa *Flore de la Loire Inférieure* de 1844, signale qu'elle a été trouvée à cette date par M. Hectot aux tourbières de La Verrière (ou du Gesvres), près de Nantes, dans les marais de l'Erdre. Ceci est confirmé par E. Gadeceau dans un article[4] du *Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France* en 1895 : « C'est à la Verrière que la Malaxis paludosa fut trouvé, pour la première fois en France, par Hectot, en l'an 1800… »

D'autres mentions antérieures, fort contestables, signalant l'espèce en région parisienne et en Dauphiné sont discutées au chapitre IV.

C'est donc bien la dernière année du XVIII^{ème} siècle qui marque la découverte de la plante en France.

Dans le demi-siècle qui a suivi, l'espèce fut trouvée en plusieurs endroits de l'est de la France (Bas-Rhin, Moselle, Vosges) par F. W. Schultz puis en région parisienne par A. de Jussieu.

Je me suis attaché à rechercher, par département, les premières indications de l'espèce dans les différentes régions françaises où elle a été au moins une fois mentionnée par le passé, mais aussi les dates de sa disparition présumée ou, souhaitons-le, provisoire tant il est vrai que, dans le domaine naturaliste tout particulièrement, l'absence de preuve n'est pas preuve de l'absence.

(2) Nom originel d'une description valide de taxon.

(3) Certains en contestent l'opportunité et plaident en faveur d'un maintien du synonyme valide *Malaxis paludosa* (L.) Sw.

(4) Les marais de l'Erdre près Nantes et le *Malaxis paludosa* Sw., vol. 5, p. 45.

Je n'ai cependant pas voulu faire un catalogue exhaustif de toutes les stations historiquement connues !

J'ai été aidé dans ma quête par de nombreux botanistes et organismes locaux qui ont aimablement répondu à mes interrogations et que je remercie vivement ici.

III - La découverte dans les régions françaises

Les listes ou cartes de répartition départementale, avec indication de présence passée ou actuelle, sont assez variables selon les sources. Le tableau ci-dessous répertorie les départements, classés par zone géographique et non administrative, où l'espèce fut signalée dans quelques travaux traitant du sujet.

Il faut bien sûr tenir compte des critères choisis par les auteurs pour établir ces listes. Ainsi, la plante peut être signalée par tel auteur dans un département où elle a disparu alors que tel autre, considérant que l'observation est trop ancienne, ne l'y mentionnera pas.

Ce tableau ne tient pas compte des erreurs ou informations douteuses (voir chapitre IV).

P = présent × = disparu	GRENIER 1855	COSTE 1906	CAMUS 1929	JACQUET 1995 (-30)	SEITÉ 2001 (-20)	OFBL [5] 2005 (-20)	Atlas SFO 2010 (-30)
Alsace							
Bas-Rhin	P		P		×		
Aquitaine							
Landes		P	P		×		
Bretagne							
Côtes d'Armor				P	P	P	P
Finistère		P	P	P	P	P	P
Morbihan		P	P		×	×	
Ile-de-France							
Yvelines	P		×		×	×	
Lorraine							
Moselle	P		P		×	×	
Vosges	P	P	P		P	P	P
Massif Central							
Aveyron		P	P	P	×	×	
Cantal		P	P			×	
Corrèze					P	P	P
Creuse							P
Haute-Vienne				P	P	P	P
Lozère		P	P	P	P	P	P
Nord							
Somme	P	P	P		×		
Normandie							
Manche		P	P	P	×		
Orne		P	P		×	×	
Pays de Loire							
Indre-et-Loire		P	P		×	×	
Loire-Atlantique	P	P	P	P	P	P	P
Mayenne		P	P	P	×	×	

(5) Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg.

Pour les ouvrages récents, j'ai indiqué la période prise en compte antérieurement à la date de publication.

Remarques :

Dans l'article de F. Seité, l'espèce est signalée disparue du département du Haut-Rhin, ce qui résulte probablement d'une erreur d'impression. Bien qu'une mention existe en Alsace du Sud, j'ai considéré que l'article faisait référence au département du Bas-Rhin.

On pourra s'étonner que Coste ne cite pas les départements alsaciens et lorrains où la présence était attestée depuis longtemps, mais n'oublions pas que l'Alsace et la Moselle étaient alors allemandes et les flores allemandes de l'époque en font bien mention : « Zwischen Moos in Torfsümpfen u. torfigen Wiesen des Vogesen-sandsteins » (J. St. Himpel ; *Flora von Elsass-Lothringen*, p. 268 ; 1891).

En plus des départements nommément cités, Camus indique les régions Alsace et Lorraine sans plus de précisions. Compte tenu du statut de l'espèce à l'époque, j'ai attribué ces mentions régionales aux départements du Bas-Rhin et de la Moselle, respectivement. Dans l'édition originale de 1908, sont cités : « Mayenne, Loire-Inférieure, Morbihan, Orne, Manche, Landes, Vosges, Lorraine. »

Les indications de 1929 se retrouvent peu ou prou dans la *Grande Flore en couleurs* de G. Bonnier (1912-1935).

La carte disponible sur Tela Botanica (mise à jour 14/03/2012) mentionne l'espèce présente actuellement dans le Bas-Rhin et le Haut-Rhin, ce qui est une erreur. Celle éditée par l'Inventaire National du Patrimoine Naturel, dépendant du Muséum National d'Histoire Naturelle, sur le site inpn.mnhn.fr est à peu près semblable à celle de l'OFBL mais la présence dans le Cantal est bien trop ancienne et nécessiterait une révision.

La présence erronée dans le Haut-Rhin est reproduite dans l'OFBL de 2005 mais non dans l'édition de 1998[6]. Le tableau précédent montre bien, par le nombre de départements où elle a maintenant disparu, la fragilité de cette plante turficole[7] et surtout des biotopes particuliers auxquels elle est strictement inféodée. Ceux-ci, variables selon les régions, regroupent les zones engorgées des tourbières acides oligotrophes à sphaignes (***Oxycocco palustris - Ericion tetralicis*** Nordhagen *ex* Tüxen 1937 ou ***Elodo palustris - Sparganion*** Br.-Bl. & Tüxen 1943 ; Bretagne) et les landes tourbeuses humides des bas-marais (***Rhynchosporion albae*** Koch 1926 ou ***Caricion lasiocarpae*** Van den Berghen 1949, plus rarement ***Molinion caeruleae*** Koch 1926 ; Vosges, Massif central), alliances les plus souvent citées pour cette espèce. Les phytosociologues s'accordent pour mettre l'accent sur le caractère pionnier de la plante qui affectionne les zones de tourbe nue ou à faible recouvrement herbacé et supporte mal la concurrence d'autres espèces végétales.

On note cependant quelques apparitions ou redécouvertes, encourageantes pour la pérennité de cette espèce que l'on a pu qualifier d'orchidée la plus rare de France !

(6) La station vosgienne redécouverte en 2000 ne se trouve quà 500 m de la limite du Haut-Rhin d'où probablement l'erreur de l'édition 2005.

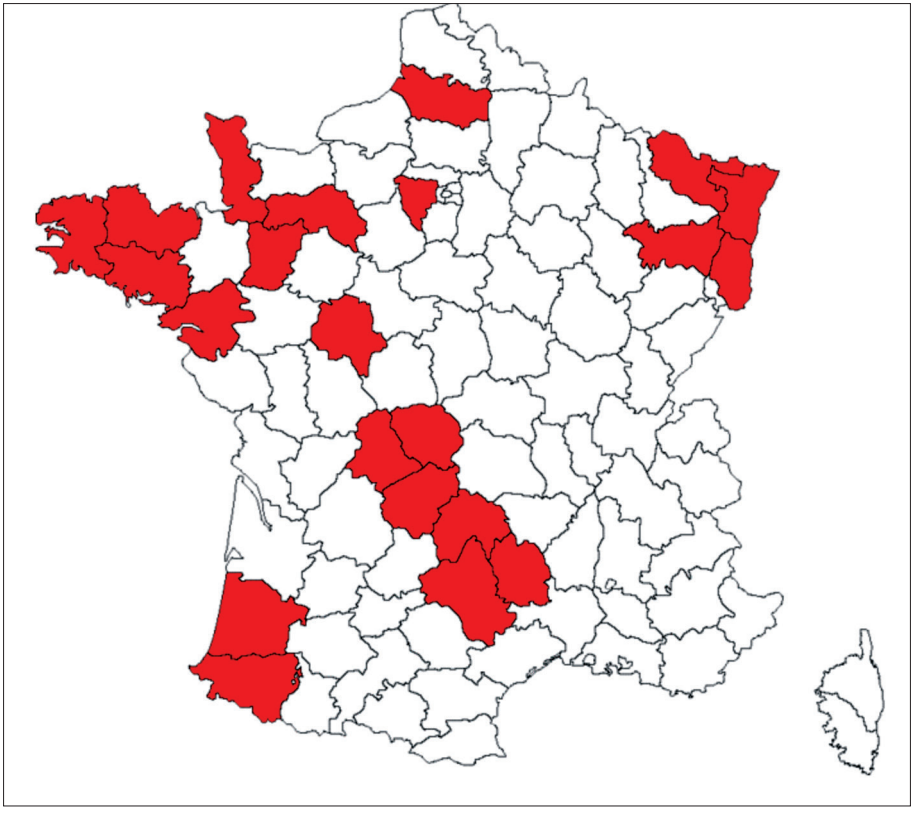
(7) Plante localisée dans les zones de tourbières.

Sur la carte ci-après, j'ai fait la synthèse des mentions départementales confirmées de l'espèce, depuis sa découverte en France[8].

Trois entités géographiques apparaissent nettement : le Massif armoricain (Bretagne et Basse-Normandie) ; le Massif central (Auvergne et Limousin) ; le Massif vosgien (Alsace et Lorraine).

À l'exception des régions montagneuses de la Corse et des Pyrénées, trop méridionales pour cette relique glaciaire à répartition boréo-alpine, la carte de répartition de l'espèce épouse presque celle des massifs cristallins de l'ère Primaire, ce qui n'est pas surprenant pour une espèce acidiphile. On pourrait même s'étonner qu'elle n'ait jamais été observée dans l'est du Massif central !

Quelques départements du Bassin aquitain (la station récemment découverte



Annexe 1 - Carte des départements français où la présence d'Hammarbya paludosa a été avérée.

(8) Les effectifs qui m'ont été communiqués par divers correspondants permettent d'évaluer la population française, autour de 2010, à 200 individus, répartis sur seize stations abritant de 1 à 50 pieds. Cela représente une chute de 75 % par rapport à 2000 qui fut sans doute une année exceptionnelle.

dans le Béarn est exceptionnelle de par sa situation en extrême limite méridionale de l'aire de répartition européenne, voire mondiale, de l'espèce) et du Bassin parisien se singularisent par leur situation en terrains sédimentaires plus récents, où des marais et landes acides peuvent néanmoins se présenter localement.

Je présente ensuite les informations que j'ai pu recueillir dans les 33 départements, classés selon leur région administrative, dans lesquels *Hammarbya paludosa* s'est fait remarquer ou a été pris pour un autre, sans m'attarder sur la richesse relative des stations car ce n'est pas le but de cet article. Pour des raisons évidentes de préservation de l'espèce, la précision géographique se limite aux données communales en ce qui concerne les observations récentes.

Par contre, je donne le maximum de précisions sur la localisation des stations anciennes, présumées disparues, car ces indications pourraient s'avérer utiles pour des (re)découvertes futures, dans la mesure où le milieu n'a pas été fondamentalement modifié.

Alsace

Département du **Bas-Rhin** :

Dans sa *Flore d'Alsace* de 1852, Frédéric Kirschleger cite un botaniste allemand du XVIII[ème] siècle, du nom de J. A. Pollich, qui a fait paraître en 1777 une flore du Palatinat. S'intéressant particulièrement aux plantes d'Alsace, Kirschleger repère dans cet ouvrage les plantes découvertes par l'auteur « dans la partie vosgienne des montagnes du Palatinat », parmi lesquelles *Malaxis paludosa* ! Mais il ne semble pas que cette précision géographique puisse concerner les stations alsaciennes de Niederbronn et Obersteinbach ni même les stations mosellanes de Sturzelbronn ou Haspelscheidt, trop méridionales.

D'ailleurs, selon une publication de 1810 (J.-L. A. Loiseleur-Deslongchamps ; *Notice sur les plantes à ajouter à la flore de France*), l'espèce n'existait pas en France à cette époque[(9)], si ce n'est dans l'ancien département napoléonien de l'Ourthe, région actuellement belge, où la plante venait d'être découverte près de Malmédy[(10)].

En 1826, F. Kirschleger signe un article intitulé « Liste des plantes les moins communes de l'Alsace et des Vosges » (*in Nouvelle description historique et topographique des deux départements du Rhin*) où *Malaxis paludosa* n'apparaît pas.

La première mention de l'espèce en Alsace se trouverait dans une obscure publication intitulée *Description de Niederbronn et de ses eaux minérales à l'usage des médecins et des malades qui les fréquentent* (J. Kuhn ; 1835) où le *Malaxis paludosa* est signalé, à tort, comme « espèce nouvelle pour la flore française », sans indication de date précise. Or, si l'ouvrage se veut limité aux environs de Niederbronn, la localisation du *Malaxis* se trouve à Bitche, en Lorraine, d'après des indications de F. Schultz. Les observations de Schultz

(9) Cette affirmation est erronée compte tenu des informations dont j'ai déjà fait part sur le pays nantais.
(10) Fabri *et al.*, Dumortiera 33, p. 10 ; 1985.

sont reprises, mais cette fois parfaitement localisées, dans le *Prodrome de la Flore d'Alsace* que publie F. KIRSCHLEGER en 1836. L'espèce y était alors notée « en quantité dans les lx. vaseux et marécag. aux environs de Bitsch, derrière Niederbronn et le Jaegerthal ».

L'incertitude subsiste donc sur la date de découverte de l'espèce en Alsace, que l'on peut situer malgré tout entre 1826 et 1836 !

La station d'Obersteinbach apparaît dans la *Flore vogéso-rhénane* (F. KIRSCHLEGER ; T. II, p. 93 ; 1870) ainsi que dans la *Liste des Orchidées de la Haute-Alsace* (E. MANTZ ; 1913) et est toujours citée dans la *Flore d'Alsace* (E. ISSLER ; 1965), mais celle-ci reprend majoritairement des indications antérieures à la Seconde Guerre mondiale, sans doute obsolètes à l'époque de sa parution.

Elle était peut-être encore présente en 1939 si l'on en croit le Dr POUCEL : « M. JOESSEL m'avait signalé une tourbière en Alsace, où j'aurais eu des chances assez sérieuses. Mais cet emplacement était situé à peu près entre la ligne Maginot et la ligne Siegfried[11] » !

Il doit cependant y avoir confusion avec une tourbière lorraine voisine (Erbsentahl) où JOESSEL a effectivement été le dernier à récolter la plante en 1922 (*Bulletin de la Société Botanique de France*, **106** :109 ; 1959).

Roger ENGEL, grand spécialiste de l'orchidoflore alsacienne pendant plus de 50 ans, l'a recherché assidûment dans le secteur et dans les stations lorraines proches, à partir de 1946, sans jamais l'y retrouver.

Département du **Haut-Rhin :**

Un spécimen provenant du Lac Blanc, daté du 15/9/1873 est connu (Herbier L. QUÉLET – Coll. Muséum Cuvier, Montbéliard).

Il s'agit de l'unique référence pour ce département !

Aquitaine

Département des **Landes** :

Découvert par le Dr J.-A. GUILLAUD au bord de l'étang de Léon vers 1880 (*Bulletin de la société linnéenne de Bordeaux*[12], p. 35 ; 1991). Encore observé dans cette même station en 1939 (J. POUCEL) et, en très petit nombre, jusqu'en 1980 (1978 par G. DUSSAUSSOIS, l'*Orchidophile* n° 41 ; 1980 par P. GROCQ, comm. pers. SFO Aquitaine).

Département des **Pyrénées-Atlantiques :**

La découverte récente de la plante, en 2008, est confirmée par la SFO Aquitaine. L'inventeur de la station, où 1 pied était visible le 20/8/2008 et de nouveau le 18/08/2011, ne souhaite pas donner pour l'instant plus de précisions à son sujet.

(11) J. Poucel : "À la découverte des Orchidées de France", p. 177. 1942.

(12) « C'est vers 1880 que le Docteur J. A. GUILLAUD, chargé de cours d'Histoire naturelle à la Faculté mixte de médecine et de pharmacie de Bordeaux, découvre *Hammarbya* à Léon. »

Figure 1 - *Hammarbya paludosa.* La multiplication végétative favorise l'apparition de tels groupes de plantes. Finistère 2011. Photo François Séité.

Figure 2 - *Hammarbya paludosa.* L'espèce se développe dans les tapis de sphaignes des tourbières acides. Lozère 2011. Photo Francis Dabonneville.

Figure 3 - *Hammarbya paludosa.* Loire-Atlantique 6 juillet 2011. Photo Patrick Trecul.

Figure 4 - *Hammarbya paludosa.* Pyrénées-Atlantiques. 18 août 2011. Photo Josette Puyo.

Figure 5 - *Hammarbya paludosa.* Vue de l'inflorescence. Vosges. 7 août 2012. Photo Damien Martinak.

Figure 6 - *Hammarbya paludosa.* Idem. Vosges 14 août 2009. Photo Damien Martinak.

Figure 7 - *Hammarbya paludosa.* Détail des fleurs. Creuse. 7 août 2010. Photo Guillaume Doucet.

Auvergne

Département du **Cantal** :

Trouvé dans l'Aubrac cantalien (Deux-Verges près de Chaudes-Aigues, sur les pentes du Puy de la Tuile vers 1250 m) par l'Abbé J. Soulié le 31/8/1899[13] (Antonetti *et al.* ; *Atlas de la flore d'Auvergne*, 2006 et comm. pers. de C. Bernard).

Cependant, une donnée d'herbier de Frère Joseph Héribaud (herbier du diocèse de Saint-Flour) mentionne, le 12.9.1898, « Deux-Verges, Puy de la Tuile près de Saint-Rémy », ce qui en ferait l'inventeur de l'espèce dans ce département (CBN du Massif central).

La dernière observation est un exemplaire d'herbier prélevé le 13/9/1919 par l'abbé Soulié à Jabrun (« tourbières vers le puy de la Tuile ») et conservé à l'herbier de Montpellier.

Bretagne

Département du **Finistère** :

Découvert par Charles Piquenard, à la tourbière du Yunélez le 25.8.1897 (*Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France* T. 7 – Extraits et analyses - p. 56 ; 1897).

Trouvé également le lendemain avec E. Gadeceau en bordure de la forêt du Rusquec.

Cependant, ce botaniste écrit en 1898[14] : « J'ai appris à la fin de l'année dernière que ce même *Malaxis* existait dans une autre localité du Finistère, le Marais du Cragou, toujours dans la chaîne d'Arrès. M. R. Ménager l'y avait recueilli, il y a quelques années, dans une station tout à fait analogue à celles qui se rencontrent le long de la chaîne d'Arrès et des Montagnes Noires, c'est à dire en compagnie de *Spiranthes aestivalis*, *Lycopodium inundatum*, etc. ». La première observation de l'espèce dans le département est en fait due à Préaubert, le 22/09/1887 près de Berrien.

Présumé disparu de Bretagne au cours de la décennie 1980, il a été retrouvé, en plusieurs lieux des monts d'Arrée, dès 1990 à l'issue de recherches ciblées dans ses milieux de vie naturels.

Toujours présent en 2010 dans sept stations regroupant une centaine d'individus.

Département du **Morbihan** :

La littérature indique que la plante a été trouvée par l'abbé Delalande aux « marais de Valory en Saint-Dolay et du Petit-Rocher en Théhillac ». Ceci apparaît dès 1844 en p. 257 de la *Flore de la Loire-Inférieure* de J. LLOYD puis en 1852 en p. 597 de la *Flore du Morbihan* de J.-M. Le Gall.

(13) « presque sur le chemin à peine tracé qui va du village des Angles à Deux-Verges. »
(14) Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France T. 9 ; Extraits et analyses, p. 19 ; 1899

L'herbier du Muséum d'Histoire Naturelle de Nantes détient effectivement une planche (MHNN.B.010082.138) datée du 28/8/1844 montrant l'espèce récoltée par Delalande « près de Saint-Dolay ». Deux autres planches indiquent la localité « Sévérac », l'une (MHNN.B.010190.133) en septembre 1841 par Rostaing de Rivas, collecteur de Delalande, et l'autre (MHNN.B.010082.136) le 28/8/1843 par Delalande lui-même. Une autre planche conservée au MNHN (*Herbarium Musei Parisiensis* - P02051142), issue de l'herbier Lloyd et datée du 21/7/1868, porte la mention ambiguë « Sévérac (Morb.) ». Un examen attentif de la topographie des lieux montre en effet que la limite départementale du Morbihan et de la Loire-Atlantique passe précisément à mi-chemin des localités de Saint-Dolay et Théhillac (56) et de celle de Sévérac (44), qui ne sont distantes que de 5 km à vol d'oiseau. Grâce aux annotations contenues dans le carnet d'herborisation de Delalande, qui m'ont aimablement été fournies par le Muséum d'Histoire Naturelle de Nantes (comm. pers. M.-L. Guérin), il est possible de préciser les lieux de récolte de l'espèce dans cette zone :

- 28 août 1843 Sévérac - *Malaxis paludosa*, marais du petit rocher, abondant. J'ai pu en recueillir 56 échantillons.

- 26 août 1844 marais du petit rocher en Sévérac et Téhillac - *Malaxis paludosa*, 60 échantillons, en fleur, dans le même lieu que l'année dernière.

- 28 août 1844 marais de Valory en Saint-Dolay - *Malaxis paludosa*, 54 échantillons trouvés sur une surface de 7 pieds de long et 2 pieds de large.

Donc les deux premières parts pourraient provenir de Loire-Atlantique[15] (44) mais la part MHNN.B.010082.138 récoltée le 28 août 1844 provient bien du Morbihan (56). En l'absence de précisions analogues sur la récolte de Rostaing de Rivas, je retiendrai le 28.8.1844 comme date de première observation de l'espèce dans le département.

La dernière observation a été faite par É. Gadeceau en 1886, « au pied de la tour d'Elven », bien que le département soit encore cité dans la *Flore de France* de G. Rouy en 1912 (t. XIII, p. 220).

Département des **Côtes-d'Armor** :

Trouvé par R. Corillion & H. Des Abbayes le 7 août 1955, en bordure de la forêt de Lorge. (*Bulletin de la Société botanique de France*, **103** : 485 et comm. pers. de l'inventeur à F. Seité).

Cette unique station de Gausson à subsisté jusqu'en 1997 mais n'a plus été revue depuis (Philippon *et al.* ; *La Flore des Côtes d'Armor*, p. 471 ; 2006).

Centre

Département d'**Indre-et-Loire** :

Découvert par E.-H. TOURLET à Saint-Benoît-la-Forêt le 31.8.1889 comme en atteste une planche de son herbier (TOU008881) conservé à l'Université de Tours.

La plante est indiquée (RRR) dans cette même station dans son *Catalogue raisonné des plantes vasculaires d'Indre-et-Loire* (p. 504) en 1908 : « Saint-

(15) Cependant le marais du Petit-Rocher est nommément cité dans la *Flore du Morbihan* de Le Gall.

Benoist, landes bordant la forêt de Chinon, dans le vallon du Châtellier, entre le village de ce nom et la grande route de Chinon à Tours ! ».

Non revu depuis lors dans cette zone malgré la subsistance de milieux favorables (comm. pers. F. Botté).

Île-de-France

Département des **Yvelines** :

Trouvé à l'étang du Cerisaie (Saint-Léger) par A. de Jussieu en juillet 1835 et disparu 10 ans plus tard. (Cosson E . & Germain de Saint-Pierre E. ; *Flore des environs de Paris*, 2ème éd. ; 1861[16]).

Deux exemplaires d'herbier correspondent précisément à ces dates : Étang des Cerisets, D. Pervillé, juillet 1835-P01777623 et W. de Schoenefeld, 5.8.1845-P01777642.

Une tentative infructueuse de réintroduction a été effectuée en 1880 (G. Arnal ; *Les plantes protégées d'Ile-de-France*, p. 85).

Languedoc-Roussillon

Département de la **Lozère** :

Découvert le 9.9.1897 par l'abbé Coste sur l'Aubrac, entre Bonnecombe et Saint-Laurent-de-Muret. (Herbier de Montpellier). Une douzaine de pieds étaient encore visibles le 15/8/1990 dans ce secteur de l'Aubrac lozérien où la zone tourbeuse qui les abritait a fini par s'assécher partiellement suite à la plantation de résineux à proximité (comm. pers. C. Bernard).

Toujours présent en Margeride (quelques individus au Lac de Charpal – F. Dabonneville) en 2010 mais aussi au Mont-Lozère (Le Pont-de-Monvert – 15/9/2008 Émeric Sulmont ; CBN du Massif central), station qui, par ses 50 pieds, est alors la plus riche de France.

Limousin

Département de la **Haute-Vienne** :

En 1927, le botaniste E. Simon évoquait dans un article[17] la possibilité de présence de l'espèce dans le Centre-Ouest de la France, plus précisément dans les départements de la Haute-Vienne mais aussi de la Creuse, de la Vendée et de la Charente-Maritime : « On comprend aisément que la présence du *Malaxis* dans la Loire-Inférieure et en Gascogne laisse espérer sa possibilité dans les landes de la Gâtine et du Bocage vendéen, puisque les facteurs humidité et température y sont sinon les mêmes, du moins à peu près intermédiaires… On explorera peut-être aussi avec fruit les landes de Montendre et de Bussac dans la Charente-Inférieure… J'ai la conviction que les hauts pla-

(16) « Cette plante a été découverte en 1835, à l'herborisation dirigée par M. Adr. de Jussieu, dans l'étang de la Serisaye ! près de Rambouillet, où elle était très localisée et très peu abondante. Depuis 1845, on l'a vainement cherchée à cette même localité, d'où elle a très probablement disparu à la suite du dessèchement de l'étang. »

(17) "À propos d'une plante rare" ; *Revue Scientifique du Limousin*, **342** : 89-92

teaux du Limousin, vers Ambazac, La Courtine ou les Millevaches, livreront tôt ou tard notre Orchidée, lorsqu'elle y aura été spécialement recherchée ». L'avenir lui donnera raison vingt ans plus tard : « Découverte en 1949 par M. CRUVEILLIER, M. GRISON et M. MALABRE, en Haute-Vienne, sur la commune de Nedde, station retrouvée en 1998 et encore présente en 1999 (M. CRUVEILLIER) » (BRUGEL *et al.* ; *Plantes et végétation en Limousin* – p. 333 ; 2001). Encore observé par M. CRUVEILLIER le 15.8.1998 dans une station de la commune voisine de Beaumont-du-Lac (Chloris®, CBN du Massif central).

L'espèce a par ailleurs été observée par RALLET et KERHOAS en 1969 sur la commune de Compreignac[18].

Département de la **Corrèze** :

Trouvé le 7.9.1996 par Éric BRUGEL (commune de Tarnac, non loin de la Haute-Vienne, aux abords du plateau de Millevaches pressenti par E. SIMON). Dans cette même station, une hampe florale a été revue en 1999 par É. BRUGEL et une autre le 29.8.2006 par E. HENNEQUIN du CREN Limousin (Chloris®, CBN du Massif central).

Département de la **Creuse** :

Une station conséquente de 31 hampes florales a été trouvée le 9.8.2006 par Guillaume DOUCET à Saint-Pardoux-Morterolles (Chloris®, CBN du Massif central).

Revue en 2009 (3 hampes) par M. MADY et G. DOUCET.

Lorraine

Département de la **Moselle** :

Trouvé aux environs de Bitche par F. SCHULTZ : « Cette jolie orchidée avait déjà été signalée en 1820 près de Deux-Ponts et d'Haspelscheidt par M. SCHULTZ, qui l'a retrouvée en 1833 dans les marais entre Forbach et Sarreguemines ». (J. J. J. HOLANDRE ; *Nouvelle flore de la Moselle*, 2ème éd., p. 702 ; 1842). C'est en fait à Saint-Avold que F. SCHULTZ a retrouvé l'espèce comme il le précise lui-même, revendiquant fermement au passage[19], en août 1856, la découverte de l'espèce à Bitche « il y a plus de trente ans » (*Archives de la flore de France et d'Allemagne*, p. 240 ; 1842-1869).

La dernière observation aurait été faite à l'Erbsenthal en 1922 (*Les plantes protégées de Lorraine* ; S. MULLER ; 2006). L'espèce est cependant encore évoquée en 1938 en ce lieu : « Il est encore trop tôt pour rechercher dans ses sphaignes humides et trompeuses le très rare *Malaxis paludosa* » (*Société*

(18) 17ème session extraordinaire de la Société botanique de France, p. 11 ; 1969.

(19) « De pareilles indications ne m'étonnent pas dans un ouvrage où plusieurs découvertes que j'ai faites à Bitche, pendant un séjour de plus de vingt ans dans cette ville et de pénibles recherches faites pendant 30 ans dans ce pays, ainsi qu'aux environs de Sarreguemines, de Forbach etc., sont attribuées à des jeunes gens qui n'étaient pas encore nés lorsque j'avais déjà signalé mes trouvailles. Quoiqu'il soit toujours désagréable de se voir enlever de cette façon, ce que l'on a gagné par de pénibles travaux et des privations de toutes sortes, on n'y fait pas attention quand cela se fait dans les ouvrages des ignorants, mais il est pénible de le voir dans un livre publié par un savant aussi estimable que M. GODRON. »

d'histoire Naturelle de la Moselle, **35** : 81).

Département des **Vosges** :

Trouvé à Liezey par F. Schultz[20] avant 1834 puisque J.-B. Mougeot en fait alors mention dans les *Annales de la Société d'émulation du département des Vosges* (p. 616). Cette station a perduré jusqu'en 1986 (R. Cézard).

Encore présent en 2010 (une quinzaine de pieds - comm. pers. J.-C. Ragué), dans une autre station (La Bresse) connue au moins depuis août 1862 (une planche de l'herbier Mantz conservé à Strasbourg en montre 4 pieds) et redécouverte le 7.8.2000 (Mathé et Pierné ; L'*Orchidophile*, **145** ; 2001).

Remarque : on trouve à la p. 1087 du tome 3 de *Phytographie encyclopédique ou flore de l'ancienne Lorraine et des départements circonvoisins*, publié en 1805 par R. Willemet, la mention d'*Ophrys paludosa*, sans aucune localisation ni observateur. Rien ne permet d'affirmer qu'il s'agit là d'une observation précoce de l'espèce dans l'est de la France car l'ouvrage reprend nombre d'indications anciennes, parfois erronées.

Midi-Pyrénées

Département de l'**Aveyron** :

La première indication est un exemplaire d'herbier daté du 28/9/1893 : « Landes des Vialettes, tourbière près de la route de Ségur (Aveyron), E. Simon » (Herbier de Montpellier). Retrouvé le 10.8.1894 sur les monts du Lévezou (entre Viarouge et Salles-Curan - 850 m) par l'Abbé J. Soulié (comm. pers. Christian Bernard et Herbier de Montpellier).

Les dernières observations ont été faites en 1972 (Viarouge - comm. pers. C. Bernard & G. Fabre) et 1974 (J.-L. Menos – Cartographie des orchidées de l'Aveyron, p. 14).

Basse-Normandie

Département de l'**Orne** :

Selon la littérature, il a été découvert à La Trappe[21] en 1855 par P.-M. Lubin-Thorel (Alphonse de Brébisson ; *Flore de la Normandie* ; 1859 et *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, **7** : 56 ; 1897).

Cependant, Auguste Chevallier rapporte : « Dans l'Orne la plante a été recueillie en plusieurs localités entre 1850 et 1910 » (1954 ; *Bull. de la Société Botanique de France*, **101** :139).

La première preuve physique semble être une planche d'herbier du MNHN (P01777596) issue de l'Institut botanique de Caen et datée des 6 et 7 août 1854, qui contient la note suivante : « Cette plante a été trouvée en 1854 dans le marécage tourbeux, nommé la commune des Barres, à la Trappe. Herborisation avec Messieurs Duhamel prof. à Camembert, Mellion pharm. à

(20) « J'ai déjà dit, dans ces *Archives*, p. 240, que j'ai trouvé le premier cette plante à Liézey, dans les Vosges granitiques, et que je l'y ai montrée à MM. Jacquel et Billot, qui ne l'avaient jamais trouvée. »

(21) Commune de Soligny-la-Trappe.

Noirmoutier qui en ont fait une bonne récolte ». Boisduval, qui est sans doute l'auteur du texte précédent, relate une herborisation faite en août 1861 à Notre-Dame-de-la-Trappe : « Mais la meilleure localité est un marais très petit, appelé marais des Barres, à 1 kilomètre à peine du cloître : c'est là que l'on trouve le *Malaxis paludosa*, dans de petites rigoles vaseuses, recouvertes à peine de quelques centimètres d'une eau presque stagnante, à reflet roussâtre. J'ai essayé souvent de cultiver cette jolie petite Orchidée… J'en ai rapporté environ une quarantaine de pieds vivants, que je cultive maintenant dans la vase même extraite des rigoles de ces marais, et j'espère pouvoir en présenter l'année prochaine quelques beaux exemplaires à la Société » (1861 ; *Bulletin de la Société Botanique de France*, **8** : 535).

L'espèce y était présente en septembre 1910 : « *Malaxis paludosa*, Sw., que l'on croyait disparue des marais de la Trappe, et qui a été retrouvée en septembre dernier par M. Focet, avoué à Alençon et très zélé botaniste ». (Letacq *in Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie*, Ser. 6, Vol. 4, p. XLIV ; 1910-1911).

Elle est encore notée en 1934 « derrière le Monastère de la Grande-Trappe » (G. Lemée ; "Sur quelques phanérogames nouvelles pour le territoire du Perche" ; *Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie* Sér. 8, Vol. 7, p. 102 ; 1935).

Une nouvelle station est découverte vers 1880 à Beaufai par R. Ménager (SBF 101, op. cit.), et encore une autre le 28.7.1897, à Gandelain par Letacq ("Sur le *Malaxis paludosa* Sw. observé à Gandelain (Orne) et sur quelques plantes trouvées dans les marais de Mont-Souprat", *Le Monde des Plantes*, VII, **96** : 188 ; 1897), lequel y observera la plante jusqu'en 1921 (*Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest*, 4e Sér. T. III, p. 6 ; 1923). L'emplacement exact de la station est donné, en 1897, par H. Léveillé dans les Suppléments à la Flore de la Mayenne (p. 151) : « dans le marécage près du moulin de Buhéru au-dessous de l'ancien étang du Gué Roncin sur Gandelain ».

Département de la **Manche** :

Les premières dates pour ce département sont rappelées en 1954 dans un article du *Bulletin de la Société Botanique de France* (**101** : 140) : « Plus à l'ouest encore, dans la Manche, le *Malaxis* a été signalé en deux localités : Besnou ; Flore de la Manche, 1882, p. 307, la signale à Menton, région d'Avranches (ce Menton n'est pas mentionné sur les cartes locales) ; enfin, L. Corbière récolta la même plante, dans la Manche aussi, en marais de Gorges vers 1885 ».

Il est de fait noté « RRRR. Tourbières de Menton, sur le Sphagnum » en 1884 (*Mémoires de la Société Académique du Cotentin,* Tome IV).

La station du marais de Gorges est bien indiquée, par l'auteur même de sa découverte, en 1886 (L. Corbière ; "Nouvelles herborisations aux environs de Cherbourg et dans le Nord du département de la Manche" ; *Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie* Sér. 4, **1** : 117 ; 1886-1887).

Un exemplaire daté du 29.7.1886, récolté par Louis Corbière, apparaît dans son herbier (CHE000827).

Le marais de Gorges est la seule station du département subsistant en 1905. (L. Corbière ; *La flore du Cotentin* ; Congrès de l'association française pour l'avancement des sciences, p. 97 ; 3 au 10 août 1905).

Le département est encore cité dans la *Flore de France* de G. Rouy en 1912 (**XIII** : 220).

Pays de la Loire

Département de **Loire-Atlantique** :

Le Malaxis a été découvert en 1800 par Hectot à La Verrière, dans les marais de l'Erdre près de Nantes. (J. Lloyd ; *Flore de la Loire Inférieure* ; 1844).

Une relation plus détaillée de cette découverte est faite par É. Gadeceau : « Le *Malaxis paludosa* n'est pas mentionné par les Flores françaises de De Candolle (1815), Duby (1828), Loiseleur (1828). Cependant cette plante avait été trouvée par M. Hectot. Les échantillons qu'il avait recueillis restèrent dans son herbier parmi les inconnus, jusqu'au jour où M. Lloyd retrouvait la plante en août 1836, à la même localité « Baie de la Verrière ». Et lorsque M. Lloyd, au milieu de ses récoltes, la présenta à M. Hectot : *C'est mon orchidée de l'an huit !* s'écria-t-il vivement » (*Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, **5** : 45 ; 1895).

Lloyd ajoute :

- "Flore de la Loire-Inférieure", 1844 : Naye.
- "Flore de l'Ouest de la France", Nantes 1854 : Loigné.
- "Flore de l'Ouest de la France", 2ème éd., 1868 : lac Murin près Assèrac et Loigné devient Logné.
- "Flore de l'Ouest de la France", 3ème éd., 1876 : étang du Loch en Grand Auvergné (G. de l'Isle).
- Inchangé 4ème éd. 1876 et 5ème éd. 1898.

Présent à Sucé-sur-Erdre jusqu'en 1999 où il fut retrouvé après quelques années d'absence en juillet 2011. (*Bretagne vivante* – SEPNB).

Département de la **Mayenne** :

La date la plus ancienne pour ce département se trouve dans un numéro du *Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie* (Sér. 8, **4/10** : 72 ; 1931), en note de bas de page : « Cette Orchidée, signalée par Letellier à la Sourdière-du-Bois en 1861, n'y a jamais été retrouvée ». Il s'agit d'une erreur de date.

L'observation faite deux ans plus tard au Boulay, sources de l'Ornette, est relatée, par l'inventeur même : « Partis d'Alençon, le 2 juillet 1863, le Dr Prévost, un étudiant et moi, nous suivîmes la route de Bretagne jusqu'à la Lacelle et prenant à gauche nous atteignîmes le signal des Avaloirs (417 mètres). De là, nous descendîmes un peu au hasard la première vallée qui se présentait à nous à travers la forêt de Multonne. Bientôt la vallée s'élargit, les bois disparaissent et vous avez sous les yeux une vaste prairie tourbeuse à l'entrée… C'est dans le haut de cette prairie que nous avons trouvé le *Malaxis paludosa*… Déjà même quelques fleurs étaient ouvertes, et nous faisaient vivement regretter d'être venus un mois trop tôt » (*Bulletin de la Société Botanique de France,* **XII** :132 ; 1865).

Une localisation encore plus précise de la station est fournie par Hector Léveillé, en 1895, dans sa *Petite Flore de la Mayenne* : « Landes tourbeuses derrière et au-dessus du moulin du Fourneau, près du champ de tir, en revenant vers le bois et vers le moulin, au pied du mont des Avaloirs, à 1 800 mètres de la gare ».

Ou encore : « landes tourbeuses derrière et au-dessus du moulin du Fourneau, à 1 800 m de la gare route de la Poöté sur la gauche (Raphaël MÉNAGER). Station fort riche autrefois mais apauvrie (sic) par l'inventeur lui-même et par l'abus des centuries » (H. LÉVEILLÉ ; premier et second supplément à la flore de la Mayenne, 1897, p. 151).

Il est effectivement rappelé, en 1956, dans le *Bulletin de la Société Botanique de France* (**103** : 485) que la plante fut trouvée le 2.7.1863 par M. LETELLIER à la tourbière du Fourneau (Massif des Avaloirs ; Pré-en-Pail), précisant même que « la station recelait en 1863 plusieurs milliers de pieds de Malaxis ».

La redécouverte de la station de Pré-en-Pail est confirmée par l'abbé A.-L. LETACQ, guide d'une excursion botanique en date du 6/7/1897 : « Le *Malaxis paludosa* Sw., découvert au Fourneau en 1887 par notre collègue M. MÉNAGER, était le but principal de la visite à Pré-en-Pail ; nous l'y avons trouvé en bon état et en quantité suffisante pour que chacun puisse en emporter plusieurs échantillons » (*Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie* Sér. 5, Vol. 1 ; 1897).

La station de Pré-en-Pail a subsisté jusqu'à la veille de la seconde guerre mondiale : « En 1922, M. ALLORGE n'en aperçut que trois pieds, et moi-même un seul en 1931, malgré des recherches multipliées » (G. LEMÉE, "Les Bruyères à Sphaignes du Massif de Multonne : Étude phytogéographique" ; *Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie* Sér. 8 Vol. 4, **10** : 72).

La plante y est notée présente jusqu'en 1938 dans *Flore et végétation du Massif Armoricain* (H. des ABBAYES ; Tome I - p. 1153 ; 1971) et « disparue depuis 1938 » dans *La Flore de la Mayenne* (C. DAVID *et al.* ; 2009).

Malgré tout, un exemplaire d'herbier plus récent est conservé au MNHN : l'étiquette indique un prélèvement (2 parts) de H. LAURENCE daté du 16.8.1939 (*Herbarium Musei Parisiensis* - P02222804).

Picardie

Département de la **Somme** :

Le doute exprimé quant à l'existence de l'espèce dans le *Catalogue des plantes de France, de Suisse et de Belgique* de E. G. CAMUS en 1888 a été levé dans la *Flore descriptive et illustrée de la France* de H. COSTE en 1906 (tome 3ème, p. 406) et dans la *Flore de France* de G. ROUY en 1912 (t. XIII, p. 220) mais aucun indice supplémentaire ne vient étayer ces indications. Par contre, la mention qui apparaît dans un autre ouvrage de E. G. CAMUS en 1929 (*Iconographie des Orchidées d'Europe et du Bassin méditerranéen*, p. 427), semble corroborer l'observation suivante de C. D'ALLEIZETTE, rapportée par le Dr POUCEL (*in A la découverte des Orchidées de France* - p. 177) : « 1916. L'offensive de la Somme. J'étais à Bray-sur-Somme. Un beau jour, étant allé au Q.G. voisin d'Etinchun[22], je suis resté en panne et, la route n'étant pas praticable, je suis rentré à Bray par les prairies tourbeuses des bords de la Somme. Fatigué, je me suis assis sur un monticule (*Carex* et *Cladium*) et, là, mon attention a été attirée par une araignée qui tissait une toile sous mes pieds pour ainsi dire. Un petit épi minuscule, jaunâtre, se trouvait servir de point de départ à l'araignée… et cet épi appartenait au Malaxis – un peu tardif

(22) Erreur de transcription : le nom réel est Étinehem, comme l'indique la planche d'herbier correspondante.

cette année. J'ai pu en garder quelques brins. Qu'est devenue cette station, labourée peu après par les obus ? »

Selon le CBN de Bailleul, cette mention est douteuse et, de fait, il est difficile de savoir à partir de ce texte de quel *Malaxis* (*paludosa* ? *loeselii* ?) parlait ce botaniste de renom, bien que le Dr Poucel l'attribue clairement à *Hammarbya paludosa*.

Quelques indices sont troublants et pourraient aller dans le sens du *Liparis loeselii*, pour des raisons :

- morphologique : l'épi de la plante est noté jaunâtre, et non verdâtre ;
- écologique : le marisque (*Cladium mariscus*) croît de préférence dans les marais alcalins où il cohabite souvent avec *Liparis loeselii* ;
- phénologique : la floraison est qualifiée de tardive ; or l'offensive de la Somme a commencé le 1er juillet 1916 et, de fait, le récit de d'Alleizette date de ce mois, à une période où *Liparis loeselii* est généralement déjà fleuri alors qu'*Hammarbya paludosa* ne l'est pas encore.

Cependant, une planche d'herbier conservée à Clermont-Ferrand (CLF061333) montre clairement une part de *Malaxis paludosa* comportant 5 échantillons (détermination confirmée par le Conservateur des Herbiers de Clermont-Ferrand) récoltés ce jour-là par Ch. d'Alleizette.

L'espèce a donc bien existé un temps dans ce département mais l'observation rapportée ci-dessus est la seule qui soit certifiée.

IV - Les données douteuses ou erronées

La première mention de l'espèce en France pourrait se trouver dans un ouvrage intitulé *Démonstrations élémentaires de botanique* vol. 2 de M. A. L. Claret de Fleurieu de La Tourette & François Rozier, paru en 1796, où les auteurs signalent (p. 661) la présence d'un *Ophrys paludosa* « dans les prairies marécageuses de Dauphiné[23] ». A noter que cette indication n'apparaît pas dans l'édition de 1773 du même ouvrage mais qu'elle est reprise dans le *Système des Plantes* de C. von Linné Vol. 4 de 1805 et le *Linné françois* Vol. 4 de 1809.

Les botanistes locaux contactés à ce sujet doutent de ces informations, pour le moins vagues, et une confusion entre *Ophrys paludosa* et *Ophrys loeselii* est probable même si les deux taxons sont nettement différenciés dans les ouvrages cités en référence.

Peut-être s'agit-il d'une station de **Savoie**, département qui apparaissait encore sur la carte de répartition nationale de l'espèce dans le fascicule *Une répartition des Orchidées sauvages de France* de P. Jacquet en 1988.

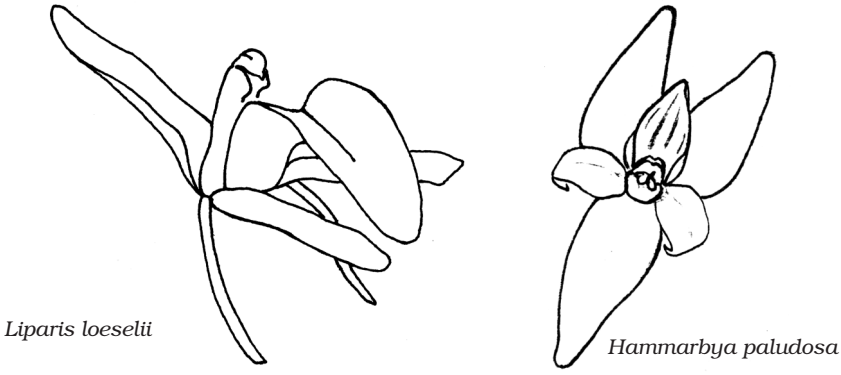
En effet, l'espèce aurait été soupçonnée précédemment, hors période de floraison (29.9.1981), dans un marais de la vallée des Huiles (nord-est de La Rochette) par R. Fritsch : « Dans un marais perché près La Table, une Phragmitaie claire avec mousses humides (pas de *Sphagnum*) nous a livré une curieuse orchidée à deux bulbes superposés séparés par un intervalle, du

(23) L'ancienne province du Dauphiné correspondait alors aux départements de la Drôme, de l'Isère et des Hautes-Alpes.

type *Malaxis paludosa* (une seule capsule mûre surmontait la tige) : La plante laissée en place devra être réexaminée dans l'avenir » (*Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de la Savoie* ; n° 129).

La station du marais de La Table recelant une belle population de *Liparis loeselii*, cette mention est par conséquent jugée erronée par les responsables de la cartographie départementale.

De telles erreurs de détermination impliquant ces deux espèces voisines se retrouvent fréquemment au XIX^{ème} siècle, dans bon nombre de régions.



Liparis loeselii *Hammarbya paludosa*

Dessins Y. FUCHS

Aquitaine

Département de la **Gironde :**

Cité dans une ancienne flore (Ch. des MOULINS) aux environs de la Teste, assurément par confusion avec *Liparis loeselii* qui y est connu depuis le milieu du XIX^{ème} siècle. Contrairement à ce dernier taxon, il n'est nullement question d'*Hammarbya* dans le *Catalogue Raisonné des Plantes Vasculaires de la Gironde*, en 2005.

Sa présence dans le département n'est donc pas retenue par la SFO Aquitaine.

Bretagne

Département d'**Ille-et-Vilaine** :

L'espèce y est citée « très rare » dans le *Supplément à la Flore de la Mayenne* (H. LÉVEILLÉ, p. 151 ; 1897). Cette indication fait peut-être référence à une station située au lac de Murin indiquée, la même année, dans un *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France* (**7** : 103 – C. PIQUENARD ; *Catalogue des plantes vasculaires spontanées du département d'Ille-et-Vilaine*) en note de bas de page : « *Malaxis paludosa* Sw. a été trouvé au lac Murin, près Massérac (LLOYD), non loin des limites de l'Ille-et-Vilaine ». Les marais jouxtant le lac se trouvent pour partie en Ille-et-Vilaine et pour partie en Loire-Atlantique. Par conséquent, sans plus de précisions sur la localisation exacte

Figure 8 - *Hammarbya paludosa*. Rangées de bulbilles en marge des feuilles. Finistère 2007. Photo François Séité

Figure 9 - Album des Orchidées de l'Europe centrale et septentrionale : Henry Correvon 1899.

de la station découverte par Lloyd, le doute peut subsister.

Franche-Comté

Département de la **Haute-Saône :**

ZNIEFF « Étang du Grand Arfin, tourbière des Couas et prairies environnantes », sans date, d'après l'INPN – MNHN.

La base de données du Conservatoire Botanique National de Franche-Comté ne connaît pas l'espèce. Le CBN de Franche-Comté m'a confirmé que cette information était erronée par suite probablement d'une erreur de saisie ou de transcription d'un code informatique.

Île-de-France

Dans cette région, l'incertitude porte principalement sur l'observation éventuelle de l'espèce avant 1835.

Dès le début du XVIII[ème] siècle, Sébastien Vaillant signale dans son *Botanicon Parisiense* un *Ophrys bifolia bulbosa*, à Épisy dans l'actuelle **Seine-et-Marne.** En page 146 de l'édition de 1727, il précise : « Je ne croy pas que la plante d'Epysi soit celle de Plukenet qui a une vingtaine de fleurs à son épi. Sa fleur n'a point d'Eperon. C'est un vray *Ophris*. Fleurit en juillet ».

À la fin du siècle, J. L. Thuillier écrit, sous *Ophrys paludosa* : « Tige peu garnie de feuilles, et à cinq angles saillants ; feuilles radicales hérissées d'aspérités vers leur sommet ; lèvre du nectaire entière ; fleurs d'une couleur verdâtre, comme toute la plante. Se trouve dans les prés à Buc[(24)]. Fleurit en mai et juin[(25)]» (1790 ; *Flore des environs de Paris*, p. 258).

Dans l'édition de 1799 du même ouvrage (p. 465), il fait l'observation suivante : « Il paroît que Tournefort, Vaillant, Dalibard et plusieurs autres Botanistes ont pris l'*Ophrys Loeselii* pour celui ci que je n'ai pas encore rencontré. On peut s'y tromper à la vérité, attendu que ces deux espèces ont beaucoup de rapports entre elles ».

Par la suite, l'*Ophrys paludosa* est traité de façon variable dans les ouvrages de botanique :

En 1803, l'*Ophrys paludosa* est indiqué « dans les prés à Buc » (*Le vade-mecum du botaniste voyageur aux environs de Paris* ; G. P. Deshayes, p. 308).

En 1805, dans la *Flore française* vol. 3 de J.-B. de Lamarck et A.-P. de Candolle, on trouve le commentaire suivant concernant *Malaxis loeselii* : « Cette plante diffère, par sa hauteur trois fois plus grande et sa tige trigone et non pentagone, de la *Malaxis paludosa*, que quelques auteurs ont faussement indiquée comme indigène des environs de Paris ».

En 1812, F.-V. Mérat affirme : « L'*O. paludosa* L. ne vient pas aux environs de Paris » (*Nouvelle flore des environs de Paris*).

Une planche d'herbier du MNHN (P01777621), étiquetée « Env. de Paris, St Léger, juillet 1835, trouvé par Pervillé » et léguée au Muséum par le Dr Mérat en 1851 contient des notes qu'il me semble intéressant de reproduire ici (les ?

(24) Localité des Yvelines répertoriée par le CBNBP.

(25) La description de la plante pourrait correspondre à *Hammarbya paludosa*, mais la période de floraison est aberrante.

signalent des mots difficilement lisibles) :
Note de M. Mérat sur l'*Ophrys paludosa* :

« M. Pervilé a trouvé cette année 1835 à l'herborisation de St Léger, de M. A. de Jussieu, l'*ophrys paludosa* à l'étang du Cerisaie. On en a eu (?) une vingtaine de pieds.

« On croit que cette espèce est celle indiquée par Vaillant sous le nom d'*ophrys bifolia bulbosa* n° 146, et pour laquelle il indique la planche 247, fig. 2 de Plukenet, qui est celle indiquée par *Linné* (Suecia 1341).

« Il n'indique pas où elle se trouve, ni s'il l'a trouvée lui-même, ce qu'il fait ordinairement pour les plantes rares.

« Il ajoute seulement, dans le premier article, qu'il ne croit pas que la plante d'Epysi soit celle indiquée de (?) Pluk. qui serait alors l'*O. loeselii*, la seule qu'on puisse confondre avec elle et qui se trouve en plusieurs endroits des environs, quoique assez rare encore.

« A. de Jussieu m'a écrit (?) que l'*O. paludosa* se trouvait dans l'herbier de Vaillant, mais il pourrait l'avoir reçu d'ailleurs, car ordinairement il indique le jour où il a trouvé une plante rare.

8 février 1836 ».

Une annotation en marge précise : « l'été de 1835 a été fort (?) chaud et l'étang presque desséché ».

Note de A. de Jussieu :

« Le *malaxis paludosa* se trouve dans l'herbier Vaillant sous le nom de Ophrys palustris radice repente Tourn. 437 *Bifolium palustre* Parkins.

Il y a 2 échantillons d'Angleterre venant de Parkinson.

1 autre sans origine indiquée, coll. (?) à part est probablement celui qui a été trouvé en France par Vaillant lui-même et auquel se rapporte plus spécialement l'étiquette ci-dessus.

Tous les trois sont identiques entre eux et avec les échantillons trouvés à St Léger ».

Ces commentaires de Jussieu semblent valider la découverte d'*Hammarbya paludosa* en région parisienne par Vaillant, ce qui apparaît dans les ouvrages ultérieurs de Mérat :

« Vaillant paraît la mentionner dans son *Botanicon*, sous le n° 3, au mot *Ophrys*. On en trouve effectivement un échantillon dans son herbier, déposé au Jardin du Roi, mais sans indication de localité » (F.-V. Mérat, *Nouvelle flore des environs de Paris,* 1838).

« L'*Ophrys paludosa* L. a été, non pas trouvé, mais retrouvé en 1835 à l'herborisation de M. de Jussieu, par M. Pervilé, dans l'étang du Cerisaie (et non Serisaie) ; car Vaillant le signalait déjà de son temps (*Ophris* n° 3, p. 126 du *Botanicon*) » (F.-V. Mérat, *Revue de la flore parisienne* ; 1843).

Il est fort probable que la plante observée par Vaillant à Épisy était *Liparis loeselii* mais il n'est pas exclu qu'il ait pu récolter *Hammarbya paludosa* en un autre endroit.

En tout état de cause, seule l'observation de A. de Jussieu est certifiée et les incertitudes de la nomenclature prélinnéenne amènent à prendre les indications précoces avec beaucoup de circonspection (G. Arnal - comm. pers.).

Les dates publiées par l'INPN – MNHN correspondent à de telles données discutables (1799) ou des reprises d'indications anciennes (Jeanpert ; 1911).

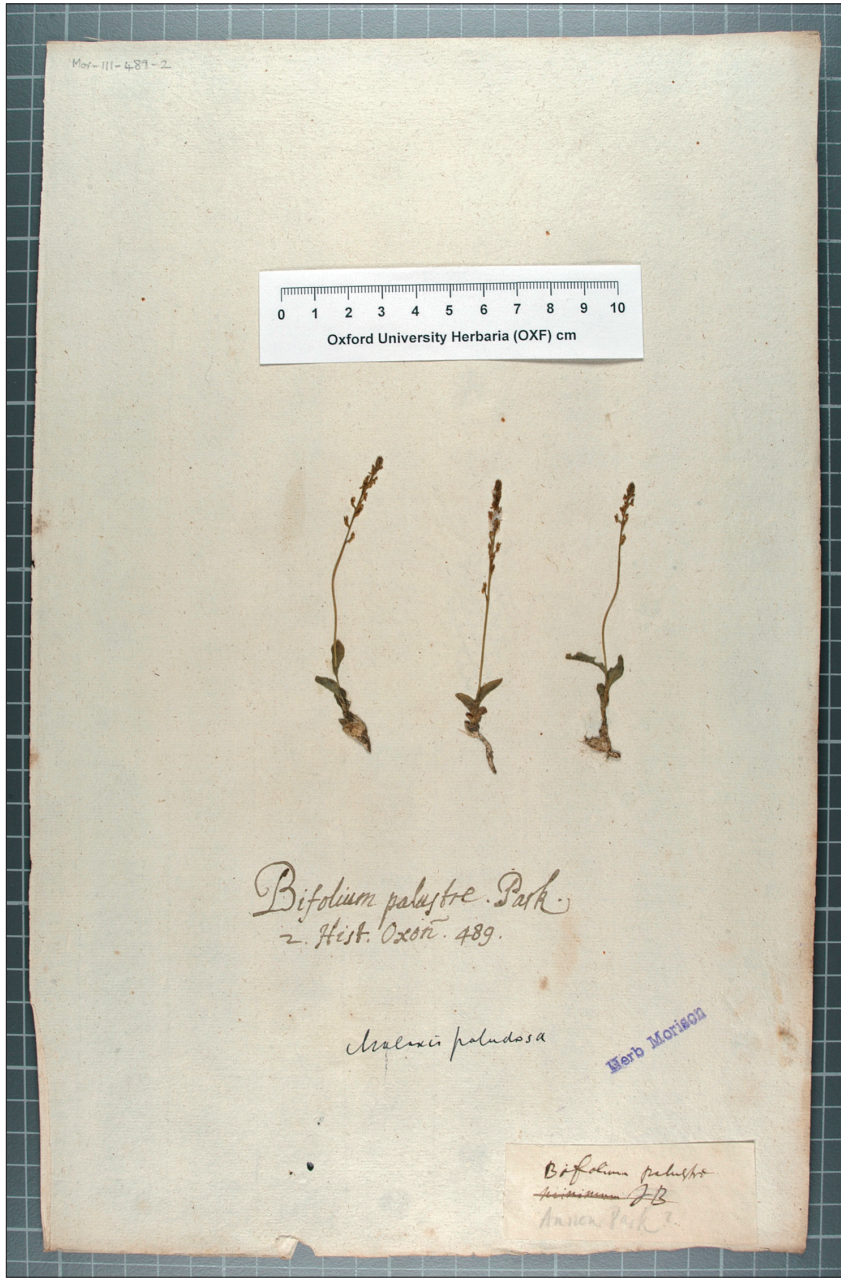


Figure 10 - Planche d'herbier de la période prélinnéenne.
Récolte effectuée vers 1680-90 en Angleterre : Oxford University Herbaria - Morisonian Herbarium (Mor-III-489-2)

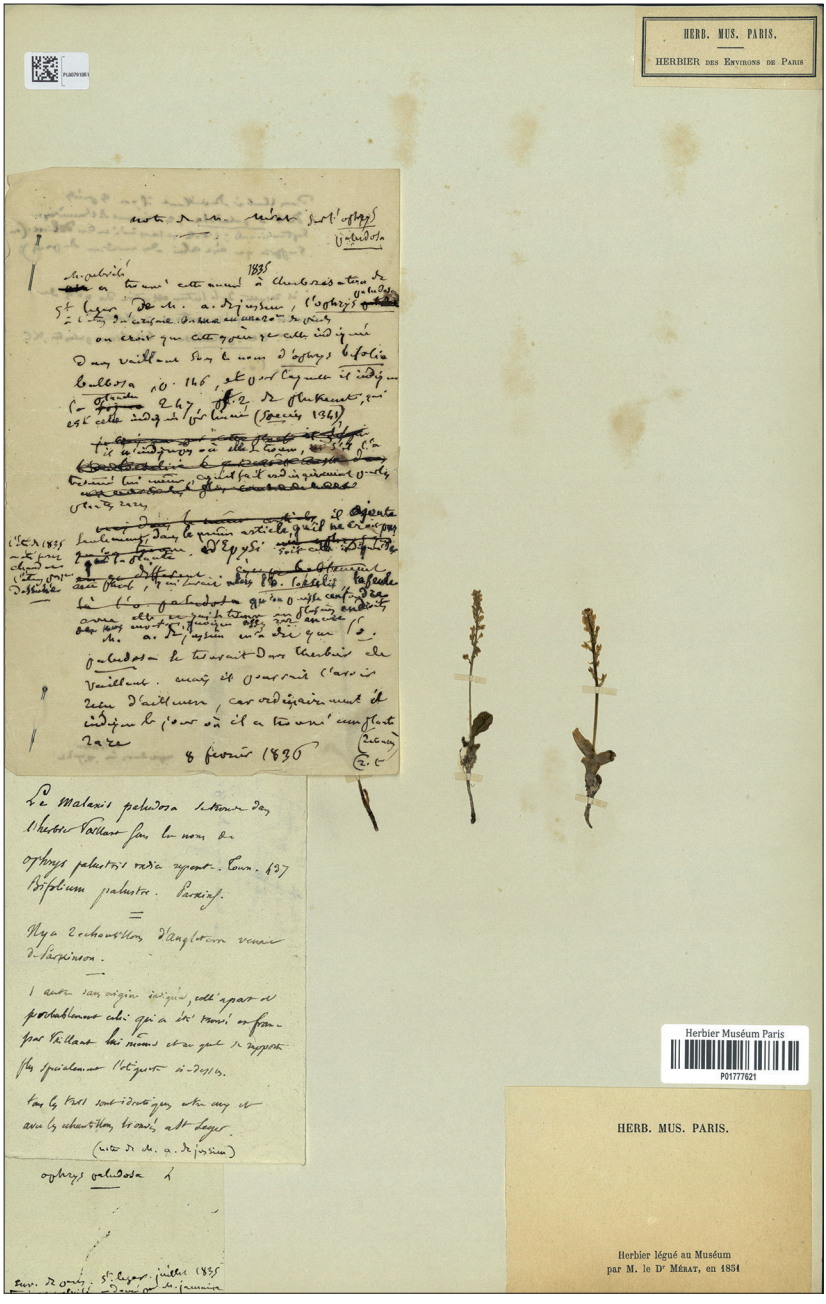


Figure 11 - Récolte effectuée en juillet 1835 à Saint-Léger. Annotations de F.-V. MÉRAT et A. DE JUSSIEU. Herbier du MNHN (P01777621).

Languedoc-Roussillon

Département des **Pyrénées-Orientales :**

Signalé en 1864 par Louis Companyo dans son *Histoire naturelle du département des Pyrénées-Orientales*, T. 2, à la p. 653 : « Habite les prairies humides qui bordent la Désix dans le vallon de Rabouillet ». Mais l'auteur, qui indique la même écologie et la même phénologie que pour *Liparis loeselii*, dit lui-même : « Ces deux plantes ont une si grande ressemblance, qu'on les confondrait, si les fleurs ne venaient en aide pour les distinguer ».

L'information est démentie de façon acerbe en 1879 par E. M. J. Jeanbernat & É. Timbal-Lagrave dans *Le Massif du Laurenti : Pyrénées françaises. Géographie, géologie, botanique.* : « Cette espèce n'a jamais été observée dans les Pyrénées… indication de pure fantaisie… » et il n'en est nullement fait mention dans la *Flore des Pyrénées-Orientales* de G. Gautier en 1898.

Cette opinion m'a été confirmée par J.-M. Lewin : en l'absence de toute preuve physique et au regard des nombreuses erreurs relevées dans l'ouvrage de Companyo, l'espèce doit être exclue du département.

La présence ancienne de l'espèce est indiquée, à tort, dans l'*Inventaire des plantes protégées en France* (p. 136).

Nord – Pas-de-Calais

Département du **Pas-de-Calais** :

Marais de Merlimont (cité en 1942 par le Dr Poucel *in A la découverte des Orchidées de* France, p. 176) et Ambleteuse : « Bas-fonds à gauche de la route de Wimereux à Ambleteuse. Excessivement rare (Massart) » (cité en 1913 par A. M. Giard ; *Faune et Flore de Wimereux*, p. 150).

Ces informations sont douteuses selon le CBN de Bailleul qui y voit de probables confusions avec *Liparis loeselii* et n'intègre pas *Hammarbya paludosa* dans la flore locale. *Liparis loeselii* est effectivement un élément bien connu de la végétation des pannes d'arrière dunes des régions de Berck-Merlimont ou d'Ambleteuse.

Basse-Normandie

Département du **Calvados** :

Un *Ophrise paludosa* (sic) est signalé « Des marais », en p. 79 de la *Flore du Calvados* de H. F. A. de Roussel en 1796. C'est très probablement une nouvelle confusion avec *Liparis loeselii* qui a existé dans ce département.

Dans l'*Annuaire des cinq départements de la Normandie* de 1895, A.-L. Letacq détaille la flore de l'Orne et des départements limitrophes (Considérations sur la géographie botanique du département de l'Orne) : *Malaxis paludosa* est indiqué dans l'Orne et la Mayenne et clairement inconnu du Calvados (« mais il manque au Calvados… *Gymnadenia albida*, *G. odoratissima*, *Malaxis paludosa*… », p. 280) ainsi que de Haute-Normandie (Seine-Inférieure et Eure, p. 272) et de la Sarthe (p. 270). Par contre, il n'est pas exclu de la Manche, sans y être toutefois indiqué explicitement.

Haute-Normandie

Département de l'**Eure :**

Le site de l'INPN fait référence à un inventaire botanique effectué en 1983 par L. Delvosalle, (Inventaire de l'institut floristique franco-belge). Les contacts que j'ai eu avec l'IFFB et le CBNBI indiquent que cette mention ne doit pas être prise en compte : « Nous considérons toutes les données d'*Hammarbya paludosa* comme douteuses ou erronées dans nos 3 régions du NO de la France[26]… la donnée IFFB est à écarter » (CBN Bailleul).

Pays de la Loire

Département de la **Sarthe** :

La plante aurait été trouvée au marais du Breil par Manceau (*Bulletin de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de la Sarthe* 2ème série Tome X, p. 607 ; 1865).

Cette affirmation est mise en doute par A. Gentil dans un *Inventaire général des plantes vasculaires de la Sarthe,* publié dans un autre numéro de la même revue : « Dans une note, Manceau a indiqué incidemment *Malaxis paludosa* au Breil, probablement par suite d'une erreur de synonymie. Je possède en effet en herbier un échantillon de *Liparis loeselii* Rich., recueilli par Manceau au Breil, vers cette époque. Le *Malaxis paludosa* Sw. n'a pas été signalé autrement dans la Sarthe – À exclure » (*Bulletin de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de la Sarthe,* 2ème série, XXVI : 307-308 ; 1893).

L'erreur de détermination est confirmée par ce même botaniste en 1925 : « La plante des marécages du Breil, qui n'existent plus, était le *Liparis loeselii* Rich., comme l'attestent l'échantillon et l'étiquette de Manceau, conservés dans mon herbier » (*Bulletin de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de la Sarthe,* **50** : 84).

Voir aussi, plus haut, la discussion sur le Calvados.

Picardie

Département de la **Somme** :

Signalé à Saint-Quentin (C. M. Grenier & D. A. Godron ; *Flore de France* tome 3ème, p. 276 ; 1855 et A. Bautier ; *Flores partielles de la France comparées* ; 1868). Mention dont je n'ai eu aucune confirmation et qui semble bien être de nouveau une confusion avec *Liparis loeselii*, présent dans les « marais sablonneux des dunes de Saint-Quentin-en-Tourmont » (Éloy de Vicq & Blondin de Brutelette ; *Catalogue raisonné des plantes vasculaires du département de la Somme* ; 1863). Le département est cité, avec doute, par E. G. Camus dans son *Catalogue des plantes de France, de Suisse et de Belgique*, en 1888. Seule l'observation de C. d'Alleizette en 1916 doit être retenue.

(26) Mes recherches concernant la Somme montrent que tel n'est pas le cas.

Figure 12 - Les 22 échantillons récoltés à Saint-Benoît-la-Forêt par E.-H. Tourlet le 10 septembre1889 : Herbier Tourlet. Université de Tours (TOU1229.02).

Figure 13 - Planche regroupant des récoltes faites à Bitche en 1836 (BILLOT ?) et dans les Landes le 23 juillet 1959.
Herbier Roger ENGEL. Herbier de l'Université de Strasbourg (STR 40612).

Rhône-Alpes

Département de l'**Ardèche** :

Indiqué en 1999 à Montselgues (CREN Rhônes-Alpes d'après un fichier SFO) mais jamais observé en ce lieu par les botanistes du CREN. L'examen des fiches de cartographie originales montre que celle faisant référence à *Hammarbya paludosa* n'est pas fiable et n'indique, en tout état de cause, qu'une possibilité de présence (J.-P. MANDIN ; Société Botanique d'Ardèche). Selon G. SCAPPATICCI, il pourrait s'agir d'une confusion avec une station lozérienne voisine (comm. pers.).

Orchidée à exclure de la flore ardéchoise.

V - Causes de disparition

Dans un article(27) que l'on pourrait qualifier de visionnaire, un botaniste normand exposait en 1870 les principales menaces pour la flore indigène, dont le *Malaxis* :

- emprise routière, fauche des bords de routes et des fossés,
- défrichement des landes, bois et marais pour la mise en culture,
- amendement, élimination des espèces « inutiles », augmentation de la productivité agricole,
- curage et rectification des cours d'eau,
- récoltes excessives par les botanistes,
- introduction d'espèces exogènes.

Il proposait aussi des mesures de protection comme la création de zones-refuges ou de jardins botaniques, prémonitoires de nos actuels conservatoires botaniques, mais aussi des actions pédagogiques comme le retour de l'enseignement de la botanique à l'école !

La plus importante cause de régression de l'espèce a été indubitablement la disparition de ses milieux de vie. Dans de nombreuses régions, la plante, strictement inféodée à un biotope très spécifique et fragile, n'a pas survécu au drainage, à l'exploitation puis à la mise en culture des tourbières où elle prospérait autrefois. Dès le XIX^{ème} siècle, ces changements environnementaux, qui se sont considérablement accélérés après 1950, sont pointés du doigt :

« Lorsqu'on dessèche ou défriche les marais, ou lorsqu'on enlève les *Sphagnum*, le *Malaxis paludosa* disparaît avec les *Sphagnum*. Je l'ai vu disparaître de cette façon, depuis 30 ans, de plus de cent localités où il abondait autrefois, et on finira bientôt par le détruire entièrement. » (F. SCHULTZ ; *Archives de la flore de France et d'Allemagne*, p. 240 ; 1856).

« Depuis plus de trente ans l'étang du Serisaye a été desséché et mis en culture, de magnifiques moissons ont remplacé le *Malaxis* qui ne se trouve plus que dans les herbiers de rares élèves et contemporains d'Adrien de JUSSIEU. Le *Malaxis paludosa* est perdu et bien perdu pour la Flore parisienne, c'est une plante devenue aujourd'hui historique et presque légendaire. » (Émile DEYROLLE ; *Le Naturaliste* vol. 1 & 2, p. 271 ; 1879).

(27) M. BERTOT - De la convenance et de l'utilité des jardins botaniques dans les localités secondaires ; *Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie*, Sér. 2, **6** : 439-443 ; 1870-1872.

Cette évolution était déjà pressentie par les anciens botanistes, comme Émile Gadeceau qui, en 1895, dresse le bilan suivant[28] :

« Terminons par quelques remarques relatives à l'aire de dispersion de *Malaxis paludosa*.

Lloyd, nous l'avons vu, énumère plusieurs localités de cette rare orchidée dans l'Ouest de la France ; Cosson et Germain la notent comme disparue des environs de Rambouillet (Seine-et-Oise), où elle avait été découverte par A. de Jussieu, en 1835 ; Camus la cite avec doute dans la Somme ; Kirschleger mentionne plusieurs localités dans les Vosges ; Corbière, dans sa récente et excellente *Flore de Normandie*, lui en attribue trois dans ses limites ; enfin, la plus méridionale de toutes les stations françaises connues et probablement de celles d'Europe, est l'étang de Léon, dans les Landes. Il est à craindre que le défrichement croissant des tourbières restreigne de plus en plus l'aire du *Malaxis* ».

Une communication personnelle de C. Bernard à propos de l'Aveyron corrobore ce fait : « Disparu depuis, car les tourbières et landes tourbeuses du Lévezou ont été drainées et transformées en champs labourés. » Plus radicaux encore furent l'ennoyage de stations pour créer des plans d'eau ou la transformation de certaines tourbières en décharges !

Le même sort a été réservé progressivement à la station landaise de l'étang de Léon, détruite à la fin du XX^{ème} siècle par assèchement de la tourbière à des fins agricoles et cynégétiques.

L'unique station d'Indre-et-Loire a disparu suite à des plantations diverses, à l'eutrophisation, à la création d'étangs de pêche mais surtout aux récoltes excessives[29] (J.-P. Amardeilh & J.-C. Roberdeau – comm. pers.).

Une autre cause réside en effet dans les prélèvements inconsidérés effectués par les botanistes dans certaines stations afin de réaliser des planches d'herbiers. F. Schultz, celui-là même qui déplorait la disparition de l'espèce dans les tourbières de l'est de la France, ne faisait pas moins commerce d'exemplaires d'herbiers ! En 1856, il propose le *Malaxis paludosa* dans une de ses centuries[30], laquelle est tarifée au prix de 25 francs !

En 1897, H. Léveillé fait le commentaire suivant concernant la station de Pré-en-Pail : « Station fort riche autrefois mais apauvrie (sic) par l'inventeur lui-même et par l'abus des centuries[31] ».

En 1942, le Dr Poucel, collectionneur des orchidées de France, rencontrait pour la première fois l'espèce au bord de l'étang de Léon, dans les Landes : « D'abord un échantillon trop jeune, nourrisson imperceptible. Puis 4 autres sujets adultes en parfait état, leurs fleurs de quelques millimètres bien

(28) *Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France*, **5** : 49.

(29) L'herbier Tourlet contient une planche de 22 échantillons prélevés le même jour (10 sept. 1889) dans cette station !

(30) Contrairement à une idée répandue, une centurie désignait à l'époque un ensemble d'au moins 100 parts d'herbiers d'espèces différentes et non nécessairement 100 plantes d'une même espèce. Cependant, une centurie pouvait regrouper jusqu'à 1 000 échantillons de plantes, parmi lesquels un grand nombre d'échantillons d'une même espèce puisque, dans les sociétés d'échanges, chaque abonné recevait le même lot de parts.

(31) Supplément à la Flore de la Mayenne, p. 151.

reconnaissables. Je n'en recueille que deux pour ne pas appauvrir la station ». Ce qui représente tout de même 40 % de la population !

Un commentaire de C. BERNARD à propos des stations aveyronnaises abonde dans ce sens : « Donné comme parfois abondant à l'époque (XIX^{ème} siècle), et de ce fait, très (trop !) récolté ».

Certes, les herborisations du passé n'ont finalement eu que peu d'impact sur le maintien général de l'espèce et les parts d'herbier restent des témoins indispensables à la connaissance scientifique d'une situation floristique révolue. Il est clair cependant que les récoltes destinées aux sociétés d'échange ou des prélèvements conjoints de 8 à 10 plantes dans une même station ne pouvaient qu'amoindrir, à terme, les populations.

Si les prélèvements physiques n'ont guère cours de nos jours, la surfréquentation des stations par des botanistes ou autres photographes friands d'un cliché rare devient un problème crucial, mais qui ne date pas d'aujourd'hui. Pour preuve ce commentaire de 1897, paru dans un *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France* (**7** : 56), à propos de la station normande de La Trappe : « Les visites nombreuses de botanistes reçues par cette riche localité firent bientôt disparaître la rarissime Orchidée ».

Que ce soit en Lozère (lac de Charpal) ou dans les Vosges (station de la Bresse), le piétinement (les troupeaux de bovins n'étant pas seuls en cause !) induit par des visites surabondantes contribue à l'amenuisement de ces stations. Rappelons que ce taxon est protégé au niveau national en France (annexe 1 de l'arrêté du 20 janvier 1982). Une enquête effectuée sous l'égide de la SFO a abouti en 2009 à une proposition de classement du taxon dans la catégorie EN (pour *Endangered* = En danger : taxon confronté à un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage) sur la liste rouge régionale[32] des orchidées de France, établie selon les critères de l'UICN. Sans rentrer dans les détails (le lecteur pourra prendre connaissance des nombreux critères, précis mais complexes, sur le site www.uicn.fr), cette proposition est motivée par le critère suivant qui s'applique à *Hammarbya paludosa* dans notre pays : « Population estimée à moins de 2 500 individus matures, présentant un déclin continu, constaté, prévu ou déduit du nombre d'individus matures et ne comportant pas de sous-population estimée à plus de 250 individus matures ». Cela fait référence autant à l'effectif total du taxon, qu'à son potentiel de reproduction ou au déclin de sa population sur une période de 30 ans. L'évolution négative des populations d'*Hammarbya paludosa* en France au cours des dix dernières années pourrait même faire envisager son reclassement dans la catégorie CR (*Critically endangered* = En danger critique d'extinction : taxon confronté à un risque extrêmement élevé d'extinction à l'état sauvage), qui ne concerne actuellement aucune orchidée de France métropolitaine (comm. pers. P. FELDMANN) !

Il convient également d'évoquer les phénomènes d'évolution naturelle des tourbières dont la lenteur n'a cependant rien à voir avec les causes d'origine anthropique, bien plus rapides et dévastatrices car souvent irrémédiables !

En l'absence d'intervention extérieure, les milieux tourbeux sont soumis aux aléas climatiques, aux perturbations hydrologiques, à l'atterrissement et

(32) Ce terme, à prendre au niveau mondial, renvoie au territoire français métropolitain.

à la dynamique de la végétation qui mènent, à terme, à la fermeture du milieu et au boisement. Le déclin des effectifs constaté dans plusieurs populations françaises depuis le début des années 2000 (dans un rapport de 1 à 4 !), qui est en partie la conséquence du caractère de plante à éclipses de l'espèce, ne peut que s'avérer préoccupant car un nombre réduit d'individus dans une station, en diminuant les possibilités de reproduction et de brassage génétique au sein de la population, compromet la pérennité de la station. Ajoutons à cela le faible taux d'ovaires fécondés chez *Hammarbya paludosa*, évalué entre 5 % (Seité 2001) et 20 % (Claessens 2010), que la biologie particulière de l'espèce semble cependant compenser par la production de bulbilles à l'apex des feuilles, mode de reproduction végétative par clonage des individus qui semble relativement efficace. Les actions d'entretien et de restauration visent à enrayer l'eutrophisation, l'envahissement par les espèces ligneuses, et permettre à une flore herbacée peu concurrentielle de se réimplanter, rétablissant ainsi une grande biodiversité floristique mais aussi faunistique. Outre une bonne gestion hydrologique, les pratiques agro-pastorales traditionnelles (étrépage superficiel, fauche, pâturage extensif), qui favorisaient les plantes pionnières comme *Hammarbya paludosa*, un renforcement des populations par culture *ex situ* ou une restauration des milieux de vie de la plante font partie des stratégies mises en œuvre de nos jours dans les plans de sauvegarde des tourbières, comme le préconise une étude du Conservatoire Botanique National de Brest(33).

Les cartes données en annexe font le bilan des observations de l'espèce à différentes dates. Chacune d'elles prend en compte les observations sur une période de 50 ans en arrière, sauf celle de 2010 pour laquelle je n'ai retenu que les mentions avérées pendant les 10 années précédentes. Les efforts de prospection, dans des biotopes encore naturels et favorables à la plante, entre les milieux des XIX^{ème} et XX^{ème} siècle y apparaissent nettement, d'où une certaine stabilité pendant cette période, alors que le déclin de l'espèce dans la seconde moitié du XX^{ème} siècle est patent. La Bretagne reste, par l'importance de ses populations, le bastion d'*Hammarbya paludosa* en France. La survie de la station de Loire-Atlantique(34), qui aura subsisté pendant deux siècles, est remarquable quand tant d'autres stations françaises n'ont pas résisté à quelques dizaines d'années d'agressions diverses. Bien rares en effet sont celles qui ont « soufflé leurs cent bougies » !

De même, certaines stations du Finistère, de la Lozère et des Vosges ont perduré jusqu'à nos jours dans des départements qui ont conservé une certaine ruralité.

L'expérience a montré que des prospections systématiques dans les tourbières peuvent aboutir, avec un peu de chance, à la découverte, ou la redécouverte dans ses stations historiques, de cette plante discrète et capricieuse, comme ce fut le cas en Bretagne, dans les Vosges ou dans les Pyrénées-Atlantiques.

(33) "Plan de conservation en faveur du malaxis des marais (*Hammarbya paluudosa* (L.) Kuntze) en Bretagne". A. Lieurade. CBN Brest, 2009.

(34) Note de P. Dupont, Rédacteur du Bulletin : En réalité, la première station (1800) à La Verrière a disparu : elle était sur la rive droite de l'Erdre, tandis que celle qui persiste à Logné (Loigné en 1854), est sur la rive gauche, à 7 km à vol d'oiseau. La deuxième signalée en 1844 (Naye) est aussi sur la rive droite, à 3 km de Logné. L. Visset a longuement visité ces deux anciennes stations, mais n'a rien trouvé, contrairement à Logné où il l'a souvent observé.

Des informations de dernière minute me permettent de conclure sur une note plus optimiste : l'été 2011 semble avoir été favorable à *Hammarbya paludosa* en Lozère, où les gardes du Parc National des Cévennes ont découvert de nouvelles stations et comptabilisé 215 pieds dans le département (comm. pers. F. Dabonneville). Par ailleurs, la plante a été retrouvée en 2012 dans les Côtes-d'Armor (comm. pers. F. Séité).

Prélude à une remontée des effectifs de l'espèce dans un avenir proche ?

« - Malaxis, malaxis, tu as beau te cacher,
je t'aurai…
Et je l'ai eu. Victoire ! voilà Malaxis !
Te Deum laudamus ! »
J. Poucel 1942

Remerciements à toutes les personnes qui, d'une manière ou d'une autre, m'ont aidé dans mes recherches :

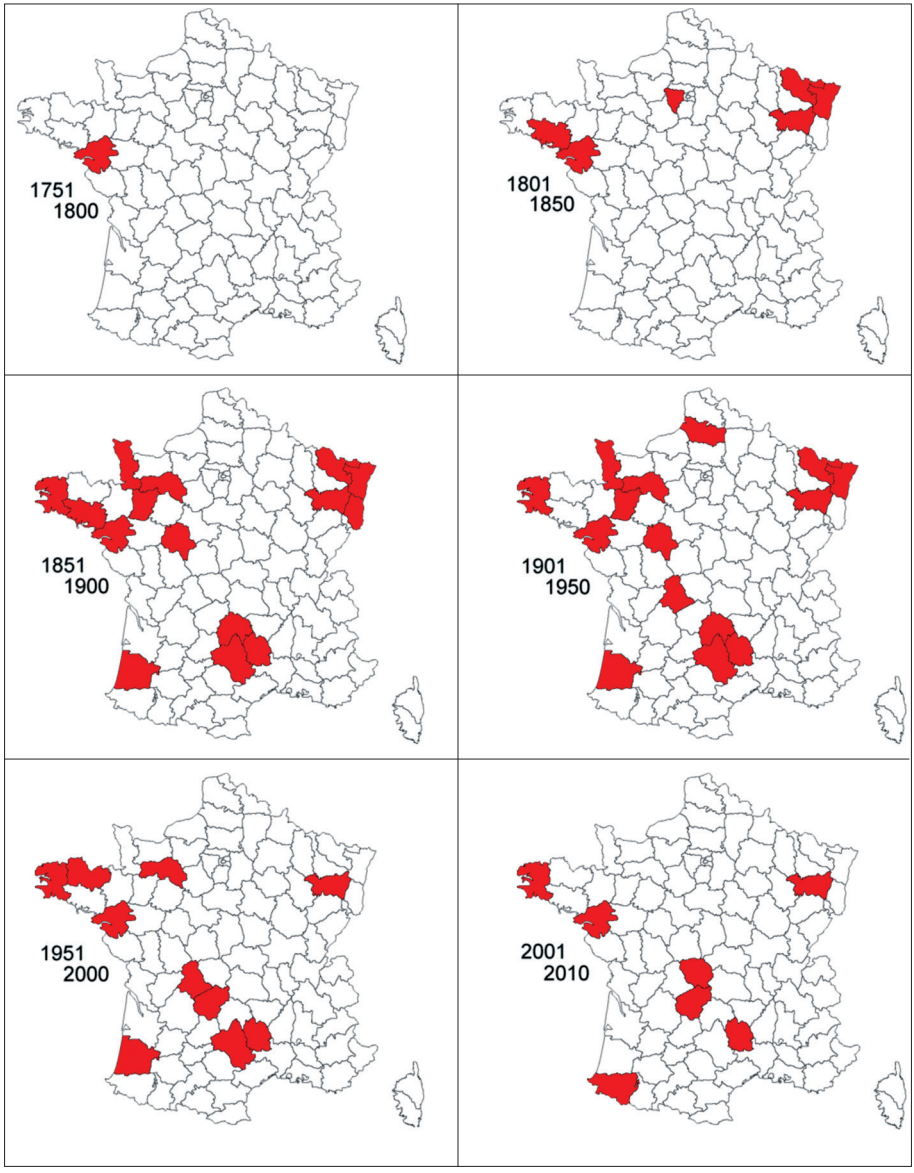
P. Amardeilh (SFO) ; M. André (CBN Franche-Comté) ; P. Antonetti (CBN Massif central) ; G. Arnal (CSRPN Île-de-France) ; S. Audouard (Société linnéenne de Bordeaux) ; C. Bernard (Société botanique du Centre-Ouest) ; F. Blanchard (CBN Sud-Atlantique) ; F. Botté (Société botanique ligérienne) ; T. Bousquet (CBN Brest) ; E. Brugel (CBN Franche-Comté) ; P. Burnel (SFO Normandie) ; L. Chabrol (CBN Massif central) ; F. Dabonneville (SFO Languedoc) ; T. Delahaye (SFO Rhônes-Alpes) ; P. Delforge (Les Naturalistes belges) ; G. Doucet (botaniste Creuse) ; F. Dusak (SFO Île-de-France) ; O. Escuder (INPN-MNHN) ; P. Feldmann (Commission scientifique SFO) ; B. Gerbaud (SFO Aquitaine) ; J. Geslin (CBN Brest) ; A. Gévaudan (SFO Rhône-Alpes) ; M.-L. Guérin (MHN Nantes) ; G. Haan-Archipoff (Herbiers de Strasbourg) ; C. Hauguel (CBN Bailleul) ; E. Henneguin (CREN Limousin) : M. Hoff (Société botanique d'Alsace) ; P. Jacquet (SFO Rhône-Alpes) ; F. Jouandoudet (CREN Aquitaine) ; J. Koenig (SFO Auvergne) ; E. Lambert (UCO Angers) ; J.-M. Lewin (SFO Roussillon) ; A. Lieurade (CBN Brest) ; J.-P. Mandin (Société botanique d'Ardèche) ; S. K. Marner (Morisonian Herbarium Oxford) ; C. Martin (SEPNB) ; D. Martinak (SFO-LA) ; T. Pain (SFO Île-de-France) ; B. Pascault (CREN Rhône-Alpes) ; Y. Peytoureau (Société botanique du Centre-Ouest) ; A. Pierné (SFO Lorraine-Alsace) ; J. Puyo (Botaniste Béarn) ; J.-C. Ragué (Conservatoire des sites lorrains) ; M. Rideau (Université de Tours) ; J.-C. Roberdeau (SFO Centre-Loire) ; J. Saintenoy-Simon (Association pour l'étude de la floristique asbl) ; G. Scappaticci (SFO Rhône-Alpes) ; P. A. Schäfer (Herbier de Montpellier) ; F. Seité (Naturaliste Bretagne) ; S. Sprunger (Fondation suisse d'orchidées) ; C. Surand (SFO Centre-Loire) ; C. Roux & G. Thébaud (Herbiers de Clermont-Ferrand) ; F. Thiery (SFO Franche-Comté) ; G. Thomassin (CBN Brest) ; B. Toussaint (CBN Bailleul).

Remerciements à Serge Muller, du laboratoire de phytoécologie de l'Université de Metz, pour ses informations concernant l'Alsace et la Lorraine ainsi que pour sa relecture de l'article.

Toute donnée complémentaire dont je n'aurais pas eu connaissance est la bienvenue.

Annexe 2

Cartes de répartition d'*Hammarbya paludosa* en France.



Bibliographie

Livres :

Abbayes (des) H., 1971 - *Flore et végétation du Massif Armoricain* ; tome I.

Antonetti Ph., Brugel E., Kessler F., Barbe J. P. & Tort M., 2006 - *Atlas de la flore d'Auvergne*. CBN du Massif central, 984 p.

Arnal G., 1996 - *Les plantes protégées d'Île-de-France*. Biotope (Collection Parthénope), Paris, 349 p.

Besnou L., 1882 - *Flore de la Manche*.

Bonnier G., 1990 - *La grande flore en couleurs* ; vol. 4. Belin, Paris.

Bournérias M., Prat D. *et al.*, 2005 - *Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg*, 2ème éd. Biotope, Mèze (Collection Parthénope), 504 p.

Brébisson (de) A., 1869 - *Flore de la Normandie*.

Brugel É., Brunerye L., Vilks A., 2001 - *Plantes et végétation en Limousin – Atlas de la Flore vasculaire*. CREN du Limousin, Ed. Saint-Gence.

Camus E. G., 1888 - *Catalogue des plantes de France de Suisse et de Belgique*, Paris.

Camus E. G., 1929 - *Iconographie des Orchidées d'Europe et du Bassin méditerranéen*. Lechevallier, Paris.

Coste H., 1901-1906 - *Flore descriptive et illustrée de la France* ; vol. 3. Paris.

Candolle (de) A.-P. et Lamarck (de) J.-B., 1805 - *Flore française* ; vol. 3.

Claret de Fleurieu de La Tourette M. A. L., Rozier F., 1796 - *Démonstrations élémentaires de botanique* ; vol. 2.

Companyo L., 1864)- *Histoire naturelle du département des Pyrénées-Orientales*, 2.

Cosson E. & Germain de Saint-Pierre E., 1861 - *Flore des environs de Paris*. Masson & fils, Paris.

Danton P. & Baffray M., 1995 - *Inventaire des Plantes protégées en France*. AFCEV, Mulhouse ; Nathan, Paris, 294 p.

David C. *et al.*, 2009 - *La Flore de la Mayenne*. Siloë, Nantes.

Durfort J. *et al*, 2007 - *Les tourbières de Bretagne*. Collection Les cahiers Naturalistes de Bretagne. FCBE. Éditions Biotope, Mèze, 176 p.

Dusak F. & Prat D. (coords), 2010 - *Atlas des Orchidées de France*. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; MNHN, Paris, 400 p.

Gautier G., 1898 - *Catalogue raisonné de la flore des Pyrénées-Orientales*. Perpignan, 550 p.

Grenier C. M., Godron D. A., 1855 - *Flore de France ou description des plantes qui croissent naturellement en France et en Corse* ; tome 3ème. J.-B. Baillière, Paris, 779 p.

Himpel J. St., 1891 - *Flora von Elsass-Lothringen*. Strassburg, 325 p.

Holandre J. J. J., 1842 - *Nouvelle Flore de la Moselle*, 2éme éd. Metz, Paris. LXXVI + 455 p.

Jeanbernat E. M. J. & Timbal-Lagrave É., 1879 - *Le Massif du Laurenti : Pyrénées françaises*. Géographie, géologie, botanique.

Kirschleger F., 1836 - *Prodrome de la Flore d'Alsace*. P. Scheurer, Strasbourg, 252 p.

KIRSCHLEGER F., 1870 - *Flore vogéso-rhénane* ; tome second. J. B. Baillière et fils, Paris, 400 p.
KUHN J., 1835 - *Description de Niederbronn et de ses eaux minérales à l'usage des médecins et des malades qui les fréquentent*.
LE GALL J.-M., 1852 - *Flore du Morbihan*. Vannes, 840 p.
LÉVEILLÉ H., 1895 - *Petite Flore de la Mayenne contenant l'analyse et la description sommaire des plantes vasculaires de la Mayenne*. Goupil libraire, Laval, 252 p.
LÉVEILLÉ H., 1897 - *Premier et second supplément à la Flore de la Mayenne*. Le Mans, 173 + 48 p.
LINNÉ (VON) C., 1805 - *Système des Plantes* ; vol. 4.
LINNÉ (VON) C., VICQ-D'AZYR F. M., 1809 - *Linné françois* ; vol. 4.
LLOYD J., 1844 - *Flore de la Loire-Inférieure*, 39 + XXIX + 335 p., Nantes.
LLOYD J., 1854 - *Flore de l'ouest de la France*. 1ère éd., 198 + 576 p., Nantes.
LLOYD J. - *Flore de l'ouest de la France*. 2ème éd., CCXV + 644 p., Nantes.
LLOYD J. - *Flore de l'ouest de la France*. 3ème éd., CCXXIII + 408 p., Nantes, Paris.
LLOYD J., 1886 - *Flore de l'ouest de la France*. 4ème éd., LXXI + 454 p., Nantes, Paris.
LOISELEUR-DESLONGCHAMPS J.-L. A., 1810 - *Notice sur les plantes à ajouter à la flore de France*.
MÉRAT F.-V., 1812 & 1838 - *Nouvelle flore des environs de Paris*.
MULLER S., 2006 - *Les plantes protégées de Lorraine*. Biotope, Mèze, 376 p.
MUTEL A., 1836 - *Flore française destinée aux herborisations* ; tome 3e. Paris.
PHILIPPON D., PRELLI R., POUX L., 2006 - *La Flore des Côtes d'Armor*. Siloë, Nantes.
POUCEL J., 1942 - *À la découverte des Orchidées de France*. Stock, Paris.
ROBERDEAU J.-C. (coord.), 2002 - *Les orchidées sauvages de la région Centre*. Société d'Orchidophilie Centre-Loire, 190 p.
ROUSSEL (DE) H. F. A., 1796 - *Flore du Calvados*.
THUILLIER J. L., 1799 - *La flore des environs de Paris ou distribution méthodique des plantes qui y croissent naturellement*. Paris, 550 p.
TOURLET E. H., 1908 - *Catalogue raisonné des plantes vasculaires du département d'Indre-et-Loire*. Paris, Tours.
VAILLANT S., 1727 - *Botanicon parisiense*.
WILLEMET R., 1805 - *Phytographie encyclopédique ou flore de l'ancienne Lorraine et des départements circonvoisins* ; 3 vol., 1394 p.

Revues (par ordre chronologique) :

1826 : KIRSCHLEGER F. - *Liste des plantes les moins communes de l'Alsace et des Vosges - Nouvelle description historique et topographique des deux départements du Rhin* : 67-85 ; J.-F. Aufschlager chez J.-H. Heitz – Strasbourg.
1834 : MOUGEOT J.-B. - Considérations générales sur la végétation spontanée du département des Vosges. *Ann. Soc. Émul. Départ. des Vosges*.
1842-1869 : SCHLUTZ F. - *Archives de la flore de France et d'Allemagne*. Bitche, Haguenau, Deux-Ponts, 805 p.
1861 : FOURNIER E. - Rapport sur l'herborisation faite le 13 août aux marais de l'Erdre et dirigée par MM. LLOYD et L. BOURGAULT-DUCOUDRAY. *Bull. Soc. Bot. France*, **8** : 715-718.
1865 : MANCEAU M. - *Bull. Soc. Agric., Sciences et Arts Sarthe*, 2e série, **X** : 606-

607.
1865 : Letellier J.-B. - Découverte du *Malaxis paludosa* Sw. aux environs d'Alençon. *Bull. Soc. Bot. France*, **XII** : 132-133.
1879 : Deyrolle E. - *Le Naturaliste*, vol. 1 & 2.
1880 : Bonnet Dr. - Notes sur quelques plantes rares ou critiques des environs de Paris. *Le Naturaliste*, **34** : 269-271.
1884 : Mémoires de la Société Académique du Cotentin, Tome **IV**.
1887 : Corbière L. - Nouvelles herborisations aux environs de Cherbourg et dans le nord du département de la Manche. *Bull. Soc. Linn. de Normandie*, sér. 4, **1** : 97-124.
1893 : Gentil E. - Inventaire général des plantes vasculaires de la Sarthe indigènes ou naturalisées et se reproduisant spontanément. *Bull. Soc. Agric., Sc. et Arts de la Sarthe*, 2e série, **XXVI** : 285-389.
1895 : Gadeceau É. - Les marais de l'Erdre près Nantes et le « *Malaxis paludosa* ». *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest France*, **5**.
1895 : Letacq A.-L. - Considérations sur la géographie botanique du département de l'Orne. *Annuaire des cinq départements de la Normandie* ; 62e année. Association Normande.
1897 : Picquenard C. - Catalogue des plantes vasculaires spontanées du département d'Ille-et-Vilaine - *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest France*, **7** : 29-122bis.
1897 : Letacq A.-L. - Sur le *Malaxis paludosa* Sw. observé à Gandelain (Orne) et sur quelques plantes trouvées dans les marais au pied du mont Souprat. *Le Monde des Plantes*, VII, n° **96** : 188.
1899 : Picquenard C. - Extraits et analyse. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest France*, **9** : 19-20.
1905 : Corbière M. L. - *La flore du Cotentin* - Congrès de l'association française pour l'avancement des sciences ; 3 au 10 août 1905.
1910-1911 : Letacq A.-L. - Séance du 10 novembre 1910. *Bull. Soc. Linn. de Normandie,* Sér. 6, **4** : XLIII-XLVI.
1913 : Mantz E. - Liste des Orchidées de la Haute-Alsace. *Bull. Soc. Industrielle de Mulhouse*. 15 p.
1923 : Letacq A.-L. - Note sur la flore des marais de Gandelain (Orne). *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest France*, 4e Sér., **III**, Extraits et analyse : 6.
1925 : Gentil E. - Note sur les orchidées sarthoises. *Bull. Soc. d'Agric., Sc. et Arts de la Sarthe*, 3e série, **I** : 81-88.
1931 : Lémée G. - Les Bruyères à Sphaignes du massif de Multonne : étude phytogéographique - *Bull. Soc. Linn. Normandie*, Sér. 8, **4**. : 23-85.
1935 : Lémée G . - Sur quelques phanérogames nouvelles pour le territoire du Perche. *Bull. Soc. Linn. de Normandie*, Sér. 8, **7** : 99-106.
1938 : Walter E. - Compte rendu de l'excursion dans le pays de Bitche du 11 juin 1935. *Soc. Hist. Nat. de la Moselle*, **35** : 77-82.
1954 : Chevallier A. - À propos de la disparition du *Malaxis paludosa* dans le N.-O. de la France et de quelques autres espèces en voie de disparition dans les tourbières et marais du N.-O. *Bull. Soc. Bot. France*, **101** : 139-141.
1956 : Corillion R. - Sur deux localités nouvelles de *Malaxis paludosa* Sw. (Orchidacées) en Bretagne. *Bull. Soc. Bot. France*, **103** : 484-485.
1959 : Engel R. et Kapp E. - Les Vosges du nord. *Bull. Soc. Bot. France*,

106 :105-111.
1969 : Contré E. et Rouet J.-M. - Louis Rallet (1897-1969). 97e session extraordinaire de la Société Botanique de France tenue au mois d'août 1969 en Brenne et Limousin. *Bull. Soc. Bot. France*, **116** : 7-16.
1980 : Dussaussois G. - *Hammarbya paludosa* (L.) Kuntze et *Gennaria diphylla* (Link) Parl., deux précieuses orchidées de la flore française. *L'Orchidophile*, 41 : 1514-1515.
1981 : Fritsch R. - *Bull. Soc. Hist. Nat. Savoie*, **129** : 8.
1983 : Delvosalle L. - Inventaire de l'institut floristique franco-belge.
1985 : Fabri *et al.* - *Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze observé à nouveau dans le district ardennais (Belgique). *Dumortiera*, **33** : 7-12.
1988 : Jacquet P. - *Une répartition des Orchidées sauvages de France*. SFO-Paris.
1991 : Dussaussois G. - Survie et disparition de *Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze (Orchidacées) en Aquitaine. *Bull. Soc. Linn. Bordeaux*, **19(1)** : 33-36.
1995 : Jacquet P. - *Une répartition des Orchidées sauvages de France* (3e édition) ; SFO-Paris.
1999 : Menos J.-L. - Cartographie des orchidées de l'Aveyron. *L'Orchidophile*, Supplément au n° **135** ; SFO-Paris.
2001 : Mathé H. & Pierné A. - Redécouverte d'*Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze dans les Vosges. *L'Orchidophile*, **145** : 29-35.
2001 : Seité F. & Durfort J. - *Hammarbya paludosa* dans le massif armoricain. *L'Orchidophile*, **149** : 217-226.
2005 : Collectif - Catalogue Raisonné des Plantes Vasculaires de la Gironde. *Mém. Soc. Linn. Bordeaux*, **4**. 513 p.
2009 : Feldmann P. & Prat D. - Évaluation des risques d'extinction des orchidées de France : application de la méthode de la Liste Rouge de l'UICN au niveau national. *L'Orchidophile*, **183** : 245-256.
2011 : Lieurade A., Thomassin G. - *Hammarbya paludosa* (L.) Kuntze dans le Massif armoricain : état des lieux en 2009 et proposition d'un plan de conservation. *Erica*, **24** : 9-22.

Sites Internet :
http://books.google.fr
http://gallica.bnf.fr
http://archiv.org.
http://biodiversitylibrary.org
http://www.tela-botanica.org http://inpn.mnhn.fr
http://sonneratphoto.mnhn.fr
http://orchid.unibas.ch
http://herbier.u-strasbg.fr
http://herbiertourlet.univ-tours.fr

Annexe 1

Récapitulatif historique de la présence d'*Hammarbya paludosa* en France (mise à jour 2012).

Région	**Département**	**Première observation**	**Dernière observation**
Alsace	Bas-Rhin	1830 ?	1939 ?
	Haut-Rhin	1873	1873
Aquitaine	Landes	1880 ?	1980
	Pyr.-Atlantiques	2008	2011
Auvergne	Cantal	1898	1919
Bretagne	Côtes-d'Armor	1955	2012
	Finistère	1887	2012
	Morbihan	1844	1886
Centre	Indre-et-Loire	1889	1908 ?
Île-de-France	Yvelines	1835	1845
Languedoc-Roussillon	Lozère	1897	2012
Limousin	Corrèze	1996	2007
	Creuse	2006	2011
	Haute-Vienne	1949	1999
Lorraine	Moselle	1820	1922
	Vosges	1833 ?	2012
Midi-Pyrénées	Aveyron	1893	1974
Basse-Normandie	Manche	1881 ?	1905 ?
	Orne	1850 ?	1934
Pays de Loire	Loire-Atlantique	1800	2011
	Mayenne	1863	1939
Picardie	Somme	1916	1916

Présence de *Fuirena pubescens* dans deux nouvelles mailles kilométriques au nord d'Ajaccio (Corse)

Guilhan PARADIS*

Cette notule décrit des stations de *Fuirena pubescens* (Poir.) Kunth (Cyperaceae) observées dans deux nouvelles mailles kilométriques au nord d'Ajaccio. Ces observations complètent la connaissance de la répartition corse de cette espèce protégée, qui avait fait l'objet d'un article antérieur (Paradis, 2009).

La nomenclature taxonomique suit Jeanmonod & Gamisans (2013).

I. Stations de bordure de la route D1 entre Ambiegna et Sari d'Orcino

Cinq stations (numérotées Fp1 à Fp5 sur les tableaux 1 et 2), toutes de forme linéaire et de petite taille, ont été observées en bordure de la route D1 à l'ouest de Sari d'Orcino, vers 350 m d'altitude. Proches les unes des autres, elles sont incluses dans une seule maille kilométrique (maille : 535-536 / 4195-4196) (Tableau 1). La station Fp4 a été subdivisée en Fp4a et en Fp4b.

La végétation à *Fuirena pubescens* de toutes ces stations, à l'exception de celle de la station Fp4b, est localisée entre le talus et le rebord d'un caniveau cimenté, de très faible pente, qui a été construit à la fin des années 2000, quand la route a été agrandie et améliorée. De plus, dans la station Fp4a (rel. 4), plusieurs pieds de *F. pubescens* s'étendent sur la base du talus, jusqu'à 1,5 m de hauteur au-dessus du niveau de la route.

Synécologie (Tableau 2 A)

Les relevés du tableau 2A présentant une abondance-dominance non négligeable de *F. pubescens* sont à attribuer au ***Fuirenetum pubescentis*** Paradis 2009 (***Holoschoenetalia vulgaris*** Br.-Bl. *ex* Tchou 1948). Ces relevés montrent la constance de *Dittrichia viscosa* et la présence, sauf dans la minuscule station Fp3 (rel. 3), du saule *Salix apennina*.

Toutes ces stations souffrent actuellement d'un manque d'eau, ce qui paraît dû à la création du caniveau du bord de la route, qui canalise les eaux de pluie. Cette pénurie en eau du substrat explique vraisemblablement :

- la basse fréquence et la faible abondance des hémicryptophytes et des géophytes hygrophiles,

* G. P. : 7, cours Général Leclerc, F-20000 AJACCIO.

- la fréquence assez élevée de chaméphytes et de nanophanérophytes non hygrophiles.

Impacts

Un nettoyage annuel du bord de la route, avec une épareuse, gêne la croissance des hémicryptophytes et des géophytes et empêche l'extension des ligneux (chaméphytes et nanophanérophytes). Aussi, en freinant le déroulement de la succession végétale, cet impact est peut-être favorable à *Fuirena pubescens* en atténuant, en partie, la forte modification du milieu qu'a provoquée la construction du caniveau cimenté.

II. Station de bordure de la route D11b entre Ajaccio et l'anse de Minaccia

Une station (numérotée Aj1 sur les tableaux 1 et 2), de forme linéaire et de petite taille (5 m de long), est présente au nord d'Ajaccio, vers 170 m d'altitude, dans un fossé non cimenté, en bordure de la route D11b, dans la descente entre la chapelle Sant'Antone et l'anse de Minaccia. Elle est incluse dans la maille kilométrique 525-526 / 4179-4180) (Tableau 1).

Synécologie (Tableau 2 B)

Fuirena pubescens, abondante et d'une hauteur atteignant 80 cm, est associée à :

- trois hémicryptophytes hygrophiles (*Potentilla reptans*, qui forme une strate basse de 0 à 10 cm, *Mentha aquatica* et *Pulicaria dysenterica*),
- la chaméphyte *Dittrichia viscosa*.

L'absence de pérennes non hygrophiles est l'indication que cette station présente une humidité favorable à *F. pubescens* et à son cortège d'espèces hygrophiles.

Absence d'impact

Pour le moment, cette station ne subit pas d'impact. Mais on peut craindre qu'à l'avenir l'agrandissement de la route D11b et la création d'un caniveau cimenté provoquent un amoindrissement ou même une disparition de cette petite station.

Conclusion

Ces observations confirment que des prospections sont encore nécessaires pour affiner la connaissance de la chorologie d'une espèce dont la répartition paraissait pourtant bien connue.

Bibliographie

JEANMONOD D. & GAMISANS J., 2013 - *Flora Corsica*, 2e édition. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **39** : 1074 p.

PARADIS G., 2009 - Contribution à la connaissance de la chorologie et de la synécologie de l'espèce protégée et menacée *Fuirena pubescens* (Poir.) Kunth (Cyperaceae) en Corse. Comparaison des stations entre 1988 et 2009. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., **40** : 101-132. [**Remarque**. Une bibliographie de plus de vingt références, une carte en réseau de la répartition de *Fuirena pubescens* en Corse et six photos se trouvent dans cet article].

N° des Stations	Localités	Coordonnées			Localisations GPS		Longueur de la station (m)
		x (Lambert IV)	y (Lambert IV)	z (en m)	Latitude N	Longitude E	
Fp1	Fossé de la route D1, entre Ambiegna et Sari d'Orcino	535-536	4195-4196	350	42°04'24"	8°48'22"	12
Fp2					42°04'22"	8°48'26"	6
Fp3					42°04'09"	8°48'35"	2
Fp4a					42°04'03"	8°48'38"	16
Fp4b					42°04'03"	8°48'38"	5
Fp5					42°04'03"	8°48'50"	3 (5 en 2012)
Aj1	Fossé de la route D11b (d'Ajaccio à l'anse de Minaccia par la chapelle Sant'Antone)	525-526	4179-4180	170	41°55'57"	8°40'26"	5

Tableau 1 - Coordonnées des nouvelles stations de *Fuirena pubescens* observées au nord d'Ajaccio.

Tableau 2 (début) Relevés phytosociologiques dans les stations de *Fuirena pubescens* du nord d'Ajaccio
(***Fuirenetum pubescentis*** Paradis 2009)

	A (bordure de la route D1, à l'ouest de Sari d'Orcino)						**B**
N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	5	6	7
N° de relevé (28 août 2012)	Fp1	Fp2	.	Fp4a	Fp4b	Fp5	.
N° de relevé (13 et 14 août 2013)	.	.	Fp3	.	.	.	Aj1
Longueur de la station (en m)	12	6	2	16	5	5	5
Route D1 bordée par un caniveau cimenté	+	+	+	+	+	+	.
Localisation des *Fuirena pubescens* entre le talus et le rebord cimenté du caniveau	+	+	+	+	.	+	.
Localisation des *Fuirena pubescens* dans un fossé non cimenté	.	.	.	.	+	.	+
Extension des *Fuirena pubescens* sur le talus de la route	.	.	.	+	.	.	.
Surface du relevé linéaire (m^2)	2,4	15	1,5	20	4,2	1,5	5
Recouvrement (%)	100	100	70	90	100	90	100
Hauteur des *Fuirena pubescens* (m)	0,55	0,5	0,4	0,5	0,4 à 0,7	0,3	0,5 à 0,8
Nombre de pérennes	16	12	13	22	8	8	12
Nombre de thérophytes	3	1	1	2	3	0	2
Caractéristique							
Fuirena pubescens	5.5	2b.3	2b	3	3.4	3	4.4
Compagnes . hémicryptophytes et géophytes hygrophiles							
Juncus articulatus	r	.	.	+	+	.	.
Lotus angustissimus subsp. *suaveolens*	+	2a.3	.	.	.	.	.
Cynodon dactylon	1	.	2a	.	.	.	.
Carex punctata	1	.	.	+	.	.	.
Carex microcarpa	.	+	.	+	.	.	.
Plantago major	.	.	.	r	r	.	.
Holcus lanatus	.	3.4	.	.	.	.	1

Tableau 2 (fin) - Relevés phytosociologiques dans les stations de *Fuirena pubescens* du nord d'Ajaccio
(***Fuirenetum pubescentis*** Paradis 2009)

	A (Bordure de la route D, à l'ouest de Sari d'Orcino)						B
N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	5	6	7
Lythrum hyssopifolia	+	.	.	.	.	.	.
Cyperus longus	.	+	.	.	.	.	1
Juncus effusus	.	+	.	.	.	.	.
Mentha pulegium	.	.	.	+	.	.	.
Potentilla reptans	.	.	.	.	.	.	2b
Mentha aquatica	.	.	.	.	.	.	2a
Pulicaria dysenterica	.	.	.	.	.	.	2a
Mentha suaveolens	.	.	.	.	.	.	1
Hypericum tetrapterum	.	.	.	.	.	.	1
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	+
Trifolium pratense	.	.	.	.	.	.	+
. hémicryptophytes et géophytes non hygrophiles							
Odontites luteus	1	.	+	+	.	1	.
Symphyotrichum squamatum	+	.	.	+	+	.	.
Bituminaria bituminosa	1	.	.	+	.	.	.
Hypericum perforatum	+	.	.	+	.	.	.
Plantago lanceolata	+	.	.	.	.	.	.
Reichardia picroides	.	.	+	+	.	.	.
Sanguisorba minor	.	.	+	.	.	.	.
Daucus carota s.l.	.	.	.	+	.	.	.
Chaméphytes et nanophanérophytes . hygrophiles							
Dittrichia viscosa	1	2a.2	1	2b	2b.3	1	2b.3
Salix apennina	1	2b.3	.	4	3	4	.
Myrtus communis	.	.	1	.	.	2a	.
Erica scoparia	.	.	.	+	1	.	.
Alnus glutinosa	.	.	.	+	.	2a.2	.
Salix atrocinerea	.	.	.	.	.	.	+
. non hygrophiles							
Erica arborea	+	+	1	1	.	+	.
Cistus salviifolius	+	r	+	.	+	1	.
Lavandula stoechas	+	.	2a	r	.	.	.
Rubus ulmifolius	.	+	.	+	.	.	.
Helichrysum italicum	.	+	.	.	.	.	.
Genista corsica	.	.	1	+	.	.	.
Smilax aspera	.	.	1	.	.	.	.
Cistus monspeliensis	.	.	+	.	.	.	.
Ficus carica	.	.	r	.	.	.	.
Cistus creticus	.	.	.	+	.	.	.
Calicotome villosa	.	.	.	r	.	.	.
Thérophytes							
Erigeron canadensis	+	.	.	1	1	.	r
Briza maxima	.	.	1	+	1	.	.
Digitaria sanguinalis	+	1	.	.	.	.	.
Lysimachia (= *Anagallis*) *arvensis* subsp. *arvensis*	+	.	.	.	.	.	.
Setaria pumila	.	.	.	.	+	.	.
Anthoxanthum odoratum subsp. *ovatum*	.	.	.	.	.	.	+

Vandenboschia speciosa (Willd.) G. Kunkel dans le Massif central : découverte du sporophyte, nouvelles stations du gamétophyte et premier bilan

Sylvain NICOLAS*, Jean-Charles BERTIER**
et Émeric SULMONT***

Résumé - Après sa découverte en 2000 dans le Massif central par M. BOUDRIE, de nombreuses nouvelles stations du gamétophyte de *Vandenboschia speciosa* (Willd.) G. Kunkel ont été observées dans le Cantal, la Corrèze, le Gard, la Loire, la Lozère, la Dordogne et le Tarn. Par ailleurs, une touffe du sporophyte a été découverte dans le Cantal. Après un rappel des critères de reconnaissance *in situ*, le présent article fait le point sur ces nouvelles données. Un premier bilan des données stationnelles dans le Massif central est réalisé.

Abstract - After its dicovery in the Massif Central in 2000 by M. BOUDRIE, numerous new stations of the gametophyte of *Vandenboschia speciosa* (Willd.) G. Kunkel have been observed in the Cantal, the Corrèze, the Loire, the Lozère, the Dordogne and the Tarn. Furthermore, a tuft of the sporophyte has been discovered in the Cantal. After a reminder of the determination criteria in situ, this article takes stock of those recent finds. A first assessment of the stations data in the Massif Central is given.

Introduction

L'Hyménophyllacée d'affinité atlantique *Vandenboschia speciosa* (Willd.) G. Kunkel (*Trichomanes speciosum* Willd.) présente deux particularités remarquables. D'une part, son gamétophyte est pérenne et se présente sous la forme de filaments ramifiés, aspect totalement différent de celui des gamétophytes des autres fougères européennes. D'autre part, ce gamétophyte peut se rencontrer dans des zones géographiques éloignées de celles où le sporophyte a été mis en évidence. Dans le Massif central, la première observation du gamétophyte est récente. En effet, il a été signalé pour la

* S. N. : Conservatoire botanique national du Massif central, Le Bourg, F-43230 CHAVANIAC-LAFAYETTE. sylvain.nicolas@cbnmc.fr

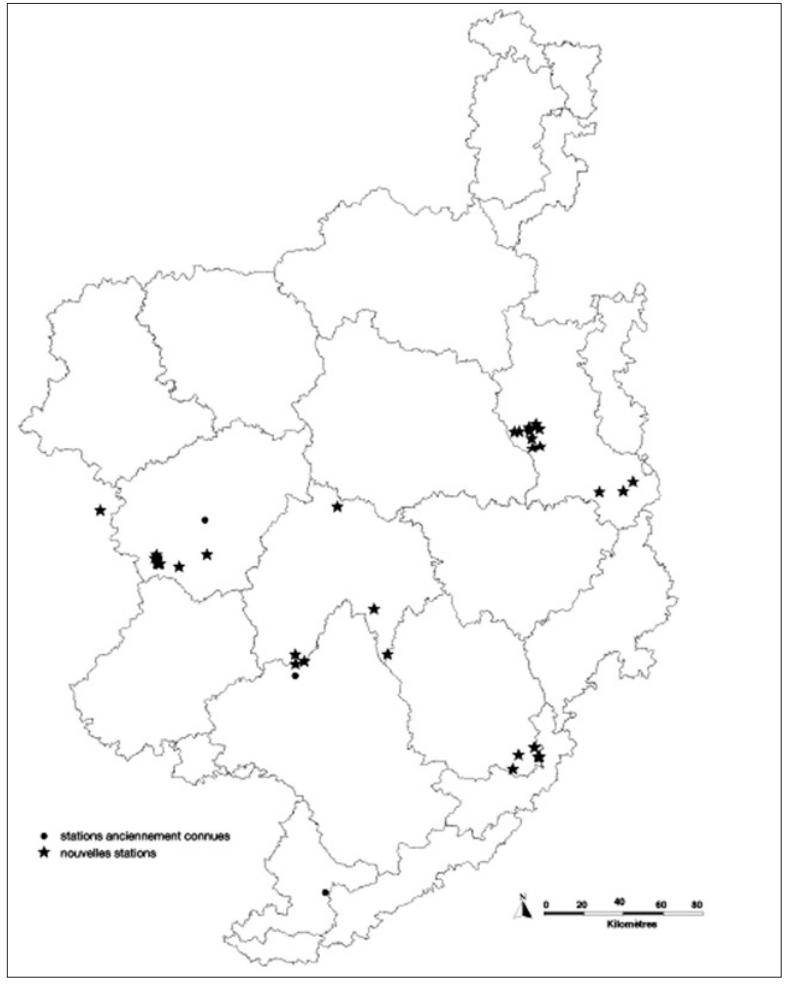
** J.-Ch. B. : 8 allée de la Treille, F-42600 MONTBRISON. jchvbertier@gmail.com

*** É. S. : Clerguemort, F-48160 SAINT-ANDÉOL-DE-CLERGUEMORT. emeric_sulmont@yahoo.fr

première fois en 2000 par Michel BOUDRIE, dans la vallée de Planchetorte, en Corrèze.

Malgré une inscription à l'annexe II de la directive « Habitats », *Vandenboschia speciosa* reste fortement méconnu dans le Massif central, du fait de sa présence essentiellement sous forme gamétophytique et de son écologie nécessitant des prospections dans des milieux habituellement peu prospectés (grottes, fissures…) par les botanistes.

Depuis 2000, de nouvelles découvertes du gamétophyte ont été réalisées dans le Massif central (carte 1) et le présent article a pour objet de faire le point sur celles-ci.



Carte 1 - Localisation des stations
de *Vandenboschia speciosa* (Willd.) G. Kunkel

Quelques brefs rappels

Taxonomie

Les études phylogénétiques menées sur les Hyménophyllacées ont mis en évidence la séparation de huit genres au sein de l'ancien genre *Trichomanes* L. (EBIHARA *et al.* 2006). *Trichomanes speciosum* Willd. retrouve donc le nom de *Vandenboschia speciosa* (Willd.) G. Kunkel qu'il avait reçu en 1966.

Répartition française

La forme gamétophytique de *Vandenboschia speciosa* a été repérée pour la première fois en France le 29 mai 1990 en Bretagne par Clive JERMY et Ronnie VIANE (RIPLEY, 1990). Elle est actuellement connue dans cinq grands secteurs géographiques : le Massif armoricain, le Pays basque, le Massif vosgien, les Ardennes et le Massif central. Jusqu'à 2010, dans ce dernier massif, le gamétophyte était connu des départements suivants : Aveyron, vers Conques (BOUDRIE *et al.*, 2006), Corrèze, dans le bassin de Brive (BOUDRIE, 2001 ; BOUDRIE *et al.*, 2006 ; CHABROL *et al.,* 2007) et Tarn, près de la Salvetat-sur-Agout (BIZOT, 2004).

La forme sporophytique était jusqu'à présent connue uniquement dans le Massif armoricain (Bretagne principalement) et au Pays basque. Dans le massif vosgien, quelques microsporophytes ont également été observés non loin de Saverne (Bas-Rhin) (JÉRÔME *et al.*, 1994), au fond d'une grotte, par Helga et Kurt RASBACH et Claude JÉRÔME mais ils n'étaient que très partiellement développés.

Écologie

Le gamétophyte de *Vandenboschia speciosa* se développe toujours dans une atmosphère saturée d'humidité sur des parois non carbonatées et non ruisselantes (plus rarement à même le sol, voire en épiphyte sur des racines), en situation très sombre (grotte, fissure, surplomb, ravin, puits) et dans des secteurs plutôt thermophiles. Le sporophyte pousse dans le même type de milieux si ce n'est qu'il a besoin d'un peu plus de lumière pour se développer.

Critères morphologiques de terrain

Les critères microscopiques de reconnaissance du gamétophyte de *Vandenboschia speciosa* ont été très bien détaillés et illustrés dans plusieurs articles et ouvrages (RASBACH *et al.,* 1993 ; JÉRÔME *et al.,* 2001 ; PRELLI, 2002). Dans la mesure où il est fortement souhaitable de confirmer une détermination au microscope, rappelons ici les quelques éléments à vérifier : présence de rhizoïdes brunes, ramification des filaments fréquemment à 90 ou 120°, parois cellulaires perpendiculaires à l'allongement des fibres, présence de propagules et de cellules gemmifères.

Pour vérifier ces critères, il est nécessaire de prélever un échantillon. Toutefois, afin de limiter les récoltes de ce taxon protégé réglementairement, signalons qu'un prélèvement de la taille d'un grain de riz est suffisant. Il est

toutefois important de bien connaître les critères macroscopiques afin de ne pas prélever au hasard.

Dans l'espoir de montrer que la détermination sur le terrain n'est pas si ardue et est accessible à tout botaniste, nous détaillons ici quelques critères macroscopiques :

- le gamétophyte est semblable à un « **tapis de billard** » d'un **vert clair** qui, à la lumière de la lampe torche, tranche avec la plupart des mousses ou protonémas de mousses plus sombres pouvant pousser dans ces biotopes ;
- il présente un aspect de coussinets plutôt « arrondis » dans leurs contours et un peu « bombés » ;
- en situation de surplomb, lorsque les taches sont de surfaces conséquentes, de petites plaques se détachent partiellement donnant un aspect pelucheux ou « en draperie » ;
- à la loupe, l'aspect ramifié et très enchevêtré des filaments est typique et aucune feuille n'est présente ;
- au toucher, le gamétophyte est rêche et rarement imbibé d'eau car l'espèce apprécie les ambiances saturées d'humidité mais ne se retrouve jamais directement dans les ruissellements permanents ;
- enfin, lors d'un prélèvement, il se détache facilement de son support en un petit segment de quelques cm^2.

Attention aux confusions avec :

- les **algues filamenteuses** type Spirogyre émergeant souvent des sources et ruissellements à *Chrysosplenium oppositifolium* L. Elles ont un aspect très proche du gamétophyte mais sont souvent en situation nettement plus lumineuse et « ruisselante ». De plus, leur couleur vire du vert clair au vert foncé lorsqu'on les presse entre les doigts et leurs fibres longues peu ou pas ramifiées présentent une élasticité absente chez *Vandenboschia speciosa* ;
- les **protonémas de Bryophytes** qui présentent une couleur parfois très proche des gamétophytes de *Vandenboschia speciosa* mais leur épaisseur est infra-millimétrique (contre deux à dix mm chez *V. speciosa*) et ils sont constitués de fibres agglomérées impossibles à distinguer à la loupe × 10 ;
- les **bryophytes du genre *Heterocladium*** qui affectionnent particulièrement ces écologies de surplombs sombres mais souvent plus secs et qui ressemblent à l'œil nu à un enchevêtrement de fibres très dense et épais (cinq mm à plusieurs cm). Leurs feuilles lancéolées étroites de 0,5 mm de longueur, parfois moins, sont abondantes mais difficiles à distinguer à l'œil nu. Un examen à la loupe × 10 permet facilement de les mettre en évidence ainsi que l'absence de ramification à 90°.

Cas particulier

- il existe parfois des situations où seulement quelques filaments de gamétophytes se trouvent mélangés à des coussinets de mousses et leur découverte est tout à fait fortuite lors de l'observation de ces mousses au microscope. De tels cas n'ont cependant été rencontrés que dans un secteur où les gamétophytes étaient déjà couramment présents.

Préalable

Si pour deux d'entre nous, les recherches de gamétophytes de *Vandenboschia speciosa* ont été effectuées dans un cadre personnel, pour le troisième d'entre nous (SN), ces recherches ont été effectuées dans le cadre d'une actualisation des données concernant les taxons méconnus des annexes floristiques de la directive « Habitats » effectuée par le Conservatoire botanique national du Massif central. Cette actualisation a été commanditée aux conservatoires botaniques nationaux par le MEDDTL, sous l'égide de la Fédération des conservatoires botaniques nationaux.

Pour chaque population, nous donnons une idée de la taille des surfaces recouvertes par le gamétophyte. L'irrégularité de la surface du support, la nature plus ou moins dispersée du gamétophyte sur le support et les contours très irréguliers des surfaces couvertes par les gamétophytes rendent les mesures très approximatives. Cependant, l'objectif est avant tout de pouvoir comparer les populations entre elles. L'utilisation d'un décamètre et de quelques règles de calcul simple suffisent amplement à répondre à cet objectif (les surfaces sont très variables d'une population à l'autre, de 0,0001 m² à 60 m²).

Découvertes de nouvelles stations de gamétophytes

Cantal

Gorges de la Rhue

Une population a été découverte par ES au niveau des cascades de Cornillou (Trémouille) le 25 juillet 2010. Il s'agit de la **première population découverte dans le Cantal**. Les cascades de Cornillou sont constituées d'une succession de deux belles chutes dans la partie aval de la vallée du Gabarut. Sur les rochers en rive gauche, exposés au nord, le gamétophyte de *Vandenboschia speciosa* est présent par petites taches au sein des fissures et cavités. Les parois du rocher sont en permanence humidifiées par la cascade. La surface cumulée recouverte par le gamétophyte est d'environ 0,04 m².

Aubrac

Une nouvelle population pour ce secteur géographique a été découverte par l'un d'entre nous (ES) au niveau de la cascade de Saint-Urcize, en août 2010. Cette cascade est formée par l'Hère qui arrive là en limite d'une coulée basaltique. Sous la cascade, la roche est creusée en surplomb. Le gamétophyte couvre ici une importante surface (plus de deux m²). Il est également présent ponctuellement au sein des gros blocs rocheux éboulés devant la cascade. Cette station est exceptionnelle au niveau national à deux titres : avec **une altitude de 1 100 m**, il s'agit de la station la plus haute de France et c'est également la seule population pour l'instant connue en France **sur roche volcanique**. Cependant, cela n'a rien de surprenant au regard notamment des îles macaronésiennes, toutes d'origine volcanique, où l'espèce abonde par endroits.

Gorges de la Truyère

Une première population pour ce secteur géographique a été découverte en août 2011 (SN). Le saut de la Béralde se situe au sein de la vallée encaissée et boisée de Malbec vers 680 mètres (Oradour). C'est une série de plusieurs cascades que franchit le ruisseau peu avant de se jeter dans la Truyère. Le gamétophyte est présent dans une fissure en permanence humidifiée par la cascade. La surface de parois recouverte par le gamétophyte est de l'ordre de quelques cm².

Affluents du Lot

Trois vallons ont été prospectés par l'un d'entre nous (SN) dans le secteur de Vieillevie et le gamétophyte a été trouvé dans ces trois vallons. En tout, cinq micropopulations de gamétophytes ont été observées. Certaines de ces populations se situent dans des ravins rocheux à l'atmosphère très humide et parcourus par de légers ruisseaux franchissant des cascades. Les autres sont dans des zones plus élargies et parcourues par un ruisseau plus important. Toutes sont de petites tailles, de l'ordre de quelques cm². À noter qu'une **touffe de sporophyte bien développé** a été observée à moins d'un mètre d'une de ces stations (NICOLAS, 2011).

Corrèze

Bassin de Brive-la-Gaillarde, secteur à grès micacé grossier

Les populations de la vallée de Planchetorte furent **les premières découvertes** dans le Massif central, par Michel BOUDRIE en 2000. Des prospections plus approfondies de Laurent CHABROL ont permis par la suite de trouver de nouvelles populations dans cette vallée et dans les vallées proches. Ces populations se situent à des altitudes comprises entre 160 et 240 m sur du grès micacé grossier.

Vallon de Chèvrecujols

Ce vallon, affluent de la vallée de Planchetorte, possède dans sa partie amont une très vaste grotte. Cette population, découverte par Laurent CHABROL en 2010, est probablement **une des plus grandes micropopulations** de gamétophyte du Massif central avec plus de 55 m² de surface de parois recouverte par le gamétophyte au sein d'une seule cavité. Le gamétophyte est très inégalement réparti sur les parois, dense sur les surfaces verticales du fond, beaucoup plus lâche sur le plafond.

Vallée de la Couze

Au sud du hameau de la Brande, sur la commune de Jugeals-Nazareth, quelques rochers situés en rive droite sont creusés d'une petite grotte. Celle-ci, exposée au sud, est à environ 3 m au dessus de la pâture en contrebas. Elle abrite une population, découverte par SN, d'environ 5 m². Cette population a la particularité de présenter de **larges taches de moisissure** d'aspect gris argenté.

En descendant la vallée, peu avant de croiser la route descendant de Noailles, se trouve une belle grotte en rive gauche abritant également une population de gamétophyte, découverte par Laurent CHABROL, d'environ 5 m² (Noailles).

Bassin de Brive-la-Gaillarde, secteur à grès rouge fin

Une première population pour ce secteur géographique a été découverte par SN, en compagnie de Laurent CHABROL, dans un vallon en tête de bassin de la Vianne, au sud de la crête appelée Chaise du Diable. Ce vallon, légèrement encaissé, est parcouru d'un mince ruisseau. Celui-ci passe quelques petites cascatelles. De nombreux troncs de bois morts traversent le vallon. L'atmosphère est très humide. Le gamétophyte se situe dans de petites cavités de quelques dizaines de centimètres de profondeur en rive droite du ruisseau. **Le milieu est assez peu rocheux** par rapport aux autres stations connues du gamétophyte. Les rochers sur lesquels se trouve le gamétophyte dépassent parfois à peine du sol. La surface recouverte par le gamétophyte est de l'ordre de quelques centimètres carrés.

Plateau d'Albussac

La population des cascades de Murel est la première population découverte dans ce secteur géographique (SN et Laurent CHABROL). Le ruisseau de la Franche Valeine entre dans un vallon encaissé après être passé à côté du village d'Albussac. Là, il franchit les cascades de Murel, formées de trois chutes d'eau successives de plusieurs mètres de haut. Le gamétophyte est présent dans de petites anfractuosités du rocher, en amont et en aval des cascades, en rive droite, en exposition nord. La surface de parois couverte par le gamétophyte est de l'ordre de quelques centimètres carrés.

Loire

Contreforts orientaux des monts du Forez

Deux rivières à fort débit, descendant vers l'est depuis les sommets des monts du Forez (vers 1 500 m et 1 400 m d'altitude), le long de failles dans les granites westphaliens du Velay, ont creusé des vallées encaissées, au fond desquelles une forte humidité règne tout au long de l'année.

Vallée du Lignon

La première population pour ce secteur (et pour le département de la Loire) a été découverte par l'un d'entre nous (BERTIER *et al.*, 2011) le 6 janvier 2007 dans la vallée du Lignon, sur sa rive droite, dans la grotte des Fées, sur la commune de Sail-sous-Couzan, sur un substrat d'amphibolites, vers 520 m d'altitude. Plusieurs parties de la grotte sont colonisées, la superficie totale étant d'environ 40 cm². Deux autres cavités à proximité ont également révélé de petites populations.

Par la suite, un petit vallon affluent rive gauche, la Goutte de Vial, a révélé trois micropopulations de 10 à 50 cm² vers 500 m d'altitude.

Puis, des prospections ciblées de la vallée en différents points en amont, sur une dizaine de kilomètres (JCB, SN) ont à chaque fois révélé de nouvelles populations, tant sur la rive droite que sur la rive gauche, dans des rochers parfois difficiles d'accès, jusqu'à une altitude d'environ 750 m, sur les communes de Sail-sous-Couzan, Marcoux, Saint-Georges-en-Couzan, Saint-Bonnet-le-Courreau, Sauvain et Chalmazel. Les parties plus en amont n'ont pas encore été explorées, mais paraissent propices à la présence de la fougère.

Les populations (une trentaine de micropopulations pour l'instant) sont de

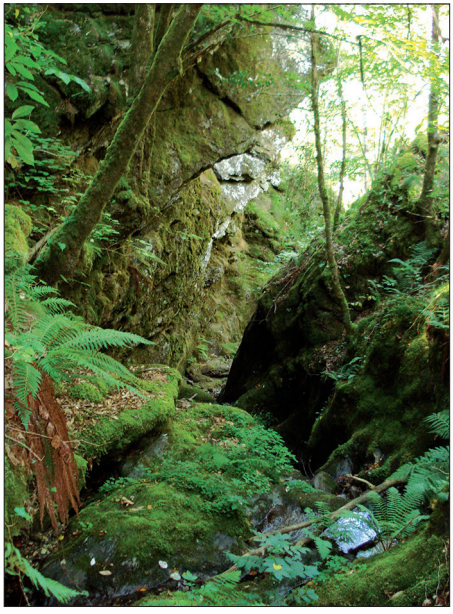


Photo 1 - Station de Vieillevie (15), le gamétophyte est présent çà et là dans de petites fissures, le sporophyte est présent en contrebas dans un espace un peu plus ouvert. © CBN Massif central / Sylvain NICOLAS.

Photo 2 - Station de *Trichomanes speciosum* : vue de l'entrée d'une grotte-fissure dans les schistes cévenols au sein d'un matorral à bruyère arborescente, station de gamétophyte du Dourdon au Collet de Dèze (48). © Émeric SULMONT.

Photo 3 - Station de la vallée du Dorlay, la Terrasse-sur-Dorlay (42), petite grotte schisteuse dans un contexte assez peu encaissé. © Jean-Charles BERTIER.

Photo 4 - Forme en « draperies » du gamétophyte de *Vandenboschia speciosa* dans la grotte des Fées à Sail-sous-Couzan (42). © Jean-Charles BERTIER

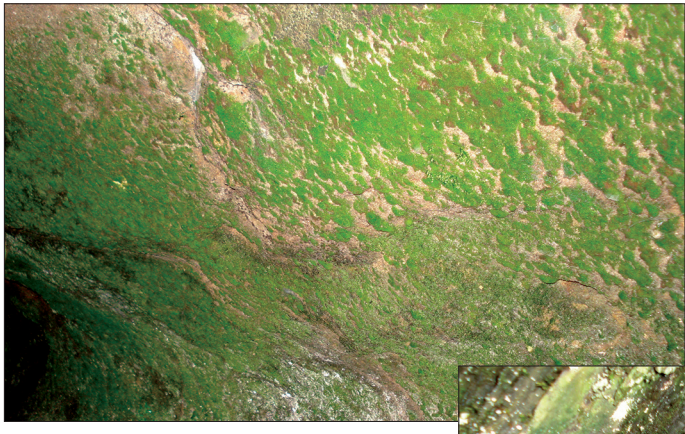


Photo 5 - Grande surface de plusieurs m² occupée par le gamétophyte de *Vandenboschia speciosa* dans une grotte de grès de Brive-la-Gaillarde (19). © CBN Massif central / Sylvain NICOLAS.

Photo 6 - Petites taches de gamétophyte de *Vandenboschia speciosa* au niveau d'un surplomb dans un vallon encaissé affluent du Lot (15). © CBN Massif central / Sylvain NICOLAS.

taille variable, de 2 à 500 cm², les plus remarquables se trouvant à Sail-sous-Couzan et Marcoux. Elles présentent généralement la particularité de voir le gamétophyte plus ou moins mélangé à des Bryophytes. En aval du moulin Paquette, une population dont le repérage a été un pur hasard ne présente que **quelques rares filaments perdus au milieu d'un tapis de mousse**.

Vallon du ruisseau de Pierre Brune

Cet affluent, en rive droite du Lignon, prend sa source en divers points des Hautes Chaumes du Forez vers 1 400 m. Il a également révélé quatre micropopulations sur sa rive droite, sur la commune de Saint-Bonnet-le-Courreau, en aval du pont de Subertha vers 700 m d'altitude, en mars 2012 (JCB). Leur taille varie de 2 à 50 cm².

Vallée du Vizézy

Dans cette vallée, c'est dans la partie basse du cours d'eau que la première population fut découverte (BERTIER *et al.*, 2011) le 18 septembre 2010 à Essertines-en-Châtelneuf, à 570 m d'altitude, sur la rive droite, au sein d'une cavité d'un mètre de profondeur environ, pour une hauteur d'une cinquantaine de centimètres. **L'ambiance semble paradoxalement assez sèche**, sans ruissellement d'eau, et la superficie recouverte est de 10 cm².

Dans cette station, **la plante présente la particularité d'être terricole, saxicole, mais aussi épiphyte** sur une grosse racine.

Sur un linéaire de seulement 2 km, cinq micropopulations assez petites, de 3 à 8 cm², ont été repérées sur les deux rives.

Beaucoup plus en amont, près du pont de la Brosse vers 700 m d'altitude, une recherche systématique dans des coussins de bryophytes a révélé deux micropopulations originales : sur environ 10 cm² de mousse, l'une présentait **seulement une propagule et un filament avec rhizoïdes** et l'autre un seul filament !

Un peu plus haut, vers 740 m d'altitude, sur la commune de Roche-en-Forez, en amont du pont d'Amoin, une population du même type pour laquelle un seul filament a été observé pourrait donner une idée de la limite altitudinale de présence des gamétophytes dans ce secteur.

Contreforts nord du massif du Pilat

Sur ces contreforts prennent naissance deux grandes vallées, au sommet desquelles se trouve la ligne de partage des eaux :

- vers le nord-est, la vallée du Gier, dont le bassin versant alimente les eaux du Rhône en direction de la Méditerranée ;
- vers le sud-ouest, la vallée de l'Ondaine, aboutissant dans les eaux de la Loire, en direction de l'Atlantique.

Chacune de ces deux grandes entités géographiques a montré la présence de gamétophytes de *Vandenboschia speciosa*.

Vallée du Gier

La première découverte date du 31 janvier 2011 (JCB) dans une fente de rocher schisteux, sur la rive gauche du Gier, sur la commune de La Valla-en-Gier, à une altitude de 500 m. La superficie est de 10 cm² et, là encore, une partie des gamétophytes est terricole. Trois micropopulations de 5 à 10 cm² ont été observées.

Vallée du Dorlay

Cet affluent du Gier, descendant du Pilat, possède lui aussi trois petites micropopulations, découvertes le 26 février 2012 (JCB), en rive gauche, de 3 à 5 cm², sur la commune de La Terrasse-sur-Dorlay, sur des rochers schisteux avec *Asplenium foreziense* Legrand *ex* Magnier, vers 390 m d'altitude, **dans un contexte de vallée beaucoup moins encaissée et donc beaucoup moins humide** que celle du Gier à la Valla-en-Gier. Les rochers sont ici exposés à l'est. La rivière située à une vingtaine de mètres en contrebas prend sa source sur le massif du Pilat à 1 400 m. En été, elle conserve un débit assez conséquent modérant ainsi les effets des sécheresses estivales sur cette station.

Vallée de l'Ondaine

Dans sa partie amont, au dessus de La Ricamarie, ce cours d'eau est dénommé Ondénon. C'est sur sa rive droite vers 690 m d'altitude qu'une **toute petite population d'un centimètre carré** a été découverte le 18 février 2012 (JCB), dans une cavité de rocher de schiste du Pilat, à sa bordure occidentale.

Cette population isolée s'inscrit-elle dans la série de celles de la vallée du Gier, sur le même substrat, et dont elle serait satellite ou ouvre-t-elle des perspectives de découvertes sur d'autres affluents de la Loire plus en amont dans les départements de la Haute-Loire et du Puy-de-Dôme, sur d'autres types de roche ? Les prospections à venir le diront peut-être.

Cévennes (Lozère et Gard)

En l'espace de quatre ans, de 2008 à 2012, l'espèce a été découverte dans six localités différentes (ES), toutes situées sur le versant méditerranéen des Cévennes, dans des ravins découpant les micaschistes sériciteux cévenoles. Il s'agit de ravins aux flancs escarpés, de 25 ° à subvertical, mais à profil longitudinal relativement plan ne présentant que quelques ressauts. On notera que les prospections effectuées sur des ruisseaux plus torrentiels au profil moins équilibré se sont le plus souvent révélées négatives. Les stations découvertes se répartissent le long d'affluents secondaires de quatre vallées principales du nord-est vers le sud-ouest.

Vallée Longue ou Vallée du Gardon d'Alès

Le Dourdon

On trouve deux cavités sur schiste à 3 km d'intervalle sur la rive gauche de cet affluent du Gardon d'Alès en amont du Collet-de-Dèze. Leur profondeur de quatre à cinq mètres est suffisante pour assurer une ambiance humide au gamétophyte de *Vandenboschia speciosa*. L'ambiance environnante est très méditerranéenne. Trois fissures en surplomb abritent quelques centaines de cm² de gamétophytes à proximité d'une de ces cavités. Ce type de cavité sur schiste n'est pas si rare en Cévennes. Des prospections ciblées sur celles situées en bas de versant ou bénéficiant de suintements réguliers seraient certainement fructueuses.

Le ruisseau du Lauzas

En rive droite du Gardon d'Alès, à l'aval du Collet-de-Dèze, on trouve deux petites populations de part et d'autre du ruisseau du Lauzas. Ce ruisseau très escarpé marque la limite départementale entre la Lozère et le Gard si bien

que la fougère se retrouve présente sur les deux départements. Notons qu'on trouve sur les berges de ce ruisseau deux mousses traduisant également une ambiance atlantique : *Hyocomium armoricum* (Brid.) Wijk & Margad. et *Saccogyna viticulosa* (L.) Dumort.

Vallée du Galeizon

En aval de la confluence avec le ruisseau de la Roque, la rive droite du Galeizon est marquée par une barre rocheuse d'une dizaine de mètres de haut au pied de laquelle deux dépressions de la paroi sont recoupées par une fissure suintante de 30 à 50 cm de profondeur. Cette fissure abrite environ 0,25 m² de gamétophytes. Cette station est prise en compte dans le document d'objectif du site Natura 2000 de la vallée du Galeizon (FR9101369).

Le ruisseau du Lombard

Il s'agit d'un ruisseau situé sur la commune de Lamelouze dans le Gard sur la rive gauche du Galeizon à moins d'un kilomètre en aval de la station précédente. 300 m en amont, rive gauche de ce ruisseau, une fissure horizontale suintante en partie cachée par un roncier voit se développer environ 0,75 m² de gamétophytes. On en trouve également une petite surface de 200 cm² dans un surplomb rive gauche à 100 m en amont.

Vallée du Gardon de Saint-Germain-de-Calberte

Le ravin des Bosges

Le gamétophyte couvre au moins deux mètres carrés d'une fissure verticale sombre s'ouvrant sur la rive gauche du ruisseau dans un petit cirque rocheux de vingt mètres de diamètre. L'ambiance est très confinée par rapport aux habitats plus secs environnants : chênaie verte, matorrals à *Erica arborea* L., châtaigneraie. D'autres espèces traduisant cette ambiance atlantique poussent sur les rives de ce ruisseau : *Blechnum spicant* (L.) Roth, *Osmunda regalis* L., *Hyocomium armoricum* (Brid.) Wijk & Margad. Cette population est prise en compte dans le document d'objectif du site Natura 2000 du Gardon de Mialet (N° FR9101367).

Vallée Française ou du Gardon de Sainte-Croix

Le ruisseau du Crémat (Moissac Vallée Française)

Dans sa partie amont, le cours d'eau a creusé un canyon comparable au ravin des Bosges. Il y règne une ambiance assez exceptionnelle où l'humidité atmosphérique a permis le développement d'un cortège de bryophytes riche et abondant. Ainsi, plusieurs bryophytes d'affinité atlantique plus ou moins prononcée y ont trouvé refuge : *Jubula hutchinsiae* (Hook.) Dumort., *Isothecium holtii* Kindb., *Lejeunea lamacerina* (Steph.) Schiffn., *Hyocomium armoricum* (Brid.) Wijk & Margad., *Saccogyna viticulosa* (L.) Dumort., *Leucobryum glaucum* (Hedw.) Ångstr., *Hookeria lucens* (Hedw.) Sm. La présence du gamétophyte de *Vandenboschia speciosa* n'est donc pas étonnante : le gamétophyte couvre au moins 0,6 m² sur la rive gauche au pied d'une fissure horizontale de cinq mètres de long aménageant un surplomb au dessus du ruisseau.

Dordogne

Vallée de l'Auvezère :

Une petite population a été découverte dans cette vallée du Périgord vert, région qui géologiquement appartient pour l'essentiel au Massif central. Ce secteur était déjà connu pour abriter des localités de Filicophytes très originales pour le Périgord : *Cheilanthes tinaei* Tod. et *Anogramma leptophylla* (L.) Link entre autres (BOUDRIE, 1991). Sur les conseils avertis de Michel BOUDRIE, l'un d'entre nous (ES) accompagné de Anne-Marie CHAUVIGNAT, François BONTE et Isabelle CHARISSOU a entrepris de prospecter du point de vue bryologique ce secteur. Une centaine de cm^2 de gamétophyte a alors été découverte dans des fissures du toit d'un surplomb rocheux en rive gauche du Dalon, affluent en rive gauche de l'Auvezère (commune de Génis). La roche est un schiste vert à chlorite et séricite avec des intercalations de roches plus basiques résultant du métamorphisme de roches volcaniques (prasinites). La prospection s'est limitée à quelques centaines de mètres de linéaire de cours d'eau où les fissures sombres et humides étaient plutôt rares. De plus amples prospections seront nécessaires pour améliorer la connaissance de l'espèce dans cette vallée ainsi que dans l'ensemble du Périgord cristallin.

Découverte du sporophyte

Une unique touffe de sporophyte a été découverte dans un affluent du Lot (NICOLAS, 2011). Cette touffe poussait sur une paroi rocheuse très moussue à moins d'un mètre d'une population de gamétophyte située dans une profonde fissure. À cet endroit, le vallon est moyennement encaissé et la paroi est située à plusieurs mètres du ruisseau. La paroi ne semble pas bénéficier d'une forte humidité comme à d'autres endroits du vallon. Il n'a pas été effectué de recherches ciblées sur le sporophyte dans le vallon et il est possible que d'autres touffes soient présentes.

Il s'agit là de la première découverte du sporophyte dans le Massif central. En France, le sporophyte n'est actuellement connu qu'en Bretagne et au Pays basque. Cette découverte suscite de nombreuses questions. Ce sporophyte est-il d'apparition récente et donc issu d'une reproduction sexuée récente ? Faut-il chercher un lien avec le réchauffement climatique ?

Les vallons affluents du Lot bénéficient d'une très forte humidité atmosphérique liée à leur encaissement et aux influences atlantiques du secteur. Les prospections futures permettront certainement de découvrir d'autres populations de gamétophyte, voire d'autres populations de sporophyte et pourquoi pas d'autres fougères atlantiques discrètes telle que *Hymenophyllum tunbrigense* (L.) Sm.

Analyse synthétique des données du Massif central

Données générales : répartition et surface

Actuellement, 46 populations sont connues dans le Massif central (dans les secteurs où les micropopulations sont proches, nous comptons une seule population pour des distances inférieures à 1 km). Elles sont connues sur huit départements du Massif central (Fig. 1). Le nombre de populations connues par département est étroitement lié aux efforts de prospection de certains botanistes dans leur région (ES en Lozère, JCB dans la Loire, Laurent CHABROL en Corrèze). Certaines régions ont ainsi été prospectées de manière quasi systématique (notamment la Loire par JCB) alors que d'autres (telle la bordure entre le Cantal et la Corrèze) bien que potentiellement très favorables n'ont pas (à notre connaissance) été prospectées en détail. Il reste donc encore de nombreuses populations du gamétophyte à découvrir, y compris dans les

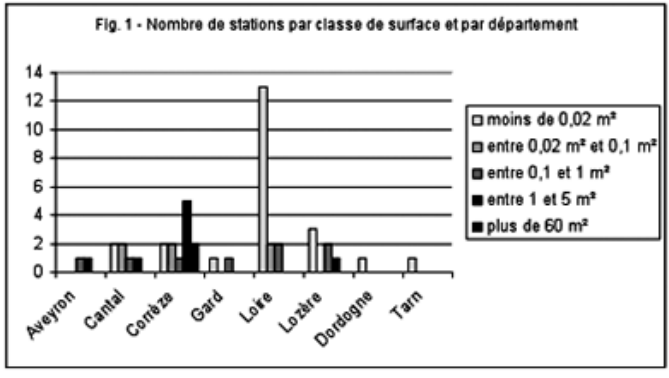


Figure 1 - Nombre de stations par classe de surface et par département.

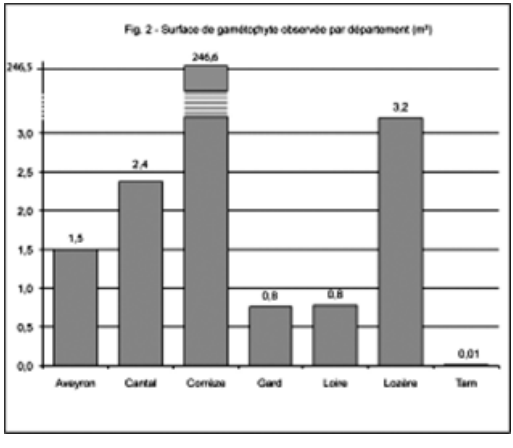
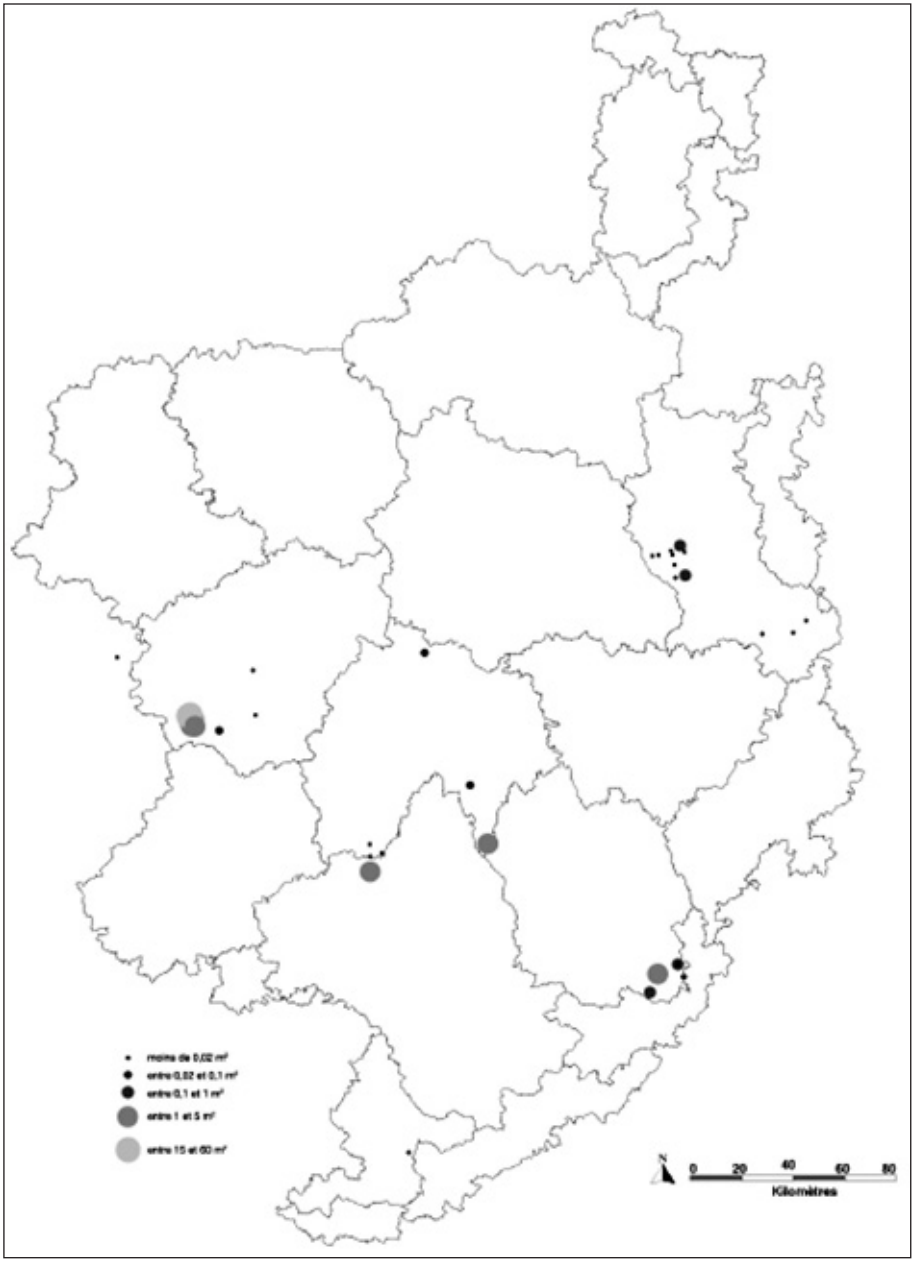


Figure 2 - Surface de gamétophyte observée par département (m²).



Carte 2 - Localisation et taille des stations
de *Vandenboschia speciosa* (Willd.) G. Kunkel.

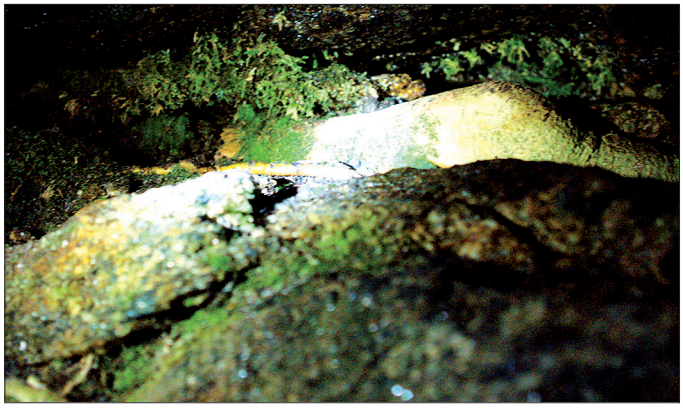


Photo 7 - Gamétophyte de *Vandenboschia speciosa* en situation épiphyte sur racine dans la vallée du Vizézy (42). © Jean-Charles BERTIER.

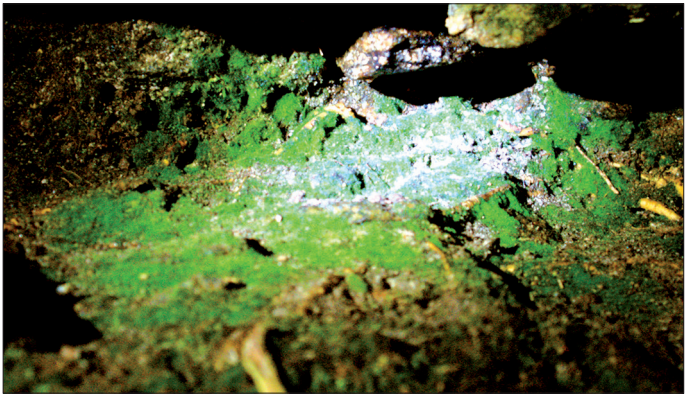


Photo 8 - Gamétophyte de *Vandenboschia speciosa* en situation terricole dans la vallée du Vizézy (42). © Jean-Charles BERTIER.

Photo 9 - Gamétophyte de *Vandenboschia speciosa* sur le sable souillé d'un grotte de grès de Brive-la-Gaillarde (19). © CBN Massif central / Sylvain NICOLAS.

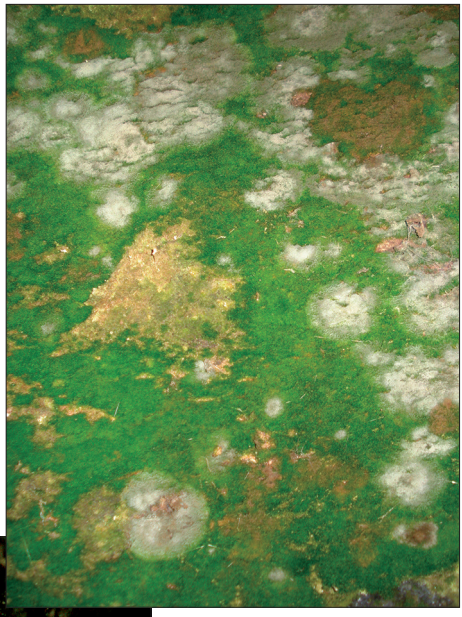


Photo 10 - Larges taches de moisissures sur le gamétophyte de *Vandenboschia speciosa* dans une petite grotte de grès à Jugeals-Nazareth (19). © CBN Massif central / Sylvain NICOLAS.

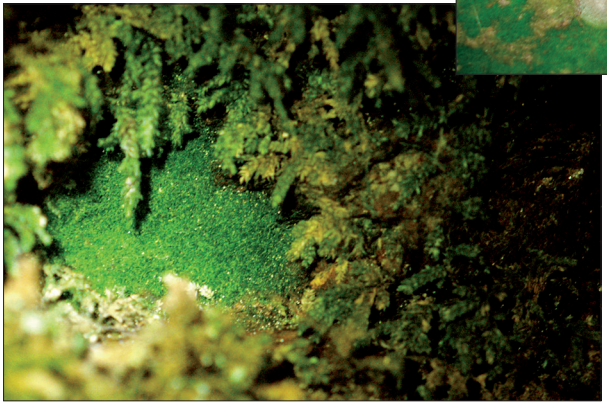


Photo 11 - Petit tapis de gamétophyte de *Vandenboschia speciosa* perdu au milieu d'une Bryophyte également cavernicole : *Pseudotaxiphyllum elegans* (Brid.) Z. Iwats. Vallée du Lignon (42). © Jean-Charles BERTIER.

Photo 12 - Seule touffe de sporophyte observée sur les parois schisteuses d'un affluent du Lot à Vieillevie (15). © CBN Massif central / Sylvain NICOLAS.

départements du Massif central où il n'est pas encore signalé (Ardèche, Haute-Loire, Lot, Puy-de-Dôme…).

La surface totale couverte par le gamétophyte avoisine les 250 m² sur l'ensemble du Massif central. Cependant, on constate de très fortes disparités sur la taille des populations (Fig. 1 et carte 2). Les plus petites populations ne contiennent que quelques filaments (vallée du Vizézy dans la Loire) et la plus grosse couvre environ 170 m² (vallée de Planchetorte où quatre grandes grottes proches les unes des autres contiennent le gamétophyte).

Ainsi, environ 98 % des surfaces se situent en Corrèze, dans le bassin de Brive-la-Gaillarde (Fig. 2), ce qui est logique compte tenu des affinités atlantiques plus marquées de ce secteur.

En dehors du bassin de Brive-la-Gaillarde, les plus grosses populations connues sont celles de la cascade de Saint-Urcize dans le Cantal (environ 2,5 m²) puis celles du ravin des Bosges en Lozère (environ 2 m²).

Conditions stationnelles

Altitude

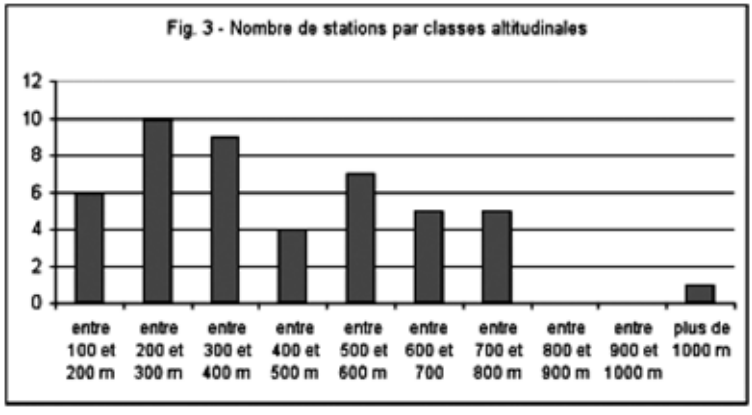


Figure 3 - Nombre de stations par classe altitudinale.

Les populations se situent entre 130 m d'altitude (vallée de Planchetorte en Corrèze) et 1 100 m d'altitude (cascade de Saint-Urcize dans le Cantal) (Fig. 3). La moyenne des altitudes des populations est d'environ 450 m. D'après les données actuelles, *Vandenboschia speciosa* semble se raréfier avec l'altitude. Cependant, il y a certainement eu très peu de prospections en altitude dans le Massif central.

Géologie

Le gamétophyte de *V. speciosa* se développe sur une grande variété de roches siliceuses dans le Massif central. Ainsi, il est actuellement connu sur :

• des roches métamorphiques

o amphibolites (contreforts orientaux des monts du Forez) ;

o schistes (affluents du Lot, contreforts septentrionaux du massif du Pilat, Périgord) ;

- o micaschistes (plateau de Millevaches, Cévennes) ;
- o gneiss (gorges de la Rhue, monts de Lacaune) ;
- o orthogneiss (plateau d'Albussac) ;
- o granites d'anatexie (contreforts orientaux des monts du Forez) ;

• des roches sédimentaires

- o grès micacés grossiers (bassin de Brive-la-Gaillarde) ;
- o grès rouges fins (bassin de Brive-la-Gaillarde) ;

• des roches plutoniques

- o leucogranites (planèze de Saint-Flour) ;

• des roches volcaniques

- o téphrites (Aubrac).

Notons toutefois que les populations les plus importantes (du bassin de Brive-la-Gaillarde) sont situées sur du grès micacé grossier du Permo-Trias tout comme les populations vosgiennes et du Pays basque. Sur notre territoire d'agrément, cette roche (qui plus est associée à un climat sous influence atlantique) semble donc également la plus favorable au développement des populations de taille importante.

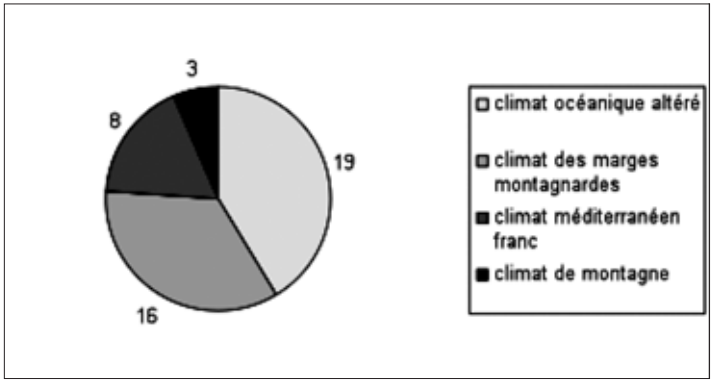


Figure 4 - Nombre de stations par type de climat.

Climat

Vandenboschia speciosa a été découvert sous différents types de climats (Fig. 4) (typologie issue de JOLY *et al.,* 2010). Dans le Massif central, le climat ne semble donc pas être discriminant à la présence de *V. speciosa*. Les conditions locales, microtopographiques, sont bien plus déterminantes pour la présence du gamétophyte. Toutefois, les plus grandes populations et le sporophyte se situent sous climat océanique altéré.

Topographie

Dans 80 % des cas, les populations ont été observées en bas de versant, là où la pénombre et l'humidité des cours d'eau sont les plus importantes. Les quelques populations situées à mi-versant sont généralement à l'intérieur de cavités profondes.

Photo 13 - Protonema vert d'une Bryophyte indéterminée au milieu de thalles de *Pellia* et de gamétophyte d'*Atrichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv., bord du ruisseau du Lauzas, Collet de Dèze (48). © Émeric SULMONT.

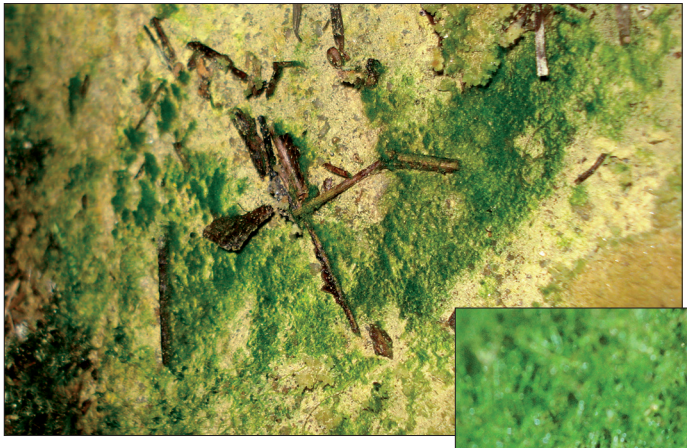


Photo 14 - Protonéma indéterminé d'une Bryophyte poussant dans une anfractuosité, en situation équivalente aux gamétophytes de *Vandenboschia speciosa*. © CBN Massif central / Sylvain NICOLAS.

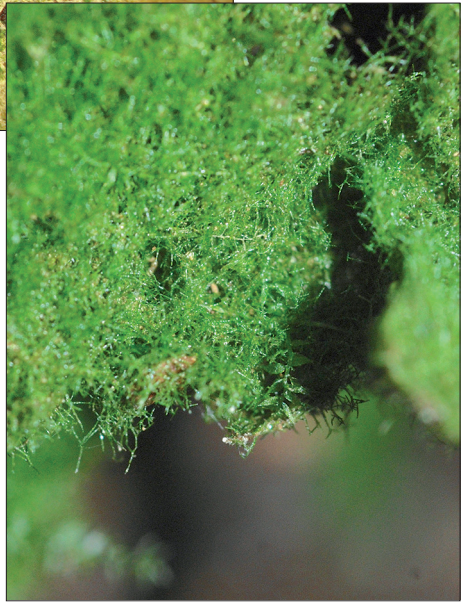


Photo 15 - Aspect à la loupe × 10 du gamétophyte de *Vandenboschia speciosa* : amas de filaments entrecroisés et ramifiés à 90 ou 120°. © Émeric SULMONT.

Conclusion

Le signalement récent du gamétophyte de *Vandenboschia speciosa* dans le Massif central a suscité ces dernières années des recherches ciblées de ce taxon et permis de nouvelles découvertes. Cependant, du fait du faible nombre de botanistes impliqués dans ces recherches, la méconnaissance de la répartition de cette fougère dans le Massif central est encore grande.

Au-delà du porter à connaissance sur la répartition de *V. speciosa* dans le Massif central, cet article a également pour objectif de donner les clés pour faciliter les recherches et susciter des vocations... De nombreux secteurs restent encore à prospecter dans le Massif central. La présence du gamétophyte dans les autres massifs siliceux français est également fort possible (Alpes, Pyrénées orientales, Corse...). Alors, à vos lampes torches !

Remerciements

Nous tenons à remercier Michel BOUDRIE, Arnaud BIZOT, Pascal HOLVECK, Rémy PRELLY et Francis KESSLER pour leurs relectures attentives de cet article ; Laurent CHABROL qui nous a accompagnés et guidés sur le terrain corrézien qu'il connaît remarquablement bien ; Renée SCRYPCZAK et Justin GALTIER qui nous ont aidés pour nos premières photos ayant permis une identification en 2007 des populations de la Loire ; Vincent HUGONNOT qui nous a indiqué un « bon coin » cantalien qui s'est avéré très intéressant ; Thierry VERGNE et Stéphane PERERA qui ont travaillé sur les cartes et les graphes.

Bibliographie

BERTIER J.-Ch. & BERTIER V. 2011a – Meeting GEP 2011 dans le Forez et le Pilat (France). *GEP-News* **16** : 9-17.

BERTIER J.-Ch. & BERTIER V. 2011b – Liste des Lycophytes et des Ptéridophytes du département de la Loire (France), complément au travail de Michel BOUDRIE et Justin GALTIER (2005). *GEP news* **16** : 18-20.

BIZOT A. 2004 – Note chorologique complémentaire concernant les gamétophytes de *Trichomanes speciosum* Willd. *Le Monde des Plantes* **482** : 6-7.

BOUDRIE M. 2001 – Première découverte de gamétophytes de *Trichomanes speciosum* Willd. (Hymenophyllaceae, Pteridophyta) dans le Massif central français. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **32** : 73-78.

BOUDRIE M., CHABROL L., FONTEIN E., MICHELIN Y. & MICHELIN S., 2006 – Nouvelles stations de gamétophytes de *Trichomanes speciosum* Willd. (Pteridophyta, Hymenophyllaceae) dans le Massif central français. *Le Monde des Plantes* **490** : 21-22.

BOUDRIE M., LABATUT A. & P. 1992 – Une extraordinaire découverte ptéridologique : *Cheilanthes tinaei* Tod. en Périgord vert. *Le Monde des Plantes* **443** : 3-4.

CHABROL L., GUERBAA K. & RAYNARD P., 2007 – Espèces nouvelles et remarquables observées en Limousin depuis 2000. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **38** : 53-72.

EBIHARA A., DUBUISSON J.-Y., IWATSUKI K., HENNEQUIN S. & ITO M., 2006 – A taxonomic revision of Hymenophyllaceae. *Blumea* **51** : 221-280.

JÉRÔME Cl. & BIZOT A., 2001 – La Réserve de biosphère des Vosges du Nord : un paradis pour les gamétophytes de la fougère *Trichomanes speciosum* Willd. *Annales scientifiques de la Réserve de biosphère transfrontalière Vosges du Nord* **9** : 64-72.

JOLY D., BROSSARD T., CARDOT H., CAVAILHES J., HILAL M. & WAVRESKY P., 2010 – Les types de climats en France, une construction spatiale. *Cybergeo : European Journal of Geography* [En ligne], Cartographie, Imagerie, SIG, article 501, mis en ligne le 18 juin 2010, consulté le 09 février 2012. URL : http://cybergeo.revues.org/23155 ; DOI : 10.4000/cybergeo.23155

LORIOT S., 2005 – *Pour une stratégie de conservation de* Trichomanes speciosum *Willd. dans le Massif armoricain*. Thèse de doctorat, Université de Bretagne occidentale, 244 p.

NICOLAS S., 2011 – Des sporophytes de *Vandenboschia speciosa* (Willd.) G. Kunkel (*Trichomanes speciosum* Willd.) dans le Cantal ! *À fleur de massif* **4** : 2.

PRELLI R., avec la collaboration de M. BOUDRIE, 2002 – *Les Fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale*. Éd. Belin, Paris, 432 p.

RASBACH H., RASBACH K. & JÉRÔME C., 1993 – Über das Vorkommen des Hautfarns *Trichomanes speciosum* (Hymenophyllaceae) in den Vogesen (Frankreich) und dem benachbarten Deutschland. *Carolinea* **51** : 51-52.

RASBACH H., RASBACH K. & JÉRÔME C., 1995 – Weitere Beobachtungen über das Vorkommen des Hautfarns *Trichomanes speciosum* Willd. in den Vogesen und dem benachbarten Deutschland. *Carolinea* **53** : 21-32.

RIPLEY P. H., 1990 – Fields meetings, 1990 : Brittany. *British Pteridological Society* **4** : 11-14.

RUMSEY F., VOGEL J., RUSSEL S., BARETT J. & GIBBY M., 1999 – Population structure and conservation biology of the endangered fern *Trichomanes speciosum* Willd. (Hymenophyllaceae at its northern distributional limit. *Biological Journal of the Linnean Society* **66-3** : 333–344.

Flore et bryoflore du neck de Pierre à Jard, Marcoux (Loire)

Justin GALTIER* et Renée SKRZYPCZAK**

Résumé - Nous présentons ici un site volcanique particulièrement riche pour les monts du Forez (Massif central). Nous donnons quelques propriétés géologiques et des données sur la flore et la bryoflore du neck de Pierre à Jard (commune de Marcoux, Loire). Parmi les espèces les plus intéressantes, nous notons la présence de *Gagea bohemica* (Zauschn.) Schult. & Schult. f. subsp. *bohemica*, *Pulsatilla rubra* (Lam.) Delarbre, *Riccia ciliata* Hoffm., *Riccia ciliifera* Link *ex* Lindenb., *Orthotrichum rogeri* Brid., *Orthotrichum scanicum* Grönvall. Nous faisons quelques commentaires sur certaines espèces ainsi que sur leur écologie. Nous donnons enfin quelques cartes de distribution pour le département de la Loire ainsi que quelques photographies.

Abstract : We present here a particularly rich volcanic site in the monts du Forez (Massif central) : "volcanic neck" of Pierre à Jard (in the Loire department, Marcoux). We give a few geological properties and data on the flora and the bryoflora. Among the most interesting species, we note the presence of *Gagea bohemica* (Zauschn.) Schult. & Schult. f. subsp. *bohemica*, *Pulsatilla rubra* (Lam.) Delarbre, *Riccia ciliata* Hoffm., *Riccia ciliifera* Link *ex* Lindenb., *Orthotrichum rogeri* Brid., *Orthotrichum scanicum* Grönvall. We give comments on some species and their ecology. We also offer some distribution maps as well as a few photographs.

Les affleurements basaltiques du département de la Loire

Dans le département de la Loire, on trouve un grand nombre d'affleurements basaltiques. Sur les 104 recensés, quarante possèdent encore des pelouses sèches, c'est-à-dire une végétation rase, composée essentiellement de plantes herbacées vivaces, se développant sur un sol de faible épaisseur, pauvre en éléments minéraux nutritifs, soumise à une période de sécheresse en cours de saison et à un ensoleillement intense. La végétation des pelouses sèches sur basalte du Forez n'est pas identique à celle des pelouses sèches sur calcaires et pas aussi riche, mais le cortège d'espèces qu'on peut y rencontrer ne manque pas d'intérêt.

* J. G. : 15 impasse de la Commanderie, F-42600 MONTBRISON.
** R. S. : 15 rue des Terres Rouges, F-42600 MONTBRISON.

Parmi les affleurements basaltiques du Forez, 19 sites présentent des enjeux écologiques particulièrement forts : habitats d'intérêt communautaire ; pelouses et dalles rocheuses et espèces végétales protégées au niveau national ou régional *Gagea bohemica* (Zauschn.) Schult. & Schult. f. subsp. *bohemica* (Gagée de Bohème), *Anacamptis coriophora* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. *coriophora* (Orchis punaise), *Pulsatilla rubra* (Lam.) Delarbre (Pulsatille rouge), *Sedum villosum* L. (Orpin velu), *Bombycilaena erecta* (L.) Smoljan. (Micrope dressé), *Ophioglossum vulgatum* L. (Langue de serpent)...) ou remarquables pour le département de la Loire notamment plusieurs espèces d'orchidées : *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce, (Céphalanthère jaune), *Cephalanthera rubra* (L.) Rich., (Céphalanthère rouge), *Neotinea ustulata* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase, (Orchis brulé), *Dactylorhiza viridis* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase, (Orchis grenouille), *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., (Néottie nid d'oiseau), *Goodyera repens* (L.) R. Br., (Goodyère rampante) etc. rares hors de ces affleurements.

Enfin, outre les enjeux floristiques et faunistiques, les sites basaltiques sont aussi reconnus pour leurs intérêts historiques, culturels et paysagers. Les pitons basaltiques marquent le paysage du Forez.

Un neck longtemps oublié

Curieusement, le site de Pierre à Jard n'a jamais figuré dans les études de nos prédécesseurs. Antoine Legrand ne cite pas de taxons localisés sur Pierre à Jard dans sa « *Statistique botanique du Forez* » (1873), ni dans son « *Supplément à la statistique* » (1876). Robert Salanon, dans sa thèse sur « *La végétation de buttes basaltiques de la région de Montbrison (Loire)* » (1963), n'évoque jamais Pierre à Jard. Enfin dans les publications de la fin du XX^{e} siècle sur la région, il n'est pas question de ce site pourtant si intéressant du point de vue phanérogamique, lichénologique et bryologique.

L'attention portée à ce site a débuté il y a dix ans seulement à la suite de la découverte de la Gagée de Bohème *Gagea bohemica* (Zauschner) Schult. & Schult. fil. *in* Roem. & Schult. par Annie et Justin Galtier le 9 mars 2002, espèce nouvelle pour le département et qui n'a été vue depuis que sur une seule autre station en 2003 sur l'affleurement basaltique du Purchon à Champdieu pourtant sérieusement étudié par R. Salanon en 1963.

Le but essentiel de cet article qui concerne uniquement les pelouses pionnières et pelouses sèches sur basalte est de remédier à ce trop long oubli. Il a pour objectif de donner l'essentiel de la flore et de la bryoflore de ce site remarquable pour le département de la Loire.

Le site de Pierre à Jard

Pierre à Jard est un affleurement basaltique situé sur la bordure est des monts du Forez alors que la plupart de ces pointements sont soit à l'ouest de la plaine du Forez, soit dans les piémonts foréziens. Il se trouve sur la commune de Marcoux, couvre une superficie de 5 ha environ et culmine à 728 m d'altitude (UTM : EL 7661).

Du point de vue géologique Pierre à Jard est un neck dégagé par l'érosion. À notre connaissance aucune datation précise n'a été effectuée sur ce site mais la plupart de ces coulées volcaniques datent du début jusqu'au milieu du Miocène, soit entre 21,5 à 12,5 Ma. La lave est montée dans une cheminée formée par les failles créées lors du plissement alpin. La grande majorité des roches présentes sur ces affleurements sont des basanites ou des basanitoïdes déficitaires en silice, roches très proches des basaltes.

Au point de vue climatique, Pierre à Jard se rapproche du bassin de Montbrison : climat dit « continental des dépressions » caractérisé par la faiblesse des précipitations et des amplitudes thermiques élevées.

Les milieux naturels présents à Pierre à Jard sont variés en raison de la surface relativement importante du site : pelouses pionnières sur dalles de basalte, pelouses sèches sur basalte, fourrés de buis (espèce peut-être non indigène mais bien installée), de prunelliers et de genêts, les forêts de feuillus mixtes et les forêts de Pin sylvestre avec notamment quelques Pins de boulange aux formes tourmentées, autrefois régulièrement exploités pour les branches alimentant le four du boulanger.

1° Les plantes vasculaires (Trachéophytes) de Pierre à Jard

Dans cet article nous n'allons pas donner une liste exhaustive des plantes vasculaires présentes sur tout le site, ce qui serait un peu fastidieux car il y en a plus d'une centaine. Cette liste peut se retrouver sur le dossier du plan de gestion (FRAPPA, 2004) auquel nous avons largement participé.

Nous indiquerons simplement ci-dessous les plantes pionnières sur dalles de basalte et celles des pelouses sèches toujours sur basalte.

Aira caryophyllea L.
Ajuga genevensis L.
Allium sphaerocephalon L.
Alyssum alyssoides (L.) L.
Anarrhinum bellidifolium (L.) Willd.
Arabidopsis thaliana (L.) Heynh.
Arrenatherum elatius (L.) P. Beauv. *ex* J. Presl & C. Presl
Asperula cynanchica L.
Asplenium septentrionale (L.) Hoffm.
Bromus erectus Huds.
Dianthus carthusianorum L.
Eryngium campestre L.
Euphorbia cyparissias L.
Festuca cf. *lemanii* Bastard
Gagea bohemica (Zauschn.) Schult. & Schult. f. subsp. ***bohemica***
Genista sagittalis L.
Helianthemum nummularium (L.) Mill.
Hippocrepis comosa L.
Koeleria gr. *pyramidata* (Lam.) P. Beauv.
Filago minima (Sm.) Pers.
Micropyrum tenellum (L.) Link
Myosotis stricta Link *ex* Roem. & Schult.
Ornithopus perpusillus L.
Phleum phleoides (L.) H. Karst.
Plantago lanceolata L.
Potentilla neumanniana Rchb.
Pulsatilla rubra (Lam.) Delarbre
Sanguisorba minor Scop.
Prospero autumnale (L.) Speta (= *Scilla autumnalis* L.)
Scleranthus perennis L.
Sedum acre L.
Sedum rupestre L.
Spergula pentandra L.
Stachys recta L.
Teucrium botrys L.
Thymus polytrichus A. Kern. *ex* Borbás subsp. *britannicus* (Ronniger) Kerguélen (= *Thymus praecox* Opiz subsp. *arcticus* (Durand) Jalas)
Tordylium maximum L.

Trifolium arvense L.
subsp. *gracile* (Thuill.) Nyman
Trifolium campestre Schreb.
Veronica prostrata L.
subsp. *scheereri* J.-P. Brandt
Veronica verna L.

Parmi les arbustes qui poussent autour et parfois même au cœur de la zone et qui pourraient envahir les pelouses citons en particulier : *Buxus sempervirens,* peut-être introduit, mais en tout cas bien établi ; on peut penser que sa présence remonte comme au Mont-d'Uzore à l'époque gallo-romaine et SALANON en fait d'ailleurs une différentielle de la sous–association ***Querceto - Lithospermetum buxetosum*** (SALANON, 1963), *Amelanchier ovalis, Cytisus oromediterraneus, Prunus spinosa*, etc. Toutefois, depuis le début de nos observations il y a une dizaine d'années, nous n'avons pas constaté d'évolution trop importante du milieu sans doute à cause de la faible épaisseur du sol. Dans le cas où un embroussaillement très important du site serait constaté ,une intervention humaine deviendrait nécessaire pour assurer la pérennité des pelouses sèches maintenue autrefois par un pâturage de quelques chèvres et moutons.

Notons la présence sur ce site de deux plantes protégées, l'une au niveau national, ***Gagea bohemica*** (Zauschn.) Schult. & Schult. f. subsp. ***bohemica*** **(**Gagée de Bohème), l'autre au niveau régional, ***Pulsatilla rubra*** (Lam.) Delarbre (Pulsatille rouge) et la cohabitation remarquable de deux géophytes la Gagée de Bohème et la Scille d'automne. Par contre on remarque aussi l'absence de l'Armoise champêtre *Artemisia campestris* L. si fréquente sur tous les affleurements basaltiques voisins, puy de Griot (Pralong), Purchon (Champdieu), Mont-d'Uzore (Montverdun), parfois parasitée par la belle Orobanche des sables *Phelipanche arenaria* (Borkh.) Pomel.

Anne PETETIN (CBNMC, 2002) pensait, déjà en 2002, qu'une étude phytosociologique rigoureuse avec des relevés systématiques « permettrait de définir les principales associations présentes ». À notre connaissance, une telle étude n'a pas encore été effectuée, mais nous pouvons rassembler la végétation de Pierre à Jard en un certain nombre de groupements bien caractéristiques :

- sur les rebords des dalles rocheuses, presque nues, on note une abondance de Crassulacées : *Sedum acre, Sedum rupestre* accompagnées de *Scleranthus perennis, Potentilla neumanniana, Teucrium botrys* et des tapis de *Thymus polytrichus* subsp. *britannicus* ;

- sur les zones un peu plus horizontales sur des sols squelettiques en expositions chaudes et ensoleillées, on retrouve des végétations à annuelles plus ou moins basiphiles ou riches en géophytes telles que les décrit F. BILLY en Basse-Auvergne (BILLY, 2002) appartenant soit au ***Sedo - Veronicion*** comme en témoignent les *Sedum* cités, *Scleranthus perennis, Festuca* cf. *lemanii*, *Thymus polytrichus* subsp. *britannicus, Potentilla neumanniana*, ***Gagea bohemica, Scilla autumnalis***, *Myosotis stricta, Spergula pentandra, Trifolium arvense, Veronica verna,* soit à l'***Alysso - Sedion*** des terrains calcaires du fait de la présence de nombreuses thérophytes basiphiles comme *Alyssum alyssoides*, *Teucrium botrys, Trifolium campestre* ou vivaces *Allium sphaerocephalon*, *Potentilla neumanniana, Sanguisorba minor* ;

- enfin, par endroits, on note la présence de pelouses sèches plus fermées,

xérophiles, toujours sur basalte avec *Phleum phleoides*, *Koeleria* gr. *pyramidata*, *Hippocrepis comosa*, *Helianthemum nummularium*, *Eryngium campestre*, *Sanguisorba minor*, *Dianthus carthusianorum*, appartenant certainement au ***Koelerio - Phleion***.

2° La bryoflore

Ce sont 53 mousses et 7 hépatiques que nous avons trouvées sur ce neck volcanique dont nous n'avons exploré qu'une faible partie (moins d'un demi-hectare), à savoir les blocs basaltiques obliques, les pelouses à *Sedum* où de mini-terrasses recueillant la terre permettent le développement de muscinées, (notamment des *Riccia*) et les buis qui entourent les pelouses et l'ensemble sud du site. Parmi ces récoltes, certaines sont très intéressantes, comme *Riccia ciliifera*, *Riccia ciliata*, *Orthotrichum rogeri*, *Orthotrichum scanicum*, *Schistidium confertum*, *Schistidium flaccidum*, *Schistidium pruinosum*.

Nous retrouvons à Pierre à Jard, mais « en minuscule », les structures des bords des plateaux volcaniques du Cantal, de la Haute-Loire ou du Puy-de-Dôme :

- tout d'abord, sur les rebords rocheux, au bas du pic, on note les divers *Schistidium*, *Grimmia*, *Racomitrium* ;
- dans la pelouse sèche, parmi les terrasses plus ou moins terreuses, des espèces prennent place : les *Bryum*, *Weissia*, quelques *Tortula* et surtout les *Riccia*, présents en quantité très variable, sur la totalité de ce biotope ;
- enfin, ce qui est intéressant pour ce site par rapport à la plupart des plateaux basaltiques des départements cités plus haut, c'est la présence de *Buxus sempervirens* qui encercle véritablement les pelouses et les rochers ; on y trouve une assez grande diversité d'*Orthotrichum*.

Liste des muscinées présentes sur le site

Mousses :

Abietinella abietina (Hedw.) M. Fleisch. var. *abietina*
Bartramia pomiformis Hedw.
Brachythecium rutabulum (Hedw.) Schimp.
Bryum alpinum With.
Bryum argenteum Hedw.
Bryum capillare Hedw.
Bryum dichotomum Hedw.
Bryum rubens Mitt.
Campylopus pilifer Brid.
Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid.
Dicranum scoparium Hedw.
Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp.
Grimmia laevigata (Brid.) Brid.
Grimmia ovalis (Hedw.) Lindb.
Grimmia pulvinata (Hedw.) Sm.
Hedwigia ciliata (Hedw.) P. Beauv.
Homalothecium sericeum (Hedw.) Schimp.
Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp.
Hypnum cupressiforme Hedw. var. *lacunosum* Brid.
Hypnum cupressiforme Hedw. var. *resupinatum* (Taylor) Schimp.
Hypnum jutlandicum Holme & Warncke
Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwägr.
Orthotrichum affine Schrad. *ex* Brid.
Orthotrichum anomalum Hedw.
Orthotrichum diaphanum Schrad. *ex* Brid.
Orthotrichum lyellii Hook & Taylor
Orthotrichum rogeri Brid.

Figure 1 - Pierre à Jard : dalles rocheuses xérophiles.

Les photos illustrant cet article sont de J. F. SKRZYPCZAK.

Figure 2 - Pierre à Jard : dalles rocheuses mésoxérophiles.

Figure 3 - *Gagea bohemica* et *Riccia ciliifera*.

Figure 4 - *Pulsatilla rubra* sur pelouse mésoxérophile.

Figure 5 - *Riccia ciliata* sensu Damsholt. Marcoux.

Figure 6 - *Riccia ciliifera*, thalles mâles.

Orthotrichum rupestre Schleich.
Orthotrichum scanicum Grönvall
Orthotrichum speciosum Nees.
Orthotrichum stramineum Hornsch. *ex* Brid.
Orthotrichum striatum Hedw.
Phascum cuspidatum Hedw.
Pleuridium acuminatum Lindb.
Polytrichastrum formosum (Hedw.) G. L. Sm.
Polytrichum piliferum Schreb.
Pseudoscleropodium purum (Hedw.) M. Fleisch
Racomitrium canescens (Hedw.) Brid.
Racomitrium elongatum Frisvoll
Racomitrium heterostichum (Hedw.) Brid.
Rhytidium rugosum (Hedw.) Kindb.
Schistidium confertum (Funck) Bruch & Schimp.
Schistidium flaccidum (De Not.) Ochyra
Schistidium pruinosum (Wilson *ex* Schimp.) Roth
Syntrichia papillosa (Wilson) Jur.
Syntrichia ruralis (Hedw.) F. Weber & D. Mohr
Tortula canescens Mont.
Tortula modica R. H. Zander
Tortula subulata Hedw.
Ulota crispa (Hedw.) Brid.
Weissia brachycarpa (Nees *ex* Hornsch.) Jut.
Weissia controversa Hedw.
Weissia longifolia Mitt.

Hépatiques :

Cephaloziella divaricata (Sm.) Schiffn.
Frullania dilatata (L.) Dumort.
Porella platyphylla (L.) Pfeiff.
Radula complanata (L.) Dumort.
Riccia ciliata Hoffm.
Riccia ciliifera Link *ex* Lindenb.
Riccia sorocarpa Bisch.

Quelques remarques :

1 - *Riccia ciliifera* Link *ex* Lindenb.

Très abondant par places, trouve ici sa deuxième station du département de la Loire. Nous l'avions trouvé (voir carte jointe) à l'est du département de la Loire en bordure de celui du Rhône non pas sur terrain basaltique comme dans le Cantal, le Puy-de-Dôme, la Haute-Loire, mais dans le micaschiste du houiller stéphanois (Skrzypczak, 2010).

Nous trouvons des thalles mâles (dont les anthéridies sont toujours très exsertes) et femelles de cette espèce dioïque. Les spores en mesurent 100-110 µm.

Toutes les récoltes que nous avons faites dans le Cantal, la Haute-Loire, le Puy-de-Dôme et l'Ardèche correspondent à *Riccia ciliifera* et non à *Riccia gougetiana.*

2 - *Riccia ciliata* Hoffm.

Trouvé assez abondant en bordure d'une station de *R. ciliifera*, à cils longs présents sur tout le pourtour des thalles et certains placés au-dessus des capsules (voir photo), en compagnie de *Riccia sorocarpa.*

Damsholt (2002) a mis ce *Riccia* en synonymie avec *Riccia trichocarpa* M. Howe (= *Riccia canescens* Steph.), tel que décrit par Madame Jovet-Ast (Jovet-Ast, 1986).

Nous l'avions trouvé aux limites de la Loire, dans la commune de Longes située dans le département du Rhône ; il s'agit donc ici de la première citation pour le département de la Loire.

3 - *Schistidium pruinosum* (Wilson *ex* Schimp.) G. Roth, *Schistidium confertum*

(Funck) Bruch & Schimp. *Schistidium flaccidum* (De Not.) Ochyra

Ces trois *Schistidium* se trouvent au pied du pic, en compagnie de *Grimmia laevigata, Grimmia ovalis* et *Grimmia pulvinata*, en situation exposée.

Jusqu'à présent nous avions trouvé *Schistidium pruinosum* dans le département de la Loire sur rochers granitiques (voir carte de répartition). Il est ici sur terrain basaltique comme dans le Cantal où il a été signalé par V. Hugonnot (Hugonnot, 2007) et également trouvé par nous dans la commune de Cussac (15).

4 - *Orthotrichum rogeri* Brid., *Orthotrichum scanicum* Grönvall
(voir note dans ce même bulletin)

Tous deux poussent sur des branches de *Buxus sempervirens* en compagnie d'*Orthotrichum affine*.

Ces deux *Orthotrichum* sont généralement considérés comme rares, même s'ils sont rencontrés de plus en plus souvent.

Il est à noter qu'*Orthotrichum rogeri* vient d'être inscrit sur la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français (*Arrêté du 23 mai 2013 portant modification de l'arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national* (*France*). Quant à *Orthotrichum scanicum,* il appartient encore à liste rouge mondiale des bryophytes (IUCN, 2013).

5 - Bryophytes sur *Buxus sempervirens*

Concernant la fréquence des mousses sur *Buxus sempervirens*, nous constatons qu'*Orthotrichum affine* est très commun, puis viennent *Orthotrichum striatum* et *Orthotrichum lyellii,* ce dernier en fréquence nettement moins importante. Nous considérons comme peu abondants *Orthotrichum rogeri, Orthotrichum scanicum, Orthotrichum stramineum, Orthotrichum speciosum, Orthotrichum rupestre* (que l'on trouve plus fréquemment sur rochers), et *Orthotrichum diaphanum*. Par ailleurs, *Ulota crispa* est très bien représentée.

Orthotrichum affine, le plus fréquent, doit être considéré cependant avec attention car il se trouve souvent en compagnie d'*Orthotrichum* plus petits et plus rares.

Enfin, on note sur les tiges la présence habituelle de *Frullania dilatata*, *Radula complanata*, *Syntrichia papillosa* et *Hypnum cupressiforme.*

Conclusion

Pierre à Jard se révèle être, parmi les affleurements volcaniques du Forez, le plus riche, non pas en quantité d'espèces, mais certainement en qualité. On peut penser que cette singularité actuelle est due au fait que, contrairement à ce qui s'est passé pour le Mont d'Uzore et le Montclaret où les carrières ont détruit une très grande partie des sites, les seules activités pastorales passées n'ont pas modifié le milieu naturel et ont au contraire maintenu une certaine ouverture du site. Mais ce neck a bénéficié d'une organisation spécifique des coulées permettant la mise en place de terrasses terreuses très favorables aux espèces terricoles comme celle des *Riccia*. Et contrairement à ce que nous pensions, nous n'avons pas rencontré la même qualité dans les

milieux volcaniques, non ou peu altérés par les activités humaines et qui nous paraissaient semblables, comme ceux du puy de Griot (Pralong), du Purchon (Champdieu) ou même des orgues volcaniques de Palogneux.

Depuis la constatation de son grand intérêt, ce site est régulièrement visité par les botanistes locaux. Un plan de gestion avait été élaboré pour la période 2004-2008 par le Conservatoire des espaces naturels Rhône-Alpes (CEN Rhône-Alpes) mais n'a pas pu être mis en œuvre faute de maîtrise d'usage des parcelles.

Actuellement un suivi annuel de la station est assuré par le CEN Rhône-Alpes et par la Société de sciences naturelles Loire-Forez (SSNLF) et les résultats sont transmis au CBNMC qui publie un rapport sur les plantes protégées et rares du département de la Loire parmi lesquelles figure la Gagée de Bohème.

Notons enfin que, lors de la préparation du projet de plan de gestion du site, une étude de la faune vertébrée et une de la faune invertébrée ont été effectuées respectivement par la LPO Loire et par la section entomologique de la SSNLF.

Bibliographie

Billy F., 1988 - La végétation de la Basse-Auvergne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest.* N. S., Numéro spécial, **9**. 416 p.

Billy F., 2002 - Végétations pionnières en Basse-Auvergne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest.* N. S. Numéro spécial, **22**. 198 p.

Damshiolt K., 2002 - Illustrated Flora of Nordic Liverworts and Hornworts. *Lund. Nord. Bryol. Soc.*, 837 p.

FrappaF. *et al.*, 2004 - *Pierre à Jard – Marcoux (42). Plan de gestion 2004-2008.* CREN. 53 p. + Annexes.

Hugonnot V., 2007 - Bryophytes nouvelles pour l'Auvergne (France), approches écologique et biogéographique. *J. Bot. Soc. Bot. France,* **39** : 3-15.

Iucn, 2013 - *The IUCN red list of threatened species. 2013. 1 Orthotrichum scanicum.* IUCN 2013. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 07 August 2013.

Jovet-Ast S., 1986 - Les *Riccia* de la région méditerranéenne. *Cryptogamie, Bryologie, Lichénologie*, **7** (3) : 287-431.

Legrand A., 1873 - *Statistique botanique du Forez* et, 1876 : *Supplément à la Statistique*. Théolier, Saint-Étienne, 290 et 43 p.

Salanon R., 1963 - La végétation des buttes basaltiques de la région de Montbrison (Loire). *Rev. Sci. Nat. Auvergne*, **29**, (1-2-3-4).

Skrzypczak R., 2010 - Quelques données sur les *Riccia* du Massif central (France). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N. S., **41** : 497- 528.

Vitel G., 2001 - *Géologie de la Loire* 167 p. Publ. Univ. Saint-Étienne.

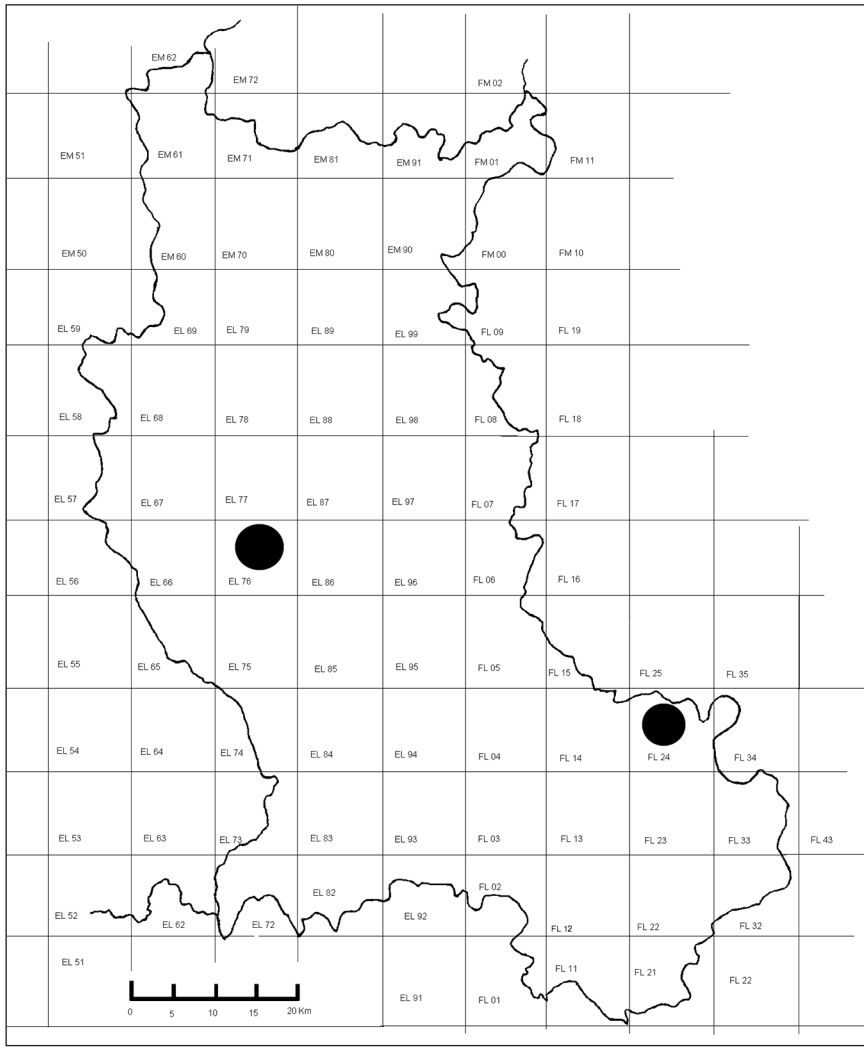


Figure 7 - *Riccia ciliifera*. Loire.

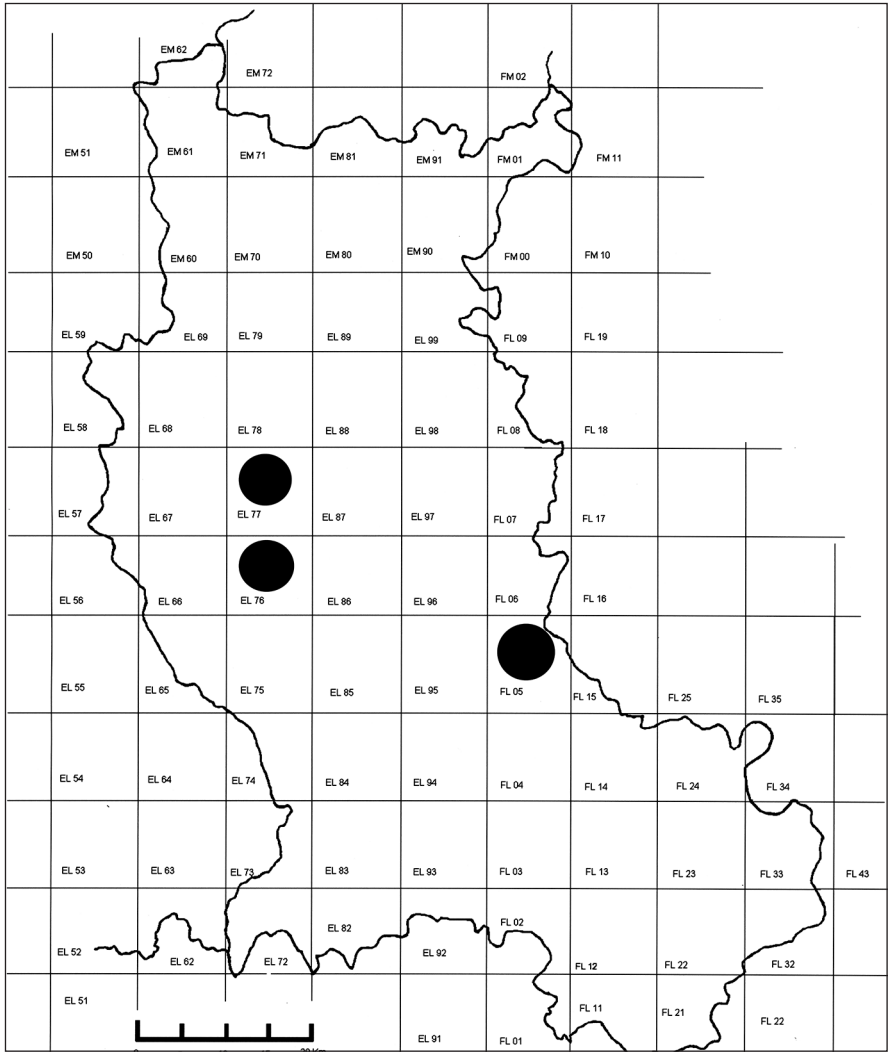


Figure 8 - *Schistidium pruinosum*. Loire.

Sur quelques plantes rares, peu communes ou nouvelles, rencontrées en 2013 en Ariège et les contrées voisines

Marc TESSIER* et Nicolas GEORGES**

Introduction

Cet article fait suite aux articles précédemment publiés dans la revue *Isatis*. Nous traitons, comme chaque année, des nouvelles découvertes faites dans le département de l'Ariège mais également, ici, de certains taxons observés dans des départements voisins de la région Midi-Pyrénées et notamment en Haute-Garonne. Lorsque le département n'est pas cité, c'est qu'il s'agit systématiquement d'une localité ariégeoise. Quelques données non publiées de 2012 ont également été apportées. Les taxons bénéficiant d'un statut de protection (nationale ou régionale) sont présentés en premier. La flore du département de l'Ariège et dans une certaine mesure de Midi-Pyrénées reste encore relativement méconnue, donc si vous faites régulièrement ou occasionnellement des observations intéressantes en Ariège ou régions proches, vous pouvez nous communiquer vos observations et ou participer à la rédaction de la prochaine note.

Plantes protégées

• Protection nationale

♦ *Anacamptis coriophora* subsp. *fragrans* (Pollini) Bateman, Pridgeon & Chase (*Orchidaceae*). Abondant dans le ***Mesobromion*** de la Côte de Tribale à Garanou, le 22.06.2013 (N. Georges), sur les pelouses sous les falaises en exposition sud sous le château de Lordat, le 21.06.2013 (M. Tessier).

♦ *Androsace vandellii* (Turra) Chiov. (*Primulaceae*). Sur des rochers près du refuge des Bésines en allant vers le col du Porteille et au niveau de ce même col le 07.06.2013, puis sur des rochers sous la fontaine de Vetamala, le 20.07.2013 à L'Hospitalet-près-l'Andorre (M.Tessier).

♦ *Bellevalia romana* (L.) Rchb. (*Asparagaceae*). Plusieurs nouvelles stations (totalisant plus de 3 000 pieds) découvertes avec *Ophioglossum vulgatum* L. à Lagarde, à l'est du lieu-dit Jalabert, le 19.04.2013. Plusieurs stations totalisant plusieurs centaines de pieds avec *Oenanthe fistulosa* L. près de l'écluse de Vic à Castanet-Tolosane en Haute-Garonne le 13.02.2013 (et

* M. T. : 62 chemin del Prat, F-31320 AUZEVILLE-TOLOSANE. tessier_marc@orange.fr
** N. G. : 3 rue de Gravielle, F-09100 SAINT-AMADOU. ngeorges348@yahoo.fr

revue plusieurs fois par la suite) (M. Tessier). Ces dernières stations sont très exposées à des travaux de drainage (un fossé profond a déjà été réalisé à proximité) et à des projets d'urbanisation.

♦ *Botrychium matricariifolium* (A. Braun *ex* Döll) W. D. J. Koch (*Ophioglossaceae*). Un seul pied sur le bord du ruisseau de Riol en amont de la voie ferrée à Ax-les-Thermes, le 20.07.2013 (M. Tessier). Première mention pour l'Ariège.

♦ *Delphinium verdunense* Balb. (*Ranunculaceae*). Falaise en exposition sud sous le château de Lordat le 22.06.2013 ; quelques pieds dans les pelouses rocailleuses entre le village de Sentenac et le pic Coudère, commune de Suc-et-Sentenac, le 25.07.2013 ; sur les talus de D520 entre Larcat et Château-Verdun, le 15.08.2013 (N. Georges).

♦ *Gagea villosa* (M. Bieb.) Sweet (*Liliaceae*). Quelques pieds dans le cimetière de Prades sur un secteur non traité aux herbicides, deux pieds dans une prairie au sud-ouest de ce cimetière, un autre au sud-est du bourg de Montaillou en Ariège et enfin deux pieds sur le chemin bordant le cimetière de Comus dans l'Aude, le 19.04.2013 (M. Tessier).

♦ *Isoetes* sp. (*lacustris* et/ou *echinospora*) (*Isoetaceae*). Abondant dans les lacs Noir et de Rabassoles à Mijanès, le 2.09.2013 (M. Tessier).

♦ *Lycopodiella inundata* (L.) Holub (*Lycopodiaceae*). Plusieurs pieds dans un marais tourbeux au dessus de l'étang de Rabassoles le 02.09.2013 (M. Tessier).

♦ *Nothobartsia spicata* (Ramond) Bolliger & Molau (*Orobanchaceae*). Sur une petite falaise calcaire en bord de GR au sud-ouest de l'étang d'Ayes à Bethmale, le 20.07.2013 (M. Tessier).

♦ *Ophioglossum azoricum* C.Presl (*Ophioglossaceae*). Une station découverte à mi-hauteur sur les rochers de Rouziet à Cierp-Gaup, le 01.05.2012 (M. Tessier) à proximité de deux autres stations.

♦ *Tulipa raddii* Reboul (*Liliaceae*). Une seule tulipe de cette espèce bien avancée découverte en sous-bois dans le parc du château de Maurac à les Issards, le 25.04.2013 (M. Midgley et M. Tessier). Première mention pour l'Ariège.

• Protection régionale

♦ *Aethionema saxatile* subsp. *ovalifolium* (DC.) Nyman (*Brassicaceae*). Falaise en exposition sud sous le château de Lordat, le 22.06.2013, rare sur les pelouses rocailleuses entre le village de Sentenac et le pic Coudère, commune de Suc-et-Sentenac, le 25.07.2013 (N. Georges), sur les Quié de Verdun le 20.04.2013 (déjà publié) (M. Tessier).

♦ *Anogramma leptophylla* (L.) Link (*Pteridaceae*). Sur le petit coteau bordant la maison de retraite de Tarascon-sur-Ariège, le 22.03.2013 (M. Tessier).

♦ *Butomus umbellatus* L. (*Butomaceae*). Abondant sur le pourtour du nouveau plan d'eau de Castanet-Tolosane en Haute-Garonne le 02.07.2012 mais possiblement planté (M. Tessier). Des travaux de comblement en 2013 ont néanmoins en grande partie détruit la station malgré le statut de l'espèce.

♦ *Carex binervis* Sm. (*Cyperaceae*). Sous l'étang de Bethmale, sur la commune du même nom, le 20.07.2013 (M. Tessier).

♦ *Carex depressa* subsp. *depressa* Link (*Cyperaceae*). Quelques pieds sur un rocher à l'entrée du vallon de Boutadiol à Artigues, le 23.07.2013 (N. Georges) et sur un versant couvert de rhododendron à l'ouest du vallon de Goulier à Goulier, le 13.07.2013 (M. Tessier).

- *Chiliadenus saxatilis* (Lam.) Brullo (*Asteraceae*). Falaise en exposition sud sous le château de Lordat, le 31.05.2013 (M. Tessier), à l'est des falaises d'Urs et sur les falaises au dessus de Vèbre le 21.06.2013 (M. Tessier).
- *Comarum palustre* L. (*Rosaceae*). Ici et là, en bordure de l'étang de Quérigut sur la commune du même nom, le 31.08.2013 et au niveau de la jasse sous l'étang de Rabassoles à Mijanès, le 02.09.2013 (M. Tessier).
- *Crassula tillaea* Lest.-Garl. (*Crassulaceae*). Près du plan d'eau au lieu dit Jinjean à Saverdun, le 06.07.2013 (M. Tessier) et sous le château de Fiche à Verniolle, le 25.04.2013 (M. Midgley et M. Tessier).
- *Eriophorum vaginatum* L. (*Cyperaceae*). Plusieurs stations répertoriées avec *Drosera rotundifolia* L. : Ax-les-Thermes-Bonascre, Jasse des Campels, le 2.07.2013 ; montée vers Jasse de Brougie à L'Hospitalet-près-l'Andorre le 20.07.2013 ; marais tourbeux au dessus de l'étang de Rabassoles le 2.09.2013 ; dans une tourbière au lieu-dit la Maure, au sud du col de Pailhères, avec *Menyanthes trifoliata* L., le 03.09.2013 (M. Tessier).
- *Erysimum incanum* subsp. *aurigeranum* (Jeanb. & Timb.-Lagr.) O. Bolòs & Vigo (*Brassicaceae*). Ici et là, dans la montée vers le Pas de Toulsan sur les Quié de Verdun, le 31.05.2013 (M. Tessier).
- *Exaculum pusillum* (Lam.) Caruel (*Gentianaceae*). Plusieurs stations entre les lieux dits Le Sourdet et Embellot à Léguevin, en Haute-Garonne, avec également *Juncus capitatus* Weigel et *J. tenageia* Ehrh. ex L. f., le 12.07.2013 (M. Tessier).
- *Saxifraga media* Gouan (*Saxifragaceae*). Escarpements calcaires, au versant est du roc de Scaramus à Prades, le 07.07.2013 et crête de Laurenti à Artigues, le 23.07.2013 (N. Georges).
- *Listera cordata* (L.) R. Br. (*Orchidaceae*). Une dizaine de pieds dans une pinède sous la fontaine de Vetamala à L'Hospitalet-près-l'Andorre le 20.07.2013 et un pied à l'est de l'étang de Quérigut, sur la commune du même nom, le 31.08.2013 (M. Tessier).
- *Trifolium maritimum* Huds. (*Fabaceae*). Quelques pieds dans une prairie humide au lieu-dit les Prés du Village à Pin-Balma en Haute-Garonne et non loin de là en bordure d'un chemin sur les bords de la Seillonne à Montrabé (31), le 31.05.2013, plusieurs dizaines d'individus au sud de l'écluse de Vic à Castanet-Tolosane le 18.05.2013 (M. Tessier).

Autres plantes intéressantes

- *Actaea spicata* L. (*Ranunculaceae*). Talus frais, dans le virage de la piste allant vers Arnave, au sud-est du hameau de Croquié, à Mercus-Garrabet, le 11.05.2013 et talus de la route forestière des Sept Cases, environ 200 m après le col de Marmare à Prades, le 07.07.2013 (N. Georges & S. Sejalon).
- *Alyssum simplex* Rudolphi (*Brassicaceae*). Talus rocailleux de la D520 avant le village de Larcat, le 15.06.2013 (N. Georges).
- *Anthemis triumfetti* (L.) DC. (*Asteraceae*). Sur le bord de la route qui passe dans le bois des Esquerres au sud de Mérens-les-Vals, le 20.07.2013 (M. Tessier).
- *Anthericum ramosum* L. (*Asparagaceae*). Des centaines de pieds sur des pelouses situées près du col de Bech, non loin du col des Ares, à Cazanous en Haute-Garonne, le 06.09.2013 (M. Tessier).
- *Arabis pauciflora* (Grimm) Garcke (*Brassicaceae*). Bord du sentier montant

au lac de Laurenti à Artigues, le 23.07.2013 (N. Georges).

♦ *Artemisia eriantha* Ten. (*Asteraceae*). Crête de Laurenti, entre les vallons du Laurenti et de Boutadiol à Artigues, le 23.07.2013 (N. Georges).

♦ *Artemisia umbelliformis* Lam. (*Asteraceae*). Rocaille en exposition est, dans le secteur de l'ancienne mine de fer de Boutadiol à Artigues, le 23.07.2013 (N. Georges).

♦ *Asplenium obovatum* subsp. *billotii* (F. W. Schultz) O. Bolòs, Vigo, Massales & Ninot (*Aspleniaceae*). Dans des fissures de rochers en bordure du barrage de Mercus-Garrabet, le 22.03.2013 (M. Tessier). Première mention pour l'Ariège. Au-dessus du gouffre de Malamort à Durfort dans le Tarn, le 31.03.2012 avec *Scilla bifolia* (M. Tessier).

♦ *Asplenium onopteris* L. (*Aspleniaceae*). Dans des fissures de rocher en bordure du barrage de Mercus-Garrabet, le 22.03.2013 (M. Tessier). Première mention pour l'Ariège.

♦ *Brassica repanda* subsp. *galissieri* (Giraudias) Heywood (*Brassicaceae*). Présence de ce rare chou endémique d'Ariège sur les hauteurs des falaises d'Urs, le 16.06.2013 (M. Tessier).

♦ *Bromus rubens* L. (*Poaceae*). Brome méditerranéen très abondant sur un rond point de la RN 20 à l'entrée sud de Muret et à l'échangeur autoroutier de Villefranche-de-Lauragais, le 6.05.2013 (M. Tessier). Première mention pour la Haute-Garonne.

♦ *Bromus tectorum* L. (*Poaceae*). Éboulis sous le château de Lordat, sur la commune de Garanou, le 22.06.2013 (N. Georges).

♦ *Bupleurum angulosum* L. (*Apiaceae*). Pelouse sèche, au versant en exposition est, dans le secteur de l'ancienne mine de fer de Boutadiol à Artigues, le 23.07.2013 (N. Georges).

♦ *Celtis australis* L. (*Cannabaceae*). Falaise en exposition sud sous le château de Lordat, le 22.06.2013 (N. Georges).

♦ *Chenopodium urbicum* L. (*Amaranthaceae*). À l'entrée de la grotte de l'Hermite à Arnolac-Ussat-les-Bains, le 20.04.2013 (M. Tessier).

♦ *Conopodium pyrenaeum* (Loisel.) Miégev. (*Apiaceae*). Le long du ruisseau sortant de la grotte d'Aliou à Cazavet, le 20.05.2013 (M. Tessier). Première mention certaine pour l'Ariège.

♦ *Crocus vernus* (L.) Hill (*Iridaceae*). Près du refuge des Bésines en allant vers le col du Porteille à L'Hospitalet-près-l'Andorre, le 07.06.2013 (M. Tessier).

♦ *Cyanus triumfettii* (All.) Dostál *ex* Á. Löve & D. Löve (*Asteraceae*). Sur les pelouses au pied des falaises de Vèbre, le 16.06.2013 (M. Tessier).

♦ *Dactylorhiza latifolia* (L.) Baumann & Künkele (*Orchidaceae*). Pelouses sur la crête du roc de Scaramus à Prades, le 07.07.2013 (N. Georges & S. Sejalon).

♦ *Diplotaxis erucoides* (L.) DC., (*Brassicaceae*). Talus rudéralisé à la sortie du village, en montant au col de Marmare à Caussou, le 07.07.2013 (N. Georges).

♦ *Doronicum pardalianches* L. (*Asteraceae*). Talus frais, sur la piste au sud-est du hameau de Croquié, vers Arnave à Mercus-Garrabet, le 11.05.2013 (N. Georges & S. Sejalon).

♦ *Dryopteris expansa* (C. Presl) Fraser-Jenk. & Jermy (*Dryopteridaceae*). À l'entrée de la grotte située sous église ruinée de Salies-du-Salat, en Haute-Garonne, le 02.02.2013 (M. Tessier).

♦ *Eleusine indica* (L.) Gaertn (*Poaceae*). Sur un dallage du boulevard Delcassé

à Pamiers, le 24.08.2013 (N. Georges).

- ♦ *Fagus sylvatica* L. (*Fagaceae*). À 261 m d'altitude seulement, dans le vallon forestier de Quatre Recs, au nord du village du Vernet, le 23.03.2013 (N. Georges).
- ♦ *Festuca niphobia* (Saint-Yves) Kerguélen (*Poaceae*). Au col du Porteille à L'Hospitalet-près-l'Andorre, le 07.06.2013 (M. Tessier).
- ♦ *Gentiana pneumonanthe* L. (*Gentianaceae*). Sur un coteau entre Estadens et Lassere en Haute-Garonne et non loin dans les moliniaies situées dans le virage montant au bourg d'Arguenos (31) le 06.09.2013 (M. Tessier).
- ♦ *Hyparrhenia hirta* subsp. *hirta* (*Poaceae*). Talus rocheux dans le deuxième virage de la RD520 en allant vers Larcat à Château-Verdun, le15.06.2013 (N. Georges). Cette station avait déjà été vue, en 2009, par M. Hugues Tinguy (comm. pers.).
- ♦ *Holosteum umbellatum* L. (*Caryophyllaceae*). Un seul pied sur le coteau nord-ouest du bourg d'Albies, le 22.03.2013 et au sud des rochers d'escalade d'Ax-les-Thermes avec *Spergula morisonii* Boreau, le 03.04.2013 (M. Tessier).
- ♦ *Hypericum linariifolium* Vahl (*Hypericaceae*). Sur les coteaux siliceux, route de Bonascre à Ax-les-Thermes avec *Spergula morisonii*, le 20.07.2013 (M. Tessier).
- ♦ *Juncus capitatus* Weigel (*Juncaceae*). En altitude au niveau de suintements sur les coteaux au lieu-dit les Lauzates à Verdun, le 31.07.2013 et sur les coteaux siliceux, route de Bonascre, à Ax-les-Thermes, le 20.07.2013 (M. Tessier).
- ♦ *Lactuca tenerrima* Pourr. (*Asteraceae*). Falaise en exposition sud sous le château de Lordat, le 22.06.2013 ; talus rocheux du parking à l'entrée du village de Saleix, le 21.07.2013 ; sur les pelouses rocailleuses entre le village de Sentenac et le pic Coudère, commune de Suc-et-Sentenac, le 25.07.2013 (N. Georges) ; sur les Quié de Verdun, le 20.04.2013 et sur les falaises d'Urs, le 16.06.2013 (M. Tessier).
- ♦ *Lamium album* L. (*Lamiaceae*). Replat pâturé humide, au bas du lac de Laurenti et de l'échelle de Boutadiol à Artigues, le 23.07.2013 (N. Georges).
- ♦ *Lavandula angustifolia* Mill. (*Lamiaceae*). Pelouses rocailleuses entre le village de Sentenac et le pic Coudère à Suc-et-Sentenac, le 25.07.2013 (N. Georges).
- ♦ *Leucanthemum pallens* subsp. *leucolepis* (Briq. & Cavill.) Favarger (*Asteraceae*). Sur le bord de la route qui passe dans le bois des Esquerres au sud de Mérens-les-Vals, le 20.07.2013 (M. Tessier).
- ♦ *Linaria arvensis* (L.) Desf. (*Plantaginaceae*). Ballast de la voie ferrée au nord-ouest du hameau de Laborie à Varihles, le 01.05.2013 (N. Georges).
- ♦ *Lonicera japonica* Thunb. *ex* Murray (*Caprifoliaceae*). Bord de l'Ariège, sous Clarac, au Vernet, le 23.03.2013 (N. Georges).
- ♦ *Medicago monspeliaca* (L.) Trautv. (*Fabaceae*). Falaise en exposition sud sous le château de Lordat, le 22.06.2013 (N. Georges). Il pourrait s'agir de la première observation pour l'Ariège.
- ♦ *Paradisea liliastrum* (L.) Bertol. (*Asparagaceae*). Pelouse sèche, au versant en exposition est, dans le secteur de l'ancienne mine de fer de Boutadiol à Artigues, le 23.07.2013 (N. Georges).
- ♦ *Polygonum alpinum* All. (*Polygonaceae*). Localisé, au versant en exposition est, dans le secteur de l'ancienne mine de fer de Boutadiol à Artigues, le 23.07.2013 (N. Georges).

- ♦ *Potamogeton alpinus* (*Potamogetonaceae*). Abondant au fond du ruisseau de la jasse située sous l'étang de Rabassoles à Mijanès, le 01.09.2013 (M. Tessier).
- ♦ *Potentilla anserina* L. (*Rosaceae*). Au centre de la forêt de Bélesta, en bord de route, le 19.04.2013 (M. Tessier).
- ♦ *Pulmonaria angustifolia* L. (*Boraginaceae*). Vallon de Goulier à Goulier, le 13.07.2013 (M. Tessier).
- ♦ *Pycreus flavescens* (L.) P. (*Cyperaceae*). Au niveau de suintements sous le bourg d'Arguenos en Haute-Garonne avec *Cyperus fuscus*, le 06.09.2013 (M. Tessier).
- ♦ *Ranunculus angustifolius* DC. (*Ranunculaceae*). Mouillères du vallon du ruisseau de Boutadiol à Artigues, le 23.07.2013 (N. Georges).
- ♦ *Rosa pimpinellifolia* L. (*Rosaceae*). Bord du sentier montant au lac de Laurenti à Artigues, le 23.07.2013 (N. Georges).
- ♦ *Salix bicolor* Willd. (*Salicaceae*). Sur le bord de l'étang de Quérigut à Quérigut, le 31.08.2013 (M. Tessier).
- ♦ *Saxifraga oppositifolia* L. (*Saxifragaceae*). Escarpements calcaires, au versant est du roc de Scaramus à Prades, le 07.07.2013 et crête de Laurenti à Artigues, le 23.07.2013 (N. Georges).
- ♦ *Sedum caespitosum* (Cav.) DC. (*Crassulaceae*). Bord de la D624, entre Garrigou et Saint-Jean-de-Verges, le 28.04.2013 (N. Georges).
- ♦ *Stachys germanica* L. (*Lamiaceae*). Friche en rive droite du ruisseau de Ferrié, au nord-ouest du village à Lapenne, le 17.08.2013 (P. Der Khatchadourian & N. Georges).
- ♦ *Symphytum asperum* Lepech. (*Boraginaceae*). Au lieu-dit, la troisième Bazarque et le long de la route montant à Mérens-les-Vals, à Ax-les-Thermes, le 20.07.2013 (M. Tessier).
- ♦ *Tanacetum vulgare* L. (*Asteraceae*). Accotement de la D25, juste au sud du carrefour avec la D125 vers le village d'Artigues, le 23.07.2013 (N. Georges).
- ♦ *Taxus baccata* L. (*Taxaceae*). Vallon forestier de Quatre Recs, au nord du village du Vernet, le 23.03.2013 (N. Georges).
- ♦ *Thlaspi alliaceum* L. (*Brassicaceae*). Terrain remanié aux abords du palais des Évêques à Saint-Lizier, le 07.04.2013 (N. Georges).
- ♦ *Thymelaea passerina* (L.) Coss. & Germ. (*Thymelaeaceae*). Quelques pieds dans les zones écorchées au niveau des pelouses dominant le cimetière de Garanou, le 22.06.2013 (N. Georges).
- ♦ *Veronica spicata* L. (*Plantaginaceae*). Pelouses rocailleuses entre le village de Sentenac et le pic Coudère à Suc-et-Sentenac, le 25.07.2013 (N. Georges).
- ♦ *Vicia onobrychioides* L. (*Fabaceae*). Un pied sur talus de la route forestière des Sept Cases, à Prades, le 07.07.2013 (N. Georges & S. Sejalon).
- ♦ *Viola alba* Besser (*Violaceae*). Vallon forestier de Quatre Recs, au nord du village du Vernet, le 23.03.2013 (N. Georges).
- ♦ *Viola pyrenaica* Ramond *ex* DC. (*Violaceae*). Pelouses sur la crête du roc de Scaramus à Prades, le 07.07.2013 (N. Georges).

Remerciements

À Hugues Tinguy et Pascale Der Khatchadourian pour nous avoir informés de leurs observations.

Funeste complément à la flore de Corse : présence de *Reynoutria japonica* Houtt. dans la vallée du Taravo

Yves MEINARD[*], Boris STENOU[**] et Antoine PERALDI[***]

Introduction

La renouée du Japon (*Reynoutria japonica* Houtt.) est une plante herbacée vivace de la famille des Polygonacées, qui forme des massifs de deux à trois mètres de haut principalement dans les milieux alluviaux et humides. Originaire d'Asie, elle a été introduite en Europe en 1825 comme plante ornementale (Boyer, 2005). Après une période de latence d'environ un siècle, elle est devenue envahissante et elle présente aujourd'hui une dynamique d'expansion très préoccupante en Europe, et en particulier en France (Boyer & Laval, 2001). Cette forte propension à la colonisation est principalement le fait de ses capacités de reproduction végétative : les fragments de rhizomes emportés par les crues et autres phénomènes érosifs assurent la dispersion massive de propagules qui donnent facilement naissance à de nouveaux foyers (Bimova, Pandak & Pysek, 2003). Forte d'une productivité végétale parmi les plus importantes de la flore tempérée, la renouée du Japon s'avère être alors une compétitrice redoutable pour les autres espèces herbacées des milieux qu'elle colonise. Elle constitue même une menace pour la régénération naturelle des forêts alluviales, au point de risquer de perturber la morphodynamique des cours d'eau et d'altérer profondément les communautés, habitats et paysages ripariaux (Gerber *et al.*, 2008).

Si la présence, voire l'omniprésence, de la renouée du Japon est aujourd'hui largement attestée dans la majeure partie de la France métropolitaine, la Corse pouvait sembler épargnée : aucune des études faisant autorité sur la flore de Corse (Gamisans, 1991 ; Natali & Jeanmonod, 1991 ; Gamisans & Jeanmonod, 1993 ; Jeanmonod & Gamisans, 2007) et aucune base de données

* Y. M., Gereco, Espace Saint-Germain, 30 avenue Général Leclerc, 38217 VIENNE Cedex.
** B. S., Lindenia, 524 Chemin Las Puntos, 31450 BAZIÈGE.
*** A. P., Directeur général adjoint à l'Aménagement et au Développement des Territoires du Département de la Corse-du-Sud.

(INPN, Téla Botanica) ne la mentionne en Corse. Elle ne figure pas parmi les espèces invasives répertoriées et suivies par le Conservatoire national botanique de Corse (Spinosi *et al.*, 2010) et le fait qu'elle n'a encore jamais été observée sur l'île est largement confirmé de dires d'experts locaux (G. Paradis, Y. Petit, C. Piazza, C. Feral, communications personnelles).

Présence en Corse

Dans le cadre de l'« étude préopérationnelle pour la restauration, l'entretien, la gestion et la mise en valeur du Taravo », sous maîtrise d'ouvrage du Conseil général de la Corse-du-Sud[(1)], nous avons pourtant constaté la présence de très importants foyers de peuplements de *Reynoutria japonica* Houtt. La présence de quelques pieds disséminés dans les alluvions bordant le cours du fleuve Taravo a dans un premier temps été constatée le 23 avril 2013, entre le pont de Cassone et le lieu-dit Copala. Les 14 et 15 mai 2013, en poursuivant les investigations le long du Fiumicellu, un affluent qui rejoint le Taravo en rive droite quelque 13 km en amont du pont de Cassone, nous avons pu repérer des foyers bien plus massifs de renouée du Japon. Depuis le village de Campo, en amont, le cours du Fiumicellu est envahi sur plus de 7 km par les renouées qui forment des massifs pouvant localement dépasser plusieurs centaines de mètres carrés. À partir de la latitude de Zigliara, les peuplements se font cependant de plus en plus disparates, ce qui laisse penser que le front actuel de propagation des peuplements denses de l´espèce se situe à ce niveau (les petits peuplements observés en aval marquant, dans cette hypothèse, les points les plus distaux de la dispersion des propagules). Suite à cette étude approfondie du Fiumicellu, le 16 mai 2013, nous avons par ailleurs pu constater la présence de quelques autres pieds dans la plaine alluviale du Taravo, environ 3.5 km en aval des observations du 23 avril 2013, entre les lieux-dits Paccialone et Stiliccione.

Bien qu'elles soient semi-quantitatives et précisément cartographiées, nos données sur la présence de *Reynoutria japonica* Houtt. dans le bassin versant du Taravo restent partielles. Nous avons parcouru l´intégralité du cours du Taravo depuis sa source jusqu´à son embouchure et n´avons pour l'heure pas constaté la présence d´autres foyers que ceux reportés ci-dessus. Cependant, ces investigations ont majoritairement été menées durant l´hiver (2012-2013), or si les peuplements anciens et développés de *Reynoutria japonica* Houtt. sont certes bien reconnaissables en hiver, ce n'est pas le cas des petits foyers très récents. Par ailleurs, nous n'avons pas exploré exhaustivement les nombreux affluents importants qui se jettent dans le Taravo et qui peuvent, au même titre que le Fiumicellu, abriter des peuplements de *Reynoutria japonica* Houtt. Il est donc incontestablement nécessaire de compléter les données ici

(1) - Direction générale adjointe de l'Aménagement et du Développement des Territoires (directeur général adjoint : Antoine Péraldi), Pôle environnement de l'espace rural (responsable : Jean-Michel Dirosa) et service Eau et Milieu aquatique (chef de service : Charles Chipponi).

reportées par une investigation plus exhaustive du linéaire de cours d´eau du bassin versant.

Enjeux locaux

Le Taravo est, sur la majeure partie de son cours, un fleuve à régime torrentiel, encaissé et accumulant peu d'alluvions (voir en particulier les cartes géologiques au 50 000e de Zicavo et Bastellica), bordé qui plus est la plupart du temps par des maquis denses. Sur ces secteurs, il présente une vulnérabilité limitée vis-à-vis d´une invasion par la renouée du Japon.

En revanche, à partir de la zone du pont d´Abra, environ 5 km en aval de la confluence avec le Fiumicellu, les plages alluviales se font de plus en plus larges ; à peine 1 km en aval du pont de Cassone, le Taravo commence même à dessiner une plaine alluviale qui atteindra 1,7 km de large à proximité de l'embouchure dans le golfe de Valinco (et même 2,3 km si l'on inclut le diverticule constitué par l´étang de Tanchiccia). Cette plaine alluviale, inondée intégralement tous les ans par les crues du Taravo, est majoritairement occupée par des prairies pâturées et/ou fauchées, distribuées de part et d´autre du Taravo et de ses quelques bras morts, qui sont bordés par une ripisylve globalement assez bien conservée malgré quelques déchets, embâcles et autres coupes intempestives. L'ensemble de cette zone de plaine alluviale, dont nos observations montrent qu'elle a commencé à être exposée aux propagules de *Reynoutria japonica* Houtt., apparaît extrêmement vulnérable à l'invasion par cette espèce : en effet, ces milieux sont humides une grande partie de l'année, ils sont ouverts et exposés à un flux de propagules pluriannuel à l´occasion des crues.

Cet immense secteur vulnérable à l'invasion présente indéniablement un intérêt botanique et, plus largement, écologique, concrétisé par la présence en son sein d´un site Natura 2000 (n° FR9400610 « Embouchure du Taravo, plage de Tenutella, étangs de Tanchiccia et Canniccia »). De nombreuses études botaniques et écologiques (en particulier : Paradis, 2000 ; Lindenia, 2012) attestent ainsi de la présence dans la plaine du Taravo et les étangs et marais qui la bordent (étang de Cannicia, étang de Tanchiccia, marais de Pistigliolo) de plusieurs espèces protégées à l'échelle nationale (*Ranunculus ophioglossifolius* Vill., *Kickxia commutata* (Bernh. *ex* Rchb.) Fritsch, *Tamarix africana* Poir.) ainsi que de nombreux habitats d´intérêt communautaire (prairies humides méditerranéennes, galeries de *Tamarix africana*, étang eutrophe et végétation associée, mares temporaires méditerranéennes, mégaphorbiaies eutrophes des eaux douces, prés salés méditerranéens)(2 voir page 155). La découverte, en amont de ces zones vulnérables, de foyers de *Reynoutria japonica* Houtt. présentant manifestement une dynamique d'expansion importante doit donc inciter à mettre en oeuvre très rapidement des mesures de gestion pour endiguer l'invasion.

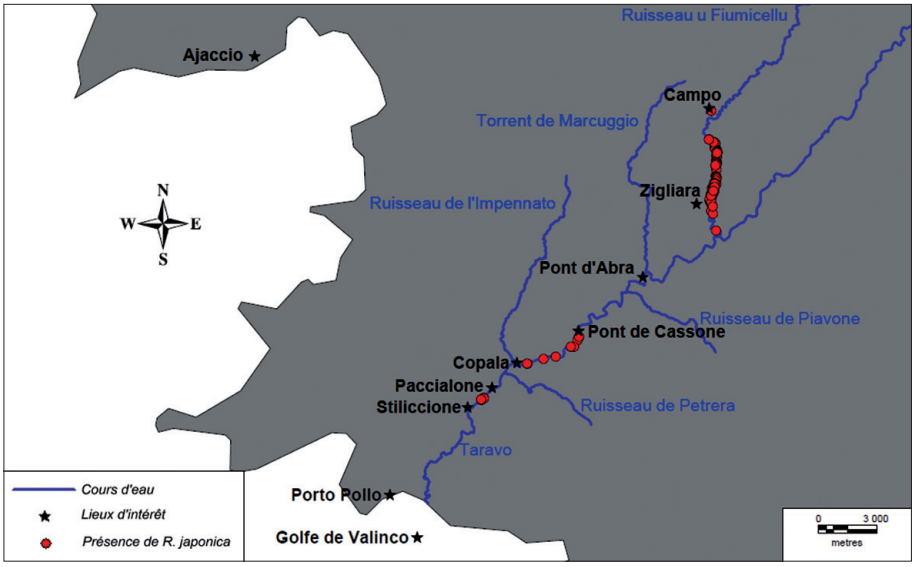


Figure 1 - Localisation de la renouée du Japon sur le bassin du Taravo au 16 mai 2013 (Lindenia 2013). ©B. Stenou, ©Y. Meinard. Cartographie : C. Dehais

Figure 2 - Jeune pousse de *Reynoutria japonica*, plaine du Taravo.

Figure 3 - Massif de *Reynoutria japonica*, vallée du Fiumicellu.

(2) - À noter également, même si ces zones sont vraisemblablement moins vulnérables vis-à-vis de l'invasion par *Reynoutria japonica* Houtt., qu'au niveau de l'embouchure du Taravo on observe la présence d'une autre espèce rare et protégée à l'échelle nationale, *Linaria flava* subsp. *sardoa* (Sommier) A.Terracc., ainsi que d'habitats côtiers d'intérêt communautaire (salicornaies des prés salés méditerranéens, fourrés halophiles méditerranéens, végétation des laisses de mer, groupements à oyats, fourrés à genévriers du littoral). Voir Paradis (1995) et Paradis (2000).

Bibliographie

Bimova K., Mandak B. & Pysek P., 2003 - Experimental study of vegetative regeneration in four invasive *Reynoutria* taxa (Polygonaceae). *Plant Ecol.*, **166** : 1-11.

Boyer M., 2005 - L'invasion des cours d'eau par les renouées du Japon *s. l.* : réflexions et propositions pour des stratégies de lutte efficaces. *Parcs et Réserves,* **60(1)** : 21-29.

Boyer, M. & Laval, F., 2001 - *Cartographie des renouées du Japon sur le réseau hydrographique du bassin Rhône-Méditerranée-Corse*. Rapport pour l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse.

Gamisans J. 1990 - *La végétation de la Corse*. Édisud.

Gamisans J., Jeanmonod D., 1993 - *Catalogue des plantes vasculaires de la Corse*. seconde édition. Conservatoire et jardin Botaniques de Genève.

Gerber E., Krebs C., Murrell C., Moretti M., Rocklin R., & Schaffner U., 2008 - Exotic invasive knotweeds (*Fallopia* spp.) negatively affect native plant and invertebrate assemblages in European riparian habitats. *Biol. Conserv*,, **141(3)** : 646-654.

Jeanmonod D. & Gamisans J., 2007 - *Flora Corsica*. Édisud.

Lindénia, 2012 - *Étude pré-opérationnelle à la restauration, la gestion et à la mise en valeur de l'étang de Tanchiccia et du marais de Pistigliolo*.

Natali A. & Jeanmonod D., 1991 - *Flore analytique des plantes introduites en Corse*. Éditions des Conservatoire et Jardin botaniques de Genève.

Paradis G., 1995 - Chorologie et synécologie en Corse d'une endémique cyrno-sarde rare, *Linaria flava* subsp. *sardoa* (Scrophulariaceae). *Acta Bot. Gallica,* **142(7)** : 795-810.

Paradis G., 2000 - *Étude préalable des habitats et des espèces de l'embouchure du Taravo, Tenutella, Tanchiccia et Canniccia dans le cadre du réseau Natura 2000*. Rapport à la direction régionale de l'Environnement, Préfecture de Corse.

Spinosi P., Paradis G., Hugot L., Vincigerra J., 2010 - *Essai de classement des espèces invasives ou potentiellement invasives en Corse*. Conservatoire national botanique de Corse.

Description et évolution de la flore et de la végétation de l'île de Spanu (nord-est du golfe de Calvi, Corse) entre 1975 et 2012

Guilhan PARADIS*, Carole PIAZZA**
et Michel DELAUGERRE***

Résumé - Deux inventaires floristiques, effectués sur la petite île de Spanu, qui est très proche de la côte et qui sert de lieu de nidification pour un grand nombre de goélands, ont permis d'observer 20 taxons (dont 14 thérophytes) le 6 avril 2009 et 22 taxons (dont 17 thérophytes) le 29 juin 2012 (tabl. 1 et 7).

La végétation de l'île comprend :
- un groupement chaméphytique à *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides* (tabl. 2),
- un groupement thérophytique printanier à *Senecio transiens* (tabl. 3),
- un groupement thérophytique estival nitrophile à *Chenopodium album* (tabl. 4),
- un groupement thérophytique estival nitrophile à *Portulaca oleracea* et *Heliotropium europaeum* (tabl. 5).

Les observations de 2009 et 2012 sont comparées à celles réalisées en 1975 par Lanza & Poggesi (1986), ce qui permet de mettre en évidence une diminution du nombre d'espèces vivaces et une réduction de la superficie occupée par la végétation sur la pente sud-est de l'île.

Des hypothèses sont émises pour tenter d'expliquer l'évolution de la flore et de la végétation de l'île.

Mots clés - Impacts des oiseaux marins, phytosociologie, végétation micro-insulaire, groupements ornitho-nitrophiles, *Carpobrotus edulis.*

Abstract - Description and evolution of the flora and vegetation of the Spanu Island (North-East Gulf of Calvi, Corsica) between 1975 and 2012

Two floristic surveys were conducted on the small island of Spanu, which is very close to the coast and serves as a nesting place for many gulls. 20 taxa (including 14 therophytes) were observed on April 6 2009 and 22 taxa (including 17 therophytes) were observed on June 29 2012 (tables 1 and 7).

The vegetation presents :

* G. P. : 7 cours Général Leclerc, 20000 AJACCIO. guilhan.paradis@orange.fr
** C. P. : Conservatoire botanique national de Corse, Office de l'environnement de la Corse, avenue Jean Nicoli, 20250 CORTE. piazza@oec.fr
*** M. D. : Conservatoire du littoral, 3 rue Luce de Casabianca, 20200 BASTIA. m.delaugerre@conservatoire-du-littoral.fr

- a chamaephytic *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides* community (Table 2),
- a spring therophytic *Senecio transiens* community (Table 3),
- a summer therophytic nitrophilous *Chenopodium album* community (Table 4),
- a summer therophytic nitrophilous *Portulaca oleracea* and *Heliotropium europaeum* community (Table 5).

The observations of 2009 and 2012 are compared to those made in 1975 by Lanza & Poggesi (1986), which helps to highlight a decrease in the number of perennial species and a réduction of the the area occupied by vegetation on the South-Eastern slope of the island.

Assumptions are made to try to explain the evolution of the flora and vegetation of the island.

Key-words - Bird impact, phytosociology, micro-insular vegetation, ornitho-nitrophilous communities, *Carpobrotus edulis*.

Introduction

La côte nord-ouest de la Corse, entre le golfe de Galeria et le golfe de Saint-Florent, ne présente que très peu d'îles satellites : l'îlot du Capu di a Mursetta (au nord-ouest de la baie de Crovani), l'île de Spanu, nommée Spano sur la carte de l'IGN (2004) (**Note 1**) et les îles face à L'Île Rousse, dont la plus grande a été rattachée à la terre ferme par l'homme.

Ayant été intrigués par l'absence de végétation ligneuse (arbustes et arbrisseaux) sur l'île de Spanu, il nous a paru intéressant de décrire sa flore et sa végétation actuelles, en les comparant aux données d'une étude réalisée en 1975 par Lanza & Poggesi (1986).

Nos visites sur l'île n'ont pu être effectuées qu'en 2009 et 2012, à deux saisons différentes : début du printemps (le 6 avril) en 2009 et début de l'été (le 29 juin) en 2012. Celle de Lanza & Poggesi a été effectuée le 5 août 1975.

Cette étude entre dans le cadre de recherches sur la flore et la végétation des îles et îlots satellites de la Corse (bibliographie *in* Paradis, 2009).

I - Présentation de l'île de Spanu

1 - Caractères géographiques (Lanza & Poggesi, 1986 ; IGN, 2004) (Fig. 1)

L'île de Spanu est située sur la commune de Lumio et a fait l'objet, en 1997, d'une donation du ministère de l'Équipement et des Finances au Conservatoire du littoral. Elle se localise sur la côte occidentale de la Corse, au nord de la baie Algajo, en face de la Punta Spanu (qu'il faudrait nommer Punta di Spanu), à environ 5 km au nord-est de Calvi. Ses coordonnées géographiques moyennes sont : 42° 36' 00" de latitude N et 08° 48' 04" de longitude E.

Elle est à 45 m de la terre ferme (Punta Spanu) et la profondeur maximale entre l'île et la terre ferme est de 5 m.

Sa superficie est de 15 960 m^2 d'après le cadastre et de 23 000 m^2 d'après Lanza & Poggesi (1986). En suivant la classification d'Arrigoni & Bocchieri (1996), il s'agit donc d'une «petite île» (superficie comprise entre 1 et 10 ha).

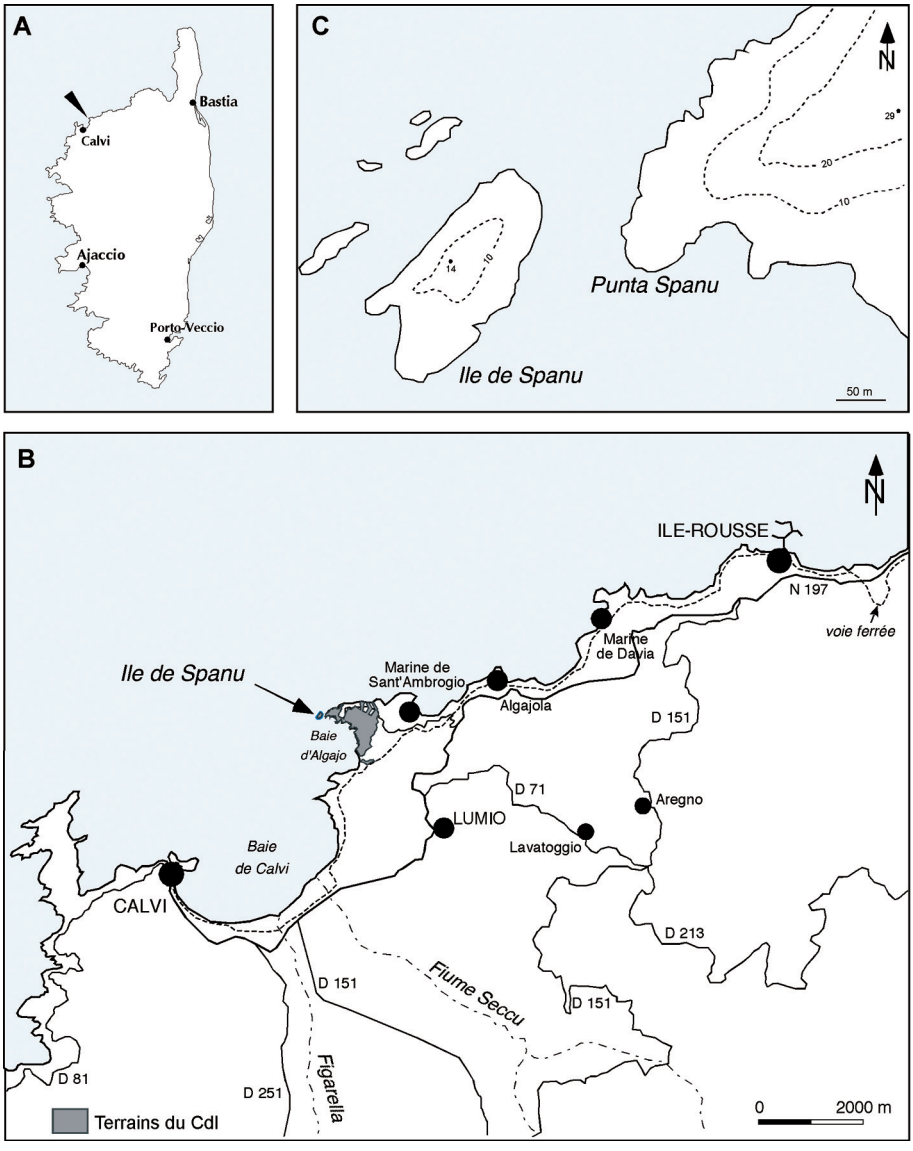


Figure 1 - Localisation de l'île de Spanu au nord du golfe de Calvi.

2 - Topographie (Fig. 1 C ; photos 1 et 2)

L'île, orientée NE-SO, a un relief peu varié, présentant :
- une arête sommitale de même direction, culminant à 14 m,
- du côté ouest, de petites falaises assez abruptes,
- du côté est, c'est-à-dire face à la terre ferme, une pente douce (que nous nommons "pente sud-est"), d'environ 10°, entaillée en petite falaise sur 2 m au-dessus du niveau de la mer.

3 - Géologie

Le substratum est un monzogranite porphyroïde à biotite et à amphibole, dit "monzogranite de Sant'Ambrogio", noté $^{2}\gamma^{3}$ sur la carte géologique Calvi (Orsini *et al.*, 1987).

Ce monzogranite est recouvert par des colluvions peu épaisses (Photos 2 et 3), formées vraisemblablement lors des épisodes périglaciaires quaternaires, quand le niveau de la mer était très bas.

4 - Influence maritime

La pente exposée au nord-ouest est soumise aux tempêtes des secteurs nord-ouest et ouest, dues aux vents nommés *maestrale* et *punente* (Bruno *et al.*, 2001). La pointe sud-ouest est soumise aux tempêtes de secteur sud-ouest, dues au vent nommé *libecciu*. Cette exposition aux tempêtes peut expliquer l'absence de végétation pérenne sur la pente nord-ouest et sur la partie sud.

Par contre la pente sud-est, assez douce, est protégée de l'action des tempêtes. C'est uniquement sur cette pente que se localise actuellement la végétation pérenne, formée d'un groupement chaméphytique bas à *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides* (Tabl. 2).

5 - Impacts anciens

Bien que nous n'ayons pas trouvé de renseignements précis sur l'occupation ancienne de l'île, il est très probable que, comme les autres îles satellites de la Corse, elle ait fait l'objet d'une certaine fréquentation par l'homme.

Une « structure quadrangulaire arasée », de 7 m sur 5 m, c'est-à-dire de 35 m^2, dont il ne subsiste que quelques briques grossières et un amas de cailloux, daterait de « la période antique » (Mazet, 2009) (**Note 2**). La « période antique » s'échelonne de 600 av. J.-C. à 450 ap. J.-C. environ.

Au XV^{e} siècle, une tour génoise, aujourd'hui en ruines, a été construite à proximité, sur la Punta Spanu (dessin *in* Salone & Amalberti, 1992, p. 155-156). La végétation environnante, dont celle de l'île, a dû subir des coupes et peut-être des incendies, ce qui pourrait expliquer l'absence d'arbustes et d'arbrisseaux sur l'île.

Comme sur beaucoup d'îles satellites de la Corse, il est vraisemblable que les pêcheurs s'y reposaient de temps à autre et faisaient peut-être de petits feux, ce qui serait une autre cause de l'absence de végétation ligneuse.

6 - Impacts récents et actuels

L'archéologue Pierre Neuville, qui connaît très bien la région pour l'avoir maintes fois parcourue depuis 1974, nous a affirmé qu'il n'avait jamais vu de bétail sur l'île de Spanu.

L'occupation de l'île par des goélands leucophée (*Larus cachinnans*

michahellis Naumann) semble donc constituer le principal impact actuel (Photos 4). Le nombre de couples y nichant a été estimé :
- en 1979, à 30-40 couples (THIBAULT & GUYOT, 1981 ; GUYOT *et al.*, 1985),
- en 1986-1988, à 167 couples (THIBAULT & BONNACORSI, 1999), ce qui correspond à une croissance de la population de 300 % par rapport à 1979,
- en 1995-1996, à 218 couples (THIBAULT & BONNACORSI, 1999), ce qui, par rapport à 1986-1988, correspond à une augmentation de la population de 30 %.

En 2009 et 2012, les oiseaux nous ont paru être bien moins nombreux (**Note 3**).

En l'absence d'autres animaux influençant le paysage végétal, il semble probable que la végétation et la flore actuelles soient les résultats de l'impact de ces très nombreux oiseaux nicheurs (**Note 4**).

II. Flore et végétation de l'île de Spanu

1 - Méthodes

La description de la végétation a été réalisée par des relevés phytosociologiques suivant la méthodologie sigmatiste (GÉHU & RIVAS-MARTÍNEZ, 1982).

L'inventaire floristique est basé, d'une part, sur les espèces des relevés phytosociologiques et, d'autre part, sur des observations de taxons hors de la surface des relevés.

La nomenclature syntaxonomique suit BARDAT *et al.* (2004) et la nomenclature taxonomique suit JEANMONOD & GAMISANS (2007).

Pour chaque taxon du tableau 1, sont indiqués : (1) le type biologique d'après PIGNATTI (1982), (2) le chorotype d'après JEANMONOD & GAMISANS (2007), (3) la stratégie de vie *sensu* GRIME (1981, 2001), d'après des observations personnelles et celles de LO CASCIO & PASTA (2009), (4) les stratégies de dissémination d'après des observations personnelles et les données de plusieurs auteurs (MOLINIER & MULLER, 1938 ; LO CASCIO & PASTA, 2009).

2 - Flore et végétation de l'île en 1975 (LANZA & POGGESI, 1986)

2.1. Flore en 1975

LANZA et POGGESI (1986) ont visité l'île le 5 août 1975 et ont donné une liste floristique (p. 188) comprenant les 13 taxons suivants (Tabl. 1 : colonne 6) :

ANGIOSPERMAE – MONOCOTYLÉDONES

Liliaceae : *Allium commutatum*

Poaceae : *Avena* sp., *Dactylis glomerata, Lagurus ovatus*

ANGIOSPERMAE – DICOTYLÉDONES

Aizoaceae : *Mesembryanthemum nodiflorum*

Asteraceae : *Carlina corymbosa, Helichrysum italicum* subsp. *italicum, Reichardia picroides*

Chenopodiaceae : *Chenopodium* sp., *Chenopodium album*

Fabaceae : *Lotus cytisoides*

Frankeniaceae : *Frankenia intermedia* ? (= *Frankenia laevis*) (voir remarques)

Plantaginaceae : *Plantago macrorhiza* (= *Plantago coronopus* subsp. *humilis*)

(voir remarques)

Remarques.

Frankenia intermedia DC. est synonyme de *Frankenia hirsuta* L. (Pignatti, 1982). Ce taxon est rarissime en Corse. Le *Frankenia* que nous avons vu sur l'île de Spanu en 2009 n'est pas *F. hirsuta*. Il s'agit de *F. laevis*. Il est donc probable que le taxon observé par Lanza & Poggesi (1986) correspondait à cette espèce.

Le véritable *Plantago macrorhiza* n'étant pas présent en Corse (Gamisans, 1988), il est probable qu'il s'agisse ici de *Plantago coronopus* subsp. *humilis*.

2.2. Végétation en 1975

La photo présentée par Lanza et Poggesi (1986) (fig. 115, p. 131), prise de la Punta Spanu, montre que presque toute la pente sud-est est couverte de végétation. Nous reprenons cette photo dans la Fig. 4 A.

Lanza et Poggesi (1986, p. 90) ont décrit très succinctement la végétation, en notant son hétérogénéité et son inclusion possible dans le ***Thero - Brachypodion*** : « L'Isolotto di Spano…ha una vegetazione eterogena, forse riferibile al ***Thero - Brachypodion*** ; sul cucuzzolo è dominante l'*Helichrysum italicum* subsp. *italicum*, mentre il versante di terra è fittamento coperto sopratutto da Graminacee ».

D'après cette brève description, on peut supposer que :

- le sommet de l'île était dominé par *Helichrysum italicum* subsp. *italicum*,
- la pente face à la terre ferme (pente sud-est) était densément couverte par des graminées.

En se basant à la fois sur cette description et sur l'inventaire floristique de Lanza & Poggesi (1986), il semble possible d'imaginer qu'en 1975 la végétation de l'île comprenait :

1. un groupement à *Frankenia laevis* dominant, associé à *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides, Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* et *Reichardia picroides*, dans les fissures des rochers littoraux et en mosaïque avec l'annuelle *Mesembryanthemum nodiflorum* ;
2. un groupement halonitrophile à *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides, Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* et *Allium commutatum* dominants, localisé sur la moitié inférieure de la pente sud-est,
3. une fruticée basse à *Helichrysum italicum* et *Carlina corymbosa*, située sur la moitié supérieure de la pente SE ;
4. un groupement à annuelles plus ou moins nitrophiles (*Chenopodium* sp., *Chenopodium album, Avena* sp., *Lagurus ovatus*), en mosaïque avec les espèces pérennes des groupements 2 et 3.

Le groupement 4 est vraisemblablement lié à l'enrichissement du substrat par la colonie de goélands leucophée nicheurs (*Larus cachinnans michahellis*).

3. Flore de l'île en 2009 et 2012

Nous avons effectué 2 inventaires floristiques, le 6 avril 2009 et le 29 juin 2012 (Tabl. 1 : colonnes 7 et 8). Un astérisque est placé devant les taxons déjà observés en 1975 par Lanza & Poggesi (1986). Les taxons présentant très peu d'individus lors de nos visites sont suivis, ci-dessous, par (r) ou (rr)

3.1. Inventaire floristique du 6 avril 2009

20 taxons ont été observés.

ANGIOSPERMAE – MONOCOTYLÉDONES

Liliaceae : **Allium commutatum*

Poaceae : *Lolium rigidum, Parapholis incurva*

ANGIOSPERMAE – DICOTYLÉDONES

Aizoaceae : *Carpobrotus edulis* (r), **Mesembryanthemum nodiflorum* (r)

Asteraceae : *Crepis bellidifolia*, **Helichrysum italicum* subsp. *italicum* (rr : 1 seul individu) (**Note 5**), *Senecio transiens*

Boraginaceae : *Echium plantagineum, Heliotropium europaeum*

Caryophyllaceae : *Sagina maritima* (rr), *Spergularia bocconei*

Chenopodiaceae : *Atriplex prostrata*

Fabaceae : **Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides*

Frankeniaceae : **Frankenia laevis* (rr)

Papaveraceae : *Fumaria officinalis*

Plantaginaceae : *Plantago coronopus* subsp. *coronopus*

Portulacaceae : *Portulaca oleracea*

Rubiaceae : *Galium verrucosum* subsp. *verrucosum* (r)

3.2. Inventaire floristique du 29 juin 2012

22 taxons ont été vus. On remarque la non-observation de 2 chaméphytes rencontrées en 2009 : *Frankenia laevis* et *Helichrysum italicum* subsp. *italicum*.

ANGIOSPERMAE – MONOCOTYLÉDONES

Liliaceae : **Allium commutatum* (r : 5 pieds observés)

Poaceae : *Bromus* sp. (rr : 1 seul pied), *Digitaria sanguinalis* (rr : 1 seul pied), *Hordeum murinum* subsp. *leporinum, Lolium rigidum*

ANGIOSPERMAE – DICOTYLÉDONES

Aizoaceae : *Carpobrotus edulis* (5 touffes), **Mesembryanthemum nodiflorum* (r)

Amaranthaceae : *Amaranthus retroflexus* (r)

Asteraceae : *Crepis bellidifolia, Sonchus oleraceus*

Boraginaceae : *Heliotropium europaeum*

Caryophyllaceae : *Corrigiola telephiifolia* subsp. *imbricata, Polycarpon tetraphyllum* (rr), *Spergularia bocconei* (r)

Chenopodiaceae : *Atriplex patula, Chenopodium album, Chenopodium pumilio* (r)

Fabaceae : **Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides*

Plantaginaceae : *Plantago coronopus* subsp. *coronopus* (r)

Portulacaceae : *Portulaca oleracea*

Solanaceae : *Solanum nigrum* (r)

Zygophyllaceae : *Tribulus terrestris*

4. Végétation de l'île en 2009 et 2012

Lors de notre passage, le 6 avril 2009, la superficie totale occupée par la végétation était bien moins élevée que lors de notre passage du 29 juin 2012, en raison de l'absence, au printemps, des groupements à thérophytes estivales.

Au total, la végétation de l'île comprend :

- un groupement chaméphytique à *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides* (tabl. 2),
- un groupement thérophytique printanier à *Senecio transiens* (tabl. 3),
- un groupement thérophytique estival nitrophile à *Chenopodium album* (tabl. 4),
- un groupement thérophytique estival nitrophile à *Portulaca oleracea* et *Heliotropium europaeum* (tabl. 5),
- des touffes de *Carpobrotus edulis*.

Le tableau 6 récapitule l'inclusion syntaxonomique des groupements observés.

4.1. Groupement à *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides* (Tabl. 2 ; photo 3)

Il s'agit d'un groupement à optimum printanier, très fortement dominé par la chaméphyte halonitrophile *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides*. Cette fabacée forme un peuplement très dense (plus de 95 % de recouvrement), haut de 20 à 30 cm au printemps et occupant environ 500 m² de la pente sud-est. Quelques trouées sont visibles et sont dues aux nidifications des goélands.

• Au printemps (rel. 1), les espèces associées sont, elles aussi, des halonitrophiles :

- *Allium commutatum*, géophyte en voie d'expansion sur le littoral rocheux et les îles satellites de la Corse,
- *Senecio transiens*, thérophyte printanière crassulescente, très commune sur le littoral corse, en particulier sur les îles et îlots où nichent les goélands,
- *Crepis bellidifolia*, hémicryptophyte bisannuelle, parfois thérophyte,
- *Fumaria officinalis*, thérophyte nitrophile printanière, rare ici.

• Au début de l'été (rel. 2), on observe nettement deux strates :

- une strate haute, supérieure à 30 cm de hauteur, discontinue, comprenant trois thérophytes halonitrophiles (*Chenopodium album, Sonchus oleraceus* et *Atriplex patula*),
- une strate basse, dominée par *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides*, avec dans les trouées quelques thérophytes, certaines printanières et sèches à la fin juin (*Hordeum murinum* subsp. *leporinum*, *Lolium rigidum*), d'autres estivales (*Heliotropium europaeum, Portulaca oleracea*).

Inclusion syntaxonomique de ce groupement

Ce groupement peut, à titre provisoire, être inclus dans les ***Crithmo - Staticetea*** Br.-Bl. *in* Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952 et les ***Crithmo - Staticetalia*** Molinier 1934.

Dynamique

En nichant, les goélands abîment les pieds de *Lotus cytisoides*, ce qui crée des trouées. Diverses espèces, dont les propagules ont été introduites par les oiseaux, peuvent germer et croître. Il en résulte, comme le suggère le relevé 2, les modifications suivantes :

- création d'une strate de grandes thérophytes au-dessus de *Lotus cytisoides*,
- formation d'un groupement thérophytique au sein des trouées.

Au cours du temps, ces modifications vont vraisemblablement s'exagérer et le groupement à *Lotus cytisoides* devrait devenir d'abord fragmenté puis relictuel.

4.2. Groupement printanier à *Senecio transiens* (Tabl. 3)

Ce groupement est nettement dominé par la thérophyte printanière

halonitrophile *Senecio transiens*. Il occupe quelques points de la partie basse de l'île, autour du groupement précédent. Sa superficie totale est d'environ 50 m^2 et son recouvrement est faible (40 %).

Les espèces associées sont :

- plusieurs thérophytes printanières (*Hordeum murinum* subsp. *leporinum, Lolium rigidum, Mesembryanthemum nodiflorum, Parapholis incurva, Spergularia bocconei*),
- quelques thérophytes estivales à l'état très jeune (*Atriplex prostrata, Portulaca oleracea, Heliotropium europaeum*),
- quelques espèces soit thérophytes soit hémicryptophytes bisannuelles (*Crepis bellidifolia, Echium plantagineum, Plantago coronopus* subsp. *coronopus*),
- une géophyte à bulbe (*Allium commutatum*),
- une chaméphyte (*Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides*), très abîmée par les goélands et devenue relictuelle dans ce groupement.

L'importante superficie de la pente dénudée entre les espèces paraît liée à l'activité des goélands au cours des années. Il est probable que ce groupement résulte de la fragmentation du groupement à *Lotus cytisoides* et corresponde à un stade précédant une dénudation totale. Il s'agit donc d'un groupement de substitution au groupement à *Lotus cytisoides*.

Inclusion syntaxonomique de ce groupement

Les groupements dominés par *Senecio transiens* ont été inclus dans les ***Saginetea maritimae*** Westhoff, Van Leeuwen & Adriani 1962 et les ***Saginetalia maritimae*** Westhoff, Van Leeuwen & Adriani 1962 (Biondi *et al.*, 2001; de Foucault & Bioret, 2010).

4.3. Groupement estival à *Chenopodium album* (Tabl. 4 ; photo 5)

Ce groupement est nettement dominé par la thérophyte nitrophile *Chenopodium album* qui, en été, peut atteindre 30 à 60 cm de haut. Trois autres thérophytes estivales nitrophiles sont présentes, mais avec un faible recouvrement : *Atriplex patula, Heliotropium europaeum* et *Portulaca oleracea*.

Ce groupement est localisé, en 2012, sur la pente sud-est, en deux points : un au nord du peuplement de *L. cytisoides* (rel. 1) et l'autre à l'ouest et en amont de ce peuplement (rel. 2). Dans les deux cas, le substrat meuble est assez épais et riche en matière organique.

Nous interprétons ce groupement comme une communauté de substitution au peuplement de *Lotus cytisoides*. D'ailleurs, les relevés du tableau 4 montrent quelques rares individus de ce lotier.

Inclusion syntaxonomique de ce groupement

Par suite de son caractère nettement nitrophile, ce groupement est à inclure dans les ***Sisymbrietea officinalis*** Gutte & Hilbig 1975, les ***Chenopodietalia muralis*** Br.-Bl. *in* Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Walas 1936 et le ***Chenopodion muralis*** Br.-Bl. *in* Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Walas 1936.

4.4. Groupement estival à *Portulaca oleracea* et *Heliotropium europaeum* (Tabl. 5 ; photo 2)

Ce groupement est fortement dominé par *Portulaca oleracea*, annuelle nitrophile, crassulescente, à port étalé sur le substrat. *Heliotropium europaeum* est aussi fréquente que *P. oleracea* mais ses individus sont généralement bien moins nombreux.

D'autres thérophytes estivales et nitrophiles sont présentes çà et là :

Amaranthus retroflexus, Atriplex patula, Chenopodium album, Chenopodium pumilio (photo 6), *Digitaria sanguinalis, Polycarpon tetraphyllum* subsp. *tetraphyllum, Solanum nigrum.*

Une hémicryptophyte, *Corrigiola telephiifolia*, se localise dans les fissures du granite au bas de l'arête sommitale, face au nord-ouest.

Ce groupement à *Portulaca oleracea* et *Heliotropium europaeum* occupe une très grande superficie de l'île, partout où le substrat meuble est très peu épais : sur de petits replats de la façade nord-ouest présentant divers débris organiques (plumes, os, coquilles, noyaux d'olive), dans des fissures plus ou moins larges du granite, entre les cailloux affleurant ainsi que sur des gravillons. Il est probable qu'à l'avenir ce groupement s'étendra dans la partie actuellement dénudée, située en amont du groupement à *Lotus cytisoides*, sur la pente sud-est.

Inclusion syntaxonomique de ce groupement

Comme le précédent, ce groupement nitrophile est à inclure dans les ***Sisymbrietea officinalis*** Gutte & Hilbig 1975, les ***Chenopodietalia muralis*** Br.-Bl. *in* Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Walas 1936 et le ***Chenopodion muralis*** Br.-Bl. *in* Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Walas 1936.

4.5 - Présence de l'espèce invasive *Carpobrotus edulis*

Le 6 avril 2009, ont été observés :

- près du sommet de l'île, juste au bas et du côté nord-est de la ruine, une touffe de *Carpobrotus edulis*, de 1 m^2, que nous nommons « touffe a » (photo 7),
- à plus basse altitude et un peu plus à l'est, deux jeunes pieds de *C. edulis*, de moins de 5 cm de diamètre, mais qui ne se sont pas maintenus.

Le 29 juin 2012, ont été observées quatre touffes de *C. edulis* :

- la « touffe a », devenue bien plus grande qu'en 2009 et mesurant 2,8 sur 2,5 m (7 m^2 environ),
- une deuxième touffe, située au nord-ouest de la « touffe a », près du sommet et mesurant 4,6 sur 3,5 m (16 m^2 environ),
- une troisième touffe, située à environ 10 m à l'ouest de la « touffe a » et comprenant beaucoup de tiges défeuillées et avec seulement deux petites parties à feuilles vertes, chacune de 0,5 × 0,5 m (0,25 m^2),
- une quatrième touffe, située loin au sud-est de la « touffe a » et mesurant 1,5 sur 1,5 m (2,25 m^2).

On sait que les modes de propagation de *C. edulis* sont multiples (Médail *et al.*, 2004). Ici, il est probable que les diaspores à l'origine de toutes ces touffes ont été introduites par les goélands, sans doute à partir de la Punta Spanu. En effet, sur celle-ci, malgré des campagnes d'arrachage de la part du Conservatoire du littoral, s'étendent de vastes peuplements de cette néophyte.

Sur l'île de Spanu, chaque nouvel individu de *C. edulis* paraît coloniser le substrat à grande vitesse, comme l'indiquent les superficies des 3 touffes qui n'étaient pas présentes sur l'île en 2009 et qui se sont donc développées en 3 ans au plus.

III - Discussions

1 - Modification de la flore, d'après la comparaison des inventaires floristiques de 1975, de 2009 et de 2012 (Tableaux 1, 7 et 8 ; figures 2 et 3)

1.1. Augmentation du nombre de thérophytes en 2009 et 2012 (Tabl. 7 ; fig. 2 A)

Les tableaux 1 et 7 montrent beaucoup plus de thérophytes en 2009 (12 sur 20 espèces) et en 2012 (16 sur 22 espèces) qu'en 1975 (5 sur 13 espèces).

Il en résulte que les rapports pérennes/nombre total d'espèces ont fortement diminué entre 1975 (62 % de pérennes), 2009 (40 % de pérennes) et 2012 (27 % de pérennes).

Ainsi, deux chaméphytes (*Helichrysum italicum* subsp. *italicum* et *Frankenia laevis*), sans doute abondantes en 1975 et qui étaient très mal représentées en 2009, n'ont plus été observées en 2012. On peut les considérer comme ayant disparu de l'île.

La figure 2A visualise les modifications des types biologiques.

1.2. Augmentation du nombre de rudérales *sensu* Grime (1981, 2001) (Tabl. 8 ; fig. 2 B et fig. 3)

En rapport avec l'augmentation du nombre de thérophytes, le pourcentage d'espèces présentant les stratégies rudérales (R et RC), qui était de 46,1 % en 1975, s'est élevé à 70 % en 2009 et à 81,8 % en 2012. Inversement, le taux des espèces présentant les stratégies tolérantes au stress (S, SC et SR), qui était de 53,7 % en 1975, s'est abaissé à 30 % en 2009 et à 18,1 % en 2012.

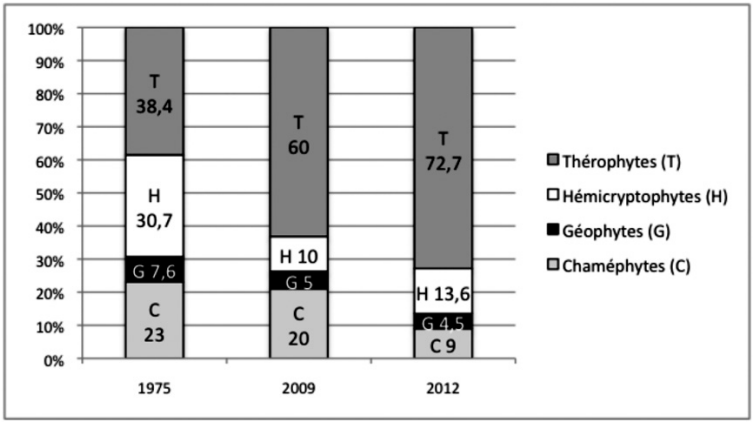
On peut localiser sur le triangle RSC de Grime la position synthétique des pourcentages des stratégies de vie pour les trois années des recensements floristiques, en utilisant la méthode de Lo Cascio & Pasta (2009). Pour cela, on multiplie les pourcentages de stratégie pure (ici S et R) par 1 et les pourcentages de stratégie mixte (ici SC, SR, RC) par 0,5 (calculs dans l'Annexe 1). On constate, de 1975 à 2012, un important déplacement de la position synthétique des pourcentages des stratégies de vie vers une très forte « rudéralité » (Fig. 3).

1.3. Taux de turnover entre 1975 et 2012

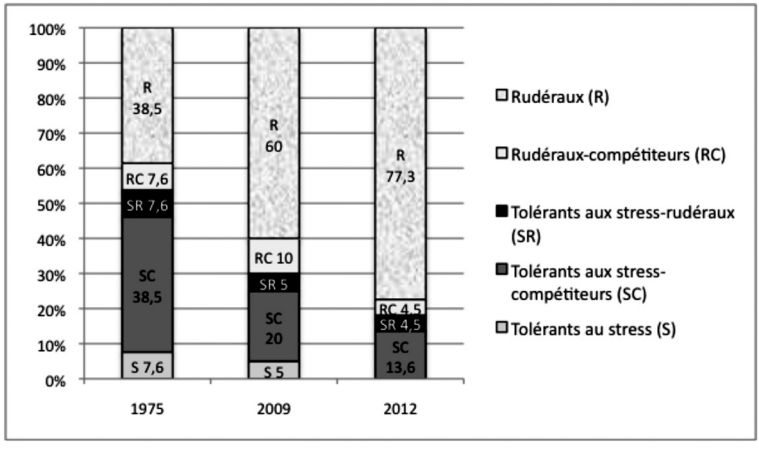
On peut calculer le taux de turnover relatif (en % par an) en appliquant la formule de Morrison (1997) : $Rt = [(I + E) / t (S1 + S2)] \times 100$

[t : nombre d'années séparant les deux relevés (37 ans, entre 1975 et 2012) ; I : nombre d'implantations, c'est-à-dire nombre d'espèces uniquement présentes dans le relevé le plus récent (18) ; E : nombre d'extinctions c'est-à-dire nombre d'espèces présentes uniquement dans le relevé le plus ancien (7) ; S1 : nombre d'espèces lors du premier relevé (13) ; S2 : nombre d'espèces lors du second relevé (22)].

Sur l'île de Spanu, entre 1975 et 2012, Rt est de 1,93 % par an. Si on ajoute les espèces annuelles printanières recensées en 2009 et non vues le 29 juin 2012, mais qui n'ont probablement pas disparu, S2 devient 29 et I devient 18. Rt atteint alors 1,99 % par an, ce qui est une valeur assez proche de 1,93 % par an. Un tel taux de turnover est relativement faible.



A - Comparaison des pourcentages de types biologiques entre 1975, 2009 et 2012



B - Comparaison des pourcentages de stratégies de vie sensu Grime (2001) entre 1975, 2009 et 2012.

Figure 2 - Variations des pourcentages des types biologiques (A) et des pourcentages des stratégies de vie (B) entre 1975, 2009 et 2012.

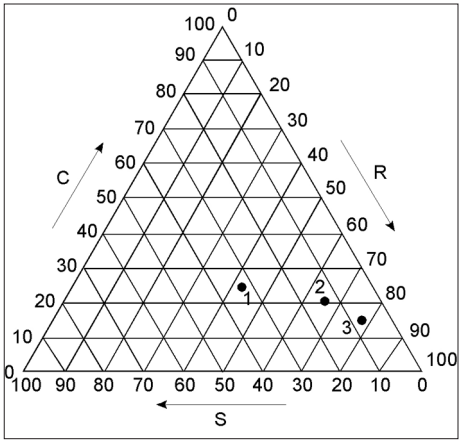


Figure 3 - **Comparaisons des stratégies de vie (sensu Grime, 1981) pour l'ensemble de la flore de l'île à 3 dates différentes (1 : 1975 ; 2 : 2009 ; 3 : 2012). (C : stratégie des compétiteurs ; R : stratégie des rudéraux ; S : stratégie des tolérants aux stress).**

2 - Modification de la végétation entre 1975 et 2012 (Figure 4 ; tableaux 2, 3 et 4)

2.1. Modifications des groupements

Par rapport à la description de Lanza & Poggesi (1986), rappelée au paragraphe II.2.2., on peut supposer :

- que la fruticée à *Helichrysum italicum*, qui couvrait le sommet de l'île, a totalement disparu, puisqu'en 2012 il n'existe plus un seul individu d'*H. italicum*,

- qu'il ne subsiste, comme groupement à espèces pérennes, que le groupement à *Lotus cytisoides*,

- que les groupements halonitrophiles estivaux (à *Chenopodium album*, à *Portulaca oleracea*/*Heliotropium europaeum*) se sont nettement étendus.

2.2. Réduction de la surface occupée par la végétation sur la pente sud-est (Fig. 4)

Bien que les quatre photos de la figure 4 n'aient pas été prises à la même saison, elles montrent, entre 1975 et 2012, une forte réduction de la superficie occupée par la végétation pérenne sur la pente sud-est. Les interprétations des photos sont les suivantes.

Photo C (6 avril 2009). La photo C, prise au début du printemps 2009, montre la végétation la moins étendue, car seul le groupement pérenne à *Lotus cytisoides* (en fleurs) est visible.

Photo D (29 juin 2012). La photo D, prise au début de l'été 2012, montre les deux localisations du groupement thérophytique estival à *Chenopodium album*, en amont de la pente sud-est et au nord (c'est-à-dire à droite) du groupement pérenne à *Lotus cytisoides*.

Photo B (27 octobre 1998). L'interprétation de la photo B, prise à l'automne 1998, est plus incertaine, car nous n'avons pu accoster sur l'île. La grande tache vert sombre correspond au groupement à *Lotus cytisoides*. Les parties plus claires au sein et en limite amont de celui-ci correspondent aux

A. 5 août 1975 (photo B. LANZA)

B. 27 octobre 1998 (photo M. DELAUGERRE)

C. 6 avril 2009 (photo G. PARADIS)

D. 29 juin 2012 (photo C. PIAZZA)

Figure 4 - Réduction de la végétation sur la pente exposée au sud-est de l'île de Spanu entre 1975 et 2012.

Figure 5 - Île Spanu, vue de loin. (Photo Carole PIAZZA).

thérophytes en fin de cycle des groupements thérophytiques estivaux. Cette photo montre donc, par rapport à la photo C, une plus grande extension du groupement à *Lotus cytisoides* et des étendues thérophytiques.

Photo A (5 août 1975). L'interprétation de cette photo doit être effectuée avec prudence, la photo étant en noir et blanc et de mauvaise qualité, ce qui ne permet pas de différencier les groupements pérennes des groupements thérophytiques. Les petits affleurements rocheux très clairs servant de points de repère, on constate qu'en 1975 la végétation recouvrait une bien plus grande partie de la pente est qu'en 1998, 2009 et 2012.

2.3. Hypothèse sur le rôle des goélands nicheurs sur la végétation et la dénudation de l'île de Spanu

Il est incontestable que, depuis 1975, la pente sud-est de l'île de Spanu a subi une dénudation dans sa partie amont. Comme cette pente est bien protégée des tempêtes, cette dénudation ne paraît pas être due à un événement météorologique de type catastrophique et exceptionnel. Cette dénudation paraît avoir été causée par suite d'impacts biotiques. En l'absence de grands mammifères (ovins, caprins) ayant vécu quelques temps sur l'île, l'hypothèse qui nous semble la plus vraisemblable pour expliquer cette dénudation est un impact par les oiseaux. Au vu du grand nombre de goélands leucophée nicheurs (cf. I.6), nous supposons que ces oiseaux sont les responsables principaux de la dénudation et des modifications de la végétation. On sait que les oiseaux ont des impacts directs et indirects sur la végétation (Paradis & Lorenzoni, 1996).

Actions directes. Les goélands détruisent la végétation : (1) par les constructions de nids et les piétinements des adultes et des jeunes, (2) par suite de l'eau salée recouvrant leur plumage, ce qui, par frottement, détruit les bourgeons et (3) par leurs fientes qui, en recouvrant les végétaux, entraînent leur défoliation. Cette action directe explique, tout au moins partiellement, l'absence sur cette île de chaméphytes ligneux. De plus, lors des tempêtes, les pluies et l'eau de mer emportent les particules fines du substrat dénudé. Il s'en suit, au cours du temps, une mise à nu de la roche sous-jacente. Cela est très net sur les fortes pentes à proximité de la mer. L'érosion des particules fines réduit les possibilités d'alimentation hydrique des espèces vivaces. Certaines, par suite des hasards de la dissémination des semences, pourront « se réfugier » dans les fissures, mais leur croissance y sera très lente. Il s'en suit, sur l'île, une diminution de la biomasse aérienne, ce qui concourt à l'accentuation de la dénudation.

Actions indirectes. Les oiseaux modifient la composition chimique du substrat par leurs fientes très riches en azote, acide phosphorique, chaux et potasse et par leurs pelotes de régurgitation (os, arêtes de poissons, coquilles…), ce qui enrichit le substrat en matière organique et en calcaire. Cette modification du substrat correspond à une eutrophisation. Elle est très nuisible aux espèces xérohalophiles des ***Crithmo - Limonietea***, tels les divers *Limonium, Frankenia laevis* ou *Crithmum maritimum,* qui, en 2012, ne sont plus présents sur l'île de Spanu. Elle est favorable aux espèces halonitratophiles et halophosphonitratophiles, comme *Lotus cytisoides, Allium commutatum, Lavatera arborea, Atriplex patula, Mesembryanthemum nodiflorum* et *Senecio transiens.*

De plus, les goélands, qui vont chercher une grande partie de leur nourriture dans les champs et les décharges, peuvent introduire involontairement les diaspores de plusieurs taxons. Bien que cela soit mis en doute par Lo Cascio & Pasta (2009), il est probable que des annuelles comme *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Chenopodium pumilio*, *Heliotropium europaeum* et *Portulaca oleracea*, abondantes dans les champs subissant des pacages de bovins et d'ovins, colonisent les îles et îlots grâce à une telle dispersion ornithochore. De même, l'espèce introduite et invasive *Carpobrotus edulis* est vraisemblablement dispersée, *pro parte*, par les oiseaux, qui consomment ses fruits mais ne digèrent pas ses graines.

Le grand nombre de thérophytes en 2009 et 2012 par rapport à 1975 correspond à une **thérophytisation de la végétation**. Le terme « thérophytisation », utilisé pour l'Afrique du Nord par Quézel (2000), paraît très bien convenir pour qualifier les modifications du tapis végétal sur les îles, sous l'impact des goélands. En effet, ici, par suite du grand nombre d'oiseaux nicheurs, le groupement à *Lotus cytisoides* (tabl. 2) subit d'abord des dénudations (correspondant aux trouées où nichent les oiseaux), puis des fragmentations sur sa périphérie, ce qui aboutit à la présence d'un groupement printanier à *Senecio transiens* (tabl. 3). Mais l'édification des nids, très nombreux au cours des années, le nourrissage des jeunes et les piétinements provoquent, en plus de l'élimination des plantes pérennes, la réduction du nombre d'individus des thérophytes printanières dressées (comme *Senecio transiens*).

Seules, les thérophytes halonitratophiles, à développement fini-printanier et estival, ne sont pas gênées par les oiseaux car, en été, beaucoup d'entre eux ne viennent sur l'île que pour dormir. Sur l'île de Spanu, les thérophytes les plus favorisées sont *Portulaca oleracea*, *Heliotropium europaeum*, *Chenopodium album* et *Atriplex patula* (Tabl. 4 et 5).

Conclusions

Il est probable que la réduction de la superficie du groupement chaméphytique bas à *Lotus cytisoides* s'accentuera et donc que la dénudation de l'île sur la pente sud-est sera de plus en plus étendue. Non protégé par les *Lotus cytisoides*, le substrat risque d'être gravement érodé par les fortes pluies et, dans une moindre mesure, par l'eau de mer, lors des tempêtes. On peut redouter qu'à l'avenir la pente sud-est de l'île n'ait presque plus de végétation chaméphytique.

En ce qui concerne les groupements thérophytiques nitrophiles estivaux, il est probable que leur superficie va augmenter. Celui à *Chenopodium album* devrait s'étendre sur le substrat épais, aux emplacements où les *Lotus cytisoides* seront détruits. Celui à *Portulaca oleracea* et *Heliotropium europaeum* devrait se maintenir là où le substrat est peu épais et devrait s'étendre sur la partie amont de la pente sud-est, là où le substrat meuble est plus épais.

Enfin, les tapis de *Carpobrotus edulis* vont, sans doute, devenir de plus en plus nombreux et de plus en plus recouvrants, comme cela se voit sur tout le littoral de la Corse.

Bibliographie

Arrigoni P. V. & Bocchieri E., 1996 - Caratteri fitogeografici della flora delle picole isole circumsarde. *Biogeographia,* **18** : 63-90.

Bardat J., Bioret F., Botineau M., Boullet V., Delpech R., Géhu J.-M., Haury J., Lacoste A., Rameau J.-C., J.-M. Royer, Roux G. & Touffet J., 2004 - *Prodrome des végétations de France*. Publications scientifiques du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 171 p.

Biondi E., Filigheddu R. & Farris E., 2001 - Il paesaggio vegetale della Nurra. *Fitosociologia,* **38(2)**, Suppl. 2 : 3-105.

Bruno C., Dupré G., Giorgetti G., Giorgetti J.-P. & Alesandri J., 2001 - *Chi tempu face ?* Centre régional de documentation pédagogique de Corse, 130 p.

De Foucault B. & Bioret F., 2010 - Contributions au prodrome des végétations de France : les ***Saginetea maritimae*** Westhoff *et al.* 1962. *J. Bot. Soc. Bot. France,* **50** : 59-83.

Foggi B., Signorini M. A., Grigioni A. & Clauser M., 2000 - La vegetazione di alcuni isolotti dell'Arcipelago toscano. *Fitosociologia,* **37(1)** : 69-91.

Gamisans J., 1988 - *Plantaginaceae*. Compléments au prodrome de la flore corse, D. Jeanmonod & H. M. Burdet éds., Conservatoire et Jardin botaniques de Genève, 56 p.

Géhu J.-M. & Rivas-Martínez S., 1981 - Notions fondamentales de phytosociologie. *Berichte der Internat. Symposium d. Internat. Vereinigung f. Vegetationskunde* : 5-33. Vaduz.

Grime J. P., 1981 - *Plant Strategies and Vegetation Processes*. 2nd ed., J. Wiley & Sons, 222 p.

Grime J. P., 2001 - *Plant Strategies, Vegetation processes and Ecosystems Properties*. J. Wiley & Sons, West Sussex, 417 p.

Guyot I., Launay G. & Vidal P., 1985 - Oiseaux de mer nicheurs du Midi de la France et de Corse : évolution et importance des effectifs. *In* « Oiseaux marins nicheurs du Midi et de la Corse ». *Annales Centre Rech. Ornith. Provence*, **2** : 31-47.

IGN, 2004 - Carte topographique au 1 : 25 000, Calvi, Cirque de Bonifatu, PNR de Corse (4149 OT, Carte de randonnée). Institut géographique national.

Jeanmonod D. & Gamisans J., 2007 - *Flora Corsica*. Édisud, 921 + CXXXIV p.

Lanza B. & Poggesi M., 1986 - Storia naturale delle isole satelliti della Corsica. *L'Universo*, Firenze, **LXVI (1)** : 200 p.

Lo Cascio P. & Pasta S., 2009 - Floristic and ecological remarks on the islet Formica di Burano (Tuscan archipelago, Tyrrhenian Sea). *Atti Soc. Tosc. Sci nat.*, Mem., Serie B, **116** : 45-48.

Mazet S., 2009 - Bilan de la recherche pré- et protohistorique sur la commune

de Lumio. C.E.R.H.L. (Cercle d'études et de recherches historiques de Lumiu), disponible sur Internet : http://cerhl.blogspot.com/2009/01/bilan-de-la-recherche-pre-et.html

Médail F., Affre L. & Suehs C., 2004 - *Carpobrotus* sp., *in* S. Muller (coord.), *Plantes invasives en France. Patrimoines naturels*, **62** : 52-55.

Molinier R. & Muller P., 1938 - La dissémination des espèces végétales. *Rev. Gén. Bot.*, **50** : 1-178.

Morrison L. W., 1997 - The insular biogeography of small Bahamian cays. *J. Ecol.*, **85** : 441-454.

Orsini J. B., Michon G., Laporte D., Vellutini P., Fumey-Humbert F., Conchon O. & Gauthier A., 1987 - Carte géologique de France (1/50 000), feuille Calvi (1105). Orléans, BRGM.

Paradis G., 2009 - Biodiversité végétale des îlots satellites. *Stantari*, **16** : 37-44. Bibliographie disponible sur Internet : http://www.stantari.net/index.html (/Compléments d'articles/2. Biodiversité des îlots satellites).

Paradis G. & Lorenzoni C., 1996 - Impact des oiseaux marins nicheurs sur la dynamique de la végétation de quelques îlots satellites de la Corse (France). *Colloq. Phytosociol.*, **XXIV**, « Fitodinamica : i differenti aspetti della dinamica vegetale », Camerino 1995 : 395-431.

Pignatti S., 1982 - *Flora d'Italia*, 3 vol. Edagricole, Bologna.

Salone A. M. & Amalberti F., 1992 - *La Corse, images et cartographie*. Éditions Alain Piazzola, Ajaccio, 264 p.

Quézel P., 2000 - *Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen*. Ibis Press, Paris, 117 p.

Thibault J. C. & Bonnacorsi G., 1999 - *The birds of Corsica*. British Ornithologists'Union, c/o The Natural Museum, Tring, Herts HP23 6AP, UK. BOU Checklist No. 17, 172 p.

Thibault J. C. & Guyot I., 1981 - Répartition et effectifs des oiseaux de mer nicheurs en Corse. *Ois. Rev. Fr. Orn.*, **51** : 101-114.

Vidal E., 1998 - *Organisation des phytocénoses en milieu insulaire méditerranéen perturbé. Analyse des interrelations entre les colonies de goélands leucophée et la végétation des îles de Marseille*. Thèse univ. Aix-Marseille, 166 p. et annexes

Note 1. Sur les cartes anciennes, l'île est nommée « île d'Espana » et la pointe en face « Punta d'Espana » (Roger Miniconi, comm. orale du 2 juillet 2012).

Note 2. Mazet (2009) écrit à propos de l'Ilot de Spano : « ce site a été prospecté par F. Allegrini-Simonetti. Au sommet de cet îlot culminant à 14 m d'altitude, situé à la Punta Spano, a été observée une structure quadrangulaire arasée (5 × 3 m). Le matériel céramique récolté alentour pourrait permettre d'attribuer l'occupation de ce site à la période antique ».

Note 3. À l'échelle de toutes les îles satellites de la Corse, Thibault & Bonnacorsi (1999) indiquent une forte augmentation des populations de goélands de 1980 à 1986 (augmentation annuelle moyenne de 9 %), puis une stabilité des populations de 1987

à 1995. Mais leurs données pour l'île de Spano (Appendix 3, table 16, p. 137) montrent que la population de cette île n'entre pas dans ce schéma général, puisqu'elle est passée de 167 couples en 1986-1988 à 218 couples en 1995-1996, ce qui correspond à une augmentation de 30 %.

Note 4. L'un de nous (M.D.) avait noté dans son carnet de terrain, le 18 mars 2003, l'observation de « une trace de lapin ». Des recherches de témoignages sur la présence d'une population de lapins sur l'île de Spanu n'ont, jusqu'à présent, pas abouti.

Note 5. En avril 2009, nous n'avions vu qu'un seul pied d'*Helichrysum italicum* subsp. *italicum*, au niveau d'un nid de goéland et nous n'avions observé que très peu d'individus de *Frankenia laevis*. De plus, la plupart d'entre eux étaient très abîmés par les goélands nicheurs.

Remerciements

Nous remercions Pierre Neuville et le professeur Michel Claude Weiss, qui nous ont donné diverses informations sur l'îlot et la Punta de Spanu.

Annexe 1. Calcul des pourcentages synthétiques des stratégies de vie

(Les valeurs des pourcentages sont celles indiquées dans le tableau 8)

Recensement de 1975 :
% de S : S × 1 + [(SC+SR) × 0,5] = 7,6 + [(38,5 + 7,6) × 0,5] = 30,65
% de R : R × 1 + [RC × 0,5] = 38,5 + [7,6 × 0,5] = 42,3

Recensement de 2009 :
% de S : S × 1 + [(SC+SR) × 0,5] = 5 + [(20 + 5) × 0,5] = 17,5
% de R : R × 1 + [RC × 0,5] = 60 + [10 × 0,5] = 65

Recensement de 2012 :
% de S : S × 1 + [(SC+SR) × 0,5] = 0 + [(13,6 + 4,5) × 0,5] = 9,05
% de R : R × 1 + [RC × 0,5] = 77,3 + [4,5 × 0,5] = 79,55

Tableau 1. Liste des taxons observés en 1975 (LANZA & PODGESI, 1986), en 2009 et en 2012

Taxons	Type biologique	Chorotype	Stratégie de vie (GRIME, 1981)	Stratégie de dispersion	L. & P. (5.VIII.1975)	P. & al. (6.IV.2009)	P. & al. (29.VI.2012)
Liliaceae							
Allium commutatum Guss.	G bulb	Sténo-Médit. Or.	SC	Baro-Hydro	*	*	*
Poaceae							
Avena sp.	T	.	R	Anémochore	*	.	.
Bromus sp.	T	.	R	Anémochore	.	.	*
Dactylis glomerata L. subsp. *hispanica* (Roth) Nyman	H cesp.	Sténo-Médit.	SC	Anémochore	*	.	.
Digitaria sanguinalis (L.) Scop.	T scap	Cosmopolite	R	Anémochore	.	.	*
Hordeum murinum L. subsp. *leporinum* (Link) Arcang.	T	Eury-Médit.	R	Anémochore	.	*	*
Lagurus ovatus L.	T	Eury-Médit.	R	Anémochore	*	.	.
Lolium rigidum Gaudin	T	Paléosubtropic.	R	Anémochore	.	*	*
Parapholis incurva (L.) C. E. Hubb.	T	Médit-Atlant.	R	Anémochore	.	*	.
Aizoaceae							
Carpobrotus edulis (L.) N. E. Br.	C	Naturalisé	SC	Endo-Hydro	.	*	*
Mesembryanthemum nodiflorum L.	T	Naturalisé	R	Endo-Hydro	*	*	*
Amaranthaceae							
Amaranthus retroflexus L.	T scap	Naturalisé	R	Anémochore	.	.	*
Asteraceae							
Carlina corymbosa L.	H scap	Sténo-Médit.	RC	Anémochore	*	.	.
Crepis bellidifolia Loisel.	H scap (T scap)	Sténo-Médit. Occid.	RC	Anémochore	.	*	*
Helichrysum italicum subsp. *italicum*	C	S-Europe	SC	Anémochore	*	*	.
Reichardia picroides (L.) Roth	H scap	Sténo-Médit.	SC	Anémochore	*	.	.
Senecio transiens (Rouy) Jeanm.	T scap	End. Co-Sard.	R	Anémochore	.	*	.
Sonchus oleraceus L.	T scap	Subcosmopolite	R	Anémochore	.	.	*
Boraginaceae							
Echium plantagineum L.	H bisan (T scap)	Eury-Médit.	RC	Barochore	.	*	.
Heliotropium europaeum L.	T scap	Eury-Médit.-Touran.	R	Barochore	.	*	*

Tableau 1. Liste des taxa observés en 1975 (Lanza & Poggesi, 1986), en 2009 et en 2012 (fin)

Caryophyllaceae							
Corrigiola telephiifolia Pourr. subsp. *imbricata* (Lapeyr.) Greuter & Burdet	H ros	W-Médit.	SR	Barochore	.	.	*
Polycarpon tetraphyllum (L.) L. subsp. *tetraphyllum*	T scap	Eury-Médit.	R	Barochore	.	.	*
Sagina maritima Don	T scap	Medit-Atlant.	R	Barochore	.	*	.
Spergularia bocconei (Scheele) Asch. & Graebn.	T scap (H bisan)	Subcosmopolite	R	Anémochore	.	*	*
Chenopodiaceae							
Atriplex patula L.	T scap	Boréal	R	Endozoochore	.	.	*
Atriplex prostrata DC.	T scap	Boréal	R	Endozoochore	.	*	.
Chenopodium album L.	T scap	Subcosmopolite	R	Endozoochore	*	.	*
Chenopodium pumilio R. Br.	T	Naturalisé	R	Endozoochore	.	.	*
Chenopodium sp.	T	.	R	.	*	.	.
Fabaceae							
Lotus cytisoides L. subsp. *cytisoides*	C	Sténo-Médit.	SC	Barochore	*	*	*
Frankeniaceae							
Frankenia laevis L.	C	Séno-Médit.-Centroasiat.-Sud-Afr.	S	Baro-Hydro	*	*	.
Papaveraceae							
Fumaria officinalis L.	T scap	Eury-Médit.	R	Barochore	.	*	.
Plantaginaceae							
Plantago coronopus L. subsp. *coronopus*	H bisann (T)	Eury-Médit.	R	Barochore	.	*	*
Plantago coronopus L. subsp. *humilis* (Guss.) Gamisans	H	Séno-Médit.Occid.	SR	Barochore	*	.	.
Portulacaceae							
Portulaca oleracea L.	T scap	Subcosmopolite	R	Baro-Endo	.	*	*
Rubiaceae							
Galium verrucosum Huds. subsp. *verrucosum*	T	Sténo-Médit.	SR	Baro-Endo	.	*	.
Solanaceae							
Solanum nigrum L.	T	Cosmopolite	R	Endozoochore	.	.	*
Zygophyllaceae							
Tribulus terrestris L.	T	Subcosmopolite	R	Epizoochore	.	.	*
				Nombre de taxa observés	**13**	**20**	**22**
				Nombre de thérophytes	**5**	**14**	**17**

R : rudéraux ; RC : rudéraux-compétiteurs ; S : tolérants aux stress ; SC : tolérants aux stress-compétiteurs ; SR : tolérants aux stress-rudéraux
Baro-Endo : barochore et endozoochore ; Baro-Hydro : barochore et hydrochore ; Endo-Hydro : endozoochore et hydrochore

Tableau 2
Groupement à *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides*.

	N° de relevé (tableau)	1	2
	N° de relevé (archive, 6 avril 2009)	1	.
	N° de relevé (archive, 29 juin 2012)	.	13
	Surface (m^2)	50	50
	Recouvrement (%)	100	100
	Pente (°)	10	10
	Exposition	SE	SE
	Nombre d'espèces	5	8
	Nombre de chaméphytes	1	1
	Nombre de thérophytes	2	7
	Strate haute (0,3 à 0,5 m)		
G	*Allium commutatum*	2a	.
T	*Chenopodium album*	.	1.2
T	*Sonchus oleraceus*	.	1.2
T	*Atriplex patula*	.	1.2
	Strate basse (< 0,3 m)		
	pérennes		
C	*Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides*	5.5	5.5
H	*Crepis bellidifolia*	1	.
	thérophytes		
T	*Senecio transiens*	2a	.
T	*Fumaria officinalis*	+	.
T	*Hordeum murinum* subsp. *leporinum*	.	2a
T	*Lolium rigidum*	.	2a
T	*Heliotropium europaeum*	.	+
T	*Portulaca oleracea*	.	+

Tableau 3
Groupement printanier à *Senecio transiens*, de substitution au groupement à *Lotus cytisoides*
(*Saginetea maritimae, Saginetalia maritimae*).

	N° de relevé (tableau)	1
	N° de relevé (archive, 6 avril 2009)	2
	Surface (m^2)	20
	Recouvrement (%)	40
	Pente (°)	20
	Exposition	SE
	Nombre d'espèces	15
	Nombre de pérennes	3
	Nombre de thérophytes	11
	Thérophyte printanière caractéristique	
T	*Senecio transiens*	3.2
	Autres thérophytes à floraison printanière	
T	*Echium plantagineum*	1.2
T	*Lolium rigidum*	+
T	*Spergularia bocconei*	+
T	*Hordeum murinum* subsp. *leporinum*	r
T	*Parapholis incurva*	r
T	*Mesembryanthemum nodiflorum* (j)	r
	Thérophytes à floraison estivale printanières	
T	*Atriplex prostrata*	1.2
T	*Plantago coronopus* subsp. *coronopus*	r
T	*Portulaca oleracea* (j)	r
T	*Heliotropium europaeum* (j)	r
	Pérenne relictuelle	
C	*Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides*	+
	Autres pérennes	
G	*Allium commutatum*	1.2
H	*Crepis bellidifolia*	+

Tableau 4
Groupement estival à *Chenopodium album*, de substitution au groupement à *Lotus cytisoides*
(*Sisymbrietea officinalis, Chenopodietalia muralis, Chenopodion muralis*).

N° de relevé (tableau)	1	2
N° de relevé (archive du 29 juin 2012)	1	12
Au nord du groupement à *Lotus cytisoides*	+	.
En amont du groupement à *Lotus cytisoides*	.	+
Surface (m^2)	150	50
Recouvrement (%)	70	80
Hauteur maximale de la végétation (en m)	0,3 à 0,4	0,3 à 0,6
Pente (°)	15	10
Exposition	E	SE
Nombre de thérophytes	4	4
Thérophyte estivale caractéristique		
Chenopodium album	4.5	5.5
Autres thérophytes estivales		
Atriplex patula	1	+
Portulaca oleracea	2a.3	.
Heliotropium europaeum	+	.
Thérophytes printanières se desséchant		
Lolium rigidum	.	2a.3
Bromus sp.	.	r
Chaméphyte relictuelle		
Lotus cytisoides subsp. *cytisoides*	+	1.2

Tableau 5
Groupement estival à *Portulaca oleracea* et *Heliotropium europaeum*
(*Sisymbrietea officinalis, Chenopodietalia muralis, Chenopodion muralis*).

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
N° de relevé (île de Spanu, 29 juin 2012)	3	2	11	10	6	9	4	7	8		
Surface (m²)	1	60	20	20	5	36	2	8	30		
Recouvrement (%)	80	30	70	25	60	70	40	80	70		
Hauteur maximale de la végétation (en m)	0,15	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1		
Replat avec des débris (plumes, noyaux d'olive, graviers de granite)	+	.	.	.	+	.	+	.	.		
Sur la crête de l'île	.	+	.	.	.	.	.	.	.		
Près de la ruine	.	.	+	.	.	.	.	.	.		
Entre des cailloux	.	.	+	.	+	.	.	+	+		
Sur des gravillons	.	+	.	.	.	.	.	.	.		
Dans les fissures	.	.	.	+	+	.	.	.	.		
Pente (°)	.	5	.	< 5	5	5	.	0 à 20	5 à 10		
Exposition	.	O	.	O	O	O	.	E	O		
Nombre de thérophytes	3	7	3	2	3	2	3	6	4	P	CR
Thérophytes estivales caractéristiques											
Portulaca oleracea (h : < 5 cm)	5.5	2b	4.5	1	2b	2a	3.3	5.5	4.5	9	4283
Heliotropium europaeum	+	1	2a	2b	1	+	1.3	+	1	9	417
Autres thérophytes estivales											
Chenopodium album	2a.3	2a	.	.	2a	.	+	+	.	5	287
Atriplex patula	.	+	+	.	.	.	.	.	r	3	5
Solanum nigrum	.	+	.	.	.	.	.	+	.	2	4
Amaranthus retroflexus	.	+	.	.	.	.	.	.	r	2	3
Chenopodium pumilio	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	2
Polycarpon tetraphyllum subsp. *tetraphyllum*	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	2
Digitaria sanguinalis	.	.	.	.	.	.	.	r	.	1	1
Hémicryptophyte											
Corrigiola telephiifolia	.	.	.	.	3	4.5	.	.	1	3	1138

Tableau 6

Inclusion syntaxonomique des groupements de l'île de Spanu
(unités syntaxonomiques d'après BARDAT *et al.*, 2004).

Crithmo - Staticetea Br.-Bl. *in* Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952
Crithmo - Staticetalia Molinier 1934
Groupement à *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides* (Tabl. 2)

Saginetea maritimae Westhoff, Van Leeuwen & Adriani 1962
Saginetalia maritimae Westhoff, Van Leeuwen & Adriani 1962
Groupement printanier à *Senecio transiens* (Tabl. 3)

Sisymbrietea officinalis Gutte & Hilbig 1975
Chenopodietalia muralis Br.-Bl. *in* Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Walas 1936
Chenopodion muralis Br.-Bl. *in* Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Walas 1936
Groupement estival à *Chenopodium album* (Tabl. 4)
Groupement estival à *Portulaca oleracea* et *Heliotropium europaeum* (Tabl. 5)

Tableau 7
Comparaison des pourcentages de types biologiques entre 1975, 2009 et 2012.

		C	G	H	T	Nombre total de taxons	Rapport : pérennes /total	Rapport : chaméphytes /total
1975	**n**	3	1	4	5	13	8/13 = 0,62	3/13 = 0,23
	%	23	7,6	30,7	38,4	.	(= 62 %)	(= 23 %)
2009	**n**	4	1	3	12	20	8/20 = 0,4	4/20 = 0,20
	%	20	5	10	60	.	(= 40 %)	(= 20 %)
2012	**n**	2	1	3	16	22	6/22 = 0,27	2/22 = 0,09
	%	9	4,5	13,6	72,7	.	(= 27 %)	(= 9 %)

n : nombre d'espèces par type biologique.
C : chaméphyte ; **G** : géophyte ; **H** : hémicryptophyte ; **T** : thérophyte.

Photo 2 - Île Spanu, crête à *Portulaca*. (Photo Guilhan PARADIS).

Photo 3 - Île Spanu. *Lotus cytisoides* L. subsp. *cytisoides*. Colluvions bas de pente. (Photo Guilhan PARADIS).

Photo 4. Île Spanu, nid de goéland. (Photo Guilhan PARADIS).

Photo 5 - *Chenopodium album.* (Photo Carole Piazza).

Photo 6 - *Chenopodium pumilio.* (Photo Carole Piazza).

Photo 7 - *Carpobrotus edulis.* (Photo Michel Delaugerre).

Tableau 8
Comparaison des pourcentages des stratégies de vie *sensu* Grime (2001) entre 1975, 2009 et 2012.

		S	SC	SR	RC	R	Nombre total de taxons
1975	**n**	1	5	1	1	5	13
	%	7,6	38,5	7,6	7,6	38,5	.
		53,7			46,1		
2009	**n**	1	4	1	2	12	20
	%	5	20	5	10	60	.
		30			70		
2012	**n**	0	3	1	1	17	22
	%	0	13,6	4,5	4,5	77,3	.
		18,1			81,8		

n : nombre d'espèces par stratégie.
S : tolérants aux stress ; **SC** : tolérants aux stress-compétiteurs ; **SR** : tolérants aux stress-rudéraux ; **RC** : rudéraux-compétiteurs ; B : rudéraux.

Randonnées dans le Parc national du Mercantour : étude descriptive de *Gentiana lutea* L. subsp. *lutea* var. *puncticulata* Ronniger, *Pinguicula leptoceras* Rchb. et *Aquilegia alpina* L.

Anne-Hélène PARADIS*

Résumé - Le Parc national du Mercantour situé dans les Alpes-Maritimes et les Alpes-de-Haute-Provence présente une situation particulière entre mer et montagne et, par là même, une mosaïque de milieux. De nombreuses espèces aux enjeux et statuts différents peuvent s'y développer telles que *Gentiana lutea* subsp. *lutea* var. *puncticulata*, *Pinguicula leptoceras*, et *Aquilegia alpina*. Itinéraires de randonnées, habitats, écologies et diagnoses étayés de cartes et photos permettront de décrire chacune des espèces.

Mots clés - *Gentiana*, *Pinguicula*, *Aquilegia*, Parc national du Mercantour.

Abstract - Located in the Alpes-Maritimes and the Alpes-de-Haute-Provence, the Mercantour National Park is endowed with various ecosystems, between sea and mountains. Numerous species with various interests and statuses grow there such as *Gentiana lutea* subsp. *lutea* var. *puncticulata*, *Pinguicula leptoceras* and *Aquilegia alpina*. Hiking itineraries, habitats, ecologies and diagnoses supported by maps and photos will describe each species.

Keywords - *Gentiana*, *Pinguicula*, *Aquilegia*, Mercantour National Park.

* A.-H. P. : 13 rue de Lyon, F-29200 BREST.

Introduction

La région Provence-Alpes-Côte-d'Azur possède une importante diversité paysagère, lui permettant d'héberger le plus grand nombre d'espaces protégés de France avec trois parcs nationaux et quatre parcs naturels régionaux.

Adossé à la frontière du Piémont italien, le Parc national du Mercantour déploie ses 68 500 hectares sur huit vallées des Alpes du Sud. Il s'étend sur 28 communes dans deux départements : les Alpes-Maritimes et les Alpes-de-Haute-Provence (Figure 1).

Sa situation particulière, entre mer et montagne, lui confère un caractère unique et original : culminant au sommet du Gélas à 3 143 m, le massif du Mercantour est un espace de haute montagne tout proche de la Méditerranée. De nombreuses influences climatiques y sont observées (influence alpine au nord,

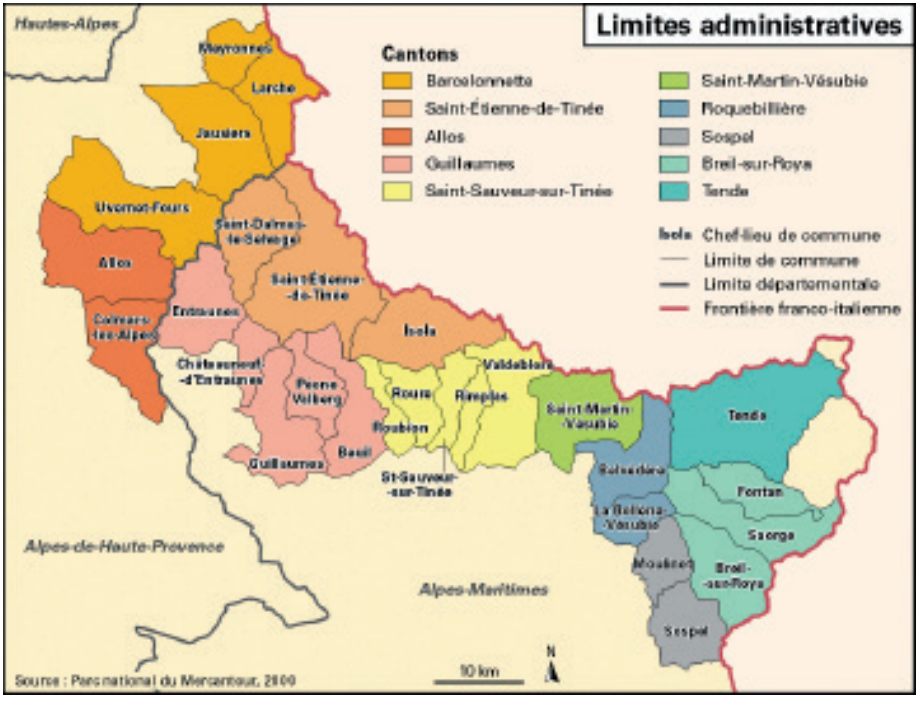


Figure 1 - Le Parc national du Mercantour et ses communes (Biancheri et Claudin, 2002).

fort ensoleillement et incidence de la Méditerranée) ; sa géologie est marquée par un relief cloisonné et des sols de nature variée. Ces facteurs physiques sont à l'origine d'une remarquable mosaïque d'habitats et engendrent une diversité floristique exceptionnelle. Le Mercantour, zone refuge lors des dernières glaciations quaternaires et abritant de nombreuses enclaves de milieux représentatifs d'autres régions européennes, regorge d'espèces rares et endémiques. Tous les étages de végétation sont présents sur ce territoire (étage méso-méditerranéen, collinéen, montagnard, subalpin et alpin) et près de la moitié des 4 200 espèces végétales connues en France y sont ainsi représentées (BIANCHERI et CLAUDIN, 2002).

L'objectif de cet article est de présenter l'écologie de quelques espèces végétales se développant dans ce contexte local. L'écologie ainsi que les indices de rareté des taxons décrits diffèrent et permettent d'obtenir un panel d'espèces à la portée du botaniste confirmé comme du simple randonneur en quête de paysage.

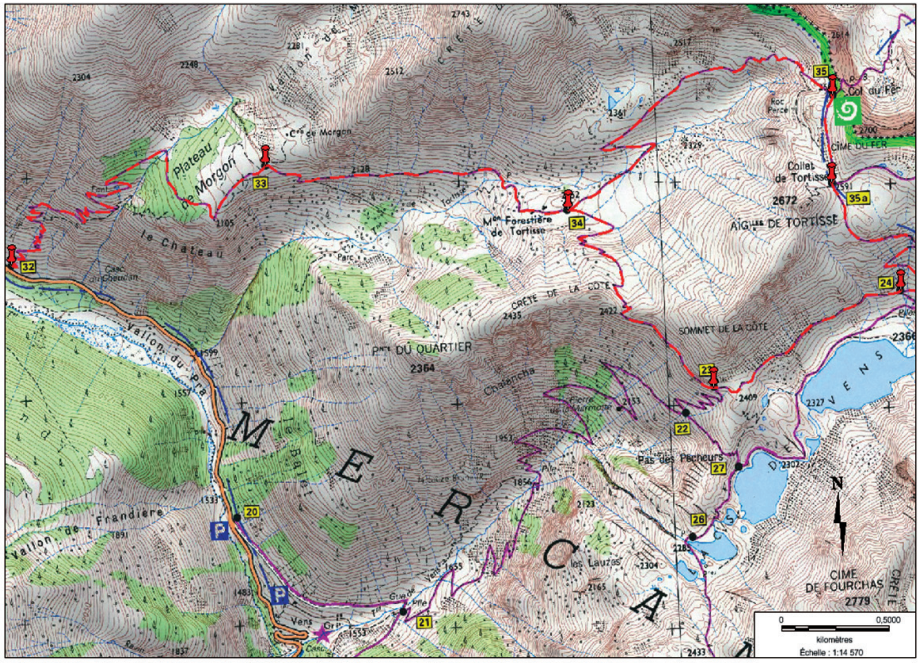


Figure 2 - Itinéraire de randonnée n°1, le circuit de Tortisse dans la vallée de la Tinée.

Figures 3 et 4 - Paysages rencontrés sur le circuit de Tortisse. (Photos A.-H. PARADIS).

Gentiana lutea L. subsp. *lutea* var. *puncticulata* Ronniger

Gentianaceae (Gentiane jaune)

Itinéraire n° 1 : Le circuit de Tortisse (vallée de la Tinée).

La randonnée débute depuis le Pra, sur la route du col de la Bonette, à la balise 32, à 1 700 m d'altitude. D'une durée d'environ six heures, ce circuit sportif culmine à 2 585 m au col du Fer (950 m de dénivelée). Différents paysages et groupements végétaux sont présents tels que des éboulis siliceux montagnards et subalpins, des mélézins clairs, des pelouses, de petites zones humides ainsi que des groupements rupicoles acidiphiles.

Cette plante doit son nom de genre à GENTIUS, roi d'Illyrie (province romaine des Balkans), qui le premier aurait découvert la gentiane.

On rencontre une grande station de *Gentiana lutea* subsp. *lutea* var. *puncticulata* à l'étage montagnard, entre les balises 32 et 33 (Figure 2). En effet, cette espèce peut coloniser les milieux jusqu'à 2 400 m d'altitude : de l'étage collinéen à l'étage alpin (son optimum étant l'étage montagnard). Espèce mésophile et plutôt héliophile, elle se développe en particulier sur des pelouses, lisières et clairières forestières, mais également dans les prés et bois clairs (RAMEAU *et al.*, 1993).

Dans la famille des Gentianacées, le genre *Gentiana* est composé, sur le territoire des Alpes-Maritimes, de douze espèces (CARLES et THÉBAULT, 2010) dont la distinction repose en premier lieu sur la couleur des fleurs (fleurs jaunes ou fleurs bleues/violettes).

Gentiana lutea subsp. *lutea* est une espèce bien connue et assez commune dans le Jura, les Vosges, le Massif central, les Alpes, les Pyrénées et les Cévennes. Cette espèce présente une corolle jaune étalée en étoile à cinq ou six pétales, lancéolés aigus (GUINOCHET et DE VILMORIN, 1975). En revanche, dans la plupart des cas, la corolle des individus composant les populations observées dans le Mercantour présente une ponctuation (Figure 5). Cette particularité est uniquement précisée

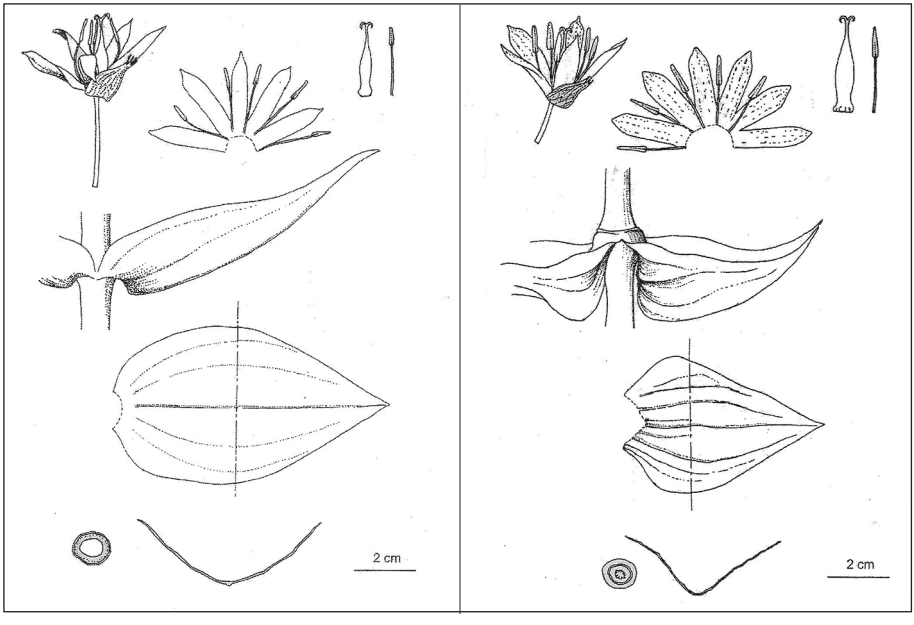


Figure 5 - Comparaison morphologique entre *Gentiana lutea* L. subsp. *lutea* (à gauche) et *Gentiana lutea* L. subsp. *lutea* var. *puncticulata* Ronniger (à droite). D'après POLIDORI, 2002.

dans la *Flora d'Italia* (Pignatti, 1982) qui indique que les pétales possèdent « deux ou trois lignes de petits points bruns ». Il s'agit ici de la variété *puncticulata*. Les fleurs de cette variété rappellent celles de *Gentiana lutea* L. subsp. *symphyandra* (Murb.) Hayek des Alpes orientales et des Balkans, présentant elles aussi des ponctuations brunes, mais elles s'en différencient par des étamines non soudées, étalées ou dressées (Polidori, 2002).

D'après Polidori (2002), le pédicelle de *Gentiana lutea* subsp. *lutea* var. *puncticulata* est plus long ou égal au calice et la corolle est en forme d'étoile, fendue presque jusqu'à la base. Les pétales sont jaune vif, aigus, à bords presque parallèles et légèrement enroulés en gouttière à leur extrémité. Les ponctuations brunes de la corolle sont disposées en trois lignes longitudinales, presque jusqu'à la base et les étamines sont libres avec les jeunes anthères jaunes ou violacées. La tige est creuse près de la base, ronde, sans ligne saillante décelable au toucher (aspect pruineux). Les pétioles des feuilles caulinaires inférieures sont peu nets, en gouttière très ouverte ou aplatie. Les feuilles caulinaires supportant les groupes de fleurs sont plus claires que les inférieures, courtes et larges, en cuillère profonde à fond arrondi vers la tige. Le limbe est vert mat, plus ou moins glauque, pruineux sur les deux faces, et possède une forme graduellement rétrécie vers la base, se prolongeant sur le pétiole presque jusqu'à la tige. Les nervures des feuilles florales sont peu prononcées à la face inférieure.

Dans les Alpes-Maritimes, *Gentiana lutea* subsp. *lutea* est fréquente sur de nombreux types de substrats : dans les lisières du ***Geranion sanguinei***, les pelouses calcicoles d'altitude du ***Seslerion albicantis***, les pelouses du

Figures 6 et 7 - Morphologie de *Gentiana lutea* subsp. *lutea* var. *puncticulata*. (Photos A.-H. Paradis)

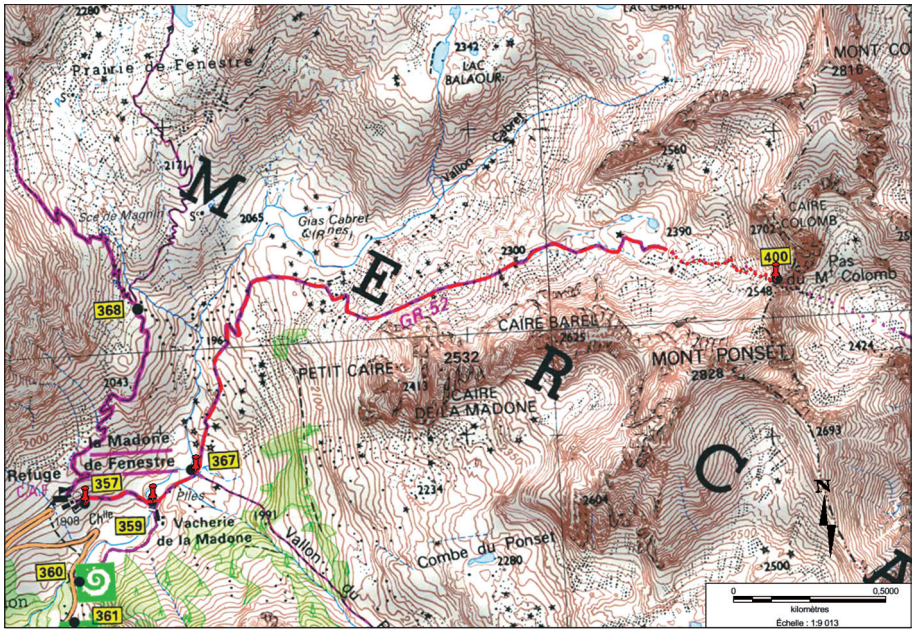


Figure 8 - Itinéraire de randonnée n° 2, le pas du mont Colomb dans la vallée de la Vésubie.

Figure 9 - Paysage rencontré lors de l'excursion du pas du mont Colomb. (Photo A. H. PARADIS).

Mesobromion erecti et les pelouses acidiphiles d'altitude du ***Nardion strictae,*** mais aussi dans les forêts claires ou régulièrement exploitées du ***Piceion abietis*** et du ***Rhododendro - Vaccinienion*** (Guinochet et de Vilmorin, 1975).

La Gentiane jaune était autrefois utilisée comme fébrifuge, mais cet usage a peu à peu disparu après l'apparition du quinquina en 1639. Elle reste toutefois victime d'une importante récolte en montagne puisque ses racines toniques et apéritives sont exploitées. Elles ont la réputation d'ouvrir l'appétit, de faciliter la digestion et de restaurer le tonus général (Creton, 2005).

Gentiana lutea est souvent confondue avec *Veratrum album* ou Vérâtre de Lobel, qui a pourtant des feuilles alternes.

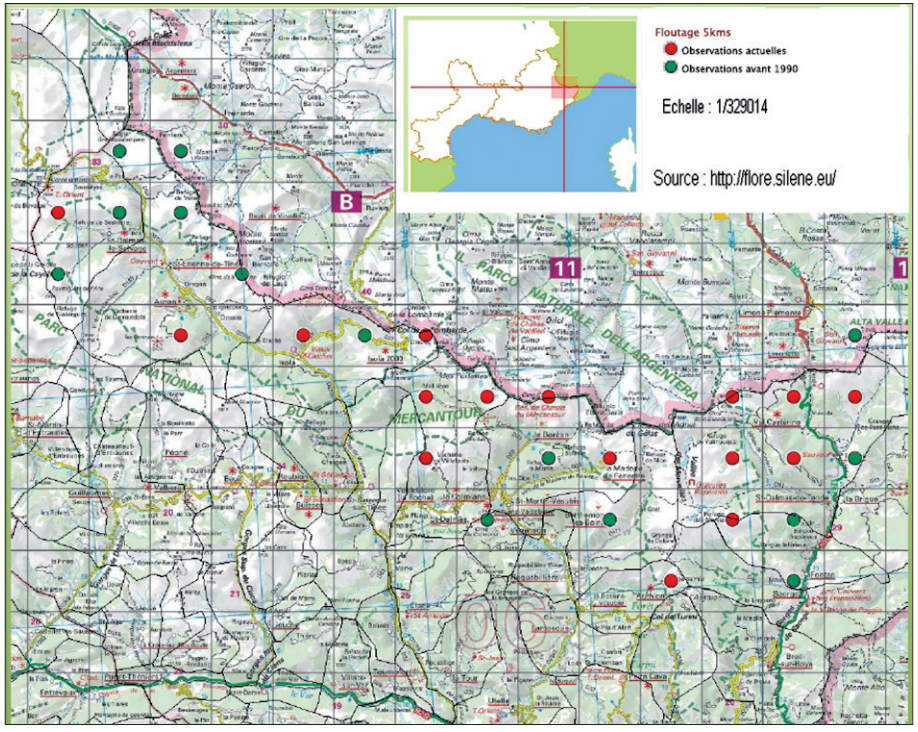


Figure 10 - Observations actuelles (en rouge) et avant 1990 (en vert) de *Pinguicula leptoceras* dans le département des Alpes-Maritimes.

Figures 11 et 12 - Morphologie de *Pinguicula leptoceras*
(Photos A.-H. PARADIS).

***Pinguicula leptoceras* Rchb.**

Lentibulariaceae (Grassette à éperon étroit)

<u>Itinéraire n° 2</u> - Le pas du mont Colomb (vallée de la Vésubie)

La randonnée débute depuis le sanctuaire de la Madone de Fenestre (balise 357), à 1 808 m d'altitude. Randonnée d'environ quatre heures aller-retour, elle culmine à 2 548 m au pas du mont Colomb (balise 400). Itinéraire tracé entre herbe rase et sols caillouteux.

Le nom de genre *Pinguicula* vient du latin « *pinguis* », qui signifie « gras » à cause de l'aspect des feuilles. En France, le nom vernaculaire est « Grassette ».

Le genre *Pinguicula*, de la famille des Lentibulariacées, est représenté par des plantes vivaces, plus rarement annuelles, herbacées, terrestres ou épiphytes. Elles possèdent des feuilles disposées en rosette, transformées en pièges tapissés de glandes pédonculées, sécrétant du mucilage et des enzymes digestives permettant d'engluer et de digérer de petites proies. Dans les Alpes-Maritimes, ce genre est représenté par cinq espèces dont *Pinguicula leptoceras* Rchb.

On rencontre une station composée de quelques individus de *Pinguicula leptoceras* à l'étage alpin après avoir passé la balise 367 (Figure 8). Espèce hygrophile et héliophile, elle se développe dans les prairies marécageuses, les tourbières, les rochers humides et à proximité des sources (Carles et Thébault, 2010).

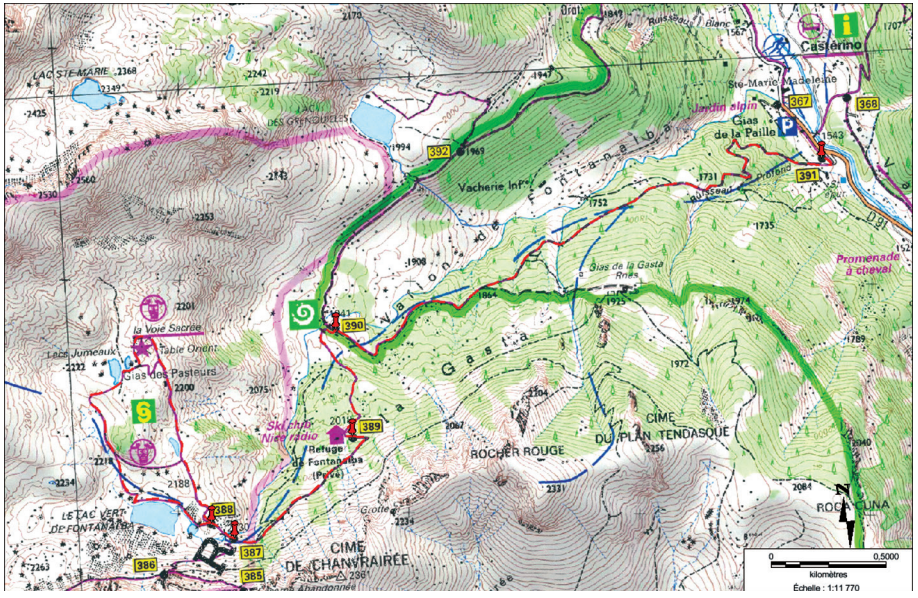
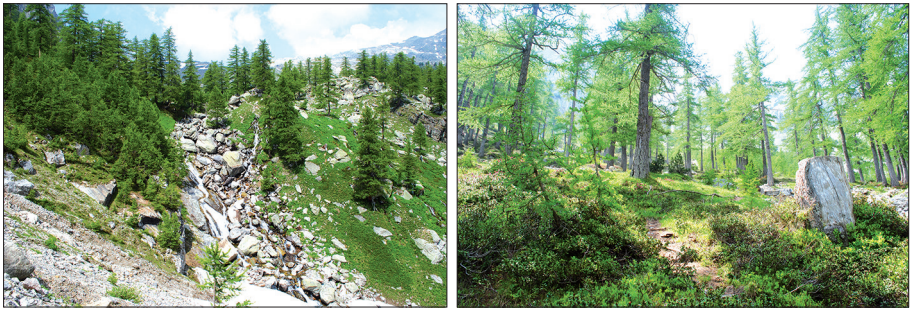


Figure 13 - Itinéraire de randonnée n° 3, le circuit de Fontanalbe dans la vallée de la Roya.



Figures 14 et 15 - Paysages rencontrés sur le circuit de Fontanalbe.
(Photos A.-H. PARADIS).

Figure 17 - Morphologie d'*Aquilegia alpina*. (Photo A.-H. PARADIS).

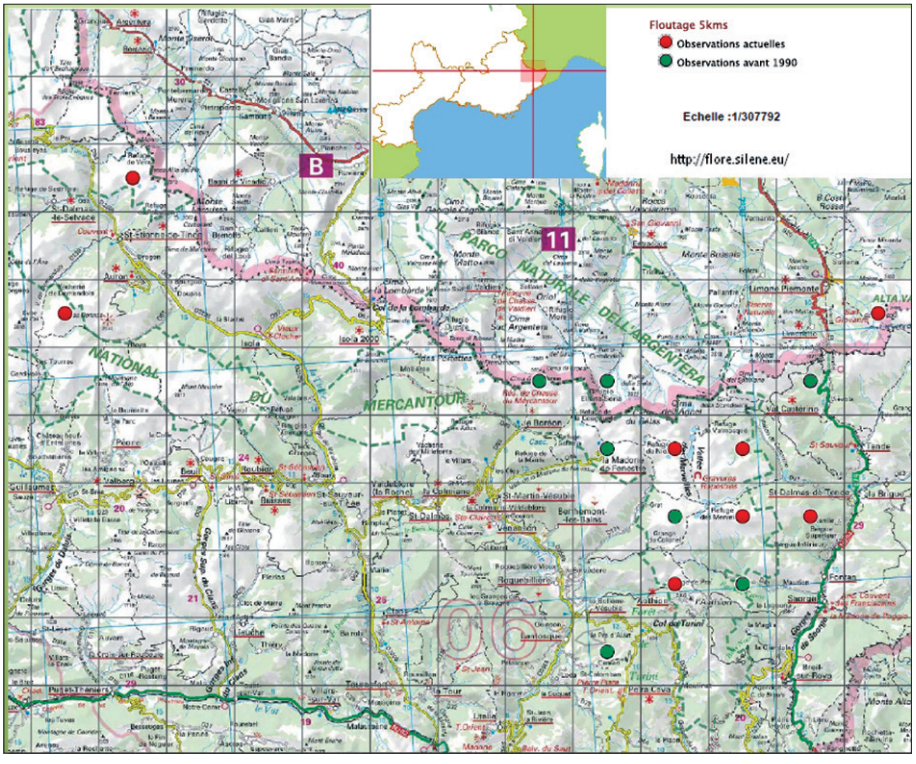


Figure 16. Observations actuelles (en rouge) et avant 1990 (en vert) d'*Aquilegia alpina* dans le département des Alpes-Maritimes.

Des stations de *Pinguicula leptoceras* sont présentes dans plusieurs départements de France tels que l'Ain, la Loire, le Haute-Loire, la Haute-Savoie, la Savoie et les Hautes-Pyrénées (Rouy, 1908). Dans les Alpes-Maritimes, quelques stations sont recensées dans le Mercantour et plus particulièrement dans la vallée de la Roya, de la Vésubie et de la Tinée (Figure 10).

Les fleurs de *Pinguicula leptoceras* sont assez grandes et larges. Le calice présente une lèvre supérieure irrégulière trilobée, à lobes latéraux étroits, le médian plus large que haut et une lèvre inférieure bilobée. La corolle bleue, plus longue que large, porte une à deux macules blanchâtres à poils jaunes dans sa gorge. Elle est constituée d'un tube plus large que long. Les lobes de la lèvre supérieure sont obovales et obtus tandis que ceux de la lèvre inférieure sont arrondis et contigus. L'éperon obtus et court est porrigé ou incliné, égalant environ un tiers du reste de la corolle. Les feuilles elliptiques ou ovales-oblongues sont assez grandes, d'environ 25 mm de long sur 15 mm de large. Présence de plusieurs scapes glanduleux de 6 à 10 centimètres. La floraison a lieu entre mai et août (Rouy, 1908).

Pinguicula leptoceras se développe dans les bas-marais oligotrophes du ***Caricion davallianae*** (Tela Botanica). Son aire géographique est plutôt large puisqu'elle est présente dans les Pyrénées espagnoles, en Suisse, en Italie septentrionale, au Monténégro ainsi qu'en Bosnie-Herzégovine (Rouy,1908).

***Aquilegia alpina* L.**

Ranunculaceae (Ancolie des Alpes)

<u>Itinéraire n°3</u> - Le circuit de Fontanalbe (vallée de la Roya).

Le circuit de Fontanalbe débute depuis le hameau de Castérino à 1 550 m d'altitude (balise 391). L'ancienne route militaire qui s'élève sans difficulté sous les sapins et les épicéas nous guide au niveau de la porte du Parc du Mercantour (balise 390 à 1 941 m). L'arrivée au lac Vert marque le début de la zone réglementée de la vallée des Merveilles et se poursuit par la traversée d'une tourbière. À 2 222 m, au point culminant, la Voie sacrée nous transporte à l'âge du bronze avec ses peintures rupestres et marque le retour.

On rencontre une station d'*Aquilegia alpina* représentée par une dizaine d'individus aux alentours de la balise 390 à environ 1 950 m d'altitude (Figure 13). Espèce hémihéliophile et mésohygrophile, elle se développe dans les bois, pâturages rocheux et prairies des régions alpines. On peut également la retrouver sur les falaises (Carles et Thébault, 2010).

Indigène de l'Autriche, de la France, de l'Italie, du Liechtenstein et de la Suisse, *Aquilegia alpina* est une espèce endémique des Alpes (IUCN). Rare dans les Alpes-Maritimes il est possible de l'observer dans les vallées de la Roya et de la Tinée (Figure 16).

Aquilegia alpina possède une tige de 30 à 50 cm, glabre ou poilue, souvent visqueuse au sommet, et porte une à cinq fleurs. Ces très grandes fleurs sont d'un bleu vif et présentent des pétales à lame tronquée. L'éperon est gros, un peu arqué au sommet, égalant ou dépassant peu la longueur de la lame. Les étamines sont plus courtes que la lame, les anthères sont sombres et les filets stériles sont aigus. Les follicules sont grands, longs d'environ 20 à 25 mm. Quant aux feuilles, elles sont assez petites, glabres, biternées ou ternées, à folioles incisées-crénelées. La floraison à lieu entre juillet et août (Coste, 1937).

Aquilegia alpina se développe dans les mégaphorbiaies subalpines, hygrophiles, mésotrophiles et basiphiles de l'***Adenostylion alliariae***. Elle peut être trouvée dans plusieurs habitats de la directive Habitats tels que les landes alpines et boréales, les pelouses calcicoles alpines et subalpines, les mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin, les éboulis calcaires et de schistes calcaires des étages montagnard à alpin, les forêts alpines à *Larix decidua* et/ou *Pinus cembra* ainsi que les forêts montagnardes et subalpines à *Pinus uncinata* (INPN).

Aquilegia alpina est inscrite sur la liste rouge de l'IUCN comme LC (Least Concern). De nos jours, les populations d'*Aquilegia alpina* sont stables. De faibles menaces existent comme le ramassage ou le pâturage intensif, mais ceux-ci ne mèneront pas au déclin de l'espèce. En France, elle se trouve sur la liste nationale des espèces protégées et est également protégée du fait de son développement dans des milieux protégés (parcs nationaux de la Vanoise, des Écrins, du Mercantour, forêts domaniales ou encore zones Natura 2000). De plus, elle se retrouve aussi sur des listes d'espèces protégées en Suisse, Autriche et Liechtenstein (IUCN).

Conclusion

L'exceptionnelle biodiversité du Parc national du Mercantour est en particulier due à une grande variété des substrats, à une multitude de microclimats étagés sur plus de 3 000 m ainsi qu'à une position privilégiée de refuge au cours des périodes glaciaires. L'importance de l'endémisme est un point caractéristique essentiel de ce territoire. Ozenda (1981) dresse le constat suivant : « En laissant de côté le microendémisme [...], parmi les espèces endémiques ou subendémiques alpines, qui sont au nombre de 400 environ, une minorité (74 soit 19 %) existe à la fois dans les Alpes occidentales et orientales ou à la charnière de ces divisions. Les autres se répartissent en deux groupes presque équivalents d'endémiques orientales (125 + 48, soit 43 %) et occidentales (133 + 16, soit 38 %). Parmi ces dernières, plus de la moitié sont présentes dans les Alpes maritimes et plus du quart (39 sur 149) sont spécifiques au dernier massif. »

Bibliographie

Biancheri J.-Y. & Claudin J., 2002 - *Atlas du Parc national du Mercantour*. Nice, MEDD, Parc national du Mercantour, 80 p.

Carles L. & Thébault L., 2010 - *Guide de la flore des Alpes-Maritimes du Mercantour à la Méditerranée*. Nice, Giletta.nice-matin, 421 p. + CD.ROM.

Coste H. (Abbé), 1937 - *Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes*. Paris **1** : 53-54.

Creton A., 2005 - *Fleurs de nos montagnes*. Séquoïa, 43 p.

Guinochet M. & de Vilmorin R., 1975 - *Flore de France*. Paris, 2, 549 p.

Ozenda P., 1981 - *La végétation des Alpes sud-occidentales. Notice détaillée des feuilles Gap, Larche, Digne, Nice et Antibes de la Carte de la Végétation de la France*. CNRS, 258 p.

Pignatti S., 1982 - *Flora d'Italia*. Edagricole **2**, 118.

Polidori J.-L., 2002 – À propos de *Gentiana ×media* Arv.-Touv. dans les Alpes-Maritimes françaises et les régions limitrophes. *Saussurea*, **32** : 113-121.

Rameau J.-C., Mansion D. & Dumé G., 1993 - *Flore Forestière Française, montagnes*. Institut pour le développement forestier, **2** : 1459 p.

Rouy G., 1908 - *Flore de France*. Paris, **11** : 195-203.

Sites internet :
http://flore.silene.eu
http://inpn.mnhn.fr
http://www.iucnredlist.org/
http://www.tela-botanica.org

Remerciements

Je tiens à remercier tout particulièrement Yves Peytoureau (président de la SBCO) pour m'avoir accordé sa confiance et pour son aide constante, efficace et diligente tout au long de ce travail. Je suis très reconnaissante envers Jean-Louis Polidori qui m'a transmis son article à propos de la gentiane et qui a pris de son temps pour la relecture. Je remercie enfin France Pringuey et Noën Cudennec pour leur soutien et pour avoir relu cet article.

Végétation immergée et flottante de la haute vallée du Cher, entre exotiques et autochtones

Pascal DUBOC*

Lors de prospections dédiées à la malacologie (recherche des moules d'eau douce et des escargots aquatiques), l'étude de la haute vallée du Cher en aval de Montluçon (Allier) jusqu'à la limite avec le département du Cher a permis d'appréhender la végétation flottante et immergée de cette rivière ainsi que celle de la portion du canal du Berry, latéral à ce cours d'eau (désaffecté depuis soixante ans).

Cette flore s'est avérée fort intéressante pour le Massif central avec plusieurs taxons très rares en Auvergne/Limousin, mais aussi par la présence de nombreuses espèces exotiques, toutes probablement liées à des introductions "sauvages" en rapport avec l'aquariophilie (?).

Seules les plantes flottantes et/ou immergées ont retenu notre attention. Sont ainsi concernées les Salviniacées, Plantaginacées, Ceratophyllacées, Haloragacées, Hydrocharitacées, Aracées Lemnoidées, Nymphaeacées, Polygonacées, Pontedériacées, Potamogenotacées et Ranunculacées.

La flore aquatique de la vallée du Cher est peu connue, ou non prospectée de manière récente selon le CBNMC (Conservatoire botanique national du Massif central).

Malheureusement, comme sûrement nombre de nos rivières, le Cher a vu se développer, surtout au cours du dernier quart du siècle dernier, un certain nombre de plantes exogènes, très certainement liées au développement de l'aquariophilie amateur et à l'engouement pour les bassins d'ornement.

A - Les plantes exogènes

Huit espèces ont fait leur apparition dans le Cher et certaines s'y sont fort bien acclimatées, d'autres semblent très localisées et sans expansion notable.

L'Azolla fausse-fougère (*Azolla filiculoides*) reste confinée sur le canal du Berry, où le courant est très faible. Elle est bien présente entre Saint-Victor et Vaux sans toutefois recouvrir la surface de ce canal.

* P. D. : 17 Grande Rue, F-23110 ÉVAUX-LES-BAINS. dubocpa@wanadoo.fr

L'Élodée du Canada (*Elodea canadensis*) est peu présente, de manière dispersée, dans le canal, dans certaines sablières abandonnées ou méandres et dans des reculs stagnants du Cher. Elle reste ponctuelle.

L'Élodée de Nuttall (*Elodea nuttallii*) présente un pointage en région montluçonnaise (source CBNMC), mais personnellement je ne l'ai pas rencontrée.

L'Élodée dense (*Egeria densa*) est par contre envahissante, aussi bien dans le canal (surtout dans la partie aval à Montluçon) qu'un peu partout dans le Cher, notamment sur le territoire de Vallon-en-Sully où les herbiers sont très importants et florissants au sens propre car cette espèce, souvent décrite comme stérile dans nos régions, fleurit ici en abondance comme cela a pu être constaté en juillet 2013.

La Vallisnérie spiralée (*Vallisneria spiralis*) est parfois considérée comme exotique, mais, curieusement, peut être protégée dans certaines régions (?). Toujours est-il que cette plante est extrêmement rare dans le Massif central avec une seule station découverte récemment en val de Loire (source CBNMC). Elle fut citée au milieu du siècle passé du canal du Berry. Une petite population fertile (au moins des fleurs mâles) a été retrouvée dans le Cher en 2013 dans le commune de Vallon-en-Sully, avec très peu de pieds dans une partie large et calme de la rivière, sur fond sableux, entre des touffes d'Élodée dense.

Dans les Aracées Lemnoidées, l'identification des lentilles d'eau est parfois assez ardue, et les connaissances pour certaines espèces exotiques sont très limitées dans le Massif central. Toutefois deux taxons ont été repérés en milieu stagnant : surtout dans le canal et dans une sablière. Il faudrait sûrement augmenter la pression sur le terrain pour recenser ces plantes.

La Lentille d'eau turionifère (*Lemna turionifera*), quasi inconnue de la région, se développe en quantité dans le canal du Berry, en aval immédiat de Montluçon jusque vers Saint-Victor au moins, notamment dans les zones stagnantes des eaux du canal lorsque celui-ci a été rétréci pour passer dans des passages sous-routiers.

La Lentille d'eau minuscule (*Lemna minuta*) a été repérée d'abord sur une sablière abandonnée et végétalisée de Reugny. Puis c'est en fouillant les grandes populations de lentilles d'eau du canal qu'elle a été notée à quelques reprises en aval immédiat de Montluçon.

La Jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*) n'a été recensée qu'une fois sur une sablière transformée en plan d'eau de loisirs et d'agrément. Plantée par le propriétaire, elle ne se développe pas. N'ayant pas pu vérifier récemment, elle pourrait même avoir disparu (Estivareilles) ?

B - les plantes autochtones

Les herbiers dans le lit même de la rivière sont surtout présents dans les secteurs d'eau à courant plus calme et n'ont pas une répartition homogène sur le cours du fleuve. C'est surtout à partir de Vallon que ceux-ci sont intéressants et diversifiés.

Seulement deux callitriches ont été repérées dans le Cher : la Callitriche à crochets (*Callitriche hamulata*) a été trouvée dans des zones calmes du Cher à fond sableux vers Vallon, alors que la Callitriche des eaux stagnantes (*Callitriche stagnatilis*) a été trouvée, à quelques reprises, dans de petits bras morts du Cher et bassins latéraux au canal (moins de cinq stations).

Le Cératophylle immergé (*Ceratophyllum submersum*) forme, par places, de belles populations dans le Cher, dans le secteur de Vallon notamment, et en amont.

Seul le Myriophylle en épi (*Myriophyllum spicatum*) a été trouvé, surtout dans le canal sur toute la longueur en eau, depuis Montluçon à Vallon, en populations très lâches et dispersées. Il semble beaucoup plus rare dans le lit du Cher.

L'Hydrocharis des grenouilles (*Hydrocharis morsus-ranae*), plante rare et localisée en Auvergne, a été repérée sur deux ou trois microstations du canal à Vaux.

Parmi les lentilles d'eau autochtones, on trouve en quantité la Petite Lentille d'eau (*Lemna minor*) et, beaucoup plus dispersée, la Lentille d'eau à plusieurs racines (*Spirodela polyrhiza*). Notons que les Lentilles d'eau gibbeuses (*L. gibbosa*) et à trois lobes (*L. trisulca*) sont signalées rares dans la vallée du Cher (source CBNMC), mais que personnellement je ne les ai pas notées.

Le Nénuphar jaune (*Nuphar lutea*) a quelques micropopulations dispersées sur le canal et le Cher (Vaux, Reugny, Vallon, Urcay...)

La Renouée amphibie (*Polygonum amphibium*) semble rarissime avec deux minuscules stations, l'une sur le canal à Vaux et l'autre sur le Cher à Vallon.

Quatre potamots sont présents dans le cours du Cher : le Potamot crépu (*Potamogeton crispus*) et le Potamot à feuilles de renouée (*P. polygonifolius*) ne sont pas des raretés régionales, mais, si le premier se trouve assez bien représenté dans le canal et le Cher, le second est exceptionnel, n'ayant été recensé qu'une seule fois dans le Cher ! Beaucoup plus intéressante est la présence de plusieurs stations de Potamot perfolié (*P. perfoliatus*), avec notamment une magnifique population entre Estivareilles et Vallon, et d'autres, plus dispersées, jusqu'en limite avec le département du Cher. Ce potamot est exceptionnel en Auvergne et le peuplement du Cher pourrait bien être le plus important au niveau régional (?). Le Potamot noueux (*P. nodosus*) n'est guère plus fréquent régionalement (surtout val d'Allier) et n'avait jamais été signalé dans le Cher (??), de manière étonnante car les herbiers de ce potamot sont imposants dans le secteur de Vallon.

Enfin, en ce qui concerne les renoncules aquatiques flottantes, une mise au point est nécessaire pour deux espèces. La Renoncule flottante (*Ranunculus fluitans*) n'existe pas sur ce cours d'eau et seule la Renoncule à pinceau (*Ranunculus penicillatus*) se développe, par places, tout au long du cours d'eau. Il en va de même pour la Renoncule aquatique (*Ranunculus aquatilis*) (dont la présence régionale globale serait à vérifier ?) absente de cette vallée.Seules quelques populations de Renoncule peltée (*Ranunculus peltatus*), dispersées dans les méandres calmes du Cher, sont présentes.

Ce constat est basé sur les derniers éléments connus d'identification (longueur du pédicelle floral, pilosité des carpelles et du réceptacle).

Le mélange d'exogènes et d'autochtones ne semble donc pas se faire au détriment de plantes rares régionales, mais le développement spectaculaire de l'Élodée dense (*Egeria densa*) pourrait peut-être dans l'avenir devenir problématique.

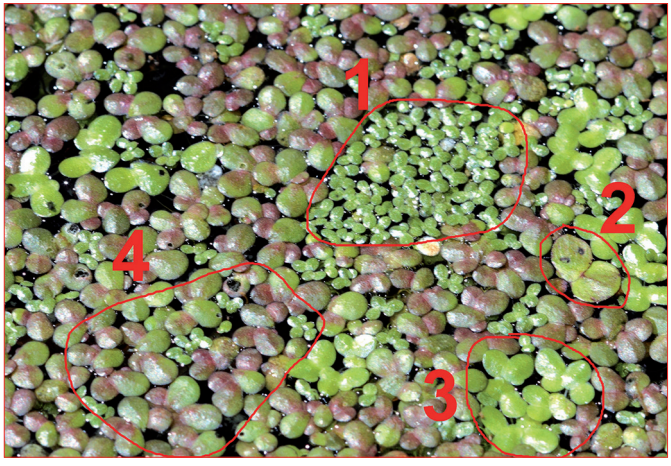


Figure 1 - Population mixte de lentilles d'eau sur le canal :
1 - *Lemna minuta* ;
2 - *Spirodela polyrhiza* ;
3 - *Lemna minor* ;
4 - *Lemna turionifera.*

Figure 2 - *Potamogeton perfoliatus.*

Observations botaniques récentes sur l'île de Ré

Pierre LE GALL*

***Allium nigrum* ou *Allium multibulbosum* Jacq.**

Ce taxon mérite une attention particulière car il est inscrit dans la liste rouge des espèces menacées en France, comme vulnérable en France.

Fin mars 2012, lors d'un passage dans les marais du canton nord de l'île de Ré, mon attention a été attirée par plusieurs touffes d'une plante basse, à feuilles souples et d'un vert foncé, ressemblant de loin aux touffes de la jacinthe d'Espagne (*Hyacinthoides hispanica*), mais avec des feuilles beaucoup plus larges. Elles sont localisées dans une petite zone herbeuse non exploitée, située au début de la piste qui traverse les marais en direction du village des Portes, sur la commune de Saint-Clément-des-Baleines (XS 1320). Un rapide tour de cette parcelle permet de constater qu'il existe seulement deux touffes de quinze à vingt pieds chacune.

À cette date, aucune fleur n'était visible, mais au centre de chaque individu apparaissait une petite tige terminée par un groupe de quelques bulbilles, cette masse terminale étant recouverte et surmontée d'une courte gaine verte. Tous ces caractères font penser à une Liliaceae, et plus particulièrement à un ail, mais au froissement des feuilles aucune odeur alliacée ne se dégage.

L'identification d'*Allium nigrum* ne fait aucun doute. Il s'agit là d'une nouvelle station rétaise pour cette espèce méditerranéenne, car A. Terrisse l'avait signalée en 1994, mais uniquement à l'est de la Passe, vers le chenal du Feneau (XS 1918) sur la commune de Loix. L'île de Ré semble bien être à la limite nord de l'aire de répartition de ce taxon et à ce titre ses stations méritent d'être suivies et préservées.

Dominique Pattier (com. pers.) ne l'a pas revu sur l'île depuis les années 1980. En 2006, Nicolas Leblond du Conservatoire botanique pyrénéen note que ce taxon est en voie de disparition en France.

À la mi-avril 2012, une intense recherche des stations connues et répertoriées par A. Terrisse aux abords du pont du Feneau (commune de Loix)

* P. L. G. : 4ter rue de La Maladrerie, F-17630 LA FLOTTE-EN-RÉ.
ps.legall@neuf.fr

se solde par un échec. La parcelle située à environ 300 m à l'est de la route de La Passe où A. Terrisse signalait une forte population a manifestement été labourée et, de ce fait, aucune touffe de cet ail n'y est visible. Par contre, le long de la route qui longe le chenal vers l'ouest et qui va vers Les Herbiers, une petite levée de terre entre plusieurs bassins montre quatre touffes de quelques pieds chacune, tous avec des ombelles portant des bulbilles, mais sans fleurs (XS 1818).

En mai, la forte croissance des graminées interdit de voir les ails qui sont au ras du sol et donc plus bas que la végétation voisine, avec des feuilles qui commencent à jaunir et à faner. Le mois d'avril serait donc la période la plus favorable au repérage de stations non connues.

L'île de Ré serait-elle un îlot refuge pour cet ail, bien que les populations y aient manifestement régressé ?

L'absence totale de boutons et de fleurs en haut des tiges centrales, toutes remplacées par des bulbilles (confirmation à la mi-avril et en fin mai 2012), conduit à penser que nous sommes en présence de la variété *bulbiferum*, déjà connue et citée en Charente-Maritime, notamment par G. Bonnier dans sa *Flore complète illustrée en couleurs de France, Suisse et Belgique*.

L'absence complète de fleurs sur tous les échantillons examinés en 2012 et les tentatives infructueuses menées par Dominique Pattier en 1992 (com. pers.) de trouver des fleurs suggèrent que nous serions en présence de populations rétaises appartenant toutes au taxon *Allium multibulbosum* Jacq.

Amaranthus blitoides

Plusieurs exemplaires de ce taxon ont été découverts dans un terrain sableux situé au sein de la zone boisée au sud de La Flotte-en-Ré (XS 2915), en juillet 2012. Les tiges d'une cinquantaine de centimètres de long sont toutes étalées sur le sol et elles portent de nombreuses feuilles pétiolées lancéolées avec une marge blanche et des nervures saillantes et blanches à leur face inférieure. Chaque feuille d'un vert soutenu est marquée d'une tache plus claire à la face supérieure. Les fleurs sont réparties en petits groupes non pétiolés, à la base des feuilles.

Ce taxon vient s'ajouter à la liste des nouvelles espèces de l'île de Ré, et sans doute à celles de Charente-Maritime.

Anacyclus radiatus

Découvert pour la première fois en mai 2011 sur le parking de Sablanceaux nord, sur la commune de Rivedoux (XS 2812).

En mai 2012, plus d'une centaine de pieds de différentes tailles étaient visibles au même endroit. Malgré la période de fort gel de l'hiver 2011-2012, ce taxon méditerranéen s'est donc maintenu et même multiplié.

En 2013, la station est épargnée par les grands travaux d'aménagements routiers qui ont bouleversé de nombreuses zones végétalisées de tout ce secteur.

Asplenium marinum

En février 2013, une belle population de ce taxon très rare et protégé en Poitou-Charentes a été identifiée dans un puits ancien sur la commune de Saint-Martin-de-Ré (XS 2717). Il s'agit là d'une observation tout à fait

exceptionnelle car le milieu habituel de cette fougère correspond aux falaises et murs situés en bord de mer, sous l'influence directe des embruns. A. Terrisse en avait observé un seul pied en situation classique sur les remparts de Saint-Martin.

Le puits concerné est situé au milieu de la cour d'une propriété appartenant au Conseil général de Charente-Maritime et qui est gérée et entretenue par la Communauté des communes de l'île de Ré. Les responsables ont été informés de la présence de cette station unique de façon à éviter qu'elle ne soit détruite lors d'une banale opération d'entretien et de nettoyage. Cette information a été efficace puisque, pour leur campagne d'entretien 2013, les responsables ont demandé à bénéficier d'une information pratique.

Asplenium ruta-muraria

Les quais du port de plaisance de Saint-Martin possèdent une très belle population de cette fougère, toujours rare par ailleurs sur l'île de Ré.

Plusieurs centaines de pieds se répartissent surtout sur les parois globalement exposées au nord, et parfois vers l'ouest. Ils sont presque tous implantés dans la jointure inférieure des gros blocs de pierre qui forment le bord des quais. À cet endroit, toute l'eau de pluie qui ruisselle sur le quai vient humidifier les mortiers anciens et assure ainsi un taux d'humidité suffisant pour que ces petites fougères subsistent sur ce substrat ingrat et l'exposition implique que le soleil n'y parvient jamais directement.

Broussonetia papyrifera

Le 'Mûrier à papier', d'origine asiatique, n'est certainement pas une espèce courante ni spontanée sur l'île de Ré. Deux individus de quelques mètres de haut ainsi que plusieurs petits exemplaires buissonnants sont présents sur un terrain loin de toute habitation et qui a manifestement été aménagé pour en faire un jardin, autour d'une surface « à camper ». Situé à la limite des communes de Rivedoux et de La Flotte (XS 3114), la parcelle concernée est manifestement abandonnée depuis plusieurs années. En mai 2013, chaque arbuste porte une multitude de chatons mâles dont les fleurs comportent quatre étamines caractéristiques qui repliées sur elles-mêmes se redressent brutalement au moindre contact et expédient ainsi leur charge de pollen.

La répartition très irrégulière des différents petits pieds et leur disposition par rapport aux grands individus suggèrent que ce taxon a déjà effectué une multiplication spontanée sur ce terrain abandonné et resté sans aucun entretien. À ce titre, ce taxon doit sans doute être considéré comme faisant dorénavant partie de la flore subspontanée rétaise.

Bryonia dioica

Au printemps 2012, lors d'une excursion de routine sur la commune de La Flotte, dans le secteur du Chemin Bas (XS 2816), j'ai eu la surprise de découvrir plusieurs jeunes exemplaires de ce taxon certes banal sur le continent, mais non répertorié jusqu'à ce jour sur l'île de Ré. Puis à quelque distance, découverte fut faite d'un pied femelle très fleuri et déjà garni de nombreux fruits. Tout autour de ce pied, de nombreux jeunes plants démontrent que cette

espèce est bien installée sur ce petit secteur. En mai 2013, lors d'une visite sur un site proche du Chemin Bas de La Flotte et au cours d'un printemps particulièrement frais et humide, ce sont plusieurs dizaines de pieds qui ont été observés, répartis de façon très irrégulière sous de gros Cyprès de Lambert, mais également sous des buissons de jeunes ormes et chênes verts. Cette population importante mais très localisée est certainement ancienne et jusqu'à maintenant était passée totalement inaperçue des botanistes locaux. Il est vrai que l'entrée principale de ce terrain privé à partir de la route est ornée d'une pancarte « entrée interdite », mais son accès est « libre » de l'autre côté par des chemins simplement empierrés. Le peuplement est dense mais malgré tout assez localisé et il est facile de passer à quelques mètres sans pour autant le remarquer.

Ce secteur est situé dans une zone boisée proche de plusieurs jardins régulièrement cultivés et sert manifestement à d'importants dépôts sauvages de déchets végétaux. Est-ce par ce biais que s'est réalisée l'implantation ?

Fin juillet 2012, dans le secteur des Évières, sur la commune de La Flotte (XS 2715), nouvelle surprise car je découvre quatre gros exemplaires de bryone montés à l'assaut de divers arbres, sur une parcelle ayant servi de décharge sauvage vers les années 1990. Bien que je sois passé sur ce terrain à de multiples occasions, je n'avais jamais remarqué leur présence. Lors de ce passage estival, il faut dire que plusieurs tiges étaient déjà partiellement sèches, ce qui indique que, dans un été normalement sec et chaud, les tiges doivent disparaître très rapidement.

En septembre, le dessèchement des tiges aériennes est tel que le repérage des plantes est pratiquement impossible, sauf à les avoir très bien localisées au moment de leur végétation active.

Buddleja davidii

Ce taxon, bien connu du grand public comme plante ornementale, est présent dans de très nombreux jardins rétais, ainsi que sur les trottoirs de toutes les zones urbanisées. Très connu pour son caractère facilement invasif, il est cependant rare de l'observer dans les milieux naturels rétais car les terrains sableux de l'est de l'île ou compacts des zones humides de l'ouest ne lui sont pas vraiment favorables. Cependant, je l'ai rencontré à l'état sauvage aux environs des Frégonds sur la commune de La Flotte (XS 2714). Il s'y est implanté et multiplié à la faveur de grandes surfaces ensoleillées, aux sols remaniés et rechargés de matériaux divers afin d'y permettre la circulation d'engins lourds et le stockage de gravats. Il y a déjà plusieurs dizaines de jeunes plants disséminés sur l'ensemble de la surface et sur les talus voisins. Ils ont trouvé en ce lieu des sols remaniés et remblayés qui leur conviennent très bien.

Il faut donc considérer que désormais ce taxon fait partie de la liste des espèces subspontanées présentes sur l'île de Ré.

Chenopodium glaucum

La présence de ce taxon m'a été communiquée par Jean-Marc Béraud de La Flotte, à l'été 2012. La station repérée est située sur la commune d'Ars-en-Ré, dans le secteur de la Prise du Grand Garçon (XS 1518). Les quelques exemplaires présents y sont localisés sur une bordure de bassin.

Une recherche systématique permettrait sans doute de localiser d'autres stations car, pour l'instant, les Chénopodes ne font certainement pas l'objet d'examens détaillés de la part des botanistes locaux, d'autant que leurs variations morphologiques sont importantes chez de nombreuses espèces du genre.

Il n'en reste pas moins que ce signalement permet d'ajouter une nouvelle espèce à la liste des taxons rétais**.**

Cupressus sempervirens

Si les Cyprès de Lambert sont abondants sur tout le territoire de l'île, les Cyprès de Provence sont très peu représentés surtout en dehors des zones habitées. Il en existe cependant deux beaux exemplaires sur la commune de Sainte-Marie, dans un alignement de Cyprès de Lambert (XS 2914).

En janvier 2013, une coupe des Cyprès voisins est organisée et il faut espérer que ces deux « raretés » seront épargnées.

Cuscuta scandens

Plusieurs individus ont été découverts à la mi-juillet 2012 dans une vieille friche au sud de la commune de La Flotte (XS 3014). Les nombreuses tiges orangées formaient alors un voile sur quelques pieds de *Centaurea aspera* et les inflorescences étaient très nombreuses et à tous les stades, du bouton aux fruits. Cette cuscute est donc une nouveauté pour l'île de Ré, même si elle est bien connue en Charente-Maritime. Les deux styles courts et courbés dès leur base portent des stigmates en boule parfaitement visibles en haut des gros fruits globuleux et légèrement déprimés au sommet.

Le temps régulièrement pluvieux de ce début d'été 2012 a permis un développement estival de toute la végétation, habituellement déjà sèche à cette date. Ceci explique certainement le spectaculaire développement de ce parasite qu'il était impossible d'ignorer.

Il faut sans doute noter qu'en 2013 pratiquement aucune cuscute n'a été observée là où elles étaient si fréquentes en 2012.

Dracunculus vulgaris

Au printemps 2013, l'un des écogardes de la Communauté de communes de l'île de Ré m'a signalé la présence d'un exemplaire fleuri de ce taxon sur la commune de Loix, dans le secteur du Feneaux (XS 1818).

Il s'agit sans doute d'une plantation ornementale sur un terrain qui possède d'autres espèces horticoles. Dans la région, ces tentatives de plantation permettent que les plants subsistent plus ou moins longtemps sans toutefois se multiplier par graines ou par prolifération du rhizome. Je connais divers jardins dans La Rochelle où plusieurs exemplaires refleurissent chaque année. Ce taxon doit donc être considéré comme une curiosité, sans être intégré dans la flore locale.

En juillet 2013, Monsieur J.-M. Béraud m'indique que, dans les jardins de son quartier à proximité du port de La Flotte, plusieurs exemplaires sont présents depuis plus d'une quinzaine d'années, sans avoir jamais fleuri avant ce printemps 2013. L'hypothèse d'une implantation ornementale se confirmerait donc, avec cette station située dans le périmètre urbanisé.

Euphorbia chamaesyce

Cette euphorbe a été découverte en juillet 2013 au bout d'une impasse de

La Flotte (XS 2817), à proximité du littoral. La population comporte plusieurs dizaines de pieds, répartis sur environ trente mètres de longueur. Le terrain concerné est situé au pied d'un mur de maison et il est sablonneux, bien tassé et régulièrement désherbé. Certains exemplaires forment des disques d'une bonne trentaine de centimètres de diamètre. Fin août 2013, toute la bande de terrain concernée a été totalement grattée et tous les végétaux présents ont été éliminés. Sans doute, de nombreuses graines sont restées sur place à cette occasion.

Il s'agit là encore d'une espèce méditerranéenne nouvelle pour l'île de Ré mais aussi sans doute pour la Charente-Maritime.

Euphorbia characias

Cette plante est devenue assez fréquente dans les zones urbaines, utilisée en décoration à la base des murs, aussi bien dans les jardins que sur les trottoirs. Jusqu'à maintenant, je ne l'avais jamais rencontrée en milieu naturel. Début avril 2012, un pied était présent et bien fleuri sur la digue récemment rénovée à Ars, au lieu-dit Fer Bouillant (XS 1519). Tous les rameaux de l'inflorescence sont jaunes, en particulier les glandes de l'involucre. Ce caractère différent de la couleur normale du taxon sauvage est bien connu chez plusieurs variétés ornementales. De même, les capsules portent de nombreux poils blancs.

Cette observation illustre encore une fois le passage d'une espèce cultivée à des fins ornementales vers les milieux naturels, à travers des transports de terres ou de déchets végétaux divers. Au printemps 2013, ce pied encore présent avait pris de l'ampleur.

Geranium lucidum

Selon A. Terrisse, la répartition de ce géranium serait très irrégulière, avec seulement trois stations connues sur l'île de Ré.

Au printemps 2013, j'en ai localisé plusieurs importantes populations en divers endroits des communes de La Flotte, de Rivedoux et de Sainte-Marie. Elles sont toujours situées sur la lisière bien éclairée des bois, souvent en mélange avec *Geranium robertianum.* Sans doute faut-il penser que la coloration rouge des tiges très remarquable et commune à ces deux taxons prête à confusion lors d'un examen rapide des sous-bois et serait à l'origine du faible nombre de stations connues du Géranium luisant.

Mais faut-il aussi établir une relation entre le climat frais et humide de tout le printemps 2013 et l'abondance des stations, non conforme aux indications de A. Terrisse.

Humulus lupulus

Le Houblon n'est pas connu sur l'île de Ré et il n'apparaît dans aucune des flores traditionnelles. En avril 2013, j'en ai découvert un pied très vigoureux sur la commune de Rivedoux, au lieu-dit le Fond des Bois (XS 3214). Il est installé en bordure d'un creux de terrain qui sert de bassin de réception pour les eaux de pluies.

Ce taxon, pourtant assez courant sur le continent, est absent sur l'île, sans doute en relation avec le fait qu'il nécessite des terrains frais à humides (qui sont rares ici) et qu'il ne supporte pas le sel (présent dans de nombreuses zones basses rétaises).

Sa fructification ne devrait pas se réaliser car la zone est régulièrement tondue afin de rester « propre », et il ne trouvera pas ici de support lui permettant de se développer normalement.

Lavandula angustifolia* subsp. *angustifolia

La lavande est de plus en plus fréquente dans les sites urbanisés de l'île de Ré, très souvent plantée dans les jardins mais aussi le long des trottoirs. En septembre 2013, il en existe quelques exemplaires ayant fleuri loin de toute maison et de toute zone de culture puisque situés dans les espaces ouverts entre les espaces boisés du lieu-dit « les Grands Bois » sur la commune de La Flotte (XS 3115). Il faut se demander si ces exemplaires ne sont pas la manifestation tardive d'une banque de graines issue de cultures très anciennes.

Leymus arenarius

Le « Grand Oyat » est parfois utilisé comme Poacée décorative, et c'est le cas depuis plusieurs années sur la commune de Sainte-Marie (XS 3111), sur le cordon sableux en front de mer devant le centre de thalassothérapie. Les quelques touffes plantées ont bien résisté aux inondations de la tempête Xynthia (février 2010), mais depuis plusieurs pieds sont apparus dans les sables voisins, à des distances qui éliminent la possibilité de rejets sur rhizomes. Il s'agit plus vraisemblablement de graines qui ont germé après un séjour dans l'eau de mer ou qui ont été déplacées par les forts courants jusqu'à un site favorable à leur germination. Ceci démontrerait donc que ce taxon se soit bien adapté aux sables du petit cordon dunaire présent sur ce site et qu'il faille désormais l'ajouter à notre inventaire rétais.

Lonicera japonica

C'est le 19 juin 2012 qu'a été récolté un échantillon fleuri de ce taxon, dans une parcelle boisée située au sud-est de La Flotte (XS 3015). Manifestement déjà ancien, le pied se développe au milieu d'un buisson où les déchets végétaux sont nombreux et anciens, les plus récents étant constitués de feuilles mortes d'un Cycas décoratif. Ce chèvrefeuille s'est donc bien implanté sur ce terrain favorable et s'y développe, mais sans doute ne deviendra-t-il pas une espèce invasive.

Odontites vernus* subsp. *serotinus

Août 2013 a permis de voir des populations très denses de ce taxon dans les prairies situées à l'ouest du Gillieux sur la commune de Saint-Clément-des-Baleines (XS 1121). La floraison tardive après une période de sécheresse et de fortes températures, ainsi que tous les critères morphologiques conduisent sans ambiguïté à cette détermination. A. Terrisse signalait *Odontites verna* subsp. *verna* comme espèce rare présente en plusieurs points à l'est de Saint-Clément, mais sans plus de détails. Téla Botanica signale qu'il y a synonymie entre ces deux noms. Sans doute faut-il considérer que les stations de l'ouest de Saint-Clément observées en 2013 viennent compléter celles que A. Terrisse avait repérées plus à l'est, ce qui permettrait alors de dire que cet Odontites, rare sur Ré, aurait une large répartition dans les prairies et friches autour des zones urbanisées de Saint-Clément.

Oenothera biennis

Le mois de juillet permet de voir de très abondantes populations d'Onagres dans de très nombreuses friches de la partie est de l'île. Si *Oenothera stricta* et *Oenothera erythrosepala* sont très courants, un troisième taxon est nettement moins répandu et pose quelques difficultés de détermination. Il s'agit sans doute de *Oenothera biennis* dont A. Terrisse signalait seulement deux stations dans son inventaire paru en 1994. En juillet 2012, j'ai trouvé un groupe de quelques pieds d'une grande onagre sur la commune de La Flotte (XS 3015) présentant des caractères très différents de ceux visibles dans une grosse population d'*Oenothera erythrosepala,* distante de quelques centaines de mètres seulement et qui correspondent relativement bien à ceux de *O. biennis*.

Opuntia stricta

Ce taxon, résistant au froid, est présent dans les jardins de bon nombre d'amateurs de Cactées. J'en ai cependant localisé une population formée de quelques pieds dans une pelouse rase de type arrière-dune, sur la commune de La Flotte au lieu-dit les Culquoilés (XS 2015). L'un des exemplaires est constitué de plusieurs niveaux de raquettes, prouvant ainsi que sa présence en ce lieu date de plusieurs années. Il semble aussi que son origine soit la reprise d'un individu jeté dans la nature, car tout ce secteur est un lieu privilégié pour les abandons de déchets végétaux.

Les problèmes de dénomination précise des espèces du genre *Opuntia* sont nombreux et nous interdisent d'aller au delà du groupe des *Opuntia stricta.*

Oxalis latifolia

Les oxalides en corymbe (*Oxalis corymbosa*) sont fréquents un peu partout dans les espaces naturels rétais sans jamais constituer de fortes populations. Par contre c'est la première fois que je rencontre l'oxalide à larges feuilles. Le 19 juin 2012, en lisière d'une parcelle boisée sise au sud-est de La Flotte (XS 3015), une touffe montrait ses fleurs rose clair et ses larges feuilles. Là encore, l'examen du sol de son environnement direct démontre que des déchets végétaux y ont été déversés au cours des années précédentes et ceci laisse supposer une origine horticole pour ce taxon, très équivalente à de nombreuses stations d'autres espèces non spontanées.

Phillyrea latifolia

La présence de ce taxon est connue sur quelques stations du canton sud et une nouvelle a été repérée en janvier 2013, sur la commune de Saint-Martin, au lieu-dit Les Maraises (XS 2716). À cet endroit, se trouve un très bel exemplaire de cinq à six mètres de haut, en lisière d'une clairière, et qui s'y trouve en mélange avec quelques grands alaternes. Le contraste des modes de floraison permet de bien les différencier à cette période de l'année, l'alavert étant constellé de nombreux bourgeons floraux presque blancs, localisés à toutes les insertions foliaires.

Phyllitis scolopendrium

Une petite station est d'ores et déjà connue depuis quelques années dans une ruelle du village des Portes où elle se maintient et se multiplie.

Une seconde station a été découverte en février 2013 dans les joints d'un

quai de « l'Îlot », au port de plaisance de Saint-Martin. Environ une dizaine de petits pieds sont localisés sur la face verticale du quai exposée au nord-ouest de l'îlot, dans le joint inférieur des gros blocs qui forment le rebord du quai. À cet endroit, le joint est très creux et retient donc une humidité importante lorsqu'il pleut.

Cette fougère reste malgré tout une grande rareté sur l'île de Ré.

Physalis peruviana

En 2012, la population présente sur la commune de La Flotte durant l'été 2011 n'est pas réapparue, alors que le site semblait lui être particulièrement favorable. Durant l'hiver 2011-2012, une période de froids très vifs (- 8 °C) et continus sur plus d'une semaine est sans doute la cause de la « disparition » de cette espèce qui était présente en plusieurs points de l'île de Ré. Cette disparition est sans doute à rapprocher de celle des *Solanum aviculare* qui n'ont pas réapparu au printemps 2013 sur les sites qu'ils avaient parfaitement colonisés depuis plusieurs années.

Pinus nigra* subsp. *nigra

Les pins de l'île de Ré sont nombreux et variés. Des plantations expérimentales ont été réalisées au XX^e^ sur de nombreux sites soit par les professionnels de l'Office des forêts, soit par des particuliers, parfois sur de minuscules parcelles. Leur recensement est complexe et permet des découvertes. C'est ainsi qu'une plantation adulte de ce taxon a été observée en janvier 2013 sur la commune de Saint-Martin-de-Ré au lieu-dit 'Les Maraises' (XS 2716). Dans son inventaire, A. Terrisse ne signale que *Pinus nigra* subsp. *laricio. S*ans doute des observations approfondies permettraient de localiser plus souvent les Pins noirs d'Autriche. Pour la population des Maraises, l'examen des aiguilles en particulier ne laisse aucun doute, car, sur l'ensemble du peuplement, tous les arbres portent des aiguilles relativement courtes et très rigides.

Polygonatum odoratum

Encore une espèce nouvelle recensée sur l'île de Ré. C'est au sud-est de La Flotte (XS 3015), dans une parcelle boisée, qu'elle forme deux taches de quelques dizaines de m² chacune. C'est au cours d'une prospection systématique en juin 2012 que j'ai découvert cette plante qui n'a jamais été signalée sur l'île, ni par Lloyd, ni par A. Terrisse, ni dans la partie botanique de la Monographie de La Flotte (B. Bernard).

À cette date, certains des plus gros exemplaires portaient des restes de fleurs, mais aucun fruit n'était encore développé.

Le site occupé est une parcelle comportant quelques pins maritimes déjà anciens et aussi des traces d'occupation humaine (cabane abandonnée et en ruine). Sans doute est-elle une de ces nombreuses parcelles de « terrains à camper » qui ont été aménagées et paysagées vers le milieu du XX^e^ siècle, puis abandonnées afin de respecter les réglementations concernant l'occupation des sols. Il semble être justifié de penser que le sceau de Salomon a été introduit à cette occasion et s'est maintenu sans aucun entretien, au même titre que le muguet par exemple qui forme parfois des tapis très denses sur des terrains où il n'est pas spontané.

Il s'agit donc d'un taxon particulièrement rare sur l'île de Ré et qui à ce titre mérite certainement une attention particulière.

Scrophularia auriculata

Ce taxon a déjà été signalé sur la commune du Bois-Plage dans le secteur de Mille-Fleurs avec un ou deux pieds. En mai 2013, une très grosse population est présente sur les berges des bassins de la station d'épuration de La Couarde (XS 2117). Sa présence sur Ré n'avait pas été signalée par A. Terrisse et sans doute ne l'avait-il pas rencontré. Il est vrai que les terrains riches en eau douce qui lui sont favorables sont rares sur l'île de Ré. Au vu du développement de cette population, c'est donc un taxon à rajouter à l'inventaire général rétais et qui doit être présent depuis plusieurs années. Les terrains à l'intérieur du domaine de la station d'épuration subissent habituellement de grosses tontes d'entretien jusqu'à l'extrême bord des bassins et elles font disparaître toute la végétation un peu haute. Cette pratique est peut-être à l'origine du non-repérage de ce taxon.

Solanum villosum subsp. ***miniatum***

Aux Évières (commune de La Flotte) le 20 juillet 2012, quelques pieds sont présents et repérables à leurs fruits orange. Un examen approfondi montre que les sépales sont pourvus de poils recourbés vers l'avant et pratiquement collés contre le support. Selon Ph. Jauzein, ce caractère correspondrait à la subsp. *miniatum*.

Selon A. Terrisse, *Solanum luteum* (synonyme de *Solanum villosum*) est largement réparti sur l'ensemble de l'île, mais de façon très irrégulière.

Teucrium scorodonia

En juin 2012, sur la commune de La Flotte, à proximité de la station d'épuration (XS 2815), mon attention a été attirée par une population d'une plante non fleurie mais dont la structure des tiges et des feuilles me faisait penser à la germandrée scorodoine. Fin juillet 2012, la confirmation est venue lors d'une récolte de fleurs. Cette population, comportant plusieurs centaines de pieds, est située juste à la lisière d'une parcelle boisée, en plein soleil, comme le sont les populations continentales. Or à ce jour, ce taxon très courant partout en France n'avait jamais été signalé sur l'île de Ré.

Valantia muralis

La présence de ce taxon, découvert par hasard en mai 2011, est confirmée vers la mi-avril 2012. À cette date, une exploration systématique des terrains les plus secs du secteur de La Solitude, sur la commune de Saint-Clément-des-Baleines (XS 1222), a permis de trouver plusieurs centaines d'individus en pleine floraison. Ils sont réunis en trois sous populations proches les unes des autres et ayant certainement une origine commune. La plus importante est répartie sur une surface de dix mètres par cinq mètres environ. Le terrain concerné correspond à un parking aujourd'hui fermé aux véhicules, dont le sol a été stabilisé. Particulièrement sec et chaud, il est partiellement couvert d'une végétation rase où l'on trouve de nombreux exemplaires de *Aphanes microcarpa* et de *Galium murale*.

Verbena bonariensis

Ce taxon, connu du grand public comme plante ornementale, est présent dans de nombreux jardins privés rétais ainsi que dans les massifs décoratifs

du domaine public. Jusqu'à ce jour, il semble ne pas avoir été observé dans les milieux naturels rétais. Cependant, le 23 juillet 2012 je l'ai rencontré aux environs des Frégonds sur la commune de La Flotte (XS 2714). Il s'y est implanté au milieu d'autres plantes envahissantes et invasives, à la faveur de sols remaniés et rechargés en matériaux divers afin de permettre la circulation d'engins lourds et le stockage de gravats.

Xanthium spinosum

Fin juillet 2012 j'ai découvert une population de ce taxon sur la commune de La Flotte, dans le secteur des Frégonds (XS 2714). Tous les exemplaires (plus de cent) sont localisés dans un chemin qui longe le terrain de stockage des gravats rétais. Le sol y est très tassé et légèrement en creux, ce qui créé une flaque lors des épisodes de pluie.

Jusqu'à maintenant, cette espèce ne semble pas avoir été signalée sur le territoire insulaire rétais. Mais sa réputation d'apparaître et de disparaître facilement de ses stations se vérifiera peut-être aussi sur Ré. Cette population sera donc à suivre régulièrement.

Yucca gloriosa

Les yuccas sont très présents sur l'île, essentiellement sur les terrains sableux littoraux, mais aussi dans de nombreuses parcelles « à camper » de l'intérieur. Parfois, ils forment des bosquets impénétrables sans doute sur des terrains où ils ont été jetés ; ailleurs, leurs alignements construisent des clôtures infranchissables.

A. Terrisse dans son inventaire des plantes vasculaires de l'île de Ré se posait la question de savoir s'il fallait lui accorder le statut de taxon subspontané. Il avait remarqué que de jeunes pieds étaient parfois présents à des endroits où ils n'avaient certainement pas été plantés. Aujourd'hui, il paraît évident que la multiplication sexuée se produit parfois car de très jeunes plants sont de plus en plus fréquents dans un périmètre de quelques dizaines de mètres autour de pieds manifestement florifères. Il faut maintenant se demander si les fécondations à l'origine de ces jeunes plants se sont produites sans ou avec l'aide d'un insecte puisque, dans son pays d'origine, l'aide d'un insecte de la famille des Prodoxidae est la règle. Mais en Europe, s'il s'agit d'une fécondation assistée, quel est l'insecte responsable, et est-il de cette même famille ?

Dernier point concernant les populations rétaises : tous les individus repérés dans les espaces naturels n'ont aucun filament au bord de leurs feuilles. Ces dernières sont très raides et toujours terminées par une forte épine brun noir très acérée. Ces caractères correspondent à l'espèce *gloriosa*, au même titre que la présence dans ce taxon de véritables troncs ramifiés pouvant dépasser un mètre chez les individus âgés, ce qui n'existe pas chez *Y. filamentosa*. Donc pour toutes les citations locales de *Y. filamentosa*, il faudrait utiliser le terme de *Y. gloriosa*.

Yucca filamentosa existe cependant sur l'île, mais uniquement dans des terrains jardinés, comme sur certains rond-points routiers. C'est en particulier le cas en bas de la route de Saint-Martin à La Flotte où plusieurs exemplaires ont été plantés en 2011 : les feuilles sont souples, elles portent des épines terminales peu marquées et les bords sont ornés de longs filaments spiralés.

Zostera marina

Les populations de grandes zostères sont devenues des raretés sur les estrans rétais. Plusieurs avaient été repérées ces dernières années mais avaient disparu quelques mois plus tard. Fin 2012, une nouvelle population de plusieurs centaines de m² est présente sur la côte ouest de Ars, au Pas de Radia (XS 1218). Elle est constituée de plusieurs massifs dispersés dans une grande mare permanente dont le fond est couvert de sable grossier.

Cette population est seulement à quelques centaines de mètres d'une ancienne station qui n'est restée qu'une saison, ce qui montre que le site serait favorable à un bon développement de ce taxon.

Sur l'île de Ré il faut considérer que les grandes zostères sont présentes, mais seulement sous forme de populations temporaires, contrairement à ce qu'elles étaient au début du XX^e siècle.

Bibliographie

BERNARD B,, 1985 – *Monographie de la commune de La Flotte*. Édition Rupella.

JAUZEIN Ph., 1995 – *Flore des champs cultivés*. Édition Quae.

LLOYD J., 1854 – *Flore de l'ouest de la France*. Édition Forest Ainé.

TERRISSE A., 1994 – Inventaire des plantes vasculaires (végétation naturelle et adventice) présentes dans l'île de Ré. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, numéro spécial **13**.

Additions et corrections suite à la parution de l'ouvrage « Ombellifères de France » 6

Jean-Pierre REDURON*

Les informations ici données font suite aux *Additions et corrections* publiées dans le tome 39 du présent *Bulletin* (paru le 10 février 2009), le tome 40 (paru le 21 janvier 2010), le tome 41 (paru le 17 janvier 2011), le tome 42 (paru le 10 février 2012), puis le tome 43 (paru le 31 décembre 2012). Elles procurent des données complémentaires sélectionnées parmi celles qui me sont parvenues : indications de collègues botanistes, spécimens d'herbiers, ouvrages et articles, observations personnelles de terrain… ; le but est de procurer au lecteur des renseignements biologiques, biogéographiques, chimiques, taxonomiques, nomenclaturaux ou d'autres disciplines, des références d'illustrations valables pour l'identification et tous autres éléments utiles à l'amélioration de sa connaissance des Apiacées de la flore de France. Le genre *Hydrocotyle*, désormais appartenant aux Araliacées, demeure ici traité : il est placé en fin d'article. Un merci particulier à tous ceux qui me font part de leurs découvertes, me soumettent des échantillons ou des photographies à fin d'identification ou m'interrogent à propos de cas critiques.

Corrections matérielles

Vol. 1 p. 154 : l'illustration 7 de la figure 17 (fruit de *Coriandrum sativum*) provient de BAILLON (1879) (et non de DRUDE, 1897-1898).

Apiacées en général

Les caractères micromorphologiques foliaires de 33 espèces d'Apiacées d'Égypte ont été analysés de façon comparative par SHIHA (2007) : surface de l'épiderme, cires, stomates, trichomes. Ils peuvent contribuer à l'identification des espèces. Dix-neuf Apiacées de la flore française y sont traitées et reportées individuellement ci-après.

* J.-P. R. : 10 rue de l'Arsenal, F-68100 MULHOUSE.

Aegopodium podagraria

Cette espèce, auparavant considérée comme absente de Haute-Garonne, est cependant bien présente dans les boisements frais en bord de Garonne (MENAND *in* BELHACENE *et al.*, 2013).

Aethusa cynapium* subsp. *elata

Cette sous-espèce a été observée dans une ripisylve de Haute-Garonne, à Ponlat-Taillebourg (BELHACENE *in litt.*, 2013). Cela renforce l'idée que ce taxon est plus sous-inventorié que rare. Il est d'ailleurs présent dans pratiquement toutes les vallées vosgiennes du Haut-Rhin.

Ammi majus

Micromorphologie foliaire traitée par SHIHA (2007).

Ammoides pusilla

Micromorphologie foliaire traitée par SHIHA (2007).

Anethum graveolens

Espèce remarquée en plusieurs points de Strasbourg, présence très probablement liée à l'emploi de cette plante dans les mélanges de semences pour jachères fleuries (HOFF, 2013).

Micromorphologie foliaire traitée par SHIHA (2007).

Angelica heterocarpa

Cette espèce bénéficiera du futur réseau des stations réservoirs de l'estuaire de la Loire où elle sera à même de maintenir sa production grainière (MESNAGE & LACROIX, 2013).

La plante signalée à Batz-sur-Mer (Loire-Atlantique) [*in ERICA,* **16**] est en réalité *A. archangelica* en position subspontanée (CHAGNEAU, 2012).

Apium graveolens

Micromorphologie foliaire traitée par SHIHA (2007).

Astrantia major

Espèce observée au bord d'un canal à Strasbourg, probablement une échappée de jardin (HOFF, 2013).

Illustration de référence : GERBER *et al.* (2010).

Athamanta cretensis

Illustration de référence : GERBER *et al.* (2010).

Berula erecta

Cette espèce, connue d'un seul point de Haute-Garonne, y a été trouvée dans trois nouvelles localités (MENAND *in* BELHACENE *et al.*, 2013).

Bupleurum baldense

Espèce observée à Briffault (Maine-et-Loire) (HARDY *in* GESLIN & LE BAIL, 2012).

Bupleurum lancifolium

Micromorphologie foliaire traitée par SHIHA (2007).

Bupleurum longifolium

Illustration de référence : GERBER *et al.* (2010).

Bupleurum semicompositum

Micromorphologie foliaire traitée par SHIHA (2007).

Une population assez abondante a été observée dans l'archipel des Embiez (Var) (PAVON *et al.*, 2012).

Bupleurum subovatum

Signalé [sous « *B. lancifolium* »] en Charente par SARDIN (*in* BARON, 2012).

Bupleurum tenuissimum

Espèce observée en Loire-Atlantique, près d'Ancenis (à l'intérieur des terres) (FÉRARD, GURLIAT *in* CHAGNEAU, 2012), dans la Manche (LEBOT, VOETZEL *in* BOUSQUET, 2012a) et en plusieurs points du Maine-et-Loire (GESLIN & LE BAIL, 2012 ; GESLIN *et al.*, 2013). Revue ou découverte en plusieurs endroits du Morbihan (RIVIÈRE, 2012).

Chaerophyllum elegans

Une présentation documentée et particulièrement bien illustrée de cette espèce est faite dans la *Flore des Alpes-Maritimes et de la Principauté de Monaco* (NOBLE & DIADEMA, 2011).

Chaerophyllum hirsutum

CORRIOL (2012) implique *Ch. hirsutum* dans des végétations nettement psychrophiles (supportant le froid), en situation de fort confinement ou sous influence montagnarde marquée au sein de l'association nouvelle ***Anemono ranunculoidis – Thalictrelletum thalictroidis*** sous forme de la sous-association ***chaerophylletosum hirsuti***.

Chaerophyllum nodosum

Cette espèce a été trouvée dans les gorges de l'Ardèche à Aiguèze (Gard) (ANDRIEU *in litt.*, 2013).

Conopodium majus

Nouvelle localité de *C. majus* en Belgique (Flandre occidentale) (STIEPERAERE & BOURREZ, 2012).

Conopodium pyrenaeum

Espèce critique découverte en plusieurs sites de Haute-Garonne, département où elle est même localement commune (BELHACENE *et al.*, 2013).

Coriandrum sativum

Micromorphologie foliaire traitée par SHIHA (2007).

Coristospermum ferulaceum

Une présentation documentée et particulièrement bien illustrée de cette espèce est faite dans la *Flore des Alpes-Maritimes et de la Principauté de Monaco* (NOBLE & DIADEMA, 2011).

Cyclospermum leptophyllum

Micromorphologie foliaire traitée par SHIHA (2007).

Daucus carota

Micromorphologie foliaire traitée par SHIHA (2007).

Daucus carota* subsp. *drepanensis

De passage à Palerme à l'occasion du XIV^e^ congrès d'OPTIMA, j'eus la chance de pouvoir travailler dans le remarquable *Herbarium Mediterraneum Panormitanum* (PAL) conservé à l'*Orto botanico*. J'y ai principalement examiné le genre *Daucus* et pu désigner le type de *Daucus carota* L. subsp. *drepanensis*

(Tod. *ex* Lojac.) Heywood. Voici les éléments de cette typification.
LECTOTYPUS : « *Daucus drepanensis* Tod / *ined* / Lojac / Santa Croce al Bracetto / Citarda » (PAL n° 22108) désigné sur place par J.-P. REDURON le 13 septembre 2013 et ici publié.

Le lectotype est le spécimen fixé à la partie supérieure de la feuille d'herbier. Morphologiquement, il correspond bien à la description latine de LOJACONO-PODERO. Le type représente une morphologie à segments foliaires larges et peu découpés de ce taxon.

Les localités correspondent exactement à la publication de LOJACONO-PODERO (1891), l'indication de Citarda, peu lisible, a été déchiffrée par le responsable de l'Herbier.

Lors de la validation du nom, LOJACONO-PODERO n'a pas repris les récoltes et les éléments de la centurie n° 1037 de TODARO, relativement répandue dans les Herbiers (*voir* J.-P. REDURON *Ombellifères de France*, **2** : 1049-1050).

Daucus carota* subsp. *gadecaei

J'ai confirmé l'identification de cette sous-espèce, protégée nationale, découverte à Piriac-sur-Mer (Loire-Atlantique) (LACHAUD *in* CHAGNEAU, 2013).

Daucus carota* subsp. *sativus

J'ai retravaillé la question de la nomenclature de la carotte cultivée ; au final, il apparaît que la dénomination doit s'écrire ainsi : *Daucus carota* L. subsp. *sativus* (Hoffm.) Schübl. & G. Martens *Fl. Würtemberg* 179 (1834). Je confirme ainsi la position d' A. J. PUJADAS SALVA dans *Flora iberica*.

Dichoropetalum schottii

Une présentation documentée et illustrée de cette espèce est faite dans la *Flore des Alpes-Maritimes et de la Principauté de Monaco* (NOBLE & DIADEMA, 2011).

Eryngium alpinum

Une présentation bien illustrée de l'espèce est faite dans la *Flore des Préalpes* (GERBER *et al.*, 2010).

Eryngium campestre

Espèce observée à Strasbourg, sur les pistes de l'aérodrome du Polygone et alentours (HOFF, 2013).

Micromorphologie foliaire traitée par SHIHA (2007).

Eryngium giganteum

Belle espèce découverte le long d'un chemin forestier des Vosges à Soultz (Haut-Rhin) en 2007 (TINGUY, 2012). La plante était toujours présente en 2009.

Eryngium pusillum

Illustration de référence : PARADIS & POZZO di BORGO (2007).

Eryngium spinalba

Une présentation documentée et particulièrement bien illustrée de cette espèce est faite dans la *Flore des Alpes-Maritimes et de la Principauté de Monaco* (NOBLE & DIADEMA, 2011).

Falcaria vulgaris

Cette espèce a été remarquée à Strasbourg près d'une gare de marchandise (HOFF, 2013). Elle s'observe assez fréquemment le long des voies ferrées en

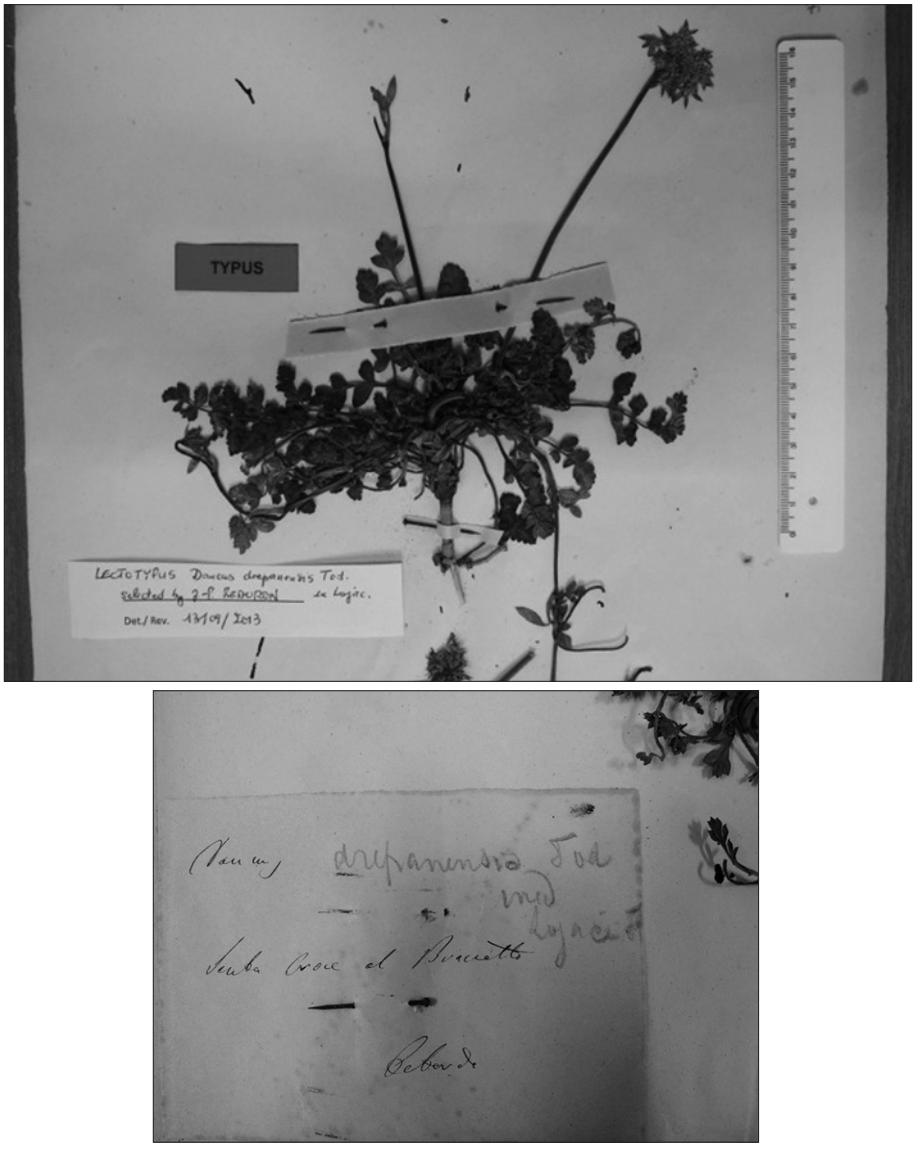


Figure 1 - Lectotype de *Daucus carota* subsp. *drepanensis* dans l'herbier de Palerme (clichés JPR).

Alsace. Vue également dans le Finistère (LIEURADE & QUÉRÉ, 2013).

Foeniculum vulgare* subsp. *piperitum

Micromorphologie foliaire traitée par SHIHA (2007).

Foeniculum vulgare* subsp. *vulgare

Micromorphologie foliaire traitée par SHIHA (2007).

Helosciadium crassipes

Illustration de référence : PARADIS & POZZO di BORGO (2007).

Helosciadium inundatum

Une observation en Maine-et-Loire (MERCIER *in* GESLIN *et al.*, 2013).

Helosciadium nodiflorum

Micromorphologie foliaire traitée par SHIHA (2007).

Helosciadium repens

Les populations du site des Mollières de Berck ont fait l'objet d'un comptage précis : l'espèce couvre plus de 5 ha au sein de ces prairies paratourbeuses pâturées ; cela en fait l'un des principaux sites de préservation de l'espèce au niveau français (DELPLANQUE & LAMIRAND, 2012).

Heracleum mantegazzianum

Volumineuse et majestueuse espèce invasive repérée dans le Calvados en plusieurs points (BOUSQUET, 2012, 2013), dans l'Orne (LEMARQUER *in* BOUSQUET, 2012b) ainsi que dans les Côtes-d'Armor (LE GALL *in* GAUTIER, 2012). Quatre nouvelles stations dans l'Orne (FLOCHEL, CLET, MERCIER *in* BOUSQUET, 2013a).

L'association ***Urtico - Heracleetum mantegazziani*** Klauck 1988 a été observée en Sud-Alsace, à Rosenau (HOFF, 2012).

Heracleum pumilum

Une présentation documentée et particulièrement bien illustrée de cette espèce est faite dans la *Flore des Alpes-Maritimes et de la Principauté de Monaco* (NOBLE & DIADEMA, 2011).

Heracleum pyrenaicum* f. *setosum

Cette Berce est impliquée dans la description d'une association nouvelle, eutrophile, collinéenne et pyrénéenne, l'***Heracleo setosi – Arrhenatheretum elatioris***, dans laquelle elle semble hautement caractéristique (CORRIOL, 2013).

Imperatoria ostruthium

Illustration de référence : GERBER *et al.* (2010).

Laserpitium gallicum* var. *angustifolium

Illustration de référence : BERCHTOLD (2012).

Laserpitium latifolium

Illustration de référence : GERBER *et al.* (2010).

Laserpitium siler

Dans mon ouvrage [**3** : 1664] j'indique une variation à feuilles velues de cette espèce habituellement glabre, la var. *asperum* citée par LECOQ & LAMOTTE (1848) : « feuilles parsemées en dessous de poils raides et garnies sur le bord de petites aspérités ». Il s'agit en réalité d'une erreur d'attribution comme le précise REVEL (1885) : « ce n'est pas le *Laserpitium siler* que j'ai trouvé, à Aubrac, sur un rocher au-dessous de la cascade ; c'est le *L. latifolium* var.

asperum ». Cette variation est donc à supprimer.

Illustration de référence : GERBER *et al.* (2010).

Libanotis pyrenaica* var. *libanotis

Observé dans le Calvados à Mondeville (MARTIN *in* BOUSQUET, 2012) et à Saint-Étienne-du-Brillouet (Vendée) (DORTEL, 2013).

Illustration de référence : GERBER *et al.* (2010).

Meum athamanticum

La Pucciniale *Nyssopsora echinata* (Raveneliacées) a été observée parasitant cette espèce en Belgique (VANDERWEYEN & BAUGNÉE, 2012).

Oenanthe crocata

Deux nouvelles associations, l'***Oenantho crocatae – Phragmitetum australis*** et l'***Irido pseudacori – Oenanthetum crocatae*** sont décrites par GÉHU & DUQUEF (2012) à Dinan (Côtes d'Armor) avec leurs relevés phytosociologiques.

Oenanthe globulosa

Une présentation documentée et illustrée de cette espèce est faite dans la *Flore des Alpes-Maritimes et de la Principauté de Monaco* (NOBLE & DIADEMA, 2011).

Autre illustration de référence : PARADIS & POZZO di BORGO, 2007.

Oenanthe lachenalii

GÉHU (2012) donne quelques éléments sur l'***Oenantho lachenalii – Juncetum maritimi*** et en publie deux relevés phytosociologiques.

Oenanthe peucedanifolia

Espèce observée pour la première fois dans la Manche (COLASSE *in* BOUSQUET, 2012a). Également présente en forêt de Haute-Sève (Ille-et-Vilaine) dans un complexe de prairies hygrophiles riche en plantes rares figurant sur la *Liste rouge* régionale (GUILLEMOT, 2013) ainsi qu'en plusieurs points de ce département (GUILLEMOT & DIARD, 2013).

Oenanthe silaifolia

La nomenclature de la subsp. *media* doit être ainsi citée au plan nomenclatural : *Oenanthe silaifolia* subsp. *media* (Griseb.) P. Fourn. *Quatre Fl. France* p. 680 (17 août 1937). Elle demeure dans la synonymie d'*Oenanthe silaifolia* M. Bieb. Merci à J.-M. TISON pour sa perspicacité nomenclaturale.

Pachypleurum mutellinoides

Illustration de référence : FRILEUX & BONNEAU (2012).

Pastinaca sativa* subsp. *urens

FLEURAT-LESSARD (2012) émet des remarques sur le Panais urticant, plante désormais répandue dans le nord de la Dordogne. Elle donne les caractères distinctifs (sous « *P. urens* » et « *P. sylvestris* »), sa note faisant office de mise en garde à propos des propriétés vésicantes du Panais urticant. En revanche, elle s'interroge sur l'origine chimique des dermatites provoquées au contact de la plante ; or, il semble bien établi que les composés responsables sont des furanocoumarines linéaires (bergaptène, psoralène, xanthotoxine…) que l'on trouve également chez d'autres Apiacées vésicantes (notamment les Berces) (*voir* mon ouvrage **4** : 1956-1962, 1968-69). Il apparaît aussi que le

Panais sauvage (incl. *in* subsp. *sativa*) est également vésicant (avec les mêmes molécules) mais semble effectivement moins virulent. Il reste à établir les conditions plus précises de la ± grande nocivité phototoxique des panais : l'on sait déjà qu'elle dépend du phénotype humain, on peut ajouter qu'il existe probablement de multiples chimiotypes au sein du complexe spécifique de *P. sativa*, la combinaison des deux apportant déjà un début d'explication.

Cette plante vésicante a été observée pour la première fois dans la Mayenne (JARRI, 2013).

Petroselinum crispum

Micromorphologie foliaire traitée par SHIHA (2007).

Pimpinella anisum

Espèce vue à Strasbourg, présence très probablement liée à l'emploi de cette plante dans les mélanges de semences pour jachères fleuries (HOFF, 2013).

Pimpinella peregrina

Cette espèce a été observée à deux reprises dans le bassin genevois (SCHNEIDER *et al.*, 2012) ; sur l'une des stations, elle est supposée introduite avec *Bromus inermis* ; mais il faut garder à l'esprit qu'elle est également cultivée pour les propriétés thérapeutiques de ses racines (SASSELLA *et al.*, 2006).

Pleurospermum austriacum

Illustration de référence : BERCHTOLD (2012).

Pseudorlaya pumila

Micromorphologie foliaire traitée par SHIHA (2007).

Pteroselinum austriacum

Illustration de référence : GERBER *et al.* (2010).

Ptychotis saxifraga

Espèce rencontrée dans des éboulis situés près d'Urs (Ariège) (GEORGES *in* TESSIER & GEORGES, 2013).

Sanicula europaea

CORRIOL (2012) analyse et discute le ***Saniculo europaei - Carpinetum betuli*** Gruber 1988 dans le Piémont nord-pyrénéen. Il décrit une association synusiale – le ***Polysticho setiferi - Saniculetum europaeae*** - qui correspond à des groupements herbacés intraforestiers neutro- à acidiclines, mésophiles, thermo-atlantiques.

Scandix pecten-veneris

Micromorphologie foliaire traitée par SHIHA (2007).

Scandix stellata

Les pétales périphériques de l'ombelle de cette espèce, donnés comme « peu rayonnants » dans mon ouvrage (**4** : 2227), font 1 mm de longueur.

Selinum broteri

Nouvelle population signalée à Montertelot (Morbihan) (RIVIÈRE, 2012) ; vu également près de Guillac dans le même département (RIVIÈRE, 2013).

Selinum carvifolia

Espèce présente en forêt de Haute-Sève (Ille-et-Vilaine) dans un complexe de prairies hygrophiles riche en plantes rares figurant sur la *Liste rouge*

régionale (GUILLEMOT, 2013) ainsi qu'en deux localités de ce département (RIVIÈRE *in* GUILLEMOT & DIARD, 2013).

Seseli annuum

Redécouverte de cette espèce en Loire-Atlantique (seulement sept individus) en limite d'aire (LOÏC *in* CHAGNEAU, 2013). Observation majeure à mon sens.

Seseli montanum

Dans mon ouvrage (**4** : 2299), j'indique cette espèce comme absente du Haut-Rhin. Ce n'est plus tout à fait vrai car notre collègue allemand R. TREIBER l'a découverte à Kuenheim ; la station compte 200-500 individus environ sur une pelouse sèche calcicole secondaire, visitée en 2003 (TREIBER *in litt.,* 2013).

Silaum silaus

Espèce présente en forêt de Haute-Sève (Ille-et-Vilaine) dans un complexe de prairies hygrophiles riche en plantes rares figurant sur la *Liste rouge* régionale (GUILLEMOT, 2013). Redécouverte en Ille-et-Vilaine (GUILLEMOT & DIARD, 2013).

Sison segetum

Observé en plusieurs points du Finistère (QUÉRÉ & RAGOT, 2012), à Saint-Denis-d'Anjou (Mayenne) (LAUNAY, LE BRETON *in* JARRI & HUBERT, 2012) ainsi qu'en trois autres localités de ce département (HUBERT, RAVET *in* JARRI, 2013), dans le Morbihan (GUILLEVIC *in* RIVIÈRE, 2012) ainsi qu'en Ille-et-Vilaine à Rennes (GUILLEMOT & DIARD, 2012) et comme très rare en deux autres localités de ce département (RIVIÈRE *in* GUILLEMOT & DIAED, 2013).

Smyrnium perfoliatum

Une présentation documentée et illustrée de cette espèce est faite dans la *Flore des Alpes-Maritimes et de la Principauté de Monaco* (NOBLE & DIADEMA, 2011).

Tordylium maximum

Les bractées de l'involucre de *T. maximum* sont habituellement non membraneuses au bord, mais il peut parfois y avoir des marges membraneuses réduites et peu visibles, tandis que celles de *Torilis japonica* sont en général toujours bien visibles (à la base de la bractée) (*voir* Additions & corrections **4** *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest,* **42** : 81).

Torilis africana

Observé en Morbihan à Saint-Philibert (RIALAIN *in* RIVIÈRE, 2012).

Torilis arvensis

Micromorphologie foliaire traitée par SHIHA (2007).

Torilis nodosa

Espèce observée dans les Côtes-d'Armor (GAUTIER, 2013).

Micromorphologie foliaire traitée par SHIHA (2007).

Torilis nodosa* subsp. *webbii

Vu sur une dune à Batz-sur-Mer (Loire-Atlantique) (CHAGNEAU, 2013).

Torilis japonica

Espèce bien présente en milieu urbain, comme à Strasbourg (HOFF, 2013). Elle tend à devenir fréquente dans les friches urbaines, en position secondaire.

Trochiscanthes nodiflora

Une présentation bien illustrée de l'espèce est faite dans la *Flore des Préalpes* (GERBER *et al.*, 2010).

Visnaga daucoides

Micromorphologie foliaire traitée par SHIHA (2007).

Araliacées

Hydrocotyle ranunculoides

Cette plante aquatique invasive a été repérée dans un étang à Moutiers (Ille-et-Vilaine) (MESNAGE, QUÉRÉ *in* GUILLEMOT & DIARD, 2012), dans un fossé à La Baule (Loire-Atlantique) (LACHAUD *in* CHAGNEAU, 2012) et dans les prés salés de la Teste-de-Buch (Gironde) par M. DUPAIN (2013). Cela confirme le pouvoir d'extension de cette espèce sur le territoire français.

H. ranunculoides fait l'objet d'un plan de lutte en Pays de la Loire (DORTEL, 2012).

En revanche, la plante signalée à l'est d'Angers (*in ERICA* **23**) correspondait en réalité à de jeunes pousses de *Ranunculus sceleratus* (CHAGNEAU, 2012).

Bibliographie

BAILLON H. E., 1879 - *Histoire des plantes. Monographie des Mélastomacées, Cornacées et Ombellifères*. Paris, Londres (Hachette) ; 256 p., 222 fig.

BARON Y., 2012 - Contribution à l'inventaire de la flore. 16 – Département de la Charente. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, NS,* **43** : 233.

BELHACENE L., CHAPUIS A. & MENAND M., 2013 - Espèces rares et méconnues trouvées en Haute-Garonne en 2012. *Isatis,* **12** [année 2012] : 97-116, 14 photogr. coul.

BERCHTOLD J.-P., 2012 - Minisession Apiacées Vanoise – 2011. 14-16 juillet 2011. Premier jour : 14 juillet 2011. Du Laisonnay-d'en-Haut au lac de la Glière : un festival d'Ombellifères. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, NS,* **43** : 491-500, 3 photogr. coul.

BOUSQUET Th., 2012 - Bilan des découvertes intéressantes de l'année 2011. Calvados. *ERICA* **25** : 22-27.

BOUSQUET Th., 2012a - Bilan des découvertes intéressantes de l'année 2011. Manche. *ERICA* **25** : 54-55.

BOUSQUET Th., 2012b - Bilan des découvertes intéressantes de l'année 2011. Orne. *ERICA* **25** : 67-69.

BOUSQUET Th., 2013 - Bilan des découvertes intéressantes de l'année 2012. Calvados. *ERICA* **26** : 92-95.

BOUSQUET Th., 2013a - Bilan des découvertes intéressantes de l'année 2012. Orne. *Erica* **26** : 122-123.

CHAGNEAU D., 2012 - Bilan des découvertes intéressantes de l'année 2011. Loire-Atlantique. *ERICA* **25** : 41-45.

CHAGNEAU D., 2013 - Bilan des découvertes intéressantes de l'année 2012. Loire-Atlantique. *ERICA* **26** : 105-107.

CORRIOL G., 2012 - Étude phytosociologique des chênaies pédonculées-frênaies édaphiques et stationnelles (***Fraxino - Quercion***) du piémont nord-pyrénéen. *Monde Pl.* **503** [année 2010] : 1-15, 5 dendrogr., 3 cart., 12 tabl. (rel.).

CORRIOL G., 2013 - Nouvelle étude phytosociologique des prairies de fauche collinéennes mésophiles des Hautes-Pyrénées. *J. Bot. Soc. Bot. France* **62** : 15-33, 1 dendrogr., 1 photogr. nbl., 4 Annexes (rel.).

DELPLANQUE S. & LAMIRAND M., 2012 [novembre] - On ne l'ache rien ! *Jouet du Vent* **25** : 3, 1 photogr. coul.

DORTEL F., 2012 - Un plan de lutte contre *Hydrocotyle ranunculoides* L. f. en Pays de la Loire. *ERICA* **25** : 185-194, 3 photogr. coul.

DORTEL F., 2013 - Bilan des découvertes intéressantes de l'année 2012. Vendée. *ERICA* **26** : 124-126.

DRUDE O., 1897-1898 - *Umbelliferae* (*Apiaceae*, Doldengewächse), *in* : ENGLER A. & PRANTL K., *Die natürlichen Pflanzenfamilien*. Leipzig, (Engelmann) ; 63-250.

DUPAIN M., 2013 - L'Hydrocotyle fausse-renoncule (*Hydrocotyle ranunculoides* L. f.) en Gironde ! *Bull. Soc. Linn. Bordeaux,* **148** nouv. sér. **41** (1) : 53-57, 1 cart., 5 photogr. coul.

FLEURAT-LESSARD P., 2012 - Remarques sur le Panais urticant. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest,* NS, **43** : 221-226, 1 tabl., 6 fig.

FRILEUX P. & BONNEAU V., 2012 - Minisession Apiacées Vanoise – 2011. 14-16 juillet 2011. Deuxième jour : 15 juillet 2011. Pessière subalpine du mont Charvet (Pralognan-la-Vanoise), et hêtraie du bois de Champion (Brides-les-Bains). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, NS,* **43** : 501-510, 2 photogr. coul.

GAUTIER C., 2012 - Bilan des découvertes intéressantes de l'année 2011. Côtes-d'Armor. *ERICA* **25** : 27-31.

GAUTIER C., 2013 - Bilan des découvertes intéressantes de l'année 2012. Côtes-d'Armor. *ERICA* **26** : 96-98.

GÉHU J.-M., 2012 - La végétation de l'estuaire de la Slack (62) et son évolution contemporaine. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, NS,* **43** : 239-278, 6 photogr. coul., 22 tabl. (rel.).

GÉHU J.-M. & DUQUEF H., 2012 - La végétation muricole à pâquerette mexicaine des quais de Dinan (Côtes-d'Armor). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, NS,* **43** : 317-324, 3 tabl. (rel.), 2 photogr. coul.

GERBER E., KOZLOWSKI Gr. & MARIÉTHOZ A.-S., 2010 - *La flore des Préalpes du lac de Thoune au Léman*. Bussigny (Rossolis), 222 p., nombr. photogr. coul.

GESLIN J. & LE BAIL J., 2012 - Bilan des découvertes intéressantes de l'année 2011. Maine-et-Loire. *ERICA* **25** : 45-51.

GESLIN J., LE BAIL J. & MERCIER D., 2013 - Bilan des découvertes intéressantes de l'année 2012. Maine-et-Loire. *ERICA* **26** : 108-111.

GUILLEMOT V., 2013 - Compte rendu de la sortie du 9 juin 2012 en forêt de Haute-Sève (Ille-et-Vilaine). *ERICA* **26** : 7-10, 1 cart., 2 photogr. coul.

GUILLEMOT V. & DIARD L., 2012 - Bilan des découvertes intéressantes de l'année 2011. Ille-et-Vilaine. *ERICA* **25** : 35-41.

GUILLEMOT V. & DIARD L., 2013 - Bilan des découvertes intéressantes de l'année 2012. Ille-et-Vilaine. *ERICA* **26** : 102-104.

HOFF M., 2012 - L'association ***Urtico - Heracleetum mantegazziani*** Klauck 1988 en Petite Camargue Alsacienne (Rosenau, Haut-Rhin). *Bull. liaison Soc. Bot. Alsace* **31** : 9-15, 3 cart., 4 photogr. coul., 1 tabl. (rel.).

HOFF M., 2013 - Contribution à l'inventaire de la flore de Strasbourg. Espèces et stations nouvelles remarquables pour les quartiers urbains de Strasbourg. *Monde Pl.* **505** [année 2011] : 3-10, 2 cart.

JARRI B., 2013 - Bilan des découvertes intéressantes de l'année 2012. Mayenne. *ERICA* **26** : 116-118.

JARRI B. & HUBERT H., 2012 - Bilan des découvertes intéressantes de l'année 2011. Mayenne. *ERICA* **25** : 55-59.

LECOQ H. & LAMOTTE M., 1848 - *Catalogue raisonné des plantes vasculaires du plateau central de la France, comprenant l'Auvergne, le Velay, la Lozère, les Cévennes, une partie du Bourbonnais et du Vivarais*. Paris (Masson), Leipzig (même maison chez Michelsen), 440 p. [daté 1847].

LIEURADE A. & QUÉRÉ E., 2013 - Bilan des découvertes intéressantes de l'année 2012. Finistère. *ERICA* **26** : 99-101.

LOJACONO-POJERO M., 1891 - *Flora sicula...* Vol. 1 (2). Palerme (Pedone-Lauriel & Clausen, typogr. del Statuto), 311 + xvi p., 20 pl.

MESNAGE C. & LACROIX P., 2013 - Mise en œuvre de plans de conservation de plantes rares et menacées en Pays de la Loire. *ERICA* **26** : 69-761 tabl., 4 photogr. coul.

NOBLE V. & DIADEMA K. (éds.), 2011 - *La Flore des Alpes-Maritimes et de la Principauté de Monaco. Originalité et diversité*. Turriers (Naturalia Publ.), 504 p., 473 photogr. coul., 41 fig., 254 graph., 377 cart., 5 tabl.

PARADIS G. & POZZO di BORGO M.-L., 2007 - Les mares temporaires : un habitat remarquable. *Stantari* **8** : 19-27, 19 photogr. coul., 1 cart., 1 schém.

PAVON D., CROZE Th. & CASANOVA N., 2012 - Contribution à la connaissance et à la conservation de la flore des îles et îlots de l'archipel des Embiez (Six-Fours-les-Plages, Var). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **43** : 137-160, 2 tabl., 2 cart., 3 graph., 4 photogr. coul., 3 annexes (list.).

QUÉRÉ E. & RAGOT R., 2012 - Bilan des découvertes intéressantes de l'année 2011. Finistère. *ERICA* **25** : 31-35.

REVEL J., 1885 - *Essai de la flore du sud-ouest de la France ou recherches botaniques faites dans cette région*. Vol. 1. Paris (Savy), Villefranche (Dufour), 431 p., 1 pl.

RIVIÈRE G., 2012 - Bilan des découvertes intéressantes de l'année 2011. Morbihan. *ERICA* **25** : 59-67.

RIVIÈRE G., 2013 - Bilan des découvertes intéressantes de l'année 2012. Morbihan. *ERICA* **26** : 119-121.

SASSELLA A., JERMINI M. & REY Ch., 2006 - Essais culturaux de *Pimpinella peregrina* L. au Tessin. *Revue Suisse Viticult. Arboricult. Horticult.* **38** (2) : 123-127, 4 photogr. coul., 3 tabl., 4 graph.

SCHNEIDER Chr., BORDON J., JORDAN D., LAMBELET C. & PPRUNIER P., 2012 - Note floristique genevoise 99. Présentation de notes floristiques du bassin genevois. *Saussurea* **42** : 145-175, 3 photogr. nbl., 4 cart.

SHIHA M. A., 2007 - Taxonomic significance of leaf micromorphological characters of some species of Umbelliferae (Apiaceae) in Egypt. *Taeckholmia* **27** : 79-103, 3 tabl., 47 photogr.

STIEPERAERE H. & BOURREZ L., 2012 - Een nieuwe groeiplaats van *Conopodium majus* in Hertsberge (Oostkamp, West-Vlannderen): inheems in het Vlaams Gewest? *Dumortiera* **100** : 8-12, 1 cart., 1 tabl.

TESSIER M. & GEORGES N., 2013 - Sur quelques plantes rares, peu communes ou nouvelles, rencontrées en Ariège en 2012. *Isatis*, **12** [année 2012] : 3-16, 9 photogr. coul.

TINGUY H., 2012 - Nouvelles stations d'espèces patrimoniales (*Typha minima* Funck, *Ranunculus lingua* L.) et plantes exotiques nouvelles pour l'Alsace. *Monde Pl.*, **504** [année 2011] : 9-11.

VANDERWEYEN A. & BAUGNÉE J.-Y., 2012 - Présence de *Nyssopsora echinata* sur *Meum athamanticum* en Belgique. *Dumortiera* **100** : 33-35, 1 photogr., 1 fig.

Observations complémentaires sur les *Rubus* du nord-est de la France

Jean-Marie ROYER*, Yorick FERREZ**
et Jean-Marie WEISS***

Résumé - Cette note complète les trois notes précédentes, ainsi que les deux articles relatifs à la Franche-Comté (FERREZ et ROYER, 2011, 2012). Elle résume les observations faites essentiellement pendant la saison 2012. Le nombre d'espèces que nous avons recensées dans le quart nord-est de la France s'élève à quatre-vingt-dix-sept. Les espèces nouvelles trouvées en 2012 sont *Rubus atrovinosus, R. parthenoscissus, R. perperus, R. scissoides. R. nemoralis.*

Abstract - This note rounds off the three previous ones as well as the two articles relative to the Franche-Comté (FERREZ et ROYER, 2011, 2012). It sums up the observations made mainly during the 2012 season. The number of species which we made a census of in the North-East of France amounts to ninety-seven. The new species found in 2012 are *Rubus atrovinosus, R. parthenoscissus, R. perperus, R. scissoides*, *R. nemoralis.*

Zusammenfassung - Diese Notiz ergänzt die drei vorhergehenden, von einem von uns geschriebenen, sowie die zwei Artikel, die sich auf die Gegend Franche-Comté beziehen (FERREZ & ROYER, 2011, 2012). Sie fasst die hauptsächlich während der Saison 2012 gemachten Beobachtungen zusammen. Die Anzahl der im nordöstlichen Viertel Frankreichs erfassten Arten beträgt 97 (siebenundneunzig). Die 2012 gesammelten Neufunde sind *Rubus atrovinosus, R. parthenoscissus, R. perperus, R. scissoides*, *R. nemoralis.*

Introduction

Cette note résume les observations réalisées durant la saison 2012 et quelques-unes antérieures mais non encore publiées. Les régions prospectées sont pour l'essentiel les mêmes que lors des années précédentes, mais des compléments importants ont été réalisés dans la partie méridionale des Vosges, les environs de Tronville (Meurthe-et-Moselle) et les environs de Besançon. Diverses données complémentaires proviennent de récoltes de DEHONDT (Doubs), FARILLE (Ain), HENNEQUIN (Doubs, Jura), MAHEVAS (Lorraine), RITZ (Lorraine), THÉVENIN (Marne), GOUX (Nièvre), SOGORB (Oise), VUILLEMENOT (Jura, Haute-Saône).

* J.-M. R. ; 42 bis rue Mareschal, F-52000 CHAUMONT. jeanmar.royer@wanadoo.fr
** Y. F. : Conservatoire botanique national de Franche-Comté. yorick.ferrez@cbnfc.org
*** J.-M. W. : 3 rue de la Gorze, F-54800 TRONVILLE. jean-marie.weiss2@orange.fr

Les indications sur la répartition géographique et l'écologie des espèces citées ci-dessous ne sont données que pour celles non mentionnées dans les notes précédentes. Pour les autres seules sont données les localités nouvelles.

Espèces identifiées

Le nombre d'espèces que nous avons recensées dans les secteurs prospectés est maintenant de quatre-vingt-dix-sept. Le nombre total d'espèces actuellement signalées dans cette partie de la France est de l'ordre de cent-vingt-cinq si l'on tient compte des publications récentes de MATZKE-HAJEK (2006), WEBER (1995) et KURTTO *et al.* (2010).

Sous-genre *Rubus*

Section *Rubus*

Sous-section *Rubus* (= section *Suberecti* Lindley)

Rubus bertramii G. Braun
Nièvre : forêt des Bertranges (rond de Montifaut) (GOUX),
Haute-Saône : Raddon-et-Chapendu,
Saône-et-Loire : Roussillon-en-Morvan (bois la Goutte), forêt domaniale de Glenne, La Petite Verrière.

Rubus canaliculatus P. J. Müller
Doubs : Franois (forêt de Franois),
Moselle : Morsbach, bords de route.

Rubus constrictus P. J. Müller & Lefèvre
Marne : forêt de Trois-Fontaines,
Meurthe-et-Moselle : bois de Tronville, Mars-la-Tour (bois la Ville).

Rubus divaricatus P. J. Müller
Haute-Saône : Ternuay-Melay-et-Saint-Hilaire (Cigles),
Saône-et-Loire : Roussillon-en-Morvan (gorges de la Canche),
Yonne : Perrigny-sur-Beaulche.

Rubus indutus Boulay & Vendrely
Haute-Saône : Saint-Bresson (Le Bambois), Ternuay-Melay-et-Saint-Hilaire (Cigles),
Vosges : Ventron (sommet de l'Orbi).

Rubus integribasis P. J. Müller & Boulay
Marne : forêt de Trois-Fontaines,
Haute-Saône : Belmont (bois de la Branle), Corbenay (forêt de Corbenay), Lantenot (fontaine des Saus), La Montagne (chapelle de Beauregard), Raddon-et-Chapendu (la Cubette), la Rosière (le Bambois), Ternuay-Melay-et-Saint-Hilaire (Cigles),
Saône-et-Loire : Roussillon-en-Morvan (gorges de la Canche, bois la Goutte), forêt de Pierre Luzerche (déterm. WEBER), forêt domaniale de Glenne,
Vosges : Ventron, Gerbamont.

Rubus nessensis Hall
Jura : Martigna (les Fontaines), Meussia (En Sapey),
Marne : forêt de Trois-Fontaines,

Haute-Marne : Montigny-le-Roi (bois de But), Maulain (bois Monsieur), Meurthe-et-Moselle : Puxieux (bois la Preuille, Marimbois), Chambley-Bussières (bois du Chapelet),
Meuse : La Croix-sur-Meuse,
Haute-Saône : Beaumotte-Aubertans (les Essarts), Belmont (bois de la Branle), Corbenay (forêt de Corbenay), Faucogney-et-la-Mer (étang d'Épée), Lantenot (fontaine des Saus), Loulans-Verchamp (étang de Pierretti), La Montagne (chapelle de Beauregard), Raddon-et-Chapendu (la Cubette), la Rosière (le Bambois), Ternuay-Melay-et-Saint-Hilaire (Cigles),
Saône-et-Loire : Uchon (étang Neuf), forêt de Pierre Luzerche, Roussillon-en-Morvan (gorges de la Canche), forêt domaniale de Glenne,
Vosges : Ayvelles, lac de la Maix, Ventron (l'Orbi), Gerbamont.

Rubus plicatus Weihe & Nees
Haute-Saône : Lantenot (fontaine des Saus), La Montagne (chapelle de Beauregard),
Vosges : Ventron.

Rubus scissoides H. E. Weber (= *R. nessensis* subsp. *scissoides* H. E. Weber, *R. scissoides* H. E. Weber *ex* G. H. Loos, *R. scissus* W. C. R. Watson *in* Kurtto *et al.*) Espèce boréo-atlantique, fréquente dans les îles Britanniques, le sud de la Scandinavie, le Bénelux et une grande partie de l'Allemagne (KURTTO *et al.*, 2010). Son nom actuel a récemment été validé par WEBER (2013). Sa présence dans les Vosges méridionales est surprenante, les localités les plus proches se trouvant en Belgique. Espèce acidiphile et à tendance hygrophile.
Haute-Saône : la Voivre (étang de Plate Pierre [déterm. WEBER]), Citers (le Grand Bois),
Vosges : Ventron (village et l'Orbi) (déterm. WEBER), le Thillot (route de Cornimont).

Rubus sulcatus Vest
Aube : Villadin (bois de Villadin),
Doubs : Thurey-le-Mont,
Marne : forêt de Trois-Fontaines,
Haute-Marne : Châteauvillain (Rouville), Montigny-le-Roi (bois de But), Provenchères-sur-Meuse,
Meurthe-et-Moselle : Allamont (bois), Anoux (bois),
Meuse : Hennemont, Morgemoulin, Bouligny,
Haute-Saône : bois de Brotte-lès-Ray, Raddon-et-Chapendu (la Cubette), Ternuay-Melay-et-Saint-Hilaire (Cigles),
Saône-et-Loire : Collonges (route d'Auxy), Tintry (vers Fangy), forêt de Pierre Luzerche,
Vosges : Gigney,
Yonne **:** Treigny (Guédelon).

Sous-Section *Hiemales*

Série *Discolores*

Rubus albiflorus Boulay & Lucand
Saône-et-Loire : Quincy (haies), Monthelon (montée de la Luterne), Tintry (vers Fangy), Uchon (étang Neuf), forêt de Pierre Luzerche, Brion (chemin de

Pignon Blanc), Roussillon-en-Morvan (gorges de la Canche), Petite Verrière.

Rubus amiantinus (Focke) A. Foerste

Haute-Marne : Crenay (route de Luzy, la Chavière), Neuilly-sur-Suize (bois Saint-Père), Vivey, Poulangy (éperon barré),
Haute-Saône : bois de Roche,
Saône-et-Loire : forêt de Pierre Luzerche,
Vosges : Liffol-le-Grand (route d'Aillanville).
Une espèce ou un biotype proche de *Rubus amiantinus*, à pétales blancs, est fréquemment observé aux environs de Chaumont, par exemple sur le plateau de Roôcourt-la-Côte (ROYER, 2012).

Rubus armeniacus Focke

Moselle : Rosselange, dans les friches.

Rubus austroslovacus Travnicek

Moselle : bois de Vionville (déterm. WEBER).

Rubus bifrons Vest

Jura : Lavancia-Epercy (Le Lattay),
Marne : forêt domaniale de Sermiers (THÉVENIN),
Haute-Marne : Aujeurres, Leuchey, Crenay (la Chavière), Châteauvillain (Rouville), Courcelles-en-Montagne, Arbot, Montigny-le-Roi (bois de Montigny), Provenchères-sur-Meuse,
Meurthe-et-Moselle : Waville, bord de champ,
Moselle : Vionville (le Petit Bois),
Haute-Saône : bois de Brotte-lès-Ray, Argillières, Ternuay-Melay-et-Saint-Hilaire (Cigles),
Saône-et-Loire : Quincy (haies), Tintry (vers Fangy), Monthelon (montée de la Luterne), Uchon (Carnaval),
Vosges : Gigney, Circourt, Bouxières, Rochesson.

Rubus cuspidiferus P. J. Müller & Lefèvre

Haute-Marne : forêt de Châteauvillain (Épillan).

Rubus devitatus Matzke-Hajek

Meurthe-et-Moselle : bois de Tronville, Puxieux (Marimbois),
Moselle : Vionvlle (le Petit Bois),
Vosges : Épinal (canal), Circourt.

Rubus flos-amygdalae Travnicek & Holub

Haute-Marne : Verbiesles (plateau à l'est), forêt de Châteauvillain (Épillan),

Rubus gillotii (Boulay) Boulay & H. J. Coste *in* H. J. Coste

Jura : Colonne (forêt domaniale d'Amont-Aval), Montmirey-la-Ville (mont Guérin),
Saône-et-Loire : Collonges (route d'Auxy), Quincy (haies), Tintry (vers Fangy), Monthelon (montée de la Luterne), Brion (mairie), Auxy, forêt de Pierre Luzerche, Roussillon-en-Morvan (gorges de la Canche), Petite Verrière.

Rubus godronii Lecoq & Lamotte

Meurthe-et-Moselle : Houdemont (MAHEVAS),
Vosges : fort de Dognéville, près d'Épinal (MAHEVAS).

Rubus grabowskii Weihe *in* Günther *et al.*

Haute-Marne : Thivet, Crenay (la Chavière), Roôcourt-la-Côte (les Grands Bois), Châteauvillain (Rouville), Neuilly-sur-Suize (combe Forte), Arbot, Vivey,

Meurthe-et-Moselle : Mars-la-Tour (bois la Ville),
Moselle : Vionville (le Petit Bois), Gorze (bois communal),
Haute-Saône : bois de Brotte-lès-Ray,
Vosges : Liffol-le-Grand (route d'Aillanville).

Rubus hebes Boulay & Lucand
Saône-et-Loire : forêt de Pierre Luzerche, Brion (chemin de Pignon Blanc).

Rubus montanus Libert *ex* Lejeune
Aube : Villadin (bois communal),
Côte-d'Or : Saint-Germain-le-Rocheux (Berlot),
Haute-Marne : Châteauvillain (Rouville), Neuilly-sur-Suize (bois du Buisson Rouge), Vivey, Montigny-le-Roi (bois de Montigny), bois de Provenchères-sur-Meuse (déterm. WEBER), Crenay (bois communal),
Meurthe-et-Moselle : bois de Tronville, Puxieux (Marimbois), Chambley (bois de Ulex), Saint-Marcel (Villers-au-Bois),
Haute-Saône **:** Dampierre-sur-Linotte (bois de Dampierre),
Saône-et-Loire : forêt de Pierre Luzerche,
Vosges : Gigney.

Rubus obvallatus Boulay& Gillot
Saône-et-Loire : Tintry (vers Fangy), Monthelon (montée de la Luterne).

Rubus parthenoscissus Travnicek & Holub
Espèce de l'Europe centrale (Tchéquie, Slovaquie, Pologne, sud-est de l'Allemagne ; KURTTO *et al.*, 2010). Très rare en France où elle est mentionnée en Lorraine par MATZKE-HAJEK (comm. écrite).
Meuse : Bras-sur-Meuse.

Rubus pericrispatus Holub & Travnicek
Haute-Marne : Crenay (la Chavière), Châteauvillain (Rouville), Neuilly-sur-Suize (combe Forte), Vivey,
Meurthe-et-Moselle : bois de Tronville, Mars-la-Tour (bois la Ville),
Nièvre : forêt des Bertranges (rond de Montifaut) (GOUX),
Vosges **:** Liffol-le-Grand (route d'Aillanville), Gigney.

Rubus perperus H. E. Weber
Espèce de l'Europe centrale (Tchéquie, Slovaquie, Pologne, sud de l'Allemagne ; KURTTO *et al.*, 2010). Apparemment non observée jusqu'alors en France.
Haute-Marne : Foulain (voie ferrée, vers le canal),
Moselle : Gorze (le Gros Bois).
Les plantes trouvées en Haute-Marne et en Moselle correspondent à une forme de *R. perperus* observée en Allemagne lors du Konzil 2012, relativement différente de la forme type (WEBER, 1996 ; TRAVNICEK et ZAZVORKA, 2005).

Rubus phyllostachys P. J. Müller
Haute-Marne : Crenay (la Chavière), Roôcourt-la-Côte (les Grands Bois), Châteauvillain (Rouville), Courcelles-en-Montagne, Neuilly-sur-Suize (combe Forte, bois du Buisson Rouge),
Marne : forêt de Trois-Fontaines,
Nièvre : forêt de Bertranges (carrefour des Mouries) (GOUX),
Vosges : Rollainville.

Rubus praecox Bertoloni

Aube : Villadin (Haut de Chavaudos),
Haute-Marne : Foulain, Roôcourt-la-Côte (les Grands Bois), Arbot, Poulangy (éperon barré),
Meurthe-et-Moselle : bois de Tronville, Waville,
Moselle : Vionville (le Petit Bois),
Haute-Saône : Vaite, Argillières,
Vosges : Bouxières, Rollainville.
On trouve fréquemment en Haute-Marne une forme de *Rubus praecox* à turion très poilu (Roôcourt-la-Côte, Chaumont, Châteauvillain, etc.) ; nous l'avons montré aux batologues allemands (JANSEN, MATZKE-HAJEK) lors du Konzil 2013 ; ces derniers considèrent, à la suite de WEBER, qu'il s'agit bien de *Rubus praecox*. Elle est différente de *Rubus portae-moravicae*, elle-même à turion très poilu, selon TRAVNICEK.

Rubus spina-curva Boulay & Gillot
Saône-et-Loire : Tintry (vers Fangy), forêt de Pierre Luzerche, Brion (chemin de Pignon Blanc).

Rubus ulmifolius Schott
Jura : Montcusel (les Rochettes),
Meuse : Sampigny (bords du canal),
Saône-et-Loire : forêt de Pierre Luzerche.

Rubus winteri (P. J. Müller *ex* Focke) Foerster
Saône-et-Loire : forêt de Pierre Luzerche, Brion (chemin de Pignon Blanc), Roussillon-en-Morvan (bois la Goutte),
Yonne : Lainsecq (garenne de Bassou).

Série *Rhamnifolii*

Rubus laciniatus Willd.
Doubs : Arguel (DEHONDT),
Jura : Dole (VUILLEMINOT),
Haute-Marne : Chaumont (rue Mareschal, dans une haie de troènes),
Haute-Saône : Villersexel (ancienne gare, VUILLEMENOT),
Meurthe-et-Moselle : Nancy (Brabois, dans une haie).

Rubus nemoralis P. J. Müller
Espèce répandue des îles Britanniques au sud de la Norvège et à la Pologne (KURTTO *et al.*, 2010), présente en France dans le nord de l'Alsace. Sa découverte dans le massif du Jura montre qu'elle est à rechercher dans l'ensemble du massif vosgien.
Doubs : Goux-sous-Landet.

Rubus steracanthos P. J. Müller *ex* Boulay
Vosges : Ventron (pentes et base de l'Orbi).

Série *Sylvatici*

Rubus ambulans Matzke-Hajek
Haute-Marne : Châteauvillain (Rouville), Neuilly-sur-Suize (bois Saint-Père),
Saône-et-Loire : Petite Verrière.

Rubus macrophyllus Weihe & Nees
Aube : Villadin (bois de Villadin),
Marne : forêt de Trois-Fontaines,
Haute-Marne **:** Vesaignes-sur-Marne (chemin des Quarante), Orges (le Grun),

Montigny-le-Roi (bois de But), Montigny-le-Roi (bois de Montigny), Provenchères-sur-Meuse, Maulain (bois Monsieur), Merrey (bois de Planche Nassard),
Meurthe-et-Moselle : Mars-la-Tour (Bois-la-Ville), Puxieux (Bois la Preuille), Saint-Marcel (Villers-aux-Bois, bois communal),
Haute-Saône : bois de Vaite, bois de Brotte-lès-Ray, la Voivre (étang de Plate-Pierre),
Saône-et-Loire : Collonges (route d'Auxy), Quincy (haies), Tintry (vers Fangy), Uchon (étang Neuf), forêt de Pierre Luzerche (dont une forme à feuilles à faces inférieures tomenteuses), Collonges, Petite Verrière,
Vosges : Gigney, Bouxières, Gerbamont.

Rubus orbifolius Lefèvre
Saône-et-Loire : Tintry (vers Fangy), Brion **(**Pignon Blanc, route d'Arès, mairie**),** Monthelon (montée de la Luterne), Roussillon-en-Morvan (le Château).

Rubus questieri Weihe & Nees
Doubs : Franois (bois de Franois),
Nièvre : forêt domaniale de Guérigny (route forestière de Baulon Chapitre) (GOUX).

Série *Sprengeliani*

Rubus sprengelii Weihe
Marne **:** forêt de Trois-Fontaines,
Haute-Marne : Montigny-le-Roi (bois de But),
Haute-Saône : Belmont (bois de la Branle), la Voivre (étang de Plate Pierre).

Série *Canescentes*

Rubus canescens DC.
Côte d'Or : Saint-Germain-le-Rocheux (Berlot),
Doubs : Nans-sous-Sainte-Anne (Joux de Vaux, HENNEQUIN),
Jura : Chancia (la Serra, Suant), Lavancia-Épercy, Lect (sur Faucon, Vouglans), Lézat, Matigna (le Bourbouillon), Montcusel (Cuvillet, Les Vignes), Morez (bas de Morez, HENNEQUIN),
Haute-Marne : Châteauvillain (Rouville), Courcelles-en-Montagne, Arbot, Vivey,
Vosges : Liffol-le-Grand (route d'Aillanville), Rollainville.

Série *Vestiti*

Rubus acutidens Boulay & Gillot
Saône-et-Loire : Monthelon (montée de la Luterne), Roussillon-en-Morvan (le Chazet),

Rubus adscitus Genevier
Haute-Marne : Neuilly-sur-Suize (lisière du bois).

Rubus pyramidalis Kaltenbach
Haute-Saône : Faucogney-et-la-Mer (étang d'Épée), Lantenot (Fontaine des Saus), Saint-Bresson (le Bambois),
Saône-et-Loire : forêt de Pierre Luzerche,
Vosges : Rochesson, Gerbamont.

Rubus vestitus Weihe *in* Bluff & Fingeruth
Aube : Villadin (Haut de Chavaudos, bois communal),
Côte-d'Or : Flavignerot, Saint-Germain-le-Rocheux (Berlot), bois de Voisin,

Jura : Choux (Rosset), les Molunes (la Pralouse), Pratz (les Amaurandes), Viry (bois de Viry),
Haute-Marne **:** Nogent (bois du mont de Saussy), Vitry-les-Nogent (bois de Mormont), Ormancey (bois des Roches), Vesaignes-sur-Marne, Thivet, Aujeurres, Villiers-les-Aprey, Roôcourt-la-Côte (les Grands Bois), Liffol-le-Petit, Prez-sous-Lafauche, Courcelles-en-Montagne Neuilly-sur-Suize (bois du Buisson Rouge), Braux-le-Châtel, Arbot, Orges, Vivey, Montigny-le-Roi (bois de But), bois de Provenchères-sur-Meuse, Merrey,
Meurthe-et-Moselle : bois de Tronville, Puxieux (bois la Preuille), Sponville, Chambley (bois de Ulex), Saint-Marcel (Villiers-aux-Bois, bois communal), Jaulny (bois du Rupt), Allamont, Xonville (bois la Dame),
Meuse : Dieppe-sous-Douaumont,
Nièvre : Asnan (bois des Menées) (GOUX),
Haute-Saône : bois de Roche**,**
Vosges : Liffol-le-Grand (route d'Aillanville), Gigney, Rollainville, Contrexeville (bois la Transaction).
On trouve essentiellement des *R. vestitus* à pétales blancs ou rose clair (var. *albiflorus*). Mais la variété à pétales rose vif (var. *vestitus*), filets roses et styles roses à la base se rencontre çà et là (en Haute-Marne par exemple dans le bois de Brottes et le bois de Vivey, ainsi que dans le massif du Jura) ; elle ne doit pas être confondue avec *R. conspicuus.*

Série *Micantes*

Rubus condensatus P. J. Müller
Aube : Villadin (bois de Villadin),
Haute-Marne : Crenay (la Chavière) Liffol-le-Petit, Prez-sous-Lafauche, Neuilly-sur-Suize (bois du Buisson Rouge), Montigny-le-Roi (bois de Montigny),
Meurthe-et-Moselle : Mars-la-Tour (bois la Ville), Puxieux (bois la Preuille), Saint-Marcel (bois communal),
Meuse : Étain (bois les Réserves).

Rubus micans Godron *in* Grenier & Godron
Haute-Marne : Montigny-le-Roi (bois de But).

Série *Radula*

Rubus rudis Weihe *in* Bluff & Fingerhuth
Côte-d'Or : bois de Voisin,
Haute-Marne : Aujeurres, Crenay (la Chavière), Courcelles-en-Montagne Neuilly-sur-Suize (bois Saint-Père), Vivey, Montigny-le-Roi (bois de But), Maulain (bois Monsieur), Merrey (bois de Planche Nassard),
Meurthe-et-Moselle : Puxieux (bois la Preuille, bois de Bis), Chambley (bois de Ulex), Saint-Marcel (Villiers-aux-Bois, bois communal), Jaulny (bois du Rupt), bois de Waville, bois d'Allamont,
Meuse : Étain (bois les Réserves),
Vosges : Liffol-le-Grand (route d'Aillanville), Rollainville.

Série *Pallidi*

Rubus distractus P. J. Müller *ex* Wirtgen
Marne : forêt domaniale de Sermiers (THÉVENIN),
Haute-Marne : Vivey, Neuilly-sur-Suize (Grand Bois de Neuilly), Montigny-

le-Roi (bois de But), Crenay (bois communal),
Haute-Saône : bois de Roche,
Saône-et-Loire : forêt de Pierre Luzerche, Uchon (Carnaval), Roussillon-en-Morvan (gorges de la Canche),
Vosges : Gigney.

Rubus flexuosus P. J. Müller & Lefèvre
Haute-Marne : Liffol-le-Petit, Prez-sous-Lafauche, Vivey, Montigny-le-Roi (bois de But), Crenay (bois communal), Maulain (bois Monsieur), Merrey (bois de Planche Nassard),
Meurthe-et-Moselle : Mars-la-Tour (bois la Ville), Puxieux (bois la Preuille, Marimbois), Chambley (bois de Ulex), Saint-Marcel (Villers-aux-Bois), bois de Sponville, Xonville (bois la Dame),
Nièvre : Saint-Brisson,
Haute-Saône : bois de Roche, Belmont (bois de la Branle),
Vosges : Bouxières.

Rubus foliosus Weihe var. ***corymbosus*** (P. J. Müller) R. Keller
Aube : Villadin (bois de Villadin), Planty (la Forêt),
Haute-Marne : Wassy (bois Joyot), Châteauvillain (Rouville), Vivey, Montigny-le-Roi (bois de But), Provenchères-sur-Meuse, Maulain (bois Monsieur),
Meurthe-et-Moselle : Mars-la-Tour (bois la Ville), bois de Tronville, Puxieux (bois de Bis, Marimbois), Chambley (bois de Ulex), Saint-Marcel (bois communal), Xonville (bois la Dame),
Moselle : Vionville (le Petit Bois),
Vosges : Bouxières (déterm. WEBER).
var. ***foliosus***
Marne : forêt de Trois-Fontaines,
Haute-Saône : bois de Roche (déterm. WEBER).

Rubus insectifolius Lefèvre & P. J. Müller
Oise : bois du Tillet (série 15) (SOGORB).

Rubus loehrii
Haute-Marne : bois de Maulain, Merrey (bois de Planche Nassard),
Meurthe-et-Moselle : bois de Tronville, Mars-la-Tour (bois la Ville),
Moselle : Vionville (le Petit Bois).
Cette espèce récoltée voici quelques années à Épinal a été signalée à plusieurs reprises en Lorraine, vers la frontière allemande (MATZKE-HAJEK, comm. écrite). Il existe en Haute-Marne une espèce proche de *R. loehrii* qui d'après WEBER relève de la série *Micantes*.

Rubus scaber Weihe
Saône-et-Loire : Collonges (route d'Auxy) (confirm. WEBER). Cette espèce a été signalée autrefois dans ce secteur par CHATEAU (1915).

Rubus subcordatus H. E. Weber
Aube : Villadin (Haut de Chavaudos),
Marne : forêt de Trois-Fontaines,
Haute-Marne : Luzy (plateau à l'est), Crenay (la Chavière), Châteauvillain (Rouville), Courcelles-en-Montagne,
Meurthe-et-Moselle : bois de Tronville, Puxieux (bois la Preuille, Marimbois), Xonville (bois la Dame), bois de Sponville, Bouconville-sur-Madt (bois de Besombois),

Meuse : Heudicourt-sous-les-Côtes (bois les Bérangers).

Rubus tereticaulis P. J. Müller

Aube : Villadin (bois de Villadin),
Doubs : Franois (bois de Franois),
Haute-Marne : Roôcourt-la-Côte (les Grands Bois), Merrey (bois de Planche Nassard),
Meurthe-et-Moselle : bois de Tronville, Puxieux (bois de Bis, Marimbois), Chambley (bois de Ulex), Saint-Marcel (bois communal, Villers-aux-Bois),
Moselle : Gorze (le Gros Bois),
Haute-Saône : bois de Roche, Belmont (bois de la Branle), Lantenot (Fontaine des Saus), la Voivre (étang de Plate Pierre).

Série *Hystrix*

Rubus morvennicus Gillot

Saône-et-Loire : Roussillon-en-Morvan (gorges de la Canche).

Série *Glandulosi*

Rubus atrovinosus H. E. Weber

Espèce de l'ouest de l'Allemagne, notamment de la Forêt Noire et du Palatinat (KURTTO *et al.*, 2010). Sa présence dans les Vosges n'est donc pas étonnante. Elle y semble assez fréquente. Espèce particulière au sein de la série *Glandulosi*, remarquable par son turion glabre ou subglabre.

Vosges : forêt d'Épinal, Chantraine (route forestière Maruley).

Rubus elongatifolius Boulay & Gillot

Saône-et-Loire : Roussillon-en-Morvan (gorges de la Canche).

Rubus hilsianus

Haute-Marne : bois de Provenchères-sur-Meuse.

Rubus pedemontanus Pinkwart

Doubs : Chaux-Neuve (le Fola), Fourcatier-et-Maison-Neuve (gorges du Fourperet), Petite-Chaux, Rochejean (massif du mont de la Croix), Sarrageois (champs de la Maison), les Villedieu (grange Bousson),
Jura : Choux (Rosset), Fort-du-Plasne (bois de Combe Noire), Longchaumois (belvédère de Repenty), les Molunes (la Pralouse), la Pesse (Perrière), les Planches-en-Montagne (côte Malvaux), Saint-Laurent-en-Grandvaux (chemin des Laizines), Viry (bois de Viry),
Haute-Marne : Montigny-le-Roi (bois de But), Liffol-le-Petit, Prez-sous-Lafauche, Maulain (bois Monsieur), Merrey (bois de Planche Nassard),
Meurthe-et-Moselle : Allondrelles la Malmaison (bois le Bouvret), bois d'Allamont, bois de Sponville,
Moselle : Gorze (le Gros Bois),
Haute-Saône : Écromagny (moulin Grillot), la Montagne (chemin du bois de Bellechaume), bois de Roche,
Saône-et-Loire : Roussillon-en-Morvan (gorges de la Canche), forêt domaniale de Glenne,
Vosges : Ayvelles, Chantraine, lac de la Maix, Ventron.

Section *Corylifolii*

Série *Sepincola*

Rubus hadracanthos G. Braun

Haute-Marne : Brottes (chemin de la Suize), Poulangy (éperon barré),

Meurthe-et-Moselle : Bouconville-sur-Madt (Besombois)

Rubus orthostachys G. Braun

Haute-Marne : Châteauvillain (Rouville), Courcelles-en-Montagne, Vivey,
Meurthe-et-Moselle : Mars-la-Tour (bois la Ville),
Vosges : Liffol-le-Grand (route d'Aillanville).

Série *Subthyrsoidei*

Rubus grossus H. E. Weber

Haute-Marne : Châteauvillain (Rouville), Crenay (bois de la Chavière), Brottes (chemin de Neuilly), Chaumont (tri postal).

Rubus mougeotii Billot

Haute-Marne : bois de Vivey (déterm. WEBER).

Série *Subsilvatici*

Rubus nemorosus Hayne & Willd.

Saône-et-Loire : Brion (mairie) (déterm. MATZKE-HAJEK),
Vosges : Chantraine (vallon d'Olima) (déterm. WEBER).

Série *Subcanescentes*

Rubus confinis P. J. Müller

Haute-Marne : Verbiesles (plateau à l'est).

Rubus fasciculatus P. J. Müller

Haute-Marne : Braux-le-Châtel, Chamarandes (canal),
Saône-et-Loire : Saint-Émiland (déterm. WEBER).

Rubus rhombicus H. E. Weber

Côte-d'Or : Saint-Germain-le-Rocheux (Berlot),
Haute-Marne : Foulain, Verbiesles (plateau à l'est), Crenay (la Chavière), Châteauvillain (Rouville), Courcelles-en-Montagne Neuilly-sur-Suize (bois du Buisson Rouge), Braux-le-Châtel, Arbot, Orges.

Série *Subradula*

Rubus tuberculatus Bab.

Aube : Villadin (Haut de Chavaudos),
Haute-Marne : Poulangy (voie ferrée),
Yonne : Lainsecq (garenne de Bassou).

Série *Hystricopses*

Rubus echinosepalus H. E. Weber

Vosges : Rollainville (déterm. WEBER).

Section caesii

Rubus ×pseudidaeus

Meurthe-et-Moselle : Azerailles (forêt des Hauts Bois) (RITZ),
Meuse : Aucheville (forêt de Grand Pays) (RITZ),
Moselle : Delme (forêt de Serres) (RITZ),
Vosges : Chantraine (vallon d'Olima).

Rubus ×uncinellus P. J. Müller & Lefèvre

L'hybride *R. caesius* × *R. ulmifolius* semble assez fréquent dans les régions où les deux espèces cohabitent, notamment dans l'Yonne et dans l'Ain.

Ain : Andert et Condon (bois de l'Abbaye), Massignieu-des-Rives (le Grand Ecrivieu), Chavorney (récoltes FARILLE),

Yonne : Gy-l'Evêque (bois de la Garenne, déterm. WEBER), Branches (vers l'aérodrome, déterm. WEBER), Lainsecq (garenne de Bassou).

Remerciements

Nous remercions le Professeur WEBER qui a déterminé et vérifié de nombreux spécimens. Nous remercions également les botanistes qui nous ont transmis des échantillons ou nous ont communiqué leurs observations, notamment FARILLE, GOUX, MAHEVAS, SOGORB, THÉVENIN.

Bibliographie

BOULAY N. *in* ROUY G. & CAMUS E. G., 1900 - *Rubus in Flore de France*. **VI**, 30-149.

CHÂTEAU E., 1915 - Essai sur les *Rubus* de Saône-et-Loire. *C. R. Congr. Soc. Sav. , Sect. Sc.*, 163-174.

EDEES E. S. & NEWTON A., 1988 - *Brambles of the British Isles*. London, the Ray Society, 377 p. + 98 planches.

FERREZ Y. & ROYER J.-M., 2011 - Le genre *Rubus* en Franche-Comté, résultats des premières investigations. *Les Nouvelles Archives de la flore jurassienne et du nord-est de la France*, 2010, **8** : 57-66.

FERREZ Y. & ROYER J.-M., 2012 - Nouvelles investigations batologiques comtoises. *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne et du nord-est de la France*, 2011, **9** : 5-8.

GENEVIER G., 1880 - *Monographie des Rubus du Bassin de la Loire*. 2e édition. Paris, Librairie Savy, 394 p.

KURTTO A., WEBER H. E., LAMPINEN R. & SENNIKOV A. N., 2010 - *Atlas Florae Europaeae,* **15**, *Rosaceae (Rubus)*, Helsinki, 362 p.

MATZKE-HAJEK G., 2006 - Neue und wenig bekannte Brombeeren (*Rubus* L., Subgenus *Rubus*) aus dem Rheinland. *Decheniana* (Bonn), **149** : 36-55.

MERCIER D., 2012 - Le genre *Rubus* L. (*Rosaceae*) dans le Massif armoricain et ses abords : une nouvelle approche, et une première espèce à réviser, *R. caesius* L. *ERICA*, **25** : 97-116.

ROYER J.-M., 2009 - Observations nouvelles sur les *Rubus* du nord-est de la France. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **40** : 29-48.

ROYER J.-M., 2011 - Observations nouvelles sur les *Rubus* du nord-est de la France (note 2). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **42** : 41-64.

ROYER J.-M. 2012 - Observations nouvelles sur les *Rubus* du nord-est de la France (note 3). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **43** : 87-98.

SUDRE H., 1908-1913 - *Rubi Europae vel Monographia Iconibus illustrata Ruborum Europae*. 2 vol. 305 p. + 215 figures. Paris, Albi.

TRAVNICEK B. & ZAZVORKA J., 2005 - Taxonomy of *Rubus* ser. *Discolores* in the Czech Republic and adjacent regions. *Preslia,* Praha : 1-88.

WEBER H.-E., 1985 - Rubi Westphalici. Die Bromberen Westfalens und des Raumes Osnabrück. *Abh. Westf. Mus. Naturk.*, 3, **47** : 452 p.

WEBER H.-E., 1995 - *Rubus* L. *in* Hegi, *Illustrierte Flora von Mitteuleuropa,* **IV/2A**. Ed. 3, 284-595. Blackwelle Wissenschafts Verlag, Berlin.

WEBER H.-E., 1996 - Beitrag zur Brombeerflora von Nordbayern. *Ber. Bayer. Bot. Ges.*, **66-67** : 175-192.

WEBER H.-E., 2013 - Nomenklatur und Taxonomie zweier Brombeerarten aus der Verwandtschaft der Fuchsbeere (*Rubus nessensis* Hall). *Drosera*, 2011 : 107-110.

Excursion
Monte Baldo e Dolomiti

Francis ZANRÉ*

Propos liminaire

Cet article est issu de deux voyages en Italie du Nord, en particulier autour du lac de Garde et dans les Dolomites, dont je rends compte sur sollicitation de notre zélé président. Le programme n'était pas exclusivement botanique, d'où les dates d'observations disjointes. Les relevés ne sont pas exhaustifs ; j'ai sélectionné sur le terrain les espèces qui me semblaient intéressantes, sans penser en faire un article botanique : ils sont donc relativement succincts et font la part belle aux taxons les plus remarquables. Les sites décrits se trouvent au nord de Milan, à quelques heures d'autoroute de la frontière française.

Le Monte Baldo a une résonnance mythique pour les botanistes : depuis le XVI^e^ siècle, les explorateurs botaniques sont attirés par cette région qui réunit sur une surface réduite des milieux qui vont du subméditerranéen au boréal. Dans la *Flore d'Italie* (PIGNATTI, 1982) neuf taxons portent l'épithète « *baldense* » ou « *baldensis* » (*Anemone baldensis, Anthyllis vulneraria* subsp. *baldensis, Bunium bulbocastanum* var. *baldense, Bupleurum baldensis, Carex baldensis, Galium baldense, Knautia baldense, Senecio baldensis* (= *S. samniticus), Potentilla crantzii* var. *baldensis*).

À proximité se trouve le massif des Dolomites, massif préalpin vigoureux et bien individualisé. Il est composé de calcaire magnésien souvent coloré de rose ou d'orangé, avivé au coucher du soleil, et qui prend des formes d'érosion particulières (cf. chaos de Nîmes-le-Vieux). L'agrément du voyage est aussi touristique et gastronomique, en particulier œnologique.

Les régions de Lombardie et Trentin Haut-Adige, bien que situées à 200 km de la mer Ligure et 150 km de la mer Adriatique, présentent une végétation qui a peu des caractères méditerranéens qui nous sont familiers, contrairement à la haute Provence : la présence de vergers d'oliviers ne doit pas faire illusion ! Le cortège des plantes xérophiles est très maigre : charme-

* F. Z. : 34 rue Alfred-de-Vigny, F-72000 LE MANS. francis.zanre@wanadoo.fr

houblon, frêne-orne, pistachier, cistes, cytise à feuilles sessiles, mais peu de lamiacées typiques de la garrigue. Le climat local de basse altitude peut être qualifié d'océanique dégradé. Par contre l'abondance des taxons centre-européens surprend.

Il est difficile de recommander une base d'excursion (peut-être Trento ?), car les routes de montagnes ne sont pas « roulantes » et il est difficile de faire plus de 30 km/h de moyenne. Si vous envisagez un séjour de découverte, prévoyez plutôt deux ou trois étapes : par exemple Malcesine sur les rives du lac de Garde, Trento, Cortina d'Ampezzo.

Un peu de géologie

Le lac de Garde, dont le niveau moyen est à 65 m d'altitude, est profond de plus de 350 m. Certains guides touristiques le décrivent comme d'origine glaciaire. Si les glaciers quaternaires ont poli les roches du "Parco nazionale delle incizioni rupestri di Naquane" à Capo di Ponte (30 km au nord du lac, classé au patrimoine mondial de l'humanité par l'Unesco), à 400 m d'altitude, alors que la Méditerranée était 100 m plus basse, il est inimaginable que les glaciers aient érodé le fond de la vallée de Valcamonica, jusque 250 m sous le niveau de la mer de l'époque, niveau de base de l'érosion. Il faut donc admettre que son origine est tectonique (géosynclinale ?). La même explication s'applique aux autres grands lacs alpins. Par contre, les sommets de plus de 2 000 m qui entourent le lac de Garde étaient au-dessus du niveau des glaces (nunataks) et pouvaient receler des vestiges de la flore tertiaire. Celle-ci peut avoir, en petite partie, survécu et subi les contraintes de la sélection naturelle, donnant quelques espèces emblématiques (et endémiques) telles que *Carex baldensis* L., *Callianthemum kernerianum* A. Kern, *Sesleria sphaerocephala* (Ard.) Deyl.

Remarque

Dans la suite de relevés, j'ai utilisé les conventions suivantes :
- les ***taxons*** en gras sont "PN" (protégé sur la liste nationale) en France ;
- "absent de France", s'entend absent de la liste INPN/MNHN.

1 - Le Monte Baldo et ses environs (Lombardie)

1.1 - Le lac d'Iseo, Lombardie, le 23 mai 2012 (carte Michelin 562, pli E11)

Situé au nord de Brescia, il a la particularité de posséder la plus grande île lacustre habitée d'Europe (Monte Isola, 1 800 habitants sur 12 km²). Pas de voitures, des activités rurales traditionnelles qui se maintiennent, un sanctuaire qui domine le lac de 400 m font ses attraits. On peut laisser son véhicule à Sulzano et prendre le *traghetto* qui vous emmène en 10 mn à Monte Isola, d'où on excursionne à pied ou en deux roues de location. L'ascension vers le "Santuario della Madonna della Ceriola" prend 1 h 30 à allure normale (650 m au sommet). Le sentier muletier chemine à travers les olivettes, les prairies puis la forêt jusqu'au sommet.

Anthyllis vulneraria L.
Arabis turrita L.
subsp *valesiaca* (Beck) Guyot
Artemisia campestris L.
Asplenium trichomanes L.
Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv.
Bromus erectus Huds. subsp. *erectus*
Campanula persicifolia L., protégé en Lombardie
Campanula sibirica L., absent de France
Carex caryophyllea Latourr.
Carex flacca Schreb.
Carex halleriana Asso
Celtis australis L.
Centaurea montana L.
Centranthus ruber (L.) DC.
Clinopodium vulgare L. subsp. *vulgare*
Cornus mas L.
Cornus sanguinea L.
Corylus avellana L.
Cupressus sempervirens L.
Cytisophyllum sessilifolium (L.) Lang.
Dactylis glomerata L.
subsp. *glomerata*
Dactylorhiza fuchsii (Druce) Soó
Erica carnea L.
Euphorbia amygdaloides L.
Filipendula vulgaris Moench
Fraxinus ornus L.
Galium obliquum Vill.
Galium verum L.
Geranium sanguineum L.
Globularia cordifolia L.
Globularia vulgaris L.
Gymnadenia conopsea (L.) R. Br.
Gypsophila muralis L.
Helianthemum grandiflorum (Scop.) DC. *in* Lam. & DC.
Helleborus foetidus L.
Helleborus niger L., absent de France, protégé en Lombardie
Helleborus viridis L.
subsp. *occidentalis* (Reuter) Schiffn.
Hepatica nobilis Schreb.
Hippocrepis comosa L.
Hypericum montanum L.
Ilex aquifolium L., protégé en Lombardie
Inula salicina L.
Lamiastrum galeobdolon (L.) L.
subsp. *galeobdolon*
Laserpitium gallicum L.
Listera ovata (L.) R. Br.
Lithospermum arvense L.
Lithospermum purpureocoeruleum L.
Melica transsilvanica Schurr, absent de France
Melittis melissophyllum L.
Muscari comosum (L.) Mill.
Orchis purpurea Huds.
protégé en Lombardie
Ostrya carpinifolia Scop.
Parietera diffusa Mertt. & Koch
(= *P. judaïca* L.)
Peucedanum cervaria (L.) Lapeyr.
Physospermum cornubiense (L.) DC.
Pistacia terebinthus L
Polygala comosa Schkuhr
Potentilla recta L.
Ptychotis saxifraga L.
Quercus humilis Mill.
Rhus coriaria L.
Ruscus aculeatus L.
Ruta graveolens L.
Salvia glutinosa L.
Salvia pratensis L.
Sanicula europaea L.
Scabiosa mollissima Viv.
Securigera varia (L.) Lassen
Silene nutans L.
Spartium junceum L.
Stipa pennata L
Tamus communis L.
Tanacetum corymbosum (L.) Sch. Bip.
Trifolium rubens L.
Vinca minor L.
Viola reichenbachiana Jord. *ex* Boreau

1.2. Le Monte Baldo, le 30 mai 2012 (carte Michelin 562, pli E13)

Situé à l'est de Brescia, ce massif calcaire est en rive gauche du lac de Garde et s'étend sur une quarantaine de kilomètres du nord au sud, pour une largeur de 10 km, limité à l'est par la vallée de l'Adige, mer de vignes,

où passe l'autoroute. Il culmine au Valdritta à 2 218 m. Sauf si vous êtes un randonneur acharné, vous prendrez le téléphérique à Malcesine, qui vous hissera de 75 à 1 756 m, en moins de 10 mn, en passant du subméditerranéen au boréal ! Oliveraies jusqu'à 500 m, puis prairies de fauche, chênaie, hêtraie, enfin prairie subalpine.

Dès la sortie du terminal c'est le dépaysement : deux pédiculaires jaunes sont en fleurs (*P. comosa* L. et *P. foliosa* L.), *Carex caryophyllea* Latourr., *Carex umbrosa* Host, *Dactylorhiza sambucina* (L.) Soó, *Oxalis acetosella* L., *Ranunculus venetus* Landolt (endémique est-alpine), *Primula elatior* (Gren. & Godr.) Widmer subsp. *intricata, Gentiana verna* L., *Sesleria coerulea* (L.) Ard., *Trollius europaeus* L.

Après une quarantaine de minutes de marche, on arrive à la limite, marquée aussi d'une ancienne borne frontière autrichienne, de la réserve naturelle intégrale "Lastoni Selva Pezzi", créée en 1971 sur une surface d'environ 1 000 ha. L'altitude est de 1 940 m ; la lande subalpine apparaît avec son cortège :

Juniperus communis L. subsp. *nana* — ***Pinus mugo*** Turra
Daphne mezereum L. — ***Rhododendron hirsutum*** L.
Erica carnea L.

la strate herbacée présente :

Biscutella laevigata L. — *Pulsatilla alpina* (L.) Delarbre
Callianthemum kernerianum A. Kern. endémique est-alpine — *Homogyne alpina* (L.) Cass.
Ranunculus alpestris L.
Dryas octopetala L. — *Ranunculus thora* L.
Oxalis acetosella L. — *Soldanella alpina* L.

Lycopodium annotinum L. et *Lycopodium clavatum* L. s'abritent sous les pins.

Pour atteindre le sommet, il faut grimper une arête rocheuse assez raide au milieu de :

Geum montanum L. — *Veratrum album* L.
Gentiana acaulis L. — subsp. *lobelianum*
Potentilla crantzii (Crantz) Fritsch — *Viola biflora* L.

Près du sommet viennent s'ajouter :

Arabis subcoriacea Gren. in F. W. Schultz — *Plantago alpina* L.
Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spreng. — *Salix glaucosericea* Flod.
Globularia nudicaulis L. — *Salix myrsinifolia* Salisb.

Il est à noter que les pins, rhododendrons et callianthèmes sont en populations importantes.

Cet inventaire reste modeste en regard des récoltes (virtuelles ?) des botanistes vaudois qui ont noté 292 taxons les 6 et 7 juillet 1993 ! (MINGAR, 1994). La saison n'était pas assez avancée, mais certaines floraisons n'auraient plus été "en état". Enfin, de nombreuses plantes se retrouvent aussi aux alentours et nous les découvrirons les jours suivants.

Si le cœur vous en dit, il existe, un peu au sud, à Ferrara di Monte Baldo, un jardin botanique (avec refuge-hôtel) qui peut servir de camp de base pour une exploration plus approfondie.

1.3. Lago d'Ampola à Tiarno di Soppra, **le 03 juillet 2013** (carte Michelin 562, pli E14)

À 20 km à l'ouest de Riva di Garda, une vallée suspendue présente une tourbière mise en réserve naturelle depuis 1990. Un panneau didactique nous apprend que le lac, situé à 750 m d'altitude, profond de 3 à 4 m, a une surface de 11,5 ha dont 5,7 en eau, le restant étant constitué d'une ceinture végétale. Un beau et confortable sentier en caillebottis mène à la maison de la réserve. Sur le petit parcours on voit :

Carex rostrata Stokes
Cirsium erisithales (Jacq.) Scop.
Dactylorhiza traunsteineri (Sauter) Soó non mentionné sur la checklist de la réserve
Equisetum fluviatile L.
Eriophorum latifolium Hoppe
Menyanthes trifoliata L.
Nuphar lutea (L.) Sm.
Schoenoplectus lacustris (L.) Palla

Le site internet (*) de la réserve mentionne d'autres taxons remarquables que je n'ai pas vus (*Andromeda polifolia, Carex pauciflora, Scheuchzeria palustris,* etc.). Le sentier se poursuit sur la rive boisée, où la flore est plus banale.

1.4. Passo del Pian di Fugazze le 31 mai 2012 (carte Michelin 562, pli E15)

Symétriquement au lago di Ampola, à l'est du lac de Garde, après Rovereto, la "strada provinciale" (SP46) franchit un col à 1 146 m. Dans la montée, j'ai remarqué *Aquilegia atrata* W. D. J. Koch, *Dictamnus albus* L., *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce, *Orchis militaris* L. en pleine floraison.

Cette région a été le théâtre d'âpres combats de la "guerra bianca" de 1915 à 1918. Un vaste parking près d'un ossuaire s'offre à vous. Nous sommes dans une hêtraie montagnarde. J'ai noté :

Aquilegia atrata W. D. J. Koch
Cardamine pentaphyllos (L.) Crantz
Carex alba Scop.
Clematis alpina (L.) Mill.
Corydalis lutea (L.) DC.
Euphorbia carniolica Jacq., absent de France
Geranium phaeum L.
Kernera saxatilis (L.) Sweet
Lamium orvala L., absent de France
Lathyrus vernus L. subsp *vernus*
Lonicera xylosteum L.
Paris quadrifolia L.
Polygala chamaebuxus L.
Polygonatum multiflorum L.
Polygonatum verticillatum (L.) All.
Thalictrum aquilegiifolium L.
Trochiscanthes nodiflorus (Vill.) W. D. J. Koch
Valeriana tripteris L.
Veratrum album L. subsp *lobelianum*
Vicia oroboides Wulfen *in* Jacq., absent de France

Remarques :
Euphorbia carniolica , *Lamium orvala* et *Vicia oroboides* ne sont pas signalées en France car est-alpines.
Trochiscanthes est en disjonction d'aire d'après *Flora Alpina* (2004).

(*) www.areeprotette.provincia.tn.it/riserve-naturali/repertorio/provinciali/60.html

2 - Les Dolomites (Trentino Alto-Adige)

L'ensemble des massifs a été classé au patrimoine mondial de l'humanité par l'Unesco en 2009.

2.1 - Le parc naturel provincial d'Adamello-Brenta

C'est l'un des trois parcs du Trentino-Alto-Adige avec le Parc national du Stelvio (1 400 km², granitique, hors Dolomites, en partie en Lombardie et prolongé par le Parc national suisse) et le Parc naturel provincial des Dolomites d'Ampezzo (110 km²) au nord de Cortina qui jouxte le Parc de Fanes-Sennes-Braies (Vénétie) avec lequel il forme un domaine protégé de 370 km² environ. Le parc d'Adamello-Brenta a une surface de 619 km² et il est formé de deux parties séparées par la vallée du "fiume" Noce. À l'ouest, c'est une formation granitique, à l'est, du calcaire dolomitique. Il est assez difficilement pénétrable, sauf en grande randonnée, mais attention aux ours !

2.1.1 - Lago di Molveno, les 7 juin 2012 et 3 & 4 juillet 2013 (carte Michelin 562, pli D15)

Le site se trouve à 25 km à vol d'oiseau de Trento, à 864 m d'altitude. Ici c'est un lac dû à un important éboulement préhistorique qui a barré la vallée dans une étroiture. Il est enserré entre des sommets de 1 700 à 2 700 m d'altitude et profond de 120 m. Orienté nord-sud, il bénéficie de quelques influences méditerranéennes par la vallée des lacs.

On peut se procurer pour 1 euro une carte de randonnée au 1/10 000e ! Depuis le camping, en rive nord, une promenade facile le long du lac nous conduit vers le "pont romain" et le "fortini di Napoleone" (il s'agit d'une position d'artillerie construite par les Autrichiens en 1804 pour freiner la progression de l'armée française).

Le 7 juin, j'ai noté (l'herborisation a été interrompue par l'orage) :

Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch
Cotoneaster nebrodensis (Guss.) K. Koch
Cytisophyllum sessiliflolium (L.) Lang.
Erica carnea L.
Genista radiata (L.) Scop.
Melampyrum nemorosum L.
Saxifraga paniculata Mill.
Thesium bavarum Schrank.

Lors du deuxième séjour, j'ai complété par les taxons suivants :

Aegopodium podagraria L.
Aquilegia atrata W. D. J. Koch
Aster alpinus L.
Astrantia major L.
Buphthalmum salicifolium L.
Campanula glomerata L.
Campanula trachelium L.
Carex alba Scop.
Cyclamen purpurascens Mill.
Daphne mezereum L.
Filipendula vulgaris Moench
Genista tinctoria L. subsp. *tinctoria*
Geranium sanguineum L.
Geranium sylvaticum L.
Hypericum montanum L.
Juniperus communis L. subsp. *communis*
Katapsuxis silaifolia (Jacq.) Raf.
Laserpitium gaudinii Moretti, absent de France

Lonicera nigra L.
Luzula nivea (L.) DC.
Oxalis acetosella L.
Phyteuma scheuchzeri All.
subsp. *scheuchzeri*,
absent de France
Platanthera bifolia (L.) Rich.
Rosa sempervirens L.
Serratula tinctoria L.
Thalictrum minus L.
Tofieldia calyculata (L.) Wahlenb.
Trifolium montanum L.
Veronica urticifolia Jacq.
Viburnum lantana L.
Vincetoxicum hirundinaria Medik.
subsp. *hirundinaria.*

Le lendemain nous entreprenons une randonnée (sentier 332) plus soutenue vers la "Malga di Andalo" (1 357 m), au départ du camping ; nous reviendrons par la piste forestière et la rive du lac. La hêtraie est enrichie de : *Lonicera xylosteum* L., *Ostrya carpinifolia* Scop., *Pinus sylvestris* L., *Sorbus aria* (L.) Crantz, *Carex alba* Scop., *Erica carnea* L.

Pour alléger le texte, je ne mentionnerai que les taxons nouveaux, les autres ayant été vus la veille :

Actaea spicata L.
Adenostyles alliariae (Gouan) A. Kern.
Asplenium viride Huds.
Cardamine pentaphyllos (L.) Crantz
Cephalanthera rubra (L.) Rich.
Cystopteris alpina (Lam.) Desv.
Euphorbia nicaensis All.
Gentiana asclepiadea L.
Goodyera repens (L.) R. Br.
Gymnocarpium robertianum
(Hoffm.) Newman
Helleborus odorus Waldst. & Kit.
Horminum pyrenaicum L.
Laserpitium latifolium L.
Ligusticum mutellina (L.) Crantz
[= *Mutellina purpurea* (Poir.)
Reduron, Charpin & Pimenov]
Maianthemum bifolium (L.) F. W. Schmidt
Melica nutans L.
Nepeta cataria L. adventice sur 10 m² ?
non signalée dans Festi & Prosser
(2008)
Polygonatum verticillatum (L.) All.
Prenanthes purpurea L.
Salvia glutinosa L.
Thalictrum minus L.

Vers 1 300 m, on sort de la forêt pour entrer dans les alpages. À proximité d'une source, je relève :

Carex austroalpina Becherer
Dactylorhiza maculata (L.) Soó
Geranium sylvaticum L.
Geum rivale L.
Gymnadenia conopsea (L.) R. Br.
Helictotrichon parlatorei (Woods) Pilg.
Polygonum viviparum L.

Après le pique-nique et un pot à la "Malga" (ferme d'alpage), nous redescendons dans le bois de "Costa di Bonda" (sud-ouest), je complète les relevés avec :

Acinos alpinus (L.) Moench
Lathyrus venetus (Mill.) Wohlf,
absent de France
Anthyllis vulneraria L. subsp *alpestris*
Carex flacca Schreb.
Lilium bulbiferum L.
var. *croceum* (Chaix) Pers.
Digitalis lutea L.

À proximité de la "Baïta di Fortini" (z = 910 m), la piste croise une cascade qui saute de gros rochers :

Carex brachystachys Schrank
Cystopteris fragilis (L.) Bernh.
Lunaria rediviva L.
Cirsium alsophilum (Pollini) Soldano
(= ***C montanum*** (Waldt. & Kit.
ex Willd.) Spreng.

Photo1 - *Callianthemum kernerianum*, Monte Baldo, Malcesine-Garda.

Photo 2 - Coucher de soleil sur la Marmolada (3 352 m) Dolomiti.

Photo 3 - *Cypripedium calceolus* L., Lago di Tovel (Brenta, 1 150 m).

Photo 4 - *Daphne striata*, Val d'Ega (S241), Haut-Adige.

Photo 5 - *Genista radiata*, scan, lago di Molveno.

Photo 6 - *Lamium orvala* L., Passo di Fugazze (1 150 m).

On rejoint le sentier de la rive du lac que j'ai déjà décrit.

2.1.2. Pinzolo : **Val de Genova, le 9 juin 2012** (carte Michelin 562, pli D13)

Situé dans la partie granitique du PNP Adamello-Brenta, c'est une vallée orientée est-ouest, creusée par le "fiume" Sarca qui se jette dans le "fiume" Noce.

Une petite route mène à la cascade de Nardis et à "Albergo Fontana Bona". Sur la rive opposée, un sentier en forêt d'épicéas, érables, hêtres, frênes et châtaigniers monte modérément. Il est possible de combiner les deux itinéraires pour alléger le temps de marche et les consacrer à la botanique ! La zone la plus intéressante se trouve aux alentours de la cascade : gros éboulis rocheux formant glacière à cause des courants d'air dans les interstices, falaises suintantes, énormes blocs erratiques moussus.

Près de la chapelle San Stefano, à l'entrée de la vallée :

Anthericum liliago L.
Asplenium septendrionale (L.) Hoffm.
Genista germanica L.
Phyteuma scheuchzeri All. subsp. *scheuchzeri*, absent de France
Saponaria ocymoides L.

La piste croise ou longe la route, alternativement en rive gauche ou droite du torrent de Sarca.

Près du pont, en aval de la cascade de Nardis (cote 875) :

Aegopodium podagraria L.
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm. subsp. *sylvestris*
Aquilegia atrata L. (et var. *albiflora*)
Aruncus dioicus (Walter) Fernald
Cardamine impatiens L.
Cirsium alsophyllum (Pollini) Soldano
Dactylorhiza fuchsii (Druce) Soó
Epilobium angustifolium L.
Genista germanica L.
Geranium phaeum L.
Laburnum alpinum (Mill.) Bercht. & J. Presl
Laserpitium latifolium L.
Lilium bulbiferum L. var. *croceum* (Chaix) Pers.
Luzula luzuloides (Lam.) Dandy & Willmott
Maianthemum bifolium (L.) F. W. Schmidt
Moehringia muscosa L.
Molopospermum peloponnesiacum (L.) Koch
Phyteuma betonicifolium Vill.
Phyteuma nigrum F. W. Schmidt
Polygonatum verticillatum (L.) All.
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn
Ranunculus serpens Bernh. subsp *nemorosus*
Rubus idaeus L.
Sambucus nigra L.
Sambucus racemosa L.
Saxifraga rotundifolia L.
Thalictrum aquilegiifolium L.
Sorbus aucuparia L. subsp *aucuparia*
Tussilago farfara L.
Sorbus chamaemespilus (L.) Crantz
Vaccinium myrtillus L.

Nous arrivons en aval du barrage hydroélectrique où nous notons :

Ajuga reptans L. (var. *albiflora*)
Platanthera bifolia (L.) Rich.
Moneses uniflora (L.) A Gray (belle population sous les épicéas)

Sur les rochers suintants au droit de la retenue :

Pinguicula leptoceras Rchb.
Micranthes engleri (Dalla Torre) (= *Saxifraga stellaris* aggr.)
Ranunculus platanifolius L. Galasso, Banfi & Soldano
Rumex scutatus L.

Clematis alpina (L.) Mill.
Cirsium alsophyllum (Pollini) Soldano
Viola riviniana Rchb.

Juste au-dessus de la retenue, le sous-bois recèle une placette (100 m²) d'une population quasimonospécifique de ***Matteuccia struthiopteris*** (L.) Tod.

Un peu plus loin, sur de gros blocs éboulés, près de la cascade de Nardis, en rive droite :

Berberis vulgaris L.
Carex digitata L.
Carex lepidocarpa Tausch
Carex pallescens L.
Clematis alpina (L.) Mill.
Geranium sylvaticum L.
Geum rivale L.
Lonicera nigra L.
Lycopodium annotinum L.
Matteuccia struthiopteris (L.) Tod.
Moneses uniflora (L.) A. Gray
Silena dioica (L.) Clairv.
Streptopus amplexiflolius (L.) DC.
Vaccinium myrtillus L.
Veratrum album L. subsp. *lobelianum*
Veronica chamaedrys L.

Après une "via legnata" (échelle de bois pour franchir un passage délicat) :

Viola biflora L.
Viola riviniana Rchb.
Galium odoratum (L.) Scop.
Lonicera alpigena L.
Lycopodium annotinum L.
Rosa pendulina L.
Pulmonaria obscura Dumort. non signalée dans Festi & Prosser (2008)
Polystichum braunii Spenner
Aconitum napellus L. s. l. (en feuilles)

Le long du torrent, entre les blocs de rocher :

Actaea spicata L.
Alnus viridis (Chaix) DC.
Athyrium filix-femina (L.) Roth
Dryopteris carthusiana (Vill.) H. P. Fuchs
Dryopteris dilatata (Hoffm.) A. Gray
Oxalis acetosella L.
Peucedanum osthrutium (L.) Koch
Poa alpina L.
Pyrola rotundifolia L. subsp. *rotundifolia*

La cascade de Laris est signalée à 1 h 30 ; nous faisons demi-tour à l'altitude 1 100 m environ, car nous n'avons pas progressé beaucoup et pour cause ! La pluie menace (le printemps a été très pluvieux aussi en Italie) c'est donc à regret que nous quittons ce val de Genova qui nous a laissé un très agréable souvenir.

Nous avons vu la fougère « queue d'autruche » en quatre placettes et en populations importantes, le cirse des montagnes est abondant, le polystic de Braun par contre est rare (quatre pieds rencontrés) : les trois taxons, rappelons-le, sont protégés en France.

2.1.3. Lago di Tovel, le 10 juin 2012 (carte Michelin 562, pli C14)

Situé au nord-est du parc, à 30 km de Trento, le site du lac est réputé pour ses sabots de Vénus. Depuis Tuenno (2 200 habitants, douze radars automatiques dans la rue principale) on emprunte une petite route qui monte dans un paysage de moraines spectaculaires. Un sentier fait le tour du lac en deux heures pour un promeneur "normal". Nous avons la chance d'arriver à la bonne date, les sabots sont en pleine floraison ! Il y en a partout : sur l'accotement, près des sanitaires du parking ; visiblement les gens les respectent, car en ce dimanche il y a beaucoup de monde. Le lac est enserré dans des falaises dolomitiques, alimenté par un torrent qui forme un cône de déjection et, d'après les panneaux d'information, par deux résurgences sous-lacustres.

L'altitude est de 1 145 m, pratiquement sans dénivelé. Un centre de visiteurs propose une petite exposition interactive et un peu de littérature naturaliste.

La balade se déroule dans une forêt claire de hêtres mélangés à des épicéas :

Acinos alpinus (L.) Moench
Actaea spicata L.
Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spreng.
Asplenium viride Huds.
Berberis vulgaris L.
Cardamine pentaphyllos (L.) Crantz
Carex alba Scop.
Carex austroalpina Bech.
Carex flacca Schreb.
Carex lepidocarpa Tausch
Clematis alpina (L.) Mill.
Convallaria majalis L.
Cypripedium calceolus L.
Cystopteris fragilis (L.) Bernh.
Cytisus hirsutus L.
Dactylorhiza maculata (L.) Soó
Dryas octopetala L.
Equisetum variegatum Schleich.
Erica carnea L.
Geum rivale L.
Gymnocarpium robertianum (Hoffm.) Newman
Helianthemum nummularium (L.) Miller, s. l.
Hepatica nobilis Schreb.
Hippocrepis comosa L.
Horminum pyrenaicum L.
Lathyrus venetus (Mill.) Wohlf,
Listera ovata (L.) R. Br.
Lonicera nigra L.
Lycopodium annotinum L.
Neottia nidus-avis (L.) L. C. M. Richard
Phegopteris connectilis (Michx.) Watt.
Pinguicula sp. (en fruits !)
Platanthera bifolia (L.) Rich.
Polygala chamaebuxus L.
Polygonatum odoratum (Mill.) Druce
Polygonum viviparum L.
Ranunculus platanifolius L.
Rubus saxatilis L.
Selaginella selaginoides (L.) P. Beauv. *ex* Schrank & Mart.
Thesium alpinum L.
Trollius europaeus L.
Vaccinium vitis-idaea L.
Valeriana saxatilis L., absent de France
Valeriana tripteris L.
Viola biflora L.

2.1.4. Ötzi, l'homme des glaces

Ne manquez pas un détour par Bolzano, ville bilingue, rattachée à l'Italie après la guerre de 1915 à 1918, faisant partie du Tyrol du sud revendiqué par les Autrichiens.

Un musée archéologique est consacré à Ötzi ! Il s'agit d'un guerrier chalcolithique tué par une flèche il y a 4 500 ans, retrouvé par des randonneurs en 1991, momifié par les glaces à 3 000 m d'altitude, avec tout son équipement, dans l'Ötzeralp à la frontière italo-autrichienne (Fleckinger, 2011).

2.2. Le parc naturel provincial des Dolomites d'Ampezzo

Les paysages sont magnifiques, les routes pentues et les motos nombreuses. On ne voit guère d'activités pastorales, les pistes de ski et les installations mécaniques se font discrètes. Les arrêts ne sont pas toujours faciles, mais il existe des parkings pour les départs de sentiers de randonnée.

2.2.1. Tour de la Marmolada, le 14 juin 2012 (carte Michelin 562, pli C17) environ 90 km de voiture.

Nous voici dans le domaine alpin, bien que la roche soit sédimentaire.

Nous partons de Canazeï, par la SS48, vers le "Passo Fedaia" (sur la SS641) à 2 047 m. Un premier arrêt avant le col à 1 818 m au PK10 :

Pimpinella major (L) Huds.
Erysimum rhaeticum (Hornem.) DC. (= *E. helveticum*)
Euphorbia cyparissias L.
Kernera saxatilis (L.) Sweet
Acinos alpinus (L.) Moench
Saponaria ocymoides L.
Oxytropis campestris (L.) DC.

Au-delà du col, où nous ne nous sommes pas arrêtés, faute de place (!) nous nous retrouvons à 1 900 m d'altitude, au milieu de prairies de fauche constellées de fenils :

Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spreng.
Luzula luzuloides (Lam.) Dandy & Willmott subsp. *rubella*
Daphne striata Tratt.
Oxytropis campestris (L.) DC.
Pulmonaria angustifolia L.

Près d'Arabba, sur la SS48, au PK24, à 2 000 m d'altitude, dans une prairie pâturée, nous observons :

Alnus viridis (Chaix) DC.
Bartsia alpina L.
Carex ornithopodioides Hausm.
Gentiana acaulis L.
Gentiana verna L.
Homogyne alpina (L.) Cass.
Juniperus communis L. subsp. *nana*
Polygala alpestris Rchb. subsp. *alpestris*. = *P. vulgaris* (L.) subsp. *alpestris* (Rchb.) Rouy & Foucaud
Polygonum viviparum L.
Primula farinosa L.
Rhododendron ferrugineum L., sur calcaire !
Ribes petraeum Wulfen
Selaginella selaginoides (L.) P. Beauv. *ex* Schrank & Mart.
Trollius europaeus L.

Arrêt au Passo Pordoï, 2 239 m, le plus haut col des Dolomites : un monument est dédié à Fausto Coppi, champion cycliste de l'après-guerre. Nous nous dirigeons vers le mausolée allemand, en retrait du col, au milieu des alpages, parsemés de mouillères :

Allium victorialis L. (en boutons)
Antenneria carpatica (Wahlenb.) Bluff & Fingerh.
Caltha palustris L.
Carex atrata L.
Carex curvula All.
Carex ferruginea (aggr)
Carex supina Wahlenb.
Daphne striata Tratt.
Erica carnea L.
Eriophorum angustifolium Honck.
Geum montanum L.
Gymnadenia conopsea (L.) R. Br.
Juncus trifidus L. subsp *hostii* Nyman
Orchis ovalis F. W. Schmidt *ex* Mayer (groupe *O. mascula*) en Liste rouge nationale en France
Pedicularis verticillata L.
Primula halleri J. F. Gmel.,
Pulmonaria angustifolia L.,
Pulsatilla alpina (L) Delarbre subsp. *apiifolia* (Scop.) Nyman
Salix breviserrata Floridus

2.2.2. Tour de la Marmolada, le 15 juin 2012 (carte Michelin 562, plis C17 et C18)

Nous faisons étape au camping de Canazeï. Une balade dans le bourg nous fait découvrir une maison entièrement peinte d'images tyroliennes, près de l'église : c'est celle d'un décorateur traditionnel.

Le circuit réalisé fait environ 50 km de voiture. Itinéraire : Canazei, Passo Sella, Santa Cristina, et retour à Canazeï. Le col Passo Sella (2 244 m) est un ensellement dans des terrains marno-calcaires. Nous allons faire une balade vers les falaises environnantes, au sud de la route, pour admirer les points de vue :

Achillea clavennae L., absent de France
Androsace helvetica (L.) All., en feuilles
Anthyllis vulneraria L. subsp. *alpestris*
Armeria maritima (Mill.) Willd. subsp. *alpina*
Biscutella laevigata L.
Callianthemum kernerianum A. Kern, endémique est-alpine
Draba aizoides L.
Erica carnea L.
Gentiana acaulis L.
Gentiana verna L.
Homogyne alpina (L.) Cass.
Leontopodium alpinum Cass.
Linaria alpina (L.) Mill.
Loiseleuria procumbens (L.) Desv.
Primula halleri J. F. Gmel.
Primula minima L., absent de France
Pritzelago alpina (L.) Kuntze
Pulsatilla alpina (L) Delarbre subsp. *apiifolia* (Scop.) Nym.
Ranunculus alpestris L.
Ranunculus thora L.
Salix retusa L.
Saxifraga oppositifolia L.
Sesleria sphaerocephala Ard., endémique est-alpine
Soldanella minima Hoppe
Trollius europaeus L.

Au retour, un arrêt 2 km avant le Passo Sella, (SS242, PK32, 2 000 m) au niveau d'un immense (1 000 m^3 ?) bloc erratique.

Sur l'accotement :

Anemona baldensis L.
Papaver aurantiacum Loisel.

2.2.3. Tour de la Marmolada, le 16 juin 2012 (carte Michelin 562, plis C17 et C18)

Départ de Canazeï, Passo de Fedaia, vers Passo de Falzorego (2 091 m), balade dans le parc "Dolomiti d'Ampezzo" vers Monte Avereau (2 430 m), en aller et retour :

Arrêt au Passo Falzarego (2 091 m) :

Achillea clavennae L., absent de France
Lonicera caerulea L.
Primula farinosa L.
Soldanella alpina L.

Nous optons pour une petite randonnée un peu plus loin de la foule !

À 2 km, un parking face au restaurant l'Astrobel propose ses services. Nous empruntons le sentier 441 vers Monte Avereau (2 430 m), Un mélézin avec sous-étage de rhododendron ferrugineux se présente, on y distingue des vestiges de tranchées de la Grande Guerre :

Androsace helvetica (L.) All.
Aposeris foetida (L.) Less.
Bartsia alpina L.
Bellis perennis L.
Daphne mezereum L.
Daphne striata Tratt.
Draba aizoides L.
Dryas octopetala L.
Gentiana acaulis L.
Gentiana verna L.
Homogyne alpina (L.) Cass.
Loiseleuria procumbens (L.) Desv.
Lycopodium clavatum L.
Pinus cembra L.
Oxalis acetosella L.
Peucedanum osthrutium (L.) Koch

Pinguicula alpina L.
Pinus cembra L., jusqu'à 2 400 m d'altitude !
Primula minima L., absent de France
Pulsatilla alpina (L.) Delarbre
Ranunculus thora L.
Rhodothamnus chamaecistus (L.) Rchb. endémique !, belle population en pleine floraison
Rhododendron hirsutum L.
Sesleria coerulea (L.) Ard.
Sesleria sphaerocephala Ard., absent de France, endémique est-alpine
Silena acaulis subsp *excapa* (= *bryoides* (Jord.) Nyman
Soldanella alpina L.
Soldanella minima Hoppe, absent de France, endémique est-alpine

Le retour se fera par la piste, nous sommes surpris de voir *Barbarea vulgaris* R. Br. subsp *vulgaris,* adventice assez abondante à 2 350 m en bordure de piste sans doute amenée par les engins de chantier.

2.2.4. Tour des Tre Cime, le 17 juin 2012 (carte Michelin 562, pli C18)

Nous sommes dans le "parco naturale dei Dolomiti di Sesto". Une route à péage (cher) ou une navette (à coût modique) depuis Misurina (1 756 m) mène au refuge Auronzo (2 340 m), départ de la randonnée la plus courue des Dolomites et un défi d'escalade apprécié : les "Tre Cime" (2 999 m, 2 973 m, 2 857 m) forment des falaises verticales et nues qui s'élèvent au-dessus du plateau glaciaire mais herbeux (2 200 à 2 400 m) à leurs pieds. Le paysage est impressionnant et rappelle "Monument Valley" !

La randonnée en boucle, dans le sens inverse de la montre, est facile et annoncée pour durer 3 h 30, en passant par les refuges Lavaredo et Locatelli, les "laghi di Piani", "Pian da Rin", le col de Mezzo et le refuge Auronzo, pour un dénivelé cumulé de 400 m.

Au départ de la navette, une prairie pâturée par des chevaux, parcourue par un ruisseau, est riche en :
Dactylorhiza majalis (Rchb.) P. F. Hunt & Summerh.
Cardamine amara L.
Geum rivale L.

Le car nous emmène, en trente minutes, par d'impressionnants lacets, à pied d'œuvre. Nous bénéficions d'un temps splendide.

Du refuge Auronzo au refuge Locatelli :
Achillea clavennae L., absent de France
Androsace helvetica (L.) All., en feuilles
Arabis bellidifolia Crantz subsp. *stellulata* (Bertol.) Greuter & Burdet
Biscutella laevigata L.
Carex curvula All.
Gentiana acaulis L.
Gentiana verna L.
Juniperus communis L. subsp. *nana*
Larix decidua Mill.
Papaver aurantiacum Loisel.
Pedicularis verticillata L.
Pinus mugo Turra
Potentilla aurea L.
Primula auricula L.
Primula halleri J. F. Gmel.
Ranunculus carinthiacus Hoppe
Ranunculus thora L.
Rhodathamnus chamaecistus (L.) Rchb., endémique est-alpine
Sesleria coerulea (L.) Ard.

Photo 7 - *Pedicularis elongata* et *Phyteuma orbiculare*, Dolomiti. Italie.

Photo 8 - *Polystichum braunii*, val Genova, Pinzolo (PN Brenta) Italie.

Photo 9 - *Rhodothamnus chamaecytisus*, PN d'Ampezzo, Dolomiti. Italie.

Sesleria sphaerocephala Ard., endémique est-alpine
Silena acaulis subsp *excapa* (= *bryoides* (Jord.) Nyman)
Soldanella minima Hoppe, endémique est-alpine

Du refuge Locatelli au refuge Auronzo, par le sentier 105 :

Androsace helvetica (L.) All., en feuilles
Armeria maritima (Mill.) Willd. subsp *alpina*
Asplenium viride Huds.
Bartsia alpina L.
Bellidiastrum michelii Cass.
Cirsium spinosissimum (L.) Scop., endémique alpine
Daphne striata Tratt.
Dryas octopetala L.
Homogyne alpina (L.) Cass.
Horminum pyrenaicum L.
Papaver aurantiacum Loisel.
Pinus mugo Turra
Pulsatilla alpina (L.) Delarbre
Ranunculus thora L.
Rhodothamnus chamaecistus (L.) Rchb., endémique est-alpine
Rhododendron ferrugineum L.
Rhododendron hirsutum L.
Salix reticulata L.
Salix retusa L.
Salix serpyllifolia Scop.
Selaginella selaginoides (L.) P. Beauv. *ex* Schrank & Mart.
Sesleria coerulea (L.) Ard.
Sesleria sphaerocephala Ard., endémique est-alpine
Silene acaulis subsp *exscapa* (All.) Killias
Vaccinium myrtillus L.
Valeriana saxatilis L., absent de France

Finalement nous n'aurons mis que quatre heures pour faire la balade, pause repas décomptée.

3. Près de la frontière autrichienne (hors parc)

3.1. Passo di Monte Croce, le 18 juin 2012 (carte Michelin 562, pli C18)

Quittant Misurina pour Sesto, la route descend à 900 m à Auronzo, puis remonte vers un col à 1 469 m. Sur la SP532 au PK6, à hauteur d'une ligne électrique à haute tension, la forêt s'éclaircit et notre attention est attirée par un accotement et une clairière particulièrement fleurie.

Aquilegia atrata L.
Arnica montana L.
Briza media L. subsp *media*
Carex flacca Schreb.
Carex sempervirens Vill.
Crepis froelichiana subsp. *dinarica* (Beck) Guterm., absent de France
Dactylorhiza fuchsii (Druce) Soó
Dactylorhiza maculata (L.) Soó
Galium pumilum Murray
Gymnadenia conopsea (L.) R. Br.
Laserpitium peucedanoides L., absent de France (ne pas confondre avec *L. peucedanoides* Brot. = *Thysselinum lancifolium* (Hoffmanns. & Link) Calest.)
Lathyrus ochraceus subsp. *occidentalis* (Fisch. & C. A. Mey.) Bässler
Listera ovata (L.) R. Br.
Melampyrum sylvaticum L.
Paradisea liliastrum (L.) Bertol.
Pedicularis elongata A. Kern, absent de France
Phyteuma orbiculare L.
Pimpinella major (L.) Huds.
Polygonum viviparum L.
Scorzonera rosea Waldst., absent de France
Seseli montanum L.

Thalictrum minus L.
Thesium rostratum Mert. & W. D. J. Koch absent de France
Tofieldia calyculata (L.) Wahlenb.
Trientalis europea L., abondant en sous-bois
Trifolium montanum L.
Veratrum album L. subsp *lobelianum*

3.2. Val di Sesto, le 19 juin 2012 (carte Michelin 562, pli C19)

Nous avons fait étape au camping "Caravanpark", très agréable, et qui a sans doute les plus beaux sanitaires d'Italie du nord !

Un ruisseau le longe : des panneaux indiquent que c'est une zone Natura 2000. C'est donc une incitation à remonter le thalweg et découvrir ce qui motive ce classement. Nous ne serons pas déçus. Un chemin traverse des pessières exploitées par taches, des petits marais de pente, des clairières.

Aposeris foetida (L.) Less.
Carex davalliana Sm.
Carex ferruginea (aggr.)
Carex flacca Schreb.
Cicerbita alpina (L.) Wallr.
Cirsium oleraceum (L.) Scop.
Clematis alpina (L.) Mill.
Cypripedium calceolus L., en bordure de chemin !
Dactylorhiza majalis (Rchb.) P. F. Hunt & Summerh.
Equisetum palustre L.
Equisetum sylvaticum L.
Fragaria viridis Weston
Geum rivale L.
Gymnadenia conopsea (L.) R. Br.
Homogyne alpina (L.) Cass.
Horminum pyrenaicum L.
Huperzia selago (L.) Schrank & Mart.
Lonicera alpigena L.
Lycopodium annotinum L.
Maianthemum bifolium (L.) F. W. Schmidt
Melica nutans L.
Moneses uniflora (L.) A. Gray
Paris quadrifolia L.
Phyteuma orbiculare L.
Pinguicula vulgaris L.
Polygonatum verticillatum (L.) All.
Primula farinosa L., liste rouge nationale 2
Ranunculus platanifolius L.
Rumex alpinus L. le long du ruisseau
Stellaria nemorum L.
Trientalis europea L., en grandes taches
Trollius europaeus L.
Urtica dioica L. subsp. *dioica*
Valeriana saxatilis L.

Le voyage s'est poursuivi en Autriche (PN des Hohe Tauern) et en Allemagne (PN de Berchtesgaden) : ce sera pour un prochain épisode !

Conclusion

Les Dolomites sont le pendant italien des Préalpes françaises, mais leur situation géographique les classe en Europe centrale. Sur 280 taxons analysés (pour un total de plus de 700 notés), j'ai effectué une recherche de statut en France :

- 19 sont absents de l'inventaire INPN, dont 5 endémiques alpines à aire plus ou moins restreinte ;
- 14 sont "PN" (protégés sur la liste nationale) ;
- 36 sont "PR" (protégés dans une ou plusieurs de nos régions) ;
- 6 sont "RR" ou "RRR" en France, sans statut de protection.

Soit un total de 73 taxons sur 280, donc un quart des données. Ce résultat a été obtenu au "flair de botaniste", sans recherche de site spécifique au préalable. Il aurait été plus riche en ciblant les secteurs du réseau Natura 2000 (il y a 19 ZPS et 129 ZSC en Trentino-Alto Adige), à propos desquelles les autorités provinciales mettent en ligne de nombreuses informations. Il est à remarquer que cette province protège 30 % de son territoire (1 parc national, 2 parcs naturels provinciaux, 75 réserves naturelles). Bien sûr, il s'agit pour l'essentiel de montagnes impropres à l'agriculture industrielle, mais la filière bois y est très active, le territoire ne couvre que 13 600 km² et il est peuplé par plus d'un million d'habitants : ce n'est pas un désert comme certains de nos départements montagnards. Mon impression générale est que l'Italie du Nord prend plus en compte la protection de la nature que nous : par exemple il y a 18 jardins botaniques alpins en Italie du Nord : Val d'Aoste (3), Piémont (5), Ligurie (1), Lombardie (4), Trentin-Haut-Adige (2), Vénétie-Frioul (3).

À quelques heures de nos frontières, il y a donc là l'occasion de découvrir des plantes, des milieux et des paysages nouveaux, avec en sus un cadre culturel et gastronomique des plus agréables.

Photo 10 - Misurina (Dolomiti).

(Les photos illustrant cet article sont de l'auteur)

Bibliographie

Aeschimann D., Lauber K., Moser M. D. & Theurillat J.-P., 2004 - *Flora alpina*, éditions Belin, 3 volumes.

Boato S., Arreghetti A. & Osti F., 1990 - *Parchi e reserve naturali del Trentino*, édition Tremi.

Fenaroli L., 1998 - *Flora dei Alpi e degli altri monti d'Italia*, édition Giunti, 388 p.

Festi F. & Proisser F., 2008 - *Flora del parco naturale Adamello Brenta*, documento del parco 17, Museo civico di Rovereto, édition Osiride, 606 p.

Fischer M. A., Oswald K. & Adler W., 2008 - 3. Auflage, *Exkursionsflora für Östereich, Liechtenstein, Südtirol*, Biologiezentrum des Oberösterreischischen Landesmuseen, 1392 p.

Fleckinger A., 2011 - *Ötzi, the iceman, the full facts at a glance*, Südtiroler Archäologiemuseum, Bolzano (BO), 120 p.

Mingard P., 1994 - Excursion au Monte Baldo 6 et 7 juillet 1993, *Bull. Cercle Vaudois Bot.*, **23** : 33-42 (disponible sur internet en juin 2012).

Perazza G., 1992 - *Orchidee spontanee in Trentino Alto Adige*. Manfrini editore.

Pignatti S. 1982 - *Flora d'Italia*. Édition Edagricole, 3 volumes.

Rothmalher W., 2000, *Exkursionsflora von Deutschland, Gefässpflanzen : Atlasband*. Spektrum akademischer Verlag, 752 p.

Adresses utiles :

Provincia autonoma di Trento, Servici parchi e Conservazione della natura, Ufficio biotipi e rete Natura 2000, Via G. B. Frener, 38100 Trento (TN).
www.naturambiente.provincia.tn.it/

Orto Botanico Monte Baldo, Novezzina, Ferrara di Monte Baldo (VR).
http://www.ortobotanicomontebaldo.org

Giardino botanico Alpino « Rezia », Via G. Sertorelli, 23032 Bormio (SO).

Giardino botanico alpino, Viotte di Monte Bondone, 38100 Trento (TN).

Voyage dans l'est de la Turquie Mai 2009

Pierre COULOT*, Philippe RABAUTE & Henri MICHAUD*****

Il est des voyages dont on rêve des dizaines de fois, pendant des années, avant de les réaliser. Il est fréquent que l'on en sorte déçu, l'idée que l'on s'en était faite ayant souvent enjolivé la réalité.

Tel est le voyage que nous avons vécu en ce printemps 2009, dans l'est de la Turquie, le long de la frontière iranienne et en particulier dans la région du mythique lac de Van, véritable mer intérieure située à plus de 1 600 m d'altitude et sept fois plus grande que le lac Léman. Ce voyage, nous l'avons souvent fait carte et flore en mains, imaginant nos découvertes botaniques, notre rencontre avec le chat de Van, notre émotion à la vue du mont Ararat, etc.

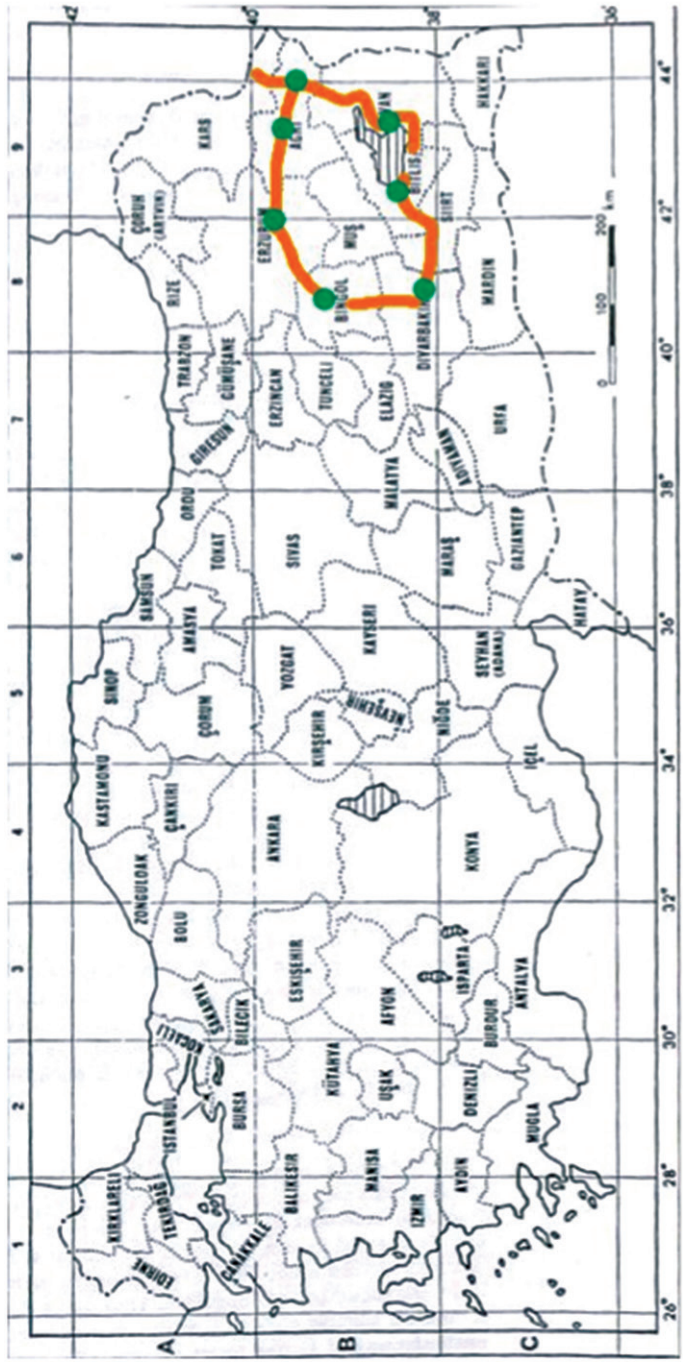
Non seulement nous n'avons pas été déçus, mais tous les ingrédients étaient réunis pour nous satisfaire : des paysages exceptionnels, un accueil toujours aussi spontané des habitants, et surtout une flore d'une extraordinaire richesse. Au-delà, nous avons eu en permanence ce sentiment exceptionnel de pouvoir, à chacun de nos arrêts, découvrir des espèces non décrites. Ce sentiment n'était d'ailleurs pas fantasmagorique, puisque nous avons récolté pendant cette excursion botanique trois *Astragalus* que le Professeur Dieter PODLECH, le spécialiste mondial du genre, a décrites sur nos échantillons. Il va sans dire qu'à l'heure de la rédaction de ce texte nous avons dans nos herbiers plusieurs échantillons d'autres genres pour lesquels nos recherches dans les flores sont restées vaines et dont la plupart sont sans doute également à décrire.

Comme cela a été le cas dans nos précédents voyages en Turquie, en particulier ceux de 2004, 2005 (RABAUTE & COULOT, 2011) et 2007 (COULOT, RABAUTE & MICHAUD, 2008), notre itinéraire a essentiellement suivi des axes routiers, sans randonnées approfondies dans les innombrables massifs de cette immense région. Cela laisse imaginer ce que seraient les résultats d'une investigation approfondie. Pour autant, nous avons une nouvelle fois observé

* P. C. : 9 avenue des Cévennes, F-34400 VÉRARGUES. p.coulot@orange.fr

** Ph. R. : 60 rue du Salet, F-34570 VAILHAUQUES. prabaute@orange.fr

*** H. M. : CBN méditerranéen de Porquerolles, 34 avenue Gambetta, F-83400 HYÈRES. h.michaud@cbnmed.org


KARS
ARDAHAN
ARTVIN
RIZE
TRABZON
GIRESUN
ORDU
SAMSUN
SINOP
KASTAMONU
ÇANKIRI
ZONGULDAK
BOLU
DÜZCE
SAKARYA
KOCAELI
YALOVA
BURSA
BILECIK
ESKIŞEHIR
KÜTAHYA
AFYON
UŞAK
MANISA
BALIKESIR
ÇANAKKALE
TEKIRDAĞ
KIRKLARELI
EDIRNE
İSTANBUL
İZMIR
AYDIN
DENIZLI
MUĞLA
ANTALYA
BURDUR
ISPARTA
KONYA
AKSARAY
NEVŞEHIR
KIRŞEHIR
YOZGAT
ANKARA
ÇORUM
AMASYA
TOKAT
SIVAS
ERZINCAN
TUNCELI
ELAZIĞ
MALATYA
ADIYAMAN
GAZIANTEP
KAYSERI
SEYHAN (ADANA)
İÇEL
HATAY
NIĞDE
KAHRAMANMARAŞ
OSMANIYE
GÜMÜŞHANE
BAYBURT
ERZURUM
AĞRI
IĞDIR
KARS
MUŞ
BITLIS
BINGÖL
DIYARBAKIR
MARDIN
BATMAN
ŞIRNAK
HAKKARI
URFA
0 100 200 km
A
B
C
26°
28°
30°
32°
34°
36°
38°
40°
42°
44°

des quantités impressionnantes d'espèces, et en particulier l'abondance de certains genres de la flore irano-touranienne, comme par exemple *Astragalus*, *Salvia*, *Onosma*, *Veronica* ou *Scorzonera*.

La quasi-totalité des plantes observées ont été récoltées et figurent dans les herbiers de Pierre COULOT et Philippe RABAUTE.

Notre itinéraire, au départ d'Erzurum, nous a amenés vers la frontière iranienne à Ağri (Karaköse) puis Doğubayazit, avant de rejoindre le lac à Van et Tatvan, puis de partir vers l'ouest vers Silvan puis de regagner Erzurum via Bingöl. Il figure sur les cartes ci-dessus.

C'est le jeudi 21 mai que nous partons de l'aéroport Saint-Exupéry à Lyon. Après une escale à Istanbul, nous nous envolons pour Erzurum, ville particulièrement authentique que nous avions déjà visitée en 2007, bien

connue pour ses hivers sibériens. Lors de notre arrivée en fin de journée, la nuit tombe mais nous laisse distinguer les sommets encore largement enneigés autour de la ville avant de rejoindre notre hôtel au centre ville.

Nos herborisations commencent donc le ***vendredi 22 mai*** de bon matin, après avoir récupéré notre véhicule de location. Nous prenons la route D100-E80 en direction d'Ağri, vers l'est, et notre impatience nous amène à nous arrêter à seulement dix kilomètres de la ville, sur les premiers pelouses et talus marneux que nous rencontrons (UTM 37S 0703865 / 4424848) ; nous sommes déjà à 1 913 m d'altitude. Il va sans dire que la végétation, si elle est déjà riche, mériterait à cette altitude d'être revue un mois plus tard. La région d'Erzurum est une des plus froides de Turquie et la température moyenne n'est que de 10 °C au mois de mai.

Pour autant, nous observons plusieurs espèces dont les coussinets épineux d'*Onobrychis cornuta* (L.) Desv., la superbe *Vicia canescens* Sibth. & Sm. subsp. *variegata* (Willd.) P. H. Davis, grande vesce proche des *V. argentea* Lapeyr. et *V. cusnae* Foggi & Ricceri de nos montagnes françaises, *Zosima absinthiifolia* Link, *Medicago sativa* L. subsp. *falcata* (L.) Arcang., *Lithospermum incrassatum* Guss., *Veronica multifida* L., *Geranium stepporum* P. H. Davis, *Fumaria asepala* Boiss., des exemplaires de *Lamium macrodon* Boiss. & Huet, pour une fois très typiques, et *Lepidium perfoliatum* L., très abondant partout en Turquie.

Nous nous arrêtons plus longuement sur quelques espèces. La première est *Polygala papilionacea* Boiss. Cette espèce porte des fleurs de différentes couleurs. Les populations présentes sont toutes bleues. Surtout, nous récoltons deux sauges, une à corolle bleue, *Salvia brachyantha* (Bordz.) Pobed., et une à corolle blanche laineuse à inflorescences très denses, *Salvia xanthocheila* Boiss. *ex* Benth. *in* DC., que nous avions déjà récoltée non loin de là vers Palandöken en 2007. Dans un voyage en Turquie, il est inconcevable de faire un arrêt sans observer plusieurs astragales ; dès cette première halte, nous en collectons deux, toutes deux acaules et à fleurs jaunes, *Astragalus amoenus* Fenzl, de la section *Hololeuce*, et *Astragalus cinereus* Willd., de la section *Incani,* cette dernière endémique de l'est de la Turquie et de l'Arménie.

Environ deux kilomètres plus loin, sur la même route, nous stoppons rapidement sur un coteau sec (UTM 37S 0705637 / 4426115 ; alt. 1 848 m), pour récolter quelques espèces bien connues, *Asperugo procumbens* L., *Veronica triloba* (Opiz) Wiesb., *Buglossoides arvensis* (L.) I. M. Johnst. et deux céraistes en mélange, le vivace *Cerastium fontanum* Baumg. subsp. *triviale* (Link) Jalas et l'annuel *Cerastium dichotomum* L.

Nous traversons le village de Pasinler et continuons vers Ağri. Environ dix kilomètres à l'est de Pasinler, de nouveaux coteaux pierreux avec des éboulis nous attirent (UTM 37S 0746345 / 4428387 ; alt. 1 599 m). Nous y rencontrons encore *Asperugo procumbens* L., ainsi que *Nepeta racemosa* Lam., *Alyssum linifolium* Stephan *ex* Willd., *Minuartia hamata* Mattf., *Medicago monantha* (C. A. Mey.) Trautv., *Ephedra major* Host, *Scandix stellata* Banks & Sol., l'endémique *Ballota rotundifolia* K. Koch et deux plantes remarquables, la petite annuelle *Vicia cappadocica* Boiss. & Balansa, dont les fleurs uniques

sont portées par de longs pédicelles (comme chez *V. articulata*), et surtout le spectaculaire *Allium akaka* S. G. Gmel. *in* Roem. & Schult.

Nous poursuivons notre route vers l'est et stoppons pour admirer le pont de Köprülöy (Çobandede), construit au XII^e^ siècle. C'est un ouvrage remarquable, dans un état de conservation étonnant, caractéristique par ses six arches dont les piliers larges ont une base hexagonale. Un peu plus loin, nous nous arrêtons à la vue d'une plante formant des petites boules à fleurs bleues en bord de route, environ cinq kilomètres à l'est de la bifurcation pour Hinis et Mus, au bord d'un champ (UTM 37T 0753374 / 4432939 ; alt. 1 580 m). Il s'agit de *Caccinia macranthera* (Banks & Sol.) Brand. Cette superbe boraginacée est accompagnée de *Lathyrus inconspicuus* L., *Wiedemannia orientalis* Fisch. & C. A. Mey., *Adonis aestivalis* L., *Lallemantia iberica* Fisch. & C. A. Mey. et *Ceratocephalus falcatus* Pers.

Notre arrêt suivant sera beaucoup plus long. Avant, nous déjeunons dans la ville de Horasan. Comme à l'habitude, notre irruption dans un restaurant plutôt rustique manifestement très fréquenté par les habitants fait sensation. Les touristes ne sont évidemment pas légion dans cette région reculée de Turquie. L'accueil qui nous est réservé est, comme ce sera le cas pendant tout le voyage, vraiment très chaleureux.

Nous continuons sur la même route vers le sud et, dès la sortie de Horasan, nous stoppons sur des steppes limoneuses au sud de la route E80 (UTM 38T 0260200 / 4435632 ; alt. 1 556 m). Ce sont des iris à énormes fleurs marron et blanches qui attirent spontanément notre attention. Cette plante très spectaculaire porte bien son nom ; il s'agit d'*Iris iberica* Hoffm. *in* Comm. subsp. *elegantissima* (Sosn.) Takht. & Fedorov. Elle abonde en ce lieu, en compagnie d'autres merveilles. Nous retrouvons *Hedysarum elegans* Boiss. & A. Huet, lui aussi bien nommé, caractéristique par ses énormes fleurs rosées, mais aussi *Lepidium vesicarium* L., spectaculaire espèce que nous n'avions jamais rencontrée, présentant des nœuds très renflés à maturité, le petit *Nepeta meyeri* Benth., lui aussi endémique et qui a la particularité d'être le seul *Nepeta* annuel de Turquie, *Helichrysum arenarium* (L.) Moench subsp. *rubicundum* (C. Koch) P. H. Davis & Kupicha aux petites inflorescences orangées, la très rare et discrète *Trigonella arcuata* C. A. Mey., *Nonea caspica* (Willd.) G. Don, *Gagea reticulata* (Pall.) Schult. & Schult. f., *Arenaria holostea* M. Bieb. subsp. *macrantha* (Schischk.) McNeill, *Chorispora tenella* (Pall.) DC., *Salvia ceratophylla* L., *Conringia planisiliqua* Fisch. & C. A. Mey., *Lepidium perfoliatum* L., *Gundelia tournefortii* L., *Bungea trifida* (Spreng.) C. A. Mey., *Geranium stepporum* P. H. Davis, *Minuartia hamata* Mattf., *Ajuga chamaepitys* Guss., *Zosima absinthiifolia* Link et trois astragales, la très spectaculaire *Astragalus angustiflorus* K. Koch subsp. *angustiflorus*, plante acaule à grandes fleurs jaunes (section *Caprini*), *Astragalus ornithopodioides* Lam. (section *Ornithopodium*) et enfin la très rare *Astragalus aspindzicus* Manden. & Chinth., décrite de Georgie en 1981 (section *Onobrychium*).

Juste avant de traverser la bourgade de Dellal, nous nous arrêtons sur de grands rochers basaltiques situés à environ dix kilomètres de Horasan. La végétation est là encore incroyable. Le coteau est orienté au nord et les rochers

abritent des balmes fraîches. C'est bien évidemment une robuste astragale ligneuse qui nous attire de prime abord. Il s'agit d'*Astragalus cornutus* Pall., superbe espèce à grandes fleurs roses de la section *Vesicaria*. Elle est d'ailleurs cultivée par les amateurs de plantes rares. Sur les balmes, une autre astragale, de la section *Incani*, est également présente. C'est *Astragalus czorochensis* Kharadze, autre grande rareté de la flore turque. Elle présente ici deux formes, à fleurs bleues et à fleurs roses.

Outre *Arabis caucasica* Willd., *Stachys lavandulifolia* Vahl, *Draba nemorosa* L, *Pedicularis comosa* L. subsp. *sibthorpii* (Boiss.) Boiss. et *Ephedra major* Host, nous récoltons également plusieurs autres plantes exceptionnelles, comme *Tanacetum chiliophyllum* (Fisch. & E. Mey. *ex* DC.) Sch. Bip. subsp. *chiliophyllum*, *Holosteum marginatum* C. A. Mey., *Arenaria blepharophylla* Boiss. subsp. *parviflora* (Fenzl) McNeill, *Silene muradica* Siskin et *Campanula stevenii* M. Bieb. subsp. *beauverdiana* (Fomin) Rech. f. & Schiman-Czeika *in* Rech. f.

Nous entrons dans la province d'Ağri et traversons le petit village d'Aydintepe. Nous sommes à 2 000 m d'altitude et le resterons jusqu'à Ağri. C'est à la sortie de celui-ci que tous les coteaux sont couverts d'un magnifique iris acaule jaune, *Iris caucasica* Hoffm. subsp. *turcica* B. Mathew. Il est accompagné de la grande gagée *Gagea taurica* Steven et d'*Astragalus fragrans* Willd. (section *Synochreati*), espèce commune dans tout l'est de la Turquie.

Plus loin, nous longeons pendant des kilomètres d'immenses prairies alpines sous les sommets enneigés. Certaines sont d'un bleu clair très inhabituel ; en nous arrêtant, nous voyons que la plante responsable de cet aspect exceptionnel est *Bellevalia forniculata* (Fomin) Delaunay, qui évoque un *Muscari* à fleurs très pâles. Il est accompagné de *Ranunculus damascenus* Boiss. & Gaill.

Les habitants de cette région alignent dans les champs des briques réalisées en bouse de vache pour se chauffer l'hiver. Le spectacle est étonnant. Quand elles sont sèches, ils en forment des petites pyramides ajourées d'environ deux mètres de haut.

Nous longeons une rivière et nous nous arrêtons vers Sanköy, dans de petites gorges. Nous retrouvons sur les talus *Medicago sativa* L. subsp. *falcata* (L.) Arcang., décidemment fréquente dans la région, et dans les zones ombragées avons le plaisir de revoir *Scrophularia chrysantha* Jaub. & Spach, que nous avions découverte en 2007 au nord d'Erzurum. Elle est accompagnée sur des balmes de *Tulipa armena* Boiss. dans un milieu manifestement primaire.

Au niveau d'Eleşkirt, à une vingtaine de kilomètres à l'ouest d'Ağri, un nouvel arrêt dans des champs nous permet de voir *Bellevalia sarmatica* (Pall. *ex* Georgi) Woronow, accompagnée de la rare *Salvia staminea* Montbret & Aucher *ex* Benth., caractéristique avec ses anthères dépassant très longuement la corolle.

Un peu plus loin, les champs de luzerne sont maculés de grosses taches rouges. Ce sont autant de pieds de *Tulipa armena* Boiss., très abondante dans ce secteur.

Nous arrivons en fin de journée à Ağri, anciennement appelée Karaköse. Ce

dernier nom de Karaköse est d'ailleurs le plus souvent encore en vigueur sur les cartes actuelles de Turquie, ainsi que sur les panneaux routiers du pays. Cette ville, commerçante et dynamique, ne présente pas d'intérêt patrimonial particulier. Elle était peuplée au début du XIX^{e} siècle d'une importante communauté arménienne jusqu'aux événements de 1915. Sa population est actuellement constituée d'un grand nombre de familles kurdes.

Le ***samedi 23 mai*** sera une nouvelle très belle journée ensoleillée. Nous quittons Ağri pour reprendre la route D100-E80 en direction de Doğubayazit, qui sera notre étape du soir.

Dès la sortie de la ville, nous tombons sur un spectacle assez incroyable, celui d'abattoirs en plein air, au bord de la route. Les vaches et moutons sont égorgés à même le sol, décapités, leur cadavre suspendu à des crocs avant leur dépecage et leur éviscération. De véritables ruisseaux de sang coulent sur la route et l'odeur est assez difficile à supporter. Le tout se passe dans une bonne humeur assez décalée par rapport à la situation, chacun s'amusant manifestement de notre stupéfaction.

S'il est sans conteste de meilleures façons de digérer son petit-déjeuner, nous garderons un souvenir tenace de ce spectacle parfaitement inattendu.

Pour nous remettre de nos émotions, nous nous arrêtons à environ cinq kilomètres à l'est d'Ağri, dans une moisson (UTM 38S 0343694 / 4395940 ; alt. 1 718 m). Au-delà de quelques banalités comme *Descurainia sophia* (L.) Webb *ex* Prantl, *Roemeria hybrida* (L.) DC., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Ceratocephalus falcata* Pers., *Cerastium dichotomum* L. subsp. *dichotomum*, *Draba nemorosa* L., *Arenaria serpyllifolia* L., *Scleranthus annuus* L. subsp. *annuus* ou *Ranunculus arvensis* L., nous y rencontrons *Euclidium syriacum* (L.) R. Br., *Drabopsis nuda* (Bél.) Stapf (= *Drabopsis verna* C. Koch) et la petite annuelle *Veronica reuterana* Boiss.

Un peu plus loin, les vastes pelouses sont magnifiques mais très pauvres ; nous n'y notons que *Lallemantia peltata* Fisch. & C. A. Mey. et ses grandes bractées peltées-dentées, et une nouvelle fois *Astragalus fragrans* Willd.

Environ cinq kilomètres plus à l'est, nous stoppons devant de nouvelles prairies bordant un petit cours d'eau. La flore y est beaucoup plus diversifiée et nous y trouvons de nombreuses plantes. Plusieurs espèces sont communes, comme *Ranunculus arvensis* L., *Conringia perfoliata* Busch, *Convolvulus lineatus* L., *Glycyrrhiza glabra* L., *Aethionema arabicum* (L.) DC., *Holosteum umbellatum* L. var. *umbellatum* ou *Linum bienne* Mill. Nous nous arrêtons évidemment plus longuement sur quelques raretés, et surtout sur *Lagotis stolonifera* (C. Koch) Maxim., curieuse plantaginaceae décrite du Caucase, à corolles bleues ou mauve, qui comme son nom l'indique est longuement stolonifère, à souche robuste et dons les épis floraux allongées présentent des bractées très développées enveloppant les calices.

Tout aussi remarquable est la présence en ces lieux d'un népéta à fleurs bleues nous rappelant *Nepeta congesta* Fisch. & Mey. var. *congesta*, qui porte des fleurs blanches. Il s'agit de *Nepeta heliotropifolia* Lam., étonnante espèce très proche de la précédente, mais beaucoup plus rare ; elles ont en commun des inflorescences pauciflores à corolles dépassant peu le calice.

Nous récoltons également une nouvelle sous-espèce de *Scutellaria orientalis* L., qui en compte une quinzaine en Turquie. Il s'agit de la subsp. *sosnovskyi* (Takht.) Fed., qui se caractérise par des feuilles bicolores (grises dessus et blanches dessous) profondément pennatiséquées, à segments étroits.

Les autres raretés du lieu sont *Thesium scabriflorum* P. H. Davis, plante entièrement scabre et *Trifolium ambiguum* M. Bieb.

Enfin, nous observons deux astragales, *Astragalus angustiflorus* K. Koch subsp. *angustiflorus*, superbe espèce déjà vue la veille (section *Caprini*), et *Astragalus aduncus* Willd., de la section *Onobrychium*.

Nous poursuivons notre route en direction de Doğubayazit. À environ cinq kilomètres à l'est de Diyadin, nous nous arrêtons en bord de route dans une friche sablonneuse (UTM 38S 0396836 / 4381639 ; alt. 1 780 m). L'endroit est particulièrement riche en diverses crucifères. Les plus habituelles sont *Lepidium perfoliatum* L., *Capsella rubella* (E. B. Almq.) E. B. Almq., *Conringia planisiliqua* Fisch. & C. A. Mey., *Malcomia africana* R. Br., mais nous récoltons également des espèces plus rares, comme *Camelina rumelica* Velen., *Euclidium syriacum* (L.) W. T. Aiton, *Torularia torulosa* (Desf.) Schulz *in* Engl., *Goldbachia laevigata* (M. Bieb.) DC. et *Sterigmostemum incanum* M. Bieb.

Nous observons également *Ceratocephalus falcata* Pers., *Medicago monantha* (C. A. Mey.) Trautv., *Ranunculus damascenus* Boiss. & Gaill., *Minuartia montana* L. subp. *wiesneri* (Stapf) McNeill, pour la deuxième fois nous retrouvons *Iris iberica* Hoffm. *in* Comm. subsp. *elegantissima* (Sosn.) Takht. & Fedorov et deux astragales, *Astragalus onobrychis* L., de la section du même nom et que nous connaissons bien des Alpes du sud, et une nouvelle fois la spectaculaire *Astragalus angustiflorus* C. Koch, cette fois représentée par la subsp. *amanus* (Boiss.) D. F. Chamb.

Nous approchons déjà de Doğubayazit. Nous allons multiplier les arrêts à proximité de la ville, la flore y étant particulièrement riche.

Le premier se situe à environ dix kilomètres à l'ouest de la ville, sur des basaltes (UTM 38S 0406587 / 4378795 ; alt. 1 728 m). Nous stoppons à la vue du spectacle proposé par des dizaines de pieds de la très ornementale labiée *Eremostachys laciniata* Aitch. que nous avions déjà eu la chance d'observer en 2005 dans la province d'Adiyaman.

La flore de ces coteaux basaltiques est particulièrement intéressante. Le couvert végétal est assuré par deux graminées, *Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. & Spach et le délicat *Bromus cappadocicus* Boiss. & Balansa subsp. *cappadocicus*. Nous y retrouvons *Gagea reticulata* (Pall.) Schult. & Schult. f., déjà défleurie malgré l'altitude, *Kochia prostrata* (L.) Schrad., le très délicat *Tanacetum chiliophyllum* (Fisch. & E. Mey. *ex* DC.) Sch. Bip. subsp *monocephalum*, l'endémique espèce acaule *Centaurea vanensis* Wagenitz, *Fumaria asepala* Boiss. et *Arenaria holostea* M. Bieb. subsp. *macrantha* (Schischk.) McNeill.

Notre prochain arrêt ne sera pas botanique, mais strictement touristique. Nous sommes à quelques kilomètres à l'est de Doğubayazit et arrivons au célèbre palais d'Ishak Pacha, construit au XVII^{e} siècle au sommet d'une colline au milieu d'une zone totalement désertique. Son édification dura près d'un

siècle et se termina sous le règne du gouverneur de la région, Ishak Pacha. Situé sur la Route de la soie, cet ensemble aux teintes ocre, dominé par le dôme et le minaret de sa mosquée, possédait un caravansérail pour les marchands de passage, constitué au total de non moins de 366 pièces dont 24 réservées au harem. Les magnifiques sculptures qui ornent l'intérieur sont d'inspiration persane et surtout des Seldjoukides, membres d'une tribu turque qui a émigré du Turkestan vers le Proche-Orient avant de régner sur les actuels Iran et Irak ainsi que sur l'Asie mineure entre le milieu du XI^e^ et la fin du XIII^e^ siècle.

Devant le palais, nous récoltons *Hypecoum pendulum* L., *Lappula spinocarpos* (Forssk.) Asch. *ex* Kuntze, *Rochelia disperma* (L. f.) C. Koch et *Veronica polita* Poir. *in* Lam.

Après cette superbe visite, nous regagnons Doğubayazit, bifurquons au nord par la route D975-E99 en direction d'Iğdir et avons rapidement la joie de découvrir le mont Ararat (ou Ağrı Dağı), qui surgit de la plaine désertique au milieu de la brume. Il fait partie du massif du Haut-plateau Arménien et sa forme nous évoque celle du mont Ventoux, mais son sommet enneigé, culminant à plus de 5 100 m, rappelle de célèbres massifs comme le mont Fuji au Japon ou le Kilimandjaro en Tanzanie. Cette calotte glaciaire a malheureusement perdu 30 % de sa superficie au cours de ces trente dernières années. Cet ensemble est en fait consitué de deux sommets, le Grand Aratat, aux neiges éternelles et le petit Ararat culminant à 3 900 m. C'est un ensemble volcanique endormi, dont les dernières grandes éruptions datent de l'age de Bronze mais une petite activité peut toujours avoir lieu comme la dernière en 1840. Le mont Ararat est surtout célèbre dans la Bible pour avoir recueilli l'Arche de Noé, fuyant le déluge.

Assumant pleinement notre âme d'enfants, nous descendons de voiture pour immortaliser notre passage en ce lieu. Il faut dire que nous avions imaginé souvent notre passage au mythique mont Ararat. Nous sommes dans une vaste plaine steppique (UTM 38S 0418848 / 4382946 ; alt. 1 556 m) ; la végétation est particulièrement pauvre, et nous n'y récoltons que *Camphorosma monspeliaca* L. et la petite annuelle *Astragalus crenatus* Schult. (= *A. corrugatus* Bertol. ; section *Harpilobus*).

Nous poursuivons vers le nord ; les paysages sont toujours aussi secs et pelés ; un bref arrêt environ vingt-cinq kilomètres plus au nord (UTM 38S 0423795 / 4394470 ; alt. 1 569 m) nous permet de récolter l'endémique *Erodium hoefftianum* C. A. Meyer, plaqué sur le sol.

Nous approchons d'Iğdir et ne sommes qu'à quelques kilomètres de la frontière arménienne ; la zone est réputée sensible, chacun connaissant bien le contentieux opposant les deux pays depuis 1915. Nous arrivons à un barrage militaire et devons montrer patte blanche pour poursuivre notre route.

À une dizaine de kilomètres au sud de cette ville (UTM 38S 0420659 / 4408933), nous ne sommes plus qu'à 1 000 m. d'altitude. La végétation steppique est beaucoup plus abondante et nous décidons de nous arrêter.

La flore, si elle n'est pas spectaculaire, est toutefois très riche. Nous récoltons des espèces communes telles *Peganum harmala* L. et *Eremopyrum distans* (C. Koch) Nevski, toutes deux typiques s'il en est de ces steppes, *Papaver dubium* L., *Herniaria hirsuta* L., *Glaucium corniculatum* (L.) Rud., *Euphorbia*

Figure 1 - *Allium akaka*. Pasinler (Erzurum), 22 mai 2009.

Figure 2 - *Astragalus cornutus*. Horasan (Erzurum), 22 mai 2009.

Figure 3 - *Iris caucasica* subsp. *turcica*. Aydintepe (Erzurum), 22 mai 2009.

Figure 4 - *Iris iberica* subsp. *elegantissima*. Horasan (Erzurum), 22 mai 2009.

Figure 5 - Champs de *Bellevalia forniculata*. Entre Horasan et Ağri (Ağri), 22 mai 2009.

Figure 6 - Pont de Köprülöy (Erzurum), 22 mai 2009.

Figure 7 - *Centaurea vanensis*. Doğubayazit (Ağri), 23 mai 2009.

Figure 8 - *Erodium absinthoides*. Iğdir (Iğdir), 23 mai 2009.

Figure 9 - *Lagotis stolonifera*. Ağri (Ağri), 23 mai 2009.

Figure 10 - Pierre COULOT et Philippe RABAUTE devant le mont Ararat. Le 23 mai 2009.

Figure 11 - Palais d'Ishak Pacha. Le 23 mai 2009.

Figure 12 - *Adonis volgensis*. Doğubayazit (Ağri), 24 mai 2009.

seguieriana Neck. subsp. *seguieriana*, *Lappula spinocarpos* (Forssk.) Asch. *ex* Kuntze, *Nonea caspica* (Willd.) G. Don, mais aussi des plantes tout à fait remarquables comme *Lepidium vesicarium* L., *Euphorbia armena* Boiss., *Sisymbrium loeselii* L., *Carduus pycnocephalus* L. subsp. *cinereus* (M. Bieb.) P. H. Davis et la petite chénopodiacée annuelle *Ceratocarpus arenarius* L., très reconnaissable par ses fruits cornés, dont elle tire son nom. Nous avons du mal à faire le tri entre les échantillons d'astragales de la vaste section *Onobrychium*, bien représentées ici. À l'analyse *a posteriori*, deux espèces poussent ici, *Astragalus cancellatus* Bunge et *Astragalus pseudovegetus* Podlech & Ekici, de description récente.

Nous poursuivons lègèrement plus au nord et, en bord de route (UTM 38S 04119987 / 4413022), nous récoltons deux silènes que nous ne connaissons pas ; l'un, à fleurs jaunes, est le rare *Silene marschalii* C. A. Mey., mais l'autre, à fleurs blanches, reste à ce jour non identifié dans nos herbiers. Nous retrouvons *Sisymbrium loeselii* L., mais aussi *Zygophyllum fabago* L., autre espèce typique des steppes, et surtout une astragale de la section *Malacothrix*, *Astragalus macrostachys* DC., superbe plante velue aux longues inflorescences de fleurs purpurines, évoquant jeune un sainfoin, que nous n'avions observée qu'en une seule localité en Turquie, près d'Ankara, en 2004 et 2007.

La journée se terminant, nous revenons vers Doğubayazit, et faisons un ultime arrêt sur des pelouses basaltiques que nous avions repérées à l'aller (UTM 38S 0426537 / 4403413). Nous sommes remontés à 1 465 mètres d'altitude.

Nous ne sommes pas déçus, puisque nous y trouvons trois espèces très spectaculaires. La première est *Adonis volgensis* Stev. *ex* DC., superbe espèce vivace proche d'*Adonis vernalis* L. ; elle est ici en fruits. La deuxième est un grand *Erodium* vivace et dressé à grandes fleurs blanches, *Erodium absinthoides* Willd. subsp. *absinthoides* ; certains pieds dépassent 50 cm en ce lieu. Enfin, la troisième est une astragale déjà vue la veille au matin, mais ici très robuste et dressée, *Astragalus cinereus* Willd. (section *Incani*), à longues inflorescences jaunes.

D'autres espèces sont moins spectaculaires mais tout aussi intéressantes. C'est en particulier le cas d'*Arenaria blepharophylla* Boiss. var. *blepharophylla*, de la petite *Draba huetii* Boiss. ou de *Sisymbrium altissimum* L., bien naturalisé dans le sud de la France, mais ici en milieu primaire.

Nous arrivons en fin de journée à Doğubayazit, petite ville de 110.000 habitants, principalement peuplée de Kurdes de nos jours après que la ville eut été détruite entièrement en 1915 lors du conflit entre Turcs et Arméniens. Elle est située à une trentaine de kilomètres de la frontière iranienne et sera le point le plus oriental de notre périple. Entre les deux, on peut observer un immense cratère (le second plus grand au monde) formé par la chute d'une météorite en 1920. Cette ville très animée, située à plus de 1 600 m. d'altitude, a été récemment mise sous les feux des projecteurs pour avoir été touchée en 2006 par le virus H5N1 ayant entraîné le décès de plusieurs enfants.

Le ***dimanche 24 mai*** restera évidemment une journée inoubliable, car elle nous amènera à Van et son célèbre lac. Herboriser près du lac de Van était en effet une ligne de notre « bucket list ».

Nous quittons Doğubayazit très tôt pour prendre la route D975-E99 vers le sud. La route s'élève très rapidement et nous sommes vite au milieu de prairies alpines parsemées de plaques de neige. Il faut rappeler que nous sommes dans une région de climat continental dont les hivers sont redoutables. La première partie de la journée sera donc consacrée pour l'essentiel à des herborisations de combes à neige.

Environ dix kilomètres au sud de la ville, notre premier arrêt sera consacré à des coteaux basaltiques évoquant ceux rencontrés la veille au soir au nord de celle-ci (UTM 38S 0411827 / 4365372). Nous sommes très exactement à 2 000 m d'altitude et c'est sans surprise que nous revoyons *Adonis volgensis* Stev. *ex* DC. et *Erodium absinthoides* Willd. subsp. *absinthoides*, mais ici parfaitement fleuris et très abondants. En particulier, les touffes d'adonis sont du plus bel effet.

Nous revoyons également la spectaculaire *Astragalus cornutus* Pall., déjà vue près d'Ağri, ainsi que des coussins d'*Onobrychis cornuta* Desv. et des plantes communes comme *Cruciata taurica* (Pall. *ex* Willd.) Ehrend., *Kochia prostrata* (L.) C. Schrad. et *Alyssum desertorum* Stapf.

Mais nous récoltons également quatre espèces que nous n'avions jamais rencontrées, *Gagea bulbifera* (Pall.) Schult. & Schult. f., *Pulsatilla albana* (Stev.) Bercht. & J. Presl subsp. *armena* (Boiss.) Aichele & Schwegler, *Ranunculus polyrhizos* Steph. *ex* Willd. et *Scorzonera suberosa* C. Koch subsp. *suberosa*.

Quelques centaines de mètres plus loin (UTM 38S 0412585 / 4364925), l'abondance d'*Adonis volgensis* est telle que nous nous arrêtons pour observer à nouveau le spectacle végétal qu'il nous propose. Bien nous en prend, car en bons « astragalopathes » nous récoltons deux espèces velues à fleurs blanchâtres. La première est localisée mais non rare, *Astragalus alyssoides* Lam. (section *Hololeuce*), et la seconde est une grande rareté, de la section *Trachycercis*, *Astragalus barnassari* Grossh., décrite en 1940 par GROSSHEIM en Azerbaidjan. La spectaculaire *Scrophularia orientalis* L., magnifique espèce à feuilles découpées, les accompagne.

Nous reprenons notre route et continuons à prendre de l'altitude. Les seules plantes fleuries sont maintenant les espèces de combes à neige. Notre prochain arrêt se fait au Tendürck Ğeçidi, sur la commune de Somkaya, à la limite des provinces d'Ağri et de Van (UTM 38S 0412547 / 4362686) ; nous sommes à 2 308 m d'altitude, sur le versant est du mont Tendürek (Tendürek Dağı), qui nous surplombe à 3 584 m d'altitude. *Puschkinia scilloides* Adams, aux jolies fleurs d'un bleu pâle, est déjà très abondante. Elle est accompagnée de *Ranunculus kochii* Ledeb., la ficaire locale, de *Gagea taurica* Steven et de *Merendera trigyna* (Stev. *ex* Adam) Stapf.

Relevant la tête, nous tombons nez à nez avec deux jeunes enfants, manifestement frère et sœur, qui sortent d'on ne sait où. Sans dire un mot, ils observent notre manège d'un air perplexe. À des dizaines de kilomètres à la ronde, nous ne voyons pas âme qui vive. Ce sont très vraisemblablement des enfants de populations nomades, assez nombreuses dans cette région, qui doivent camper non loin de là.

Nous reprenons notre route vers le sud, dans de splendides paysages volcaniques ; nous sommes surpris par l'abondance de coulées de laves manifestement très anciennes, sur des surfaces considérables.

Rapidement, nous nous arrêtons sur la partie haute du col, à 2 550 m d'altitude (UTM 38S 0414628 / 4356033). Il y a là, au bord des combes à neige, plusieurs espèces remarquables. *Puschkinia scilloides* Adams est toujours aussi abondante, mais nous remarquons surtout *Allium akaka* S. G. Gmel. *in* Roem. & Schult., que nous retrouvons assez étonnemment au même stade que ceux vu l'avant-veille à 1 600 m d'altitude, *Ornithogalum oligophyllum* E. D. Clarke, *Scorzonera inaequiscapa* Boiss., *Drabopsis nuda* (Bél.) Stapf et surtout trois plantes très spectaculaires, *Tulipa armena* Boiss. var. *lycica* (Baker) Marais en milieu primaire et deux fritillaires endémiques, *Fritillaria armena* Boiss. et *Fritillaria michailovskyi* Fomin. La première a des tépales étroitement campanulés pourpre sombre avec seulement une petite pointe de jaune sur le mucron, la seconde des tépales largement campanulés, pourpre brunâtre et à apex jaune sur environ un tiers de sa longueur totale.

Nous nous arrêtons une nouvelle fois sur ce secteur, un peu plus bas (UTM 38S 0416696 / 4343231), à 2 164 m d'altitude, au bord d'un petit lac. Un vol de vautours percnoptères (*Neophron percnopterus* L.) nous entoure. La flore n'est quant à elle pas très riche ; pour autant, nous récoltons plusieurs espèces intéressantes, comme *Myosurus minimus* L., apparemment peu répertorié dans cette région, mais surtout deux espèces discrètes, *Potentilla aucheriana* Th. Wolf et la très petite annuelle *Veronica pusilla* Kotschy. Là encore, *Puschkinia scilloides* Adams est très abondante.

Si nous y avons trouvé plusieurs espèces remarquables, les combes à neige du massif du Tendürek sont d'une relative monotonie. Nous décidons donc de rouler pour rejoindre le lac de Van.

Nous arrivons au niveau du village de Muradiye. Nous stoppons au bord de la route E99-D975, à l'embranchement de la route d'accès aux célèbres chutes (UTM 38S 0392562 / 4324169 ; alt. 1 826 m).

La flore y est exceptionnelle, et surtout nous allons y trouver plusieurs des espèces les plus remarquables du séjour. Il ne nous faut pas longtemps pour y repérer l'espèce que nous espérions observer en priorité. Au milieu des feuilles d'achillée, nous voyons de loin des plantes entièrement rouges, d'une vingtaine de centimètres de haut et aux corolles écarlates larges de plusieurs centimètres. Il s'agit de l'orobanchacée endémique *Diphelypaea tournefortii* (Desf.) Nicolson (= *Phelypaea tournefortii* Desf.). Le grand spécialiste des orobanches qu'est l'un d'entre nous (HM) ne peut être plus comblé que par la découverte de cette plante exceptionnelle. Elle est proche de *D. coccinea*, dont elle se distingue par la présence de longs poils glanduleux articulés sur les tiges et les écailles, ces dernières plus proches de la base de la plante.

Nous découvrons également *Salvia poculata* Nab., jolie sauge velue à petites fleurs bleues, et *Leontice leontopetalum* L., étonnante plante de la famille des *Berberidaceae,* à fruits vésiculeux portés par de longs pédicelles dressés, *Stachys lavandulifolia* Vahl, *Androsace maxima* L., *Chardinia orientalis* Kuntze et la très ornementale Ixiolinaceae à fleurs bleu azur, *Ixiolirion tataricum* (Pall.) Herbert subsp. *montanum* (Labill.) Takht.

Enfin, les amateurs d'astragales que nous sommes sont particulièrement satisfaits, puisque nous y récoltons quatre espèces remarquables. La première est *Astragalus cinereus* Willd. (section *Incani*), déjà vue à plusieurs reprises depuis le début du voyage, ici parfaitement fructifiée. La deuxième est une endémique de la région de Van, *Astragalus caraganae* Fisch. & Mey. *in* Hohen., de la section *Astragalus* (= section *Christiani*) ; elle a, comme toutes les espèces de la section, de grandes fleurs jaunes en inflorescences multiflores portées par de courts pédoncules. Nous récoltons également deux espèces de la section *Malacothrix*, très velues comme toutes les plantes de la section. La première est *Astragalus macrostachys* DC., déjà vue la veille et ici particulièrement robuste.

La seconde nous est parfaitement inconnue et impossible à identifier avec les flores en notre possession. Adressée à Dieter PODLECH, spécialiste mondial du genre, nous avons eu le plaisir de le voir la décrire comme espèce nouvelle pour la Science. La plante ayant des feuilles toutes dressées, il l'a dénommée ***Astragalus erectifolius Podlech*** (2013)**.**

Nous reprenons notre route vers Van et, vingt kilomètres au sud-ouest de Muradiye, nous retrouvons la route D280 à Karahan et filons vers le sud. Très rapidement, nous longeons la côte nord-est du lac. Il est difficile d'en expliquer les raisons, mais depuis des années nous attendions cette occasion de faire de la botanique dans cette région de Van. Sans doute l'abondance d'espèces endémiques décrites de ces contrées et la consultation régulière du site *Van Florasi* (http://www.vanherbaryum.yyu.edu.tr/flora/genus/indexa.htm) nous a-t-elle fait idéaliser la flore des alentours du lac. Nos herborisations à venir – même si elles interviennent sans doute au moins quinze jours trop tôt en saison – nous prouveront que la réalité est à la hauteur de cette réputation. Le lac de Van est le plus grand des trois lacs nommés « mers d'Arménie ». C'est un lac salé de 180 km de long et 80 km de large, riche en carbonate de calcium ; il abrite un poisson endémique, de la famille des *Cyprinidae*, le darekh (*Alburnus tarichi* Güldenstädt), seul poisson pouvant vivre dans cette eau saumâtre. Il fraie près de l'embouchure des cours d'eau qui alimentent le lac et est pêché en grande quantité lors des inondations printanières.

Dès les premiers contacts avec le lac, au bord de la route D975, nous faisons une première halte (UTM 38S 0380963 ; alt. 1 664 m). Sur les talus sablonneux, nous récoltons deux grandes caryophyllacées dressées et non rameuses, à têtes compactes de fleurs blanches. Ce sont deux arénaires du sous-genre oriental *Eremogone* (Fenzl) Fenzl, *Arenaria dianthoides* Sm. et *Arenaria cucubaloides* Sm. Elles sont accompagnées de *Potentilla supina* L., plante typique des sables des bords de lacs et des rivières en Turquie.

Quelques centaines de mètres plus loin (UTM 38S 0380787 / 4309333), ces sables nous offrent *Lathyrus inconspicuus* L., *Cnicus benedictus* L., *Bromus tectorum* L. et deux espèces très rares, *Achillea vermicularis* Trin. et *Nepeta betonicifolia* C. A. Mey.

Un kilomètre plus au sud, nous nous arrêtons une nouvelle fois (UTM 38S 0378774 / 4308964 ; alt. 1 697 m) et relevons *Cnicus benedictus* L., *Vicia peregrina* L., *Vicia cappadocica* Boiss. & Balansa, *Rindera lanata* Bunge et *Gundelia tournefortii* L.

Nous y retrouvons également en abondance *Astragalus caraganae* Fisch. & Mey. *in* Hohen., *Euphorbia heteradena* Jaub. & Spach ainsi que deux astragales annuelles à fruits linéaires velus, *Astragalus campylorrhynchus* Fisch. & Mey. (section *Harpilobus*) à fruits droits terminés en crochet, et *Astragalus commixtus* Bunge (section *Ankylotus*), à fruits falciformes.

Poursuivant notre route vers Van, 5 km plus au sud, nous longeons de vastes prairies humides bordant le lac (UTM 38S 0376978 / 4307659 ; alt. 1 670 m). Elles sont couvertes d'orchidées roses. En descendant pour les observer de plus près, il s'agit de *Dactylorhiza osmanica* P. F. Hunt & Summerh. et d'*Orchis pseudolaxiflora* Czerniak., deux espèces assez communes dans l'est de la Turquie.

La flore de ces prairies n'a rien d'extraordinaire. Nous y notons *Trifolium resupinatum* L., *Trifolium hybridum* L. var. *hybridum*, *Trifolium repens* L., *Trifolium pratense* L., *Triglochin maritimum* L., *Carex distans* L., *Carex panicea* L., *Carex flacca* Schreb., *Schoenoplectus tabernaemontani* (C. C. Gmel.) Palla, *Eleocharis uniglumis* (Link) Schult., *Scorzonera parviflora* Jacq., *Dactylis glomerata* L. subsp. *glomerata*, *Cardaria draba* (L.) Desv., *Hyoscyamus reticulatus* L., *Primula auriculata* Lam., *Pedicularis comosa* L. subsp. *sibthorpii* (Boiss.) Boiss. et la labiée *Wiedemannia multifida* Benth. Une espèce retient particulièrement notre attention ; il s'agit de *Veronica bornmuelleri* Hausskn., petite espèce allongeant la longue liste des véroniques annuelles que nous avons observées en Turquie.

Nous multiplions les arrêts en bord de route le long du lac. Deux kilomètres plus au sud, nous descendons sur un coteau et une moisson maigre (UTM : 38S 0373687 / 4305553 ; alt. 1 711 m). Nous y répertorions de nombreuses espèces, *Vicia anatolica* Turrill, la robuste *Astragalus campylosema* Boiss. (section *Incani*), une nouvelle fois *Astragalus caraganae* Fisch. & Mey. *in* Hohen., *Medicago noeana* Boiss., *Medicago minima* (L.) Bartal., *Medicago rigidula* (L.) All., *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm., *Salvia poculata* Nab., *Salvia multicaulis* Vahl, *Gundelia tournefortii* L., *Cerastium dichotomum* L., *Roemeria hybrida* L., *Androsace maxima* L., *Rindera lanata* Bunge, l'annuelle *Vicia michauxii* Spreng. (très proche de *V. peregrina* L.) et la superbe *Aristolochia bottae* Jaub. & Spach.

Les coteaux herbeux surplombant la route sont ensuite peuplés par une grande composée, presque fleurie à cette époque ; il s'agit d'une autre endémique, *Inula peacockiana* (Aitch. & Hemsl.) Korovin.

Toujours en bord de route, au bord du lac sur les sables (UTM 38S 0365654 / 4303187), nous observons une grande astragale de la section *Alopecuroidei*, qui comprend de nombreuses espèces très spectaculaires. Il s'agit d'une plante endémique du Moyen-Orient, *Astragalus oocephalus* Boiss.

Nous terminons cette journée d'herborisation par une ultime pause au bord du lac, sur un talus sablonneux au niveau du panneau « *Van 20 km* » (UTM 38S 0352432 / 4279695 ; alt. 1 709 m). Nous y récoltons quelques espèces intéressantes comme *Linum mucronatum* Bertol. subsp. *armenum* (Bordz.) P. H. Davis, *Sterigmostemum incanum* M. Bieb. et *Glaucium grandiflorum* Boiss. & A. Huet *in* Boiss., mais surtout trois astragales annuelles orientales tout

à fait remarquables, *Astragalus suberosus* Banks & Sol. subsp. *suberosus* (section *Platyglottis*), *Astragalus guttatus* Banks & Sol. (section *Aulocolobus*) et *Astragalus siliquosus* Boiss. subsp. *siliquosus* (section *Theiocrus*) … splendide triplé !

Nous arrivons à Van en fin de journée et trouvons un hôtel au sud de la ville, au bord du lac. Avant, nous sacrifions obligatoirement à la photographie de la statue monumentale du chat de Van.

Le lac de Van et sa région furent le berceau d'une brillante civilisation de bâtisseurs et de métallurgistes du IX^e^ au VII^e^ siècles avant J.C., les Ourartéens. Sous le règne de Sarduri 1^er^, vers 830 av. J.-C., ils accèdent à l'indépendance vis-à-vis des Assyriens grâce à la constitution d'une grande armée formée par différentes tribus régionales. Le royaume va alors s'étendre pour devenir un véritable empire jusqu'à Erzurum, la mer Caspienne, la mer d'Ourmia en Iran et pour un temps créer une ouverture sur la Méditerranée. Ils pourront alors faire le commerce de la métallurgie (boucliers et ceintures) jusque vers la Grèce et l'Italie. Les campagnes successives des Assyriens entraînèrent le déclin du royaume auquel les Mèdes venus d'Iran mirent un terme en 585 av. J.-C.

En ce matin du ***lundi 25 mai***, le temps est très lourd. Nous quittons Van par la route D300 en suivant le lac vers le sud. Cinq kilomètres au sud d'Edremit, nous nous arrêtons sur des coteaux calcaires (UTM 38S 0343943 / 4252542 ; alt. 1 658 m). Les lieux sont un peu surpâturés, mais nous y relevons de nombreuses espèces, notamment annuelles, telles *Valerianella coronata* DC., *Medicago monantha* (C. A Mey.) Trautv., *Taeniatherum caput-medusae* (L.) Nevski, *Medicago minima* (L.) Bartal., *Callipeltis cucullaris* (L.) DC., *Adonis flammea* Jacq., la délicate graminée *Heteranthelium piliferum* (Banks & Sol.) Hochst. *ex* Jaub. & Spach, *Ceratocephalus falcatus* Pers., *Sisymbrium altissimum* L., *Alyssum minus* (L.) Rothm., mais aussi des vivaces, *Salvia ceratophylla* C. A. Mey., *Glycyrrhiza glabra* L., *Salvia multicaulis* Vahl et *Ixiolirion tataricum* (Pall.) Herbert subsp. *montanum* (Labill.) Takht.

Certaines espèces retiennent plus particulièrement notre attention. C'est le cas de *Bongardia chrysogonum* (L.) Spach, jolie berbéridacée proche du *Leontice* vue la veille, *Rhagadiolus angulosus* (Jaub. & Spach) Kupicha, *Potentilla bifurca* L., pérenne à souche forte et à feuilles pennées, *Papaver virchowii* Asch. & Sint. *ex* Boiss., aux tiges un peu décombantes, présentant des capsules étroitement linéaires, hispides.

Au large du lac, l'orage gronde. Le paysage de cette immense étendue d'eau bleue et de ce ciel noir est absolument magnifique. Nous voyons les trombes d'eau tomber au loin, mais avons la chance pour le moment de passer à travers les gouttes. Espérons que cela dure. Nous apercevons, non loin de la côte l'île d'Akdamar, qui abritait autrefois une des capitales du Royaume du Vaspourakan entre le VIII^e^ et le XI^e^ siècles, avant de devenir par la suite une province byzantine. Seule l'église Sainte-Croix subsiste sur l'île.

Peu avant Gevaş, nous prenons la route 975 en direction de Çatak et d'Hakkari. Le panneau indique « *Iran* » ; nous n'en sommes qu'à quelques kilomètres. Nous nous arrêtons à environ un kilomètre au sud de cette bifurcation (UTM 38S 0345830 / 4243640 ; alt. 1 687 m), tant l'orage de grêle

qui nous a rejoints est violent. Après une dizaine de minutes, la pluie se calme et nous sortons de la voiture pour prendre l'air. À nos pieds, nous découvrons sur le talus deux plantes exceptionnelles, *Astragalus tortuosus* DC., splendide espèce de la section *Anthylloidei*, et la boraginacée *Heterocaryum szovitsianum* (Fisch. & Mey.) DC. aux fruits largement ailés dont les crêtes sont terminées par des glochidies.

Nous reprenons notre route et stoppons à 5,6 km au sud du village de Kiziltaş (UTM 38S 0346820 / 4234943 ; alt. 1 946 m), sur des talus secs (mais en l'occurrence détrempés). C'est pour nous l'occasion de découvrir en abondance une plante que nous cherchions depuis des années à travers la Méditerranée sans jamais l'avoir vue, la splendide *Linaria chalepensis* Mill. dont les corolles d'un blanc pur sont prolongées par un long éperon fin et arqué. Nous ne nous lassons pas de l'admirer, tant elle était devenue pour nous une plante mythique. Elle est accompagnée de plusieurs autres espèces intéressantes telles *Stachys lavandulifolia* Vahl, *Trigonella velutina* Boiss., *Rindera lanata* Bunge, *Orobanche anatolica* Boiss. & Reut., *Salvia multicaulis* Vahl, *Medicago radiata* L., *Helianthemum ledifolium* (L.) Mill. var. *microcarpum* Willk., *Paronychia kurdica* Boiss. subsp. *kurdica*, *Tragopogon longirostris* Bisch. *ex* Sch. Bip. var. *abbreviatus* Boiss. et *Scandix aucheri* Boiss.

Mais surtout, nous récoltons deux endémiques rares, *Limonium vanense* Kit Tan & Sorger et *Astragalus aznabjurticus* Grossh. (section *Malacothrix*).

Pour être très francs, nous ne souhaitons pas pénétrer plus avant dans cette zone désertique et complètement perdue, sans âme qui vive ; la région d'Hakkari, aux frontières de l'Iran et de l'Iraq, est en effet connue pour ne pas être une des plus sécurisées de Turquie, et loin s'en faut. Les barrages routiers sont d'ailleurs nombreux dans la zone et nous décidons de faire demi-tour sous la pluie, malgré la flore fantastique des lieux.

Nous nous arrêtons toutefois quelques hectomètres plus loin, sur la route du retour vers Kiziltaş (UTM 38S 0347123 / 4235621, alt. 1 930 m). La steppe est couverte de coussins épineux d'*Onobrychis cornuta* (L.) Desv.. Entre eux nous observons un nouvel iris acaule magnifique, *Iris paradoxa* Steven, très ornemental, ainsi qu'*Aethionema carneum* (Banks & Sol.) Fedtsch., *Centaurea depressa* M. Bieb., *Bunium ferulaceum* Sibth. & Sm., *Orlaya kochii* Heywood, *Glycyrrhiza glabra* L., *Caucalis platycarpos* L., *Roemeria hybrida* L., *Ranunculus arvensis* L., la très jolie *Moltkia caerulea* Lehm. aux fleurs bleu azur, *Neslia paniculata* (L.) Desv., *Lappula barbata* (M. Bieb.) Gürke, ainsi que trois astragales remarquables, *Astragalus aznabjurticus* Grossh. (section *Malacothrix*), *Astragalus latifolius* Lam., à fleurs jaunes (section *Incani*), et *Astragalus bicolor* Lam. subsp. *bicolor* (section *Hololeuce*).

La pluie cessant enfin, nous décidons de nous arrêter boire le traditionnel thé turc (*çay*) dans le hameau de Kiziltaş. Nous sommes comme toujours très bien accueillis, et en particulier en ce lieu où les touristes sont manifestement très rares. Alors que nous sommes en train de boire notre thé, le maître des lieux essaie tant bien que mal de nous expliquer quelque chose, mais nous ne le comprenons pas. Il nous quitte quelques instants et revient avec un chat de Van (*Van kedisi*) dans ses bras, qu'il vient de sortir de sa cage. Nous

sommes très surpris d'en rencontrer un chez une personne manifestement très modeste, chaque individu valant près de mille euros. Ce chat, dit aussi « Turc de Van », se caractérise par sa robe généralement blanche et ses yeux vairons, un jaune doré et l'autre bleu clair. Il a en outre la particularité de ne pas hésiter à plonger dans le lac de Van pour y pêcher, d'où son surnom de « chat nageur ». Ce gros chat est particulièrement affectueux, caractère apparemment constant de cette race, et nous n'avons aucune peine à le garder dans nos bras pour immortaliser cette rencontre.

La valeur marchande de ces animaux ne leur rend pas la vie très facile. Celui-ci est enfermé dans une cage pour ne pas être volé, et celui que nous verrons un peu plus tard dans un autre restaurant est attaché en laisse tout le jour. Il vaut sans doute mieux être un bon chat de gouttière qu'un tel animal de collection pour pouvoir déambuler tranquillement.

Nous remontons vers le nord en direction de Van et nous nous arrêtons à environ trois kilomètres du carrefour avec la route 975, sur un coteau calcaire marneux (UTM 38S 0360321 / 4247231 ; alt. 1 984 m). Là encore, la flore est exceptionnelle. Les espèces ne sont pas nombreuses, mais beaucoup de plantes sont spectaculaires. C'est le cas de *Salvia kronenburgii* Rech. f., sauge endémique de la région de Van, dont la floraison n'est pas totalement épanouie à cette époque. Les hampes sont toutefois largement développées et la plante très reconnaissable en raison notamment de ses bractées très larges et du contraste de couleur entre les feuilles tomenteuses grisâtres et des bractées jaunâtres glabres.

Nous observons également *Stachys lavandulifolia* Vahl, comme précédemment *Astragalus aznabjurticus* Grossh. (section *Malacothrix*), *Astragalus bicolor* Lam. subsp. *bicolor* (section *Hololeuce*) et *Astragalus latifolius* Lam. (section *Incani*), *Bellevalia ciliata* Nees, *Bungea trifida* (Spreng.) C. A. Mey., *Orobanche anatolica* Boiss. & Reut., *Salvia multicaulis* Vahl et une orobanche rare, que nous avions déjà vue en 2007 dans la région de Tortum, *Phelipanche heldreichii* (Reut.) Soják, très belle plante rameuse à la base, à nombreuses fleurs bleutées et pétale inférieur trilobé.

Nous récoltons trois autre plantes assez remarquables. La première est *Convolvulus calvertii* Boiss., à fleurs d'un rose pâle, la deuxième est un splendide oxytropis à grandes fleurs roses, *Oxytropis lupinoides* Grossh., très proche d'*Oxytropis karjaginii* Grossh. que nous avions découvert près de Tortum en 2007, au nord d'Erzurum.

La troisième est une astragale de la section *Malacothrix*. Comme toutes les plantes de la section, elle est densément velue et subacaule, à fleurs pourprées. Adressée à Dieter PODLECH, il s'agit d'une espèce nouvelle à décrire, que le botaniste munichois désigne sous le binôme ***Astragalus rabautei* Podlech**. Merci du cadeau…

Nous reprenons la route de Van et nous nous arrêtons à quelques kilomètres de là, au Kurubaç (UTM 38S 0359454 / 4248151 ; alt. 2 168 m), car nous voyons en bord de route d'énormes touffes d'une orcanette à grandes fleurs roses. Ce genre est un casse-tête absolu en Turquie, avec plus de cent espèces, mais les plantes à fleurs roses sont plus rares. Il s'agit de l'endémique *Onosma davisii* Riedl, dédiée au spécialiste de la flore de Turquie, P. H. DAVIS.

Nous reprenons la route bordant le lac de Van vers l'ouest et passons le village de Gevaş. Au bord de la route, les prés sont couverts d'*Inula peacockiana* (Aitch. & Hemsl.) Korovin.

Notre prochaine halte est dédiée à une moisson, située entre le lac de Van et le versant est du Kunskuskiran Ğeçidi (UTM 38S 0313413 / 4245022 ; alt. 1 678 m). La flore est composée de *Solenanthus circinatus* Ledeb., *Astragalus caraganae* Fisch. & Mey. *in* Hohen. (section *Astragalus*), la grande apiacée *Opopanax persicus* Boiss., *Cerastium perfoliatum* L., *Vicia tenuifolia* Roth, *Smyrnium cordifolium* Boiss. et plusieurs espèces très intéressantes, l'apiacée à ombelles jaunes *Malabaila lasiocarpa* Boiss., *Campanula involucrata* Aucher *ex* DC., une nouvelle astragale velue de la section *Malacothrix*, *Astragalus tauricola* Boiss., à corolles bicolores, blanches et bleues et la délicate crucifère *Euclidium tenuissimum* B. Fedtsch. Cette dernière est de découverte récente en Turquie, puisqu'elle fut récoltée pour la première fois dans ce pays en 2001 sur la commune de Gürpinar, non loin de la localité où nous l'avons observée. Elle était connue d'Arménie et d'Asie centrale. Elle se distingue d'*Erysimum syriacum*, plus commune en Turquie, par le bec de son fruit très long, étroitement cylindrique.

Nous poursuivons sur la route D300. De part et d'autre de la route, les paysages deviennent encore plus frais et nous longeons des prairies grasses légèrement rudéralisées, au dessus desquelles émergent des rochers de façon sporadique. Nous sommes à près de 2 000 m d'altitude. Nous stoppons dans une de ces prairies (UTM 38S 0308013 / 4250091, alt. 1 955 m), apparemment peu fleuries. Toutefois nous y observons quelques espèces, *Astragalus fragrans* Willd., *Vicia anatolica* Turrill, *Lathyrus inconspicuus* L., *Medicago radiata* L., mais surtout le remarquable *Prangos ferulacea* (L.) Lindl., ainsi que *Aristolochia bottae* Jaub. & Spach, *Ranunculus constantinopolitanus* (DC.) d'Urv. et deux silènes, la fine *Silene capitellata* Boiss. et surtout la spectaculaire *Silene ampullata* Boiss., espèce endémique aux calices typiquement et fortement renflés en vessie et fortement ombiliqués.

Nous stoppons une nouvelle fois dans ces prairies, dans le village de Yoldondu, juste avant de passer dans la province de Bitlis (UTM 38S 0308013 / 4250091 ; alt. 1 954 m). Nous récoltons deux nouvelles astragales remarquables, *Astragalus robustus* Bunge, robuste espèce de la section *Incani*, et *Astragalus davisii* Chamb. & Matthews, superbe espèce à corolles crème veinées de jaune pâle et aux calices très velus de teinte rosée, décrite en 1969 dans les notes du Jardin botanique d'Edimbourg et elle aussi dédiée au célèbre auteur de la *Flora of Turkey*, l'Écossais P. H. Davis.

Nous continuons à monter par la route D300 en direction du Kunskuskiran Ğeçidi. Deux kilomètres à l'est du col, *Dactylorhiza sesquipedalis* (Willd.) Aver. est très abondant (UTM 38S 0305900 / 4250819 ; alt. 2 148 m). Il est accompagné de la délicate ombellifère *Grammosciadium daucoides* DC.

Nous franchissons le col et stoppons en bord de route dans la descente ouest (UTM 38S 0297144 / 4247948 ; alt. 1 757 m). C'est une nouvelle fois l'abondance de *Linaria chalepensis* Mill. qui nous attire ; nous notons aussi *Medicago brachycarpa* Fisch. *ex* M. Bieb., *Vicia angustifolia* L. et *Lens orientalis*

(Boiss.) Hand.-Mazz., le précurseur sauvage de la lentille cultivée.

Quelques hectomètres plus loin, *Vicia balansae* Boiss., jolie espèce à fruits glabres de la section *Hypechusa*, est très abondante dans les fossés humides, ainsi que *Conium maculatum* L. et *Smyrnium cordifolium* Boiss.

Nous terminons cette très riche journée par la visite d'une pinède claire dans un coteau, environ vingt-cinq kilomètres à l'est de Tatvan (UTM 0284932 / 4261517 ; alt. 1 702 m). Nous n'avons pas le temps de faire une herborisation détaillée, mais notons *Trifolium phleoides* Pourr. *ex* Willd., *Trifolium nigrescens* Viv., *Vicia tenuifolia* Roth et deux espèces que nous n'avions jamais observées, *Euphorbia macrocarpa* Boiss. & Buhse et l'épineuse *Astragalus cryptocarpos* DC. (= *Astragalus rechingeri* Sirj.), de la section *Acanthophace*.

Nous passons la soirée à Tatvan, petite ville située dans une baie, à la pointe occidentale du lac de Van. Elle est dominée au nord-ouest par le Nemrut, volcan qui culmine à 3 000 m, aujourd'hui endormi et dont la dernière éruption remonte à 1597. Son cratère principal est occupé par cinq lacs formant un ensemble en croissant (*Nemrut Golü*). Ses éruptions successives sont à l'origine de la création du lac de Van.

La journée du ***mardi 26 mai*** sera consacrée à la route E99 entre Tatvan et Silvan. Avant cela, nous prenons la route D965 vers l'est, en longeant le lac. À environ dix kilomètres de Tatvan, nous nous arrêtons sur des coteaux basaltiques le surplombant (UTM 38S 0269442 / 4269917 ; alt. 1 711 m). Les trèfles sont très abondants sur les pelouses affleurantes, avec *Trifolium campestre* Schreb., *Trifolium arvense* L., *Trifolium hirtum* All., *Trifolium nigrescens* Viv., *Trifolium retusum* L. et *Trifolium scabrum* L. subsp. *lucanicum* (Gasp.) Pignatti. Nous y notons également *Medicago monantha* (C. A. Mey.) Trautv., *Vicia lathyroides* L., dans une forme robuste évoquant ce que certains auteurs appellent *Vicia olbiensis* Rouy, *Ziziphora capitata* L., une nouvelle fois une importante population de *Linaria chalepensis* Mill, décidemment très abondante autour du lac de Van, et sur les rochers *Lamium garganicum* L. subsp. *reniforme* (Monbret & Aucher *ex* Benth.) R. Mill.

Nous quittons les bords du lac pour nous enfoncer dans les terres vers le nord-ouest, en direction de Ovakişla. Nous stoppons dans le lit d'une rivière à sec, sur des sables (UTM 38S 0271046 / 4295244 ; alt. 1 775 m). La végétation est très peu développée. Nous ne notons que *Leonurus cardiaca* L., qui n'est même pas encore en boutons, ainsi que l'épineuse *Astragalus breviflorus* DC. subsp. *breviflorus* (section *Adiaspantus*).

Étant donné l'état de la végétation, nous décidons de ne pas nous attarder dans cette zone et de redescendre plus au sud. Nous reprenons donc la route de Tatvan, puis la E99 en direction de Bitlis.

Environ dix kilomètres à l'ouest de Tatvan, au bord de la E99, juste avant le carrefour avec la route D965, nous stoppons dans une friche assez maigre (UTM 38S 0256346 / 4264695 ; alt. 1 781 m). Nous nous arrêtons longuement sur une magnifique astragale acaule à grandes fleurs blanches et à feuilles presque glabres. C'est bien difficilement que nous identifierons

cette espèce, qui n'a été décrite qu'en 1999 par Nezaket ADIGÜZEL, botaniste d'Ankara spécialiste du genre. Il s'agit d'*Astragalus tuna-ekimii* Adigüzel, qui appartient à la petite section *Macrosemium*.

Nous filons ensuite vers Bitlis, ville agréable et très animée avec ses nombreux artisans. Située le long de la rivière Bitlis, un affluent du Tigre, et dominée par sa citadelle, elle dégage un certain charme avec un patrimoine architectural important, notamment la Grande Mosquée *Ulu Camii* du XII^e^ siècle, la mosquée *Serefiye Külliyesi* du XV^e^ siècle et l'école coranique *Gokmeydani Medresesi.* La ville possède également de nombreuses maisons anciennes bâties avec la pierre locale, brune et brillante, parfois appelée « pierre d'Ahlat ».

Dès la sortie sud de la ville, nous stoppons sur les premiers rochers. Nous sommes considérablement descendus, et ne sommes plus qu'à 1 440 m d'altitude (UTM 38S 0246672 / 4252038). Outre *Heteranthelium piliferum* (Banks & Sol.) Hochst. *ex* Jaub. & Spach, nous notons de nombreux trèfles, *Trifolium resupinatum* L., *Trifolium nigrescens* Viv., *Trifolium scabrum* L. subsp. *lucanicum* (Gasp.) Pignatti et surtout *Trifolium pauciflorum* d'Urv., très délicate espèce proche de *Trifolium subterraneum* L., qui a comme lui des fleurs stériles longuement dépassées par les dents plumeuses des calices.

Mais surtout, les rochers sont couverts d'une grande sauge à grandes fleurs roses. Il s'agit de la spectaculaire endémique *Salvia trichoclada* Benth. aux corolles de 30-40 mm et caractéristique avec ses tiges et ses calices garnis de très longs poils étalés.

La route E99-D965 subit des travaux considérables sur des dizaines de kilomètres. Toute la circulation de cette grande artère routière permettant de rejoindre la région de Van et Diyarbakir est concentrée sur une seule voie, le plus souvent en circulation alternée. La forte densité des camions sur ce qui est devenu une piste soulève une poussière épaisse en cette chaude journée. Bref, nous ne sommes pas à la fête.

La route longe la rivière Bitlis. Les rochers la surplombant sont souvent humides, formant même de petites mares temporaires autour desquelles une végétation dense se développe. Nous nous arrêtons sur ces tufs (UTM 38S 0242535 / 4249593 ; alt. 1 387 m). La plante qui nous attire est évidemment la spectaculaire *Epipactis veratrifolia* Boiss. & Hohen., magnifique orchidacée dont les hampes dépassent largement un mètre de long. Elles pendent des rochers, mais malheureusement ne sont pas encore fleuries. Nous les avions observées en pleine floraison fin mars il y a quelques années à Chypre Sud. Il y a à cette altitude trois mois de décalage de floraison par rapport au niveau de la mer. Elle est accompagnée dans les suintements de *Orchis coriophora* L., *Schoenus nigricans* L., *Anchusa azurea* Mill., *Parietaria lusitanica* L., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Callipeltis cucullaris* (L.) Rothm., *Trifolium nigrescens* Viv., *Dactylorhiza sesquipedalis* (Willd.) Aver., *Carex punctata* Gaudin, *Anacamptis pyramidalis* Rich., *Ophrys scolopax* Cav. subsp. *cornuta* (Steven) E.G. Camus, *Linaria chalepensis* Mill., *Medicago minima* (L.) L., *Medicago rigidula* (L.) All., *Phelipanche nana* (Reut.) Soják, *Medicago brachycarpa* Fisch. *ex* M. Bieb., *Aristolochia bottae* Jaub. & Spach, *Vicia ervilia* (L.) Willd., *Scirpoides holoschoenus* (L.) Soják, ainsi que *Malabaila lasiocarpa*

Boiss. et *Parentuciella latifolia* (L.) Caruel subsp. *flaviflora* (Boiss.) Hand.-Mazz., qui est en tous points identique à la plante occidentale, mais à fleurs jaunes, comme son nom l'indique.

Un peu las de prendre la poussière, nous bifurquons provisoirement vers le sud, en traversant la rivière Bitlis, en direction du village d'Unaldi, et nous nous arrêtons pour observer le cortège floral des coteaux bordant la route (UTM 38S 0239238 / 4245397 ; alt. 1 267 m). La flore est maintenant nettement thermophile, et de plus en plus variée. Nous retrouvons *Ixiolirion tataricum* (Pallas) Herbert subsp. *montanum* (Labill.) Takht., parfaitement fleuri de bleu, ainsi que *Linaria chalepensis* Mill., *Legousia pentagonia* (L.) Thell., *Rindera lanata* Bunge, et une jolie collection de trèfles, *Trifolium grandiflorum* Schreb. (= *T. speciosum* Willd.), espèce du sous-genre *Chronosemium* (comme *T. campestre* ou *T. aureum*) à fleurs violacées, *Trifolium pauciflorum* d'Urv., *Trifolium hirtum* All. et *Trifolium physodes* M. Bieb.

À l'ombre des chênes du Liban, *Quercus libanii* Olivier, aux feuilles lancéolées, pourvues de fortes dents acuminées, nous observons également *Myrrhoides nodosa* (L.) Cannon, le petit annuel *Lathyrus vinealis* Boiss. & Noë et une astragale que nous identifions de prime abord comme étant *Astragalus lineatus* Lam. Pour autant, elle nous semble différente des échantillons de cette espèce récoltées dans différentes régions de l'est du pays en 2005 et 2007. Dieter PODLECH, à qui nous avons adressé cet échantillon, nous l'a confirmé, et a décrit sur cet échantillon une espèce nouvelle, ***Astragalus bitlisianus* Podlech**, nouvelle espèce de la section *Grammocalyx*.

Quelques 500 mètres plus haut, juste sous le village d'Unaldi, nous stoppons à nouveau ; En effet, en bord de route, une superbe campanule à fleurs d'un violet foncé est en pleine floraison (UTM 38S 0239393 / 4245296 ; alt. 1 282 m.). Il s'agit de *Campanula reuterana* Boiss. & Bal. Elle est accompagnée de *Fumaria asepala* Boiss., *Crepis alpina* L., *Fibigia eriocarpa* (DC.) Boiss., *Trifolium purpureum* Loisel., *Rumex scutatus* L., *Lotus gebelia* Vent., aux grandes fleurs roses, *Pisum sativum* L. subsp *pumilio* (Meikle) Ponert, *Nonea aucheri* DC., *Trifolium sylvaticum* Loisel., *Linaria chalepensis* Mill., et la petite *Euphorbia szovitsii* Fisch. & Mey. var. *kharputensis* Aznav. *ex* M. S. Khan.

Nous rejoignons la route E99-D965 en direction de Diyarbakir. Une vingtaine de kilomètres plus loin, des coteaux secs surplombent la route au nord de celle-ci. Nous nous arrêtons pour les explorer (UTM 37S 0759433 / 4240499 ; alt. 1 214 m). La flore est particulièrement riche. Nous relevons rapidement *Anarrhinum orientale* Benth., *Nonea aucheri* DC., *Paliurus spina-christi* Mill., *Bromus tectorum* L., *Galium pedemontanum* (Bellardi) All., *Callipeltis cucullaris* (L.) DC., *Velezia rigida* L., *Picris pauciflora* Willd., *Trigonella spruneriana* Boiss., *Medicago rigidula* (L.) All., *Anchusa strigosa* Banks & Sol., *Chenopodium botrys* L., *Carduus pycnocephalus* L., *Sisymbrium officinale* (L.) Scop., *Chardinia orientalis* Kuntze, *Cerastium dichotomum* L. subsp. *dichotomum*, *Galium tricornutum* Dandy, *Trifolium scabrum* L. subsp. *lucanicum* (Gasp.) Pignatti, *Trifolium hirtum* All., *Trifolium pauciflorum* d'Urv., *Trifolium pilulare* Boiss., *Trifolium arvense* L., *Trifolium campestre* Schreb. et *Trifolium sylvaticum* Loisel.

Figure 13 - *Aristolochia bottae*. Van (Van), 24 mai 2009.

Figure 14 - *Astragalus erectifolius*. Muradiye (Van), 24 mai 2009.

Figure 15 - *Astragalus oocephalus*. Van (Van), 24 mai 2009.

Figure 16 - *Diphelypaea tournefortii*. Muradiye (Van), 24 mai 2009.

Figure 17 - *Fritillaria armena*. Tendürck Ğeçidi (Van), 24 mai 2009.

Figure 18 - *Fritillaria michailovskyi*. Tendürck Ğeçidi (Van), 24 mai 2009.

Figure 19 - *Puschkinia scilloides*. Tendürck Ğeçidi (Van), 24 mai 2009.

Figure 20 - Herborisation au bord du lac de Van (Pierre COULOT et Henri MICHAUD). Le 24 mai 2009.

Figure 21 - *Astragalus davisii*. Yoldondu (Van), 25 mai 2009.

Figure 22 - *Astragalus rabautei*. Sud de Van (Van), 25 mai 2009.

Figure 23 - *Astragalus tortuosus*. Kiziltaş (Van), 25 mai 2009.

Figure 24 - Chat de Van. Kiziltaş (Van), 25 mai 2009.

Figure 25 - *Onosma davisii*. Kurubaç Ğeçidi (Van), 25 mai 2009.

Quelques espèces retiennent plus longuement notre attention. La première est un trèfle des zones très chaudes de la Méditerranée orientale, *Trifolium dasyurum* C. Presl, dont les corolles bicolores, blanchâtres dans la moitié inférieures et pourpre violet dans la moitié apicale, sont plus courtes ou égalent tout juste le calice, l'inflorescence ovoïde à cylindrique présentant à maturité des calices étalés en étoile. Nous récoltons également *Convolvulus betonicifolius* Mill. subsp. *peduncularis* (Boiss.) Parris, *Thymus praecox* Opiz subsp. *caucasicus* Ronniger var. *grossheimii* (Ronniger) Jalas, l'endémique *Stachys megalodonta* Hausskn. & Bornm. *ex* P. H. Davis subsp. *mardinensis* Bhattacharjee, *Rosularia radiciflora* Boriss. subsp. *radiciflora*, *Paracaryum cristatum* Boiss. subsp. *carduchorum* R.R. Mill., *Marrubium parviflorum* Fisch. & Mey. subsp. *parviflorum*, et deux espèces pour lesquelles nous restons dans le doute. La première est une saponaire, genre extrêmement complexe dans cette région et qui nécessiterait une révision. Nous pensons qu'il s'agit de *Saponaria prostrata* Willd. La seconde est une magnifique orobanche, qui est *Phelipanche cilicica* Soják ou *Phelipanche aegyptiaca* (Pers.) Pomel.

Nous poursuivons notre route. Enfin, les travaux cessent et nous pouvons profiter du paysage. Sur de nouveaux coteaux, près de la frontière entre les provinces de Bitlis et de Siirt, nous observons de superbes sauges, à grandes hampes portant des inflorescences de grandes fleurs blanches (UTM 37S 0758954 / 4238171 ; alt. 1 025 m). Cette espèce particulièrement ornementale est *Salvia candidissima* Vahl subsp. *candidissima*. Elle est accompagnée de *Silene compacta* Fisch. *ex* Hornem.

Une dizaine de kilomètres à l'est de la ville de Baykan, nous sommes passés sous 1 000 m d'altitude et retrouvons des coteaux sablonneux dolomitiques, évoquant ceux de l'Anatolie centrale. Au bord de l'un d'entre eux (UTM 37S 0748284 / 4232978 ; alt. 823 m), nous récoltons le superbe *Onobrychis radiata* (Desf.) M. Bieb., de la section *Hymenobrychis*, dont nous verrons en cette fin de journée plusieurs espèces, toutes aussi spectaculaires les unes que les autres. L'accompagnent *Trifolium hirtum* All., *Trifolium lappaceum* L., *Medicago radiata* L., *Medicago doliata* Carmign., *Medicago minima* (L.) L., *Pterocephalus plumosus* (L.) Coult., *Ziziphora persica* Bunge et *Trifolium purpureum* Loisel., dans une forme entrant dans la très importante variabilité de l'espèce.

Nous passons le village de Baykan en direction de Kozluk. À environ vingt kilomètres de Kozluk, nous sommes dans la province de Siirt (UTM 37S 0733157 / 4224647 ; alt. 796 m). Nous observons la flore des coteaux, qui est de plus en plus méditerranéenne. Nous notons *Onobrychis caput-gallii* Lam., *Vicia noeana* Reut. *ex* Boiss., *Vaccaria hispanica* (Mill.) Rausch., *Notobasis syriaca* Cass., *Anagyris foetida* L., très abondant, et surtout *Vicia sativa* L. en milieu primaire. Cette dernière est ici très caractéristique, à inflorescences uniflores et à gousses fortement bosselées.

Entre les collines sablonneuses, les prairies sont cultivées. Nous décidons d'observer la flore messicole dans les moissons les plus maigres (UTM 37S 0731767 / 4225598 ; alt. 852 m). La composante méditerranéenne est de plus en plus marquée et nous évoque celle rencontrée dans les régions de

Şanliurfa et Gaziantep en 2005. Nous récoltons ainsi *Trifolium echinatum* M. Bieb., *Trifolium spumosum* L., *Trifolium hirtum* All., *Trigonella spicata* Sibth. & Sm., *Rhagadiolus angulosus* (Jaub. & Spach) Kupicha, *Cnicus benedictus* L., *Astragalus hamosus* L., *Valerianella vesicaria* Moench, *Matthiola longipetala* (Vent.) DC. subsp. *bicornis* (Sibth. & Sm.) Zohary, *Hippocrepis unisiliquosa* L., *Phleum subulatum* (Savi) Asch. & Graebn. subsp. *subulatum* et une astragale de la section *Ornithopodium*, *Astragalus stevenianus* DC.

Nous entrons dans la province de Batman et nous nous arrêtons très exactement 3,3 km à l'est du pont sur le Pisyar (UTM 37S 0723481 / 4227079 ; alt. 678 m). Ce sont les coteaux couverts d'*Onobrychis galegifolia* Boiss. qui nous arrêtent, évidemment. Cette espèce, de la section *Hymenobrychis*, est incontestablement l'une des plantes les plus spectaculaires que nous avons observées. Nous l'avions vue plusieurs fois en 2005, près de Gaziantep, mais ici ce sont des centaines de pieds qui décorent les collines. Les hampes font environ un mètre de haut, les énormes corolles jaunes contrastant avec le reste de la plante, blanche tomenteuse.

Les autres espèces de ces coteaux sont *Lotus gebelia* Vent., *Vicia sativa* L., *Trifolium spumosum* L., *Cicer pinnatifidum* Jaub. & Spach, *Onobrychis caput-gallii* Lam. et surtout deux autres plantes remarquables, *Gypsophila ruscifolia* Boiss. et l'extraordinaire *Astragalus echinops* Aucher *ex* Boiss., superbe espèce de la section *Alopecuroidei*, mais qui diffère des autres espèces de la section par ses têtes globuleuses de fleurs d'un blanc crème et sa glabrescence marquée. Elle est très caractéristique de ces milieux, mais semble rare. Cet endroit reste le seul où nous aurons observé cette plante.

Nous approchons de Silvan et le jour commence à tomber. Environ vingt kilomètres avant la ville, nous stoppons sur un dernier coteau (UTM : 37S 0687643 / 4221988 ; alt. 723 m) couvert de la graminée *Pennisetum orientale* Rich. Nous n'y relèverons que *Linum strictum* L. var. *spicatum* (Pers.) Nyman et *Thymelaea gussonei* Boreau.

Quelques kilomètres avant Silvan, au nord de la route, on peut apercevoir de nombreuses habitations troglodytes dans les rochers.

C'est évidemment bien fatigués que nous arrivons à Silvan pour trouver un endroit pour dormir. Comme à l'habitude, nous tournons dans la ville, mais, malgré nos efforts, ne trouvons la moindre trace d'un hôtel. Après bien des difficultés, nous trouvons une personne parlant quelques mots d'anglais, qui nous informe que notre recherche était vaine. L'idée de dormir à la belle étoile ne nous réjouit pas vraiment. Fort heureusement, notre sympathique interlocuteur nous explique qu'il existe une « *maison des professeurs* », où il était peut-être possible de dormir.

Cet endroit est un établissement de l'Administration turque. Après quelques discussions, le gérant des lieux accepte de nous héberger pour la nuit… dans une dizaine de mètres carrés. Nos trois lits sont un peu les uns sur les autres, mais nous nous en contentons avec plaisir, ce d'autant que l'établissement est doté de douches, certes spartiates mais qui ont l'immense avantage d'exister. Nous sommes couverts de poussière et rien ne peut nous être plus agréable.

Anciennement appelée Martyropolis à l'époque byzantine, Silvan fut fondée

par l'évêque Marutha à la fin du IVe siècle, celui-ci rapportant les dépouilles des chrétiens victimes des persécutions en Perse, d'où son nom. Par la suite, la ville et sa région vont vivre des siècles dans une instabilité permanente. À partir du VIe siècle, elle fut conquise à tour de rôle par les Arabes, les Hamdanides, les Bouyides, les Marwanides, les Seldjoukides ou les Artukides.

Au centre de la ville, on peut admirer la Grande Mosquée de Meyyafarikin datant du XIIe siècle, édifiée par les Artukides sous le règne de Nadjm ed-Din Alpi.

Un peu au sud-ouest de Silvan, sur la route entre Diyarbakir et Batman, le pont de Malabadi, construit par les Artukides en 1147, enjambe la rivière Batman. C'est le plus grand pont à arcades de Turquie ; il possèderait la plus grande voûte de pierre au monde (le dôme de la basilique Sainte-Sophie passerait facilement dessous). Compte tenu des techniques de l'époque, le pont de Malabadi est une œuvre extraordinaire.

Après celle de la veille, le ***mercredi 27 mai*** sera également une très belle journée, chaude et ensoleillée. Elle nous conduira de Silvan à Bingöl par les routes D360 puis D950.

Nous commençons notre journée par des bordures de champs cultivés, à une dizaine de kilomètres de Silvan, au bord de la D360 (UTM 37S 0660814 / 4222289 ; alt 709 m). La flore est assez classique de la Mésopotamie, dont nous approchons, avec *Lens culinaris* Medik. subsp. *culinaris*, *Tordylium syriacum* L., *Trifolium hirtum* All., *Trifolium nigrescens* Viv., *Medicago rigidula* (L.) All., *Medicago polymorpha* L., *Aegilops triuncialis* L., *Vicia galilaea* Plitmann & Zohary, *Pisum sativum* L. subsp *pumilio* (Meikle) Ponert, *Vicia sativa* L. *sensu stricto*, *Trifolium spumosum* L., *Trifolium echinatum* M. Bieb., *Orobanche crenata* Forssk. (sur *Lens*), *Bromus hordeaceus* L., *Lathyrus inconspicuus* L., *Sclerochloa dura* (L.) P. Beauv., *Bromus lanceolatus* Roth et *Phalaris paradoxa* L. Nous nous attardons surtout sur deux espèces, *Cephalaria syriaca* (L.) Schrad. (qui est naturalisée en France en région PACA) et surtout un trèfle rare, proche de *T. tomentosum* mais à plus petites têtes, *Trifolium bullatum* Boiss. & Hausskn.

Quelques kilomètres plus loin, nous sommes toujours au bord de vastes cultures de blé. Nous nous arrêtons au hasard en bord de route, à environ dix kilomètres à l'ouest de Bagdere (UTM 37S 0647671 / 4216084 ; alt. 706 m). De grands millepertuis ornent les talus. Malgré nos efforts, nous n'arriverons pas à les identifier avec certitude. Il est cependant très probable qu'il s'agit d'une forme très robuste d'*Hypericum hyssopifolium* Chaix var. *elongatum* (Ledeb.) Ledeb. À leurs pieds nous récoltons une curieuse roémérie à corolles orange pâle. Après analyse, il semble bien s'agir de *Roemeria hybrida* (L.) DC. caractérisée par ses fruits velus, alors que *Roemeria refracta*, autre espèce présente en Turquie, aux corolles rouge orangé, possède des fruits glabres avec seulement quatre poils à l'apex au niveau des stigmates. Enfin, nous récoltons une sauge à fleurs blanches, *Salvia syriaca* L.

Dans cette vaste plaine agraire, nous multiplierons les « arrêts minute » de bords de culture. Ainsi, nous nous arrêtons un kilomètre à l'est d'Oğuzlar

(UTM 37S 0642686 / 4214347 ; alt. 766 m), pour observer une sauge à corolles bleues, *Salvia palaestina* Benth., en compagnie de deux plantes caractéristiques de la flore de la plaine anatolienne, *Gundelia tournefortii* L. et *Onosma isauricum* Boiss. & Heldr.

Après avoir traversé Oğuzlar, trois kilomètres à l'ouest (UTM 37S 0639515 / 4213975 ; alt. 733 m) , nous observons de nombreuses plantes intéressantes, et en particulier une belle série de luzernes, *Medicago orbicularis* Bartal., *Medicago radiata* L., *Medicago rigidula* (L.) All. et surtout *Medicago noeana* Boiss., espèce glanduleuse proche de *Medicago rugosa* Desr., à fruits inermes dont le dos des spires est crénelé. Avec elles croissent *Centaurea balsamita* Lam., *Astragalus hamosus* L., *Onobrychis caput-gallii* Lam., *Vaccaria hispanica* (Mill.) Rausch., *Salvia ceratophylla* L., *Salvia suffruticosa* Montbret & Aucher *ex* Benth. et *Trifolium leucanthum* M. Bieb.

Un buplèvre annuel est également très présent ; il s'agit de *Bupleurum croceum* Fenzl. Enfin, nous récoltons avec bien des difficultés une très belle astragale en coussin aux épines spectaculaires, *Astragalus oleaefolius* DC. (section *Macrophyllium*).

Un kilomètre plus loin, nous stoppons à la vue d'un étonnant spectacle sur une colline sablonneuse au sud de la route. Elle est couverte de quatre plantes très spectaculaires, en peuplements denses. Les deux premières nous sont connues, il s'agit de *Salvia candidissima* Vahl subsp. *candidissima*, vue la veille, et d'*Onobrychis galegifolia* Boiss. Les deux autres sont également des *Hedysareae*, l'une à fleurs jaune d'or et feuilles blanches-tomenteuses, et l'autre à fleurs crème.

Les identifications au sein des genres *Hedysarum* et *Onobrychis* sont très difficiles en Turquie, mais le premier, qui n'a pas de fruits, nous semble être le très rare *Hedysarum pannosum* (Boiss.) Boiss., décrit par Boissier « *inter Siverek et Diyarbakir* », soit à quelques encablures de là, sur cette même route, mais de l'autre côté de la capitale de la province. Il s'agit d'une splendide plante d'une quarantaine de centimètres, dressée, à feuilles blanches tomenteuses et larges folioles, contrastant avec de grandes corolles d'un jaune vif, en longues grappes d'une vingtaine de fleurs.

La dernière plante est sans hésitation un sainfoin de la section *Hymenobrychis*. Les corolles sont d'un jaune crème presque immaculé, sans nervures sombres sur l'étendard, et les fruits sont de très grands disques dépassant en diamètre ceux des espèces présentes en Turquie. Elle rappelle *Onobrychis tournefortii* (Willd.) Desv., assez commune en Turquie, mais n'en a pas la forme des folioles ; elle évoque surtout une espèce ukrainienne, *Onobrychis pallasii* (Willd.) M. Bieb., jusqu'alors jamais citée en Turquie à notre connaissance. Elle restera donc en l'état dans nos herbiers, en attendant mieux. Peut-être s'agit-il d'une espèce à décrire.

Outre ces quatre plantes remarquables, nous notons de nombreuses espèces, telles *Coronilla scorpioides* Koch, *Trifolium pamphylicum* Boiss. & Heldr., *Salvia multicaulis* Vahl, l'annuelle *Campanula strigosa* Banks & Sol., *Trigonella spicata* Sibth. & Sm., *Trifolium hirtum* All., *Trifolium leucanthum* M. Bieb., *Trifolium echinatum* L., *Centaurea balsamita* Lam., *Cicer pinnatifidum* Jaub. & Spach et *Vicia sativa* L. (ss str).

Nous récoltons un buplèvre annuel très rameux et au port gracile, *Bupleurum aleppicum* Boiss., et *Trigonella macrorrhyncha* Boiss., espèce proche du fenugrec et peut-être son précurseur sauvage, dont les fruits sont couverts de poils appliqués et dont le bec mesure de trois à sept centimètres.

Nous obliquons au nord en direction de Bingöl par la D950, nous ne nous rendons donc pas à Diyarbakir, la grande ville de la région, considérée par la communauté kurde qui la constitue comme la capitale du Kurdistan turc. C'est une ville fortifiée sise au bord du Tigre qui, suite à l'exode rural et à l'arrivée de très nombreux réfugiés kurdes, a connu un essor démographique considérable, passant de 30.000 habitants en 1930 à près de 650.000 actuellement.

Un kilomètre à l'est du village de Kokulupinar (UTM 37S 0633739 / 4237690 ; alt. 839 m), nous nous arrêtons autour d'un chaos rocheux dans une chênaie à *Quercus brantii* Lindl., très beau chêne à feuilles ovales dentées. Deux plantes attirent notre attention, d'une part l'apiacée *Ainsworthia trachycarpa* Boiss., aux feuilles entières cordiformes, et *Phlomis kurdica* Rech., en pleine floraison. Au-delà, de nombreuses annuelles sont en fleurs, telles *Anthyllis circinnata* (L.) D. D. Sokoloff, *Onobrychis caput-gallii* Lam., *Vicia noeana* Reut. *ex* Boiss., *Vicia palaestina* Boiss., *Trifolium spumosum* L., *Trifolium echinatum* L., *Trifolium stellatum* L., *Trifolium hirtum* All., *Astragalus hamosus* L., *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm., *Picris pauciflora* Willd., *Lagoecia cuminoides* L., *Trifolium pilulare* Boiss. et *Carduus tenuiflorus* Curtis. Nous relevons également *Orobanche pubescens* d'Urv. et *Teucrium multicaule* Montbret & Aucher *ex* Benth., aux jolies corolles bleues.

Notre prochain arrêt sera sans doute le plus riche en espèces de tout le voyage. Nous sommes maintenant dans des zones de moissons maigres exposées au sud, très riches en ce mois de mai. Nous sommes exactement à dix kilomètres au nord de Koçaköy, toujours au bord de la route 950 (UTM 37S 0633968 / 4242853 ; alt. 913 m). Les moissons et coteaux sous *Quercus brantii* Lindl. sont d'une incroyable diversité floristique, et tout particulièrement en légumineuses annuelles, avec non moins de dix-sept espèces de trèfles répertoriées. Sans faire un relevé exhaustif, nous notons *Trifolium pamphylicum* Boiss. & Heldr., *Trifolium cherleri* L., *Trifolium campestre* Schreb., *Trifolium sylvaticum* Loisel., *Trifolium resupinatum* L., *Trifolium spumosum* L., *Trifolium hirtum* All., *Trifolium nigrescens* Viv., *Trifolium echinatum* L., *Trifolium stellatum* L., *Trifolium lappaceum* L., *Trifolium scabrum* L. subsp. *lucanicum* (Gasp.) Pignatti, *Trifolium tomentosum* L., *Trifolium grandiflorum* Schreb. (= *T. speciosum* Willd.), *Trifolium pilulare* Boiss., *Trifolium pauciflorum* Boiss., *Medicago noeana* Boiss., *Medicago polymorpha* L., *Trigonella spicata* Sibth. & Sm., *Trigonella spruneriana* Boiss., *Medicago rigidula* (L.) All., *Astragalus hamosus* L., *Vicia palaestina* Boiss., *Vicia noeana* Reut. *ex* Boiss., *Lens orientalis* (Boiss.) Hand.-Mazz., l'étonnante graminée *Cornucopiae cucullatum* L., *Crepis foetida* L., *Bromus hordeaceus* L., *Centaurea calcitrapa* L., *Rhagadiolus stellatus* (L.) Gaertn., *Rhagadiolus angulosus* (Jaub. & Spach) Kupicha, *Anchusa azurea* Mill., *Coronilla scorpioides* Koch, *Aegilops triuncialis* L., *Pterocephalus plumosus* (L.) Coult., *Aegilops neglecta* Req. *ex*

Figure 26 - *Euclidium tenuissimum*. Kunskuskiran Geçidi (Van), 25 mai 2009.

Figure 27 - *Heterocaryum szovitsianum*. Kiziltaş (Van), 25 mai 2009.

Figure 28 - *Linaria chalepensis*. Kiziltaş (Van), 25 mai 2009.

Figure 29 - Orage sur le lac de Van. Gevaş (Van), 25 mai 2009.

Figure 30 - *Astragalus echinops*. entre Baykan et Kozluk (Batman), 26 mai 2009.

Figure 31 - *Astragalus tuna-ekimii*. Tatvan (Bitlis), 26 mai 2009.

Figure 32 - *Salvia candidissima*. Baykan (Bitlis), 26 mai 2009.

Bertol., *Campanula reuterana* Boiss. & Balansa *Campanula strigosa* Banks & Sol., *Neslia paniculata* (L.) Desv., *Lagoecia cuminoides* L., *Ziziphora capitata* L., *Bupleurum gerardii* All. et *Notobasis syriaca* Cass.

Nous revoyons également *Trifolium dasyurum* C. Presl, ainsi qu'en abondance la délicate *Habrosia spinuliflora* (Ser.) Fenzl et la rare *Ballota saxatilis* Sieber *ex* J. & C. Presl.

Nous décidons de bifurquer depuis la route 950, avant d'y revenir. Pour cela nous prenons au hasard la route de Lice et nous nous arrêtons en plusieurs points. La première halte est en bord de route, sur des talus plus ou moins gypseux (UTM 37S 0637402 / 4255061 ; alt. 912 m), pour récolter la superbe *Serratula serratuloides* Takht. et un *Acantholimon* à fleurs roses formant des coussinets. Ce genre est très présent en Asie centrale, mais très complexe. Nous pensons que notre plante correspond à *A. halophilum* Bokhari.

Un peu plus loin (UTM 37S 0646017 / 4257882 ; alt. 983 m), nous récoltons *Medicago rigidula* (L.) All., dans une forme évoquant la var. *agrestis* Burnat, et surtout une magnifique sous-espèce de *Scutellaria orientalis* L., la subsp. *bicolor* (Hochst.) Edmonson, très bien nommée en raison de ses calices et bractées pourpres contrastant avec ses corolles jaunes.

Toujours sur ce même chemin, nous arrivons en bas de superbes coteaux orientés plein sud (UTM 37S 0646310 / 4258767). Nous sommes à 1 090 m d'altitude. Dans le bas du coteau, près du chemin, nous observons trois plantes intéressantes. La première est originale puisqu'il s'agit de *Trifolium resupinatum* L., mais dans une forme inédite à corolles violettes. La deuxième est un très joli brome annuel à épis bicolores, *Bromus danthoniae* Trin. *in* C. A. Mey.. Enfin, la troisième est *Astragalus suberosus* Banks & Sol. subsp. *suberosus* (section *Platyglottis*) dont les fruits arqués et ventrus sont plus trapus et donc sensiblement différents de ceux de la même espèce vue au bord du lac de Van, quelques jours auparavant, au point de nous interroger sur cette détermination.

Nous montons ensuite le coteau et faisons un rapide relevé d'espèces. Là encore, la flore est extrêmement riche et nous notons en vrac *Cheilanthes persica* (Bory) Mett. *ex* Kuhn, *Galium setaceum* Lam., *Notobasis syriaca* Cass., *Carduus pycnocephalus* L. subsp. *cinereus* (M. Bieb.) P. H. Davis, *Trifolium pilulare* Boiss., *Trifolium pauciflorum* Boiss., *Trifolium boissieri* Guss., l'endémique *Trifolium aintabense* Boiss. & Hausskn., *Trifolium hirtum* All., *Trifolium spumosum* L., *Callipeltis cucullaris* (L.) DC., *Medicago coronata* Bartal., *Medicago rigidula* (L.) All., *Stachys megalodonta* Hausskn. & Bornm. *ex* P. H. Davis subsp. *mardinensis* Bhattacharjee, *Acroptilon repens* (L.) DC., *Legousia falcata* (Ten.) Fritsch, *Campanula reuterana* Boiss. & Balansa, *Lathyrus setifolius* L., *Quercus brandii* Lindl., *Vicia noeana* Reut. *ex* Boiss., *Lens orientalis* (Boiss.) Hand.-Mazz., *Vicia dalmatica* Kern., *Pistacia terebinthus* L., *Helianthemum salicifolium* (L.) Mill., *Medicago polymorpha* L., *Coronilla scorpioides* Koch, *Trifolium grandiflorum* Schreb., *Artedia squamata* L., *Phelipanche nana* (Reut.) Soják, *Lotus gebelia* Vent., *Astragalus hamosus* L., *Anthyllis circinnata* (L.) D. D. Sokoloff, *Trifolium stellatum* L., *Bromus tectorum* L., *Trigonella spicata* Sibth. & Sm., *Linum nodiflorum* L., *Cota tinctoria* (L.) J. Gay *ex* Guss., *Anarrhinum orientale* Benth., *Cicer pinnatifidum* Jaub. &

Spach, *Onobrychis caput-gallii* Lam., *Coronilla varia* L., *Onosma roseo-alba* Ehrend., *Trifolium bullatum* Boiss. & Hausskn., *Crepis foetida* L., *Anchusa azurea* Mill., *Trigonella spruneriana* Boiss., *Pycnomon acarna* (L.) Cass., *Pisum sativum* L. subsp *pumilio* (Meikle) Ponert, *Sedum hispanicum* L., *Chardinia orientalis* Kuntze, *Salvia candidissima* Vahl subsp. *candidissima*, *Hordeum bulbosum* L., *Aegilops neglecta* Req. *ex* Bertol., *Valerianella vesicaria* Moench, *Salvia multicaulis* Vahl, *Ziziphora capitata* L., *Nepeta italica* L., *Ononis pusilla* L., *Fumaria vaillantii* Loisel. *in* Desv. et *Trifolium echinatum* L.

Quelques espèces retiennent plus particulièrement notre attention, la délicate *Campanula flaccidula* Vatke, appliquée sur les rochers, *Papaver glaucum* Boiss. *in* Hausskn. & Boiss., *Minuartia decipiens* (Fenzl) Bornm., *Serratula oligocephala* DC. et deux astragales, l'une épineuse et l'autre inerme mais malheureusement pas encore fructifiées. Nous sommes incapables de les identifier. Dieter PODLECH, à qui nous les avons envoyées, reste lui-même très perplexe sur ces plantes.

Nous rejoignons la route D950 et reprenons la route de Bingöl. À environ soixante kilomètres au sud de cette ville, nous commençons à voir les premiers éboulis sur les bords de route (UTM 37S 0635634 / 4264923 ; alt. 1 049 m). Sur un *Onopordon* non encore fleuri, pousse *Orobanche major* L. (= *O. elatior* Sutton).

Une dizaine de kilomètres plus au nord, un coteau marneux (UTM 37S 0634606 / 4265400 ; alt. 919 m) nous permet de retrouver *Scutellaria orientalis* L. subsp. *bicolor* (Hochst.) Edmonson aux corolles cette fois franchement bicolores, le tube et la lèvre supérieure violettes, la lèvre inférieure jaune, ainsi que des buissons de *Hippophaë rhamnoides* L. subsp *caucasica* Roussi, *Centaurea* cf. *urvillei* DC., *Crepis sancta* (L.) Babcock, *Ornithogalum alpigenum* Stapf *in* Denkschr. et une nouvelle orobanche qui est vraisemblablement *Phelipanche oxyloba* (Reut.) Soják.

Environ dix kilomètres plus au nord, la route longe de très fins éboulis calcaires (UTM 37S 0634682 / 4268718 ; alt. 1 112 m). Il est presque impossible de marcher sans s'enfoncer jusqu'aux genoux. Nous y récoltons quelques espèces remarquables, et en particulier une très grande astragale acaule de la section *Incani*, aux fruits orbiculaires. Il s'agit d'*Astragalus frickii* Bunge. Elle pousse en compagnie d'un ail à larges feuilles, *Allium kharputense* Freyn. & Sint., et d'une superbe scrophulaire à fleurs rosées et pétales très découpés. Cette plante est très particulière, mais nous n'avons pas pu l'identifier. Il est possible qu'elle ne soit pas décrite. En récoltant ces plantes, nous tombons nez à nez avec un énorme serpent, posé sur les éboulis mais quasiment invisible malgré sa grande taille. Il s'agit de *Macrovipera lebetina* L., espèce très venimeuse, qui dépasse largement un mètre. L'individu est mort mais intact.

Nous poursuivons notre route et nous nous arrêtons sur de nouveaux talus marneux situés trois kilomètres au nord des précédents (UTM 37S 0634381 / 4269464 ; alt. 1 193 m). *Trifolium sylvaticum* Loisel. forme des tapis denses. Mais ce sont surtout deux espèces spectaculaires qui retiennent notre attention, le robuste *Papaver tauricola* Boiss., aux grandes fleurs orange

Figure 33 - *Campanula reuterana*. Unaldi (Bitlis), 26 mai 2009.

Figure 34 - *Rheum ribes*. Kirişli Ğeçidi (Erzurum), 28 mai 2009.

Figure 35 - *Astragalus oleaefolius*. Oguzlar (Diyarbakir), 27 mai 2009.

Figure 36 - *Astragalus suberosus* subsp. *suberosus*. Koçaköy (Diyarbakir), 27 mai 2009.

Figure 37 - *Fibigia macrocarpa*. Genc (Bingöl), 27 mai 2009.

Figure 38 - *Hedysarum pannosum*. Oguzlar (Diyarbakir), 27 mai 2009.

Figure 39 - *Onobrychis galegifolia*. Oguzlar (Diyarbakir), 27 mai 2009.

Figure 40 - *Scutellaria orientalis* subsp. *bicolor*. Koçaköy (Diyarbakir), 27 mai 2009.

Figure 41 - *Fritillaria alburyana*. Kirişli Ğeçidi (Erzurum), 28 mai 2009.

Figure 42 - *Clypeola elegans*. Azot Ğeçidi (Erzurum), 29 mai 2009.

Figure 43 - *Medicago monantha* cf. *macroglochin*. Elmali (Bingöl), 28 mai 2009.

Figure 44 - *Neotchihatchewia isatidea*. Kirişli Ğeçidi (Erzurum), 28 mai 2009.

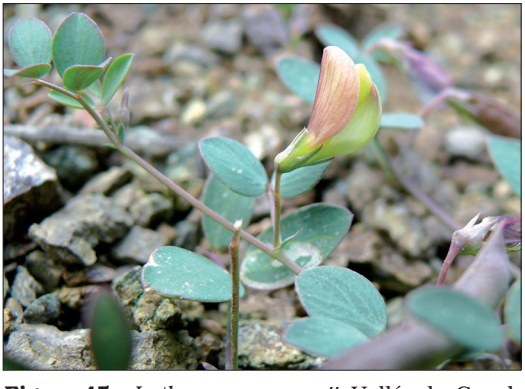


Figure 45 - *Lathyrus woronowii*. Vallée du Coruh (Artvin), 29 mai 2009.

Figure 46 - *Papaver triniifolium*. Azot Ğeçidi (Erzurum), 29 mai 2009.

clair, et *Astragalus dipsaceus* Bunge, de la section *Alopecuroidei*.

La journée est très avancée. Nous ne ferons plus qu'un seul arrêt avant Bingöl, 7,5 km au sud de Genc, sur des marnes (UTM 37S 0631018 ; alt. 1265 m), pour récolter une magnifique crucifère, *Fibigia macrocarpa* (Boiss.) Boiss. Mais il est évident que cette zone mériterait de s'y attarder. Elle est manifestement très riche.

Nous arrivons en début de soirée à Bingöl. C'est une ville dynamique et riche économiquement, principalement en raison de son agriculture. Elle est située dans une zone sismique sensible et le dernier tremblement de terre de 2003 a fait beaucoup de dégâts autant sur le plan humain que sur les infrastructures. Entourée de hautes montagnes et de glaciers, c'est un point de chute intéressant pour les amateurs de sport d'hiver. Non loin, près du village d'Hazarsah, un lac de cratère abrite une curiosité naturelle, plusieurs îles flottantes se déplacant à sa surface.

Les différentes civilisations qui se sont succédé ont laissé un patrimoine culturel intéressant au coeur de la ville, notamment une forteresse médiévale, divers châteaux et la mosquée Kigi édifiée en 1402 par Pir Ali Bey.

La journée du ***jeudi 28 mai*** sera, et de loin, la plus terne de notre voyage au niveau botanique. Pour autant, elle nous permettra de traverser de superbes paysages de montagne, le long de la route D950, entre Bingöl et Erzurum.

Nous quittons Bingöl par la route D300, bifurquons vers le nord pour Erzurum et, très peu de temps après, nous stoppons pour observer la flore des coteaux surpâturés, situés environ quinze kilomètres au nord-est de Ekinyolu (UTM 37S 0646810 / 4318599 ; alt. 1 198 m). La flore est d'une grande pauvreté, mais nous avons le plaisir d'observer pour la première fois une plante qu'il convient d'englober dans la variabilité de *Medicago monantha* (C. A Mey.) Trautv., mais présente la cararactéristique d'avoir des fruits uncinés. Cette plante a été décrite à Montpellier, au Port-Juvénal, sur des échantillons d'importation dans les prés à laine, sous le nom de *Trigonella macroglochin* par DURIEU. Nous connaissons bien l'échantillon ayant servi à la description de la plante et qui est conservé aux herbiers de Montpellier (MPU), mais n'avions jamais vu de telles populations de *Medicago monantha* sur le terrain. RECHINGER, *in Flora Iranica*, retient ce taxon et le maintient au rang d'espèce, ce qui paraît très exagéré.

Nous poursuivons notre route vers le nord et stoppons une nouvelle fois au nord d'Emlali, sur des pelouses entre des bosquets de *Quercus libanii* Olivier (UTM 37S 0651905 / 4322675 ; alt. 1 311 m). La flore est un peu plus riche et nous notons *Myrrhoides nodosa* (L.) Cannon, *Linaria chalepensis* Mill., *Milium vernale* M. Bieb. subsp. *montianum* (Parl.) Trab. *ex* Emb. & Maire, *Trifolium physodes* M. Bieb., *Trifolium pauciflorum* d'Urv., *Coronilla orientalis* Mill., ainsi que *Colutea cilicica* Boiss. & Balansa. L'espèce la plus notable des lieux est l'astragale de la section *Incani*, *Astragalus robustus* Bunge, déjà observée quelques jours plus tôt dans la province de Bitlis et décrite d'Iran par le célèbre auteur russe.

Nous franchissons le Çobantaş Ğeçidi et, environ deux kilomètres après,

sur l'ubac, nous nous arrêtons car les éboulis fins en bord de route sont magnifiquement fleuris d'un sainfoin glabre à grandes corolles roses. Il s'agit d'une espèce de la section *Multicaulia* (Boiss.) B. Fedtsch., proche d'*Hedysarum huetii* Boiss., mais qui ne nous semble pas correspondre parfaitement à cette espèce. Il y a peut-être là un taxon à décrire.

Dans la descente du col, environ cinq kilomètres plus bas, les talus sont couverts d'une espèce que nous avions déjà rencontrée en 2007, *Astragalus asciocalyx* Bunge.

Nous traversons le village de Karliova et poursuivons notre route. La flore est toujours aussi peu développée en cette saison. Au nord du village (UTM 37S 0670873 / 4360495 ; alt. 1 827 m), nous récoltons une très belle astragale à fleurs bleutées de la section *Onobrychium*. Il s'agit d'une autre espèce décrite par BUNGE, *Astragalus arguricus* Bunge (= *A. kozlovskyi* Grossh.).

Nous sommes maintenant à plus de 2 000 m d'altitude ; les paysages sont désormais constitués d'éboulis et de prairies alpines. Nous sommes assez surpris, dans ces contrées perdues, de voir la relative abondance de ce que nous prenons de prime abord pour des promeneurs. En y regardant de plus près, leur présence ne vaut rien au hasard, mais bien à la récolte d'une plante, la spectaculaire *Rheum ribes* L., la rhubarbe syrienne. Ses jeunes tiges très caractéristiques sont abondamment vendues dans les rues en cette saison. Les Turcs la consomment crue. Nous aurons l'occasion d'en goûter à Erzurum, par curiosité. Nos avis divergeant sur la question – comme les goûts et les couleurs –, nous ne conclurons pas sur l'intérêt alimentaire de cette plante.

Indépendamment de la rhubarbe, ces prairies sont très riches en plantes de début de saison (UTM 37S 0676724 ; alt. 2 086 m). *Tulipa armena* Boiss. est particulièrement abondante, garantissant un spectacle remarquable. Nous récoltons également *Juniperus excelsa* M. Bieb., prostré, ainsi que *Lamium macrodon* Boiss. & A. Huet *in* Boiss., *Aethionema arabica* (L.) Andrz, *Gagea chanae* Grossh. *in* Grossh. & Schischkin et une fritillaire rose aux tépales longuement divisés, lui conférant une corolle largement ouverte d'aspect peu commun pour le genre. Cette espèce, dénommée *Fritillaria alburyana* Rix, n'a été décrite qu'en juillet 1971 par E. M. RIX, sur des plantes de la région (« *pass between Erzurum and Çat* »). Elle a d'ailleurs également été décrite en août 1971, soit un mois plus tard, comme *F. erzurumica* par KASAPLIGIL. Le *locus classicus* est situé très près de notre station présente, Çat étant situé plus loin sur la route D950 ; nous y passerons d'ailleurs quelques heures plus tard. Cette « fritillaire d'Erzurum » est donc une endémique très localisée, connue également près de Van.

Un peu plus loin, nous arrivons au Kirişli Ğeçidi, où nous herborisons autour des combes à neige (UTM 37S 0675611 / 4371081 ; alt. 2 314 m). *Fritillaria alburyana* Rix est encore très abondante, en compagnie de *Corydalis rutifolia* (Sibth. & Sm.) DC. subsp. *erdelii* (Zucc.) Cullen & P. H. Davis et d'une autre fritillaire, proche de *Fritillaria armena* Boiss. que nous avions observée au début du voyage, mais qui nous semble légèrement différente. Nous ne statuerons pas sur son identité.

Dans les prairies et non loin des habitations, nous observons dans ce secteur de nombreux chiens, gardiens de troupeaux. Ces chiens massifs au pelage de couleur claire et au museau noir sont des Karabash ou bergers d'Anatolie. D'un naturel paisible au premier abord, nous nous garderons bien d'approcher ces impressionnants molosses.

Cinq-cent mètres sous le col (UTM 37S 0669170 / 4376819 ; alt. 1 878 m), nous stoppons devant le spectacle de centaines de pieds de *Neotchihatchewia isatidea* (Boiss.) Rauschert (= *Tchihatchewia isatidea* Boiss.), magnifique crucifère que nous avions déjà observée à plusieurs reprises à coté d'Erzincan. Les plantes font ici entre quarante et cinquante centimètres et présentent des inflorescences de plusieurs dizaines de fleurs roses exhalant un parfum suave très caractéristique.

Nous traversons donc le village de Çat et faisons un dernier arrêt une dizaine de kilomètres au nord du village, sur des prairies alpines (UTM 37S 0670981 / 4395659 ; alt. 2 268 m). *Solenanthus circinatus* Ledeb., *Ajuga orientalis* L. et *Lagotis stolonifera* (C. Koch) Maxim. sont très abondants, mais ce sont les trois seules espèces présentes.

Nous arrivons en milieu d'après-midi à Erzurum. Cette ville sans richesse architecturale particulière est cependant pleine de charme grâce à son authenticité. Nous gagnons le quartier des artisans, en particulier des ferronniers, où nous achetons couteaux, brochettes plates à « Adana kebab » et bien évidemment les véritables soucoupes pour poser les verres à thé, caractéristiques par leur rose dessinée en plein centre … so kitch !

Nous passons en soirée chez le barbier comme à la fin de chacun de nos voyages en Turquie. Ce sont toujours des moments mémorables et encore cette fois nous ne sommes pas déçus, car, après la séance de rasage, le barbier nous brûle les poils des oreilles à l'aide d'une longue tige enflammée.

Le ***vendredi 29 mai*** sera notre dernière journée d'herborisation avant le retour en France. Nous avions, en 2007, rapidement herborisé dans la vallée située au nord de la ville, jusqu'à Artvin. La flore y étant particulièrement riche, nous nous étions jurés de revenir. Nous y sommes … et ne serons pas déçus par une fantastique journée de botanique.

Nous quittons de bon matin la ville d'Erzurum, par la route D950. Il fait frais, mais nous ne pouvons imaginer ce qui nous attend quelques kilomètres plus loin. Après Tortum, nous prolongeons vers le nord et la fine pluie se transforme progressivement en neige. La région d'Erzurum est connue pour être l'une des plus froides de Turquie, la température descendant tous les ans sous – 30 °C, mais en cette fin mai, nous sommes toutefois très surpris par ce temps, qui nous refroidit à double titre. Fort heureusement, le temps tournera très vite et nous aurons même une deuxième partie de journée chaude et ensoleillée.

Environ cinq kilomètres au nord de Tortum, notre premier arrêt sera pour explorer des pelouses sur un coteau (UTM 37T 0713830 / 4464325 ; alt. 1 460 m). La flore est déjà très riche, avec l'abondance d'*Iris taochia* Woronow & Grossh., présent dans les deux couleurs (jaune et violet). Les autres espèces

remarquables des lieux sont les rares endémiques *Chesneya elegans* Fomin., *Onobrychis radiata* (Desf.) M. Bieb. et *Oxytropis karaganii* Grossh., ainsi que *Scutellaria orientalis* L. subsp *sosnowskyi* (Takht.) Fed., *Onobrychis cornuta* (L.) Desv., *Linaria corifolia* Desf., *Coronilla orientalis* Mill. et *Silene dichotoma* Ehrh. subsp. *dichotoma*.

Nous poursuivons sur la même route et faisons un nouvel arrêt juste après la bifurcation pour la Azot Ğeçidi (UTM 37T 0711992 / 4474638 ; alt. 1 331 m). En bord de route, sur les rochers lustrés, nous retrouvons d'autres espèces endémiques, la délicate *Linaria armeniaca* Chev., *Salvia rosifolia* Sm., *Silene armena* Boiss. var. *armena*, la petite *Onosma tenuiflorum* Willd. et *Centranthus longiflorus* Steven. Nous récoltons également une belle graminée en touffes. Il s'agit de *Psathyrostachys fragilis* (Boiss.) Nevski.

Trois kilomètres plus au nord, nous nous arrêtons une nouvelle fois en bord de route, à la vue d'un joli pavot à corolles rouges portant une large tache noire lancéolée à la base de chaque pétale. Il s'agit de *Papaver lacerum* Popov, aux longues capsules parfaitement glabres. Il est accompagné d'*Onosma tenuiflorum* Willd. et de trois rares endémiques strictes de la région d'Artvin, *Linaria genistifolia* (L.) Mill. subsp. *artivensis* P. H. Davis, *Phelipanche schwingenschussii* (Gilli) Holub et *Veronica oltensis* Woronow *ex* Elenevsky.

Nous récoltons également une fine graminée nous évoquant un *Piptatherum*. À l'analyse, il s'agit bien de *Piptatherum holciforme* (M. Bieb.) Roem. & Schult. var. *holciforme*.

Quelques kilomètres plus loin, un petit ruisseau rejoignant la rivière longeant notre route par l'est forme un vallon rocheux. Nous décidons de l'explorer un peu plus longuement, pour découvrir de façon plus exhaustive la flore rupestre locale (UTM 37T 0712513 / 4481958 ; alt. 1 193 m).

La flore est décidément d'une richesse fantastique. Nous notons tout d'abord un cortège d'espèces rares et/ou endémiques que nous avons déjà observées, avec *Veronica oltensis* Woronow *ex* Elenevsky, *Salvia rosifolia* Sm., *Cheilanthes persica* (Bory) Kuhn, *Ephedra major* Host, *Astragalus stevenianus* DC. subsp *stevenianus*, *Scutellaria orientalis* L. subsp *sosnowskyi* (Takht.) Fed., *Campanula sibirica* L. subsp. *hohenackeri* (Fisch. & Mey.) Damboldt, *Centranthus longiflorus* Steven, *Linaria corifolia* Desf., *Linaria armeniaca* Chev., *Onobrychis cornuta* (L.) Desv., *Psathyrostachys fragilis* (Boiss.) Nevski, *Zosima absinthiifolia* Link, *Caragana grandiflora* (M. Bieb.) DC., *Coronilla orientalis* Mill., *Ballotta rotundifolia* C. Koch, *Lamium galactophyllum* Boiss. & Reut. *in* Boiss., *Fumana procumbens* (Dun.) Gren. & Godr., *Cerastium armeniacum* Gren., *Papaver lacerum* Popov. et *Astragalus czorochensis* Kharadze (section *Incani*), déjà vue près d'Ağri.

Nous récoltons également une série impressionnante de plantes que nous n'avions jamais rencontrées. *Clypeola elegans* Boiss. & A. Huet *in* Boiss., aux longues inflorescences rameuses, est abondante sur les balmes, en compagnie de *Capparis ovata* Desf. var. *herbacea* (Willd.) Zohary, qui se différencie du type par ses stipules droites ou très légèrement incurvées, de l'euphorbe sous-arbustive *Euphorbia microsphaera* Boiss. et du petit arbuste *Cerasus brachypetala* Boiss. var. *bornmuelleri* (Schneid.) Browicz.

D'autres espèces remarquables sont présentes sur les rochers bordant la route. C'est le cas de *Papaver triniifolium* Boiss., aux pétales orange pâle et aux capsules lancéolées contractées aux deux bouts, de *Lepidium lyratum* L., de *Centaurea simplicicaulis* Boiss. & A. Huet *in* Boiss., centaurée à petites inflorescences à bractées scarieuses inermes, *Saponaria prostrata* Willd. cf. subsp. *calvertii* (Boiss.) Hedge, deux silènes à fleurs blanches, *Silene marschallii* C. A. Mey., *Silene laxa* Boiss. & Kotschy *in* Boiss., *Tragopogon fibrosus* Freyn & Sint. *ex* Feyn et *Aethionema diastrophis* Bunge.

Notre prochain arrêt est situé trois kilomètres plus au nord, au sud du village d'Uzundere, sur des rochers (UTM 37T 0714481 / 4488373 ; alt. 1 105 m). *Silene viscosa* (L.) Pers. est très abondante, avec des individus atteignant presque un mètre de hauteur. Nous observons également *Silene marschallii* C. A. Mey., *Coronilla orientalis* Mill., *Clematis orientalis* L., superbe espèce à corolles jaunes hélas non fleurie à cette époque, *Glaucium corniculatum* (L.) Rud., *Jurinea consanguinea* DC., le micocoulier oriental *Celtis glabrata* Steven *ex* Planch. et la petite nonée annuelle à fleurs jaunes *Nonea flavescens* (C. A. Mey.) Fisch. & Mey.

Plus loin dans la vallée, la route surplombe le Tortum Gölü pendant une dizaine de kilomètres. Le paysage est absolument magnifique. Nous nous arrêtons en bord de route pour observer la vue (UTM 37T 0721331 / 4497689 ; alt. 1 115 m) et récoltons plusieurs espèces, *Gypsophila elegans* M. Bieb., *Hedysarum huetii* Boiss. (le vrai, ce qui nous confirme que celui observé la veille n'en était pas) et *Erodium oxyrhynchum* M. Bieb., dont les becs (caduques) du fruit peuvent atteindre 9,5 cm.

Le beau temps revenu et la température étant montée de plus de vingt degrés depuis le début de la matinée, nous nous arrêtons pour déjeuner au bord du lac. Au menu, des truites fraîchement pêchées par le restaurateur (UTM 37T 0722652 / 4501659 ; alt. 1 019 m). Dans les pelouses, *Medicago sativa* L. est parasitée par *Orobanche lutea* Baumg.

Cinq kilomètres plus au nord, sur des éboulis surplombant la route (UTM 37T 0723098 / 4503674 ; alt. 1 020 m), nous retrouvons *Hedysarum huetii* Boiss., *Lepidium vesicarium* L. et un *Paracaryum* à petites fleurs, que nous identifions comme *Paracaryum strictum* (C. Koch) Boiss. Ce genre est d'une grande complexité dans cette région, toutes les espèces étant très proches les unes des autres.

Sur de nouveaux éboulis calcaires, un peu plus loin (UTM 37T 0726279 / 4508385 ; alt. 804 m), fleurissent *Lepidium lyratum* L., *Bupleurum schistosum* Woronow, endémique de la région d'Erzurum, et *Euphorbia virgata* Waldst. & Kit.

Nous entrons dans la province d'Artvin et les éboulis calcaires très fins sont de plus en plus nombreux. Nous continuons à perdre de l'altitude et la flore est de plus en plus de type méditerranéen. Sur l'un d'entre eux (UTM 37T 0726509 / 4515814 ; alt. 685 m), nous observons *Bupleurum schistosum* Woronow, *Cleome iberica* DC., *Peganum harmala* L., le sous-arbrisseau *Convolvulus pseudoscammonia* C. Koch, *Lepidium vesicarium* L., *Centaurea urvillei* DC. *sensu lato* et la petite annuelle *Lathyrus woronowii* Bornm.,

superbe gesse de moins de vingt centimètres de haut aux fleurs jaunes striées de rouge et aux feuilles portant quatre folioles largement ovales.

Nous entrons dans la vallée du Coruh, marquée par un virage à angle droit à gauche, au croisement avec la D060. L'altitude est passée sous 500 m. Nous stoppons aussitôt pour observer la flore des talus (UTM 37T 0722660 / 4521181 ; alt. 489 m). *Lathyrus woronowii* Bornm. est très abondant. Nous observons de nouvelles espèces, manifestement thermophiles, comme *Micromeria elliptica* C. Koch, *Cleome steveniana* Schult. *in* Roem. & Schul., *Scabiosa crinita* Kotschy & Boiss. *in* Boiss., une saponaire qui est sans doute *Saponaria cerastoides* Fisch. *ex* C. A. Mey. et *Consolida hohenackeri* (Boiss.) Grossh., caractérisé par des corolles à cinq lobes, les intermédiaires obtus, un éperon circiné et des tiges à poils appliqués ; c'est une espèce transcaucasienne, en limite d'aire sud dans la région.

La flore de cette vallée, très réputée, est manifestement exceptionnelle. L'heure tournant, c'est un peu frustrés que nous ne pourrons aller que jusqu'au village de Yusufeli et ne ferons que survoler les lieux.

Notre prochain arrêt se fera deux kilomètres plus loin, dans la vallée, sur des éboulis (UTM 37T 0719166 / 4521219 ; alt. 616 m). Nous récoltons *Nepeta italica* L., *Parietaria judaica*, *Sophora alopecuroides* L., *Sobolewskia clavata* (Boiss.) Fenzl *in* Tchihatcheff, aux fruits lancéolés pyriformes portés par des pédicelles réfléchis, *Genista aucheri* Boiss., *Stachys viscosa* Montbret & Aucher *ex* Benth. var. *viscosa*, *Ricotia aucheri* (Boiss.) B. L. Burtt, ici à petits fruits par rapport à nos observations antérieures près de Sivas et de Maras, les endémiques *Tanacetum argyrophyllum* (C. Koch) Tvzel. et *Ballota rotundifolia* C. Koch. Mais c'est la découverte de *Pelargonium endlicherianum* Fenzl, qui est également présente dans le sud de la Turquie, qui nous réjouit le plus. Cette espèce est décidément très ornementale.

Nous poursuivons par la D050 en direction de Yusufeli. Dans le village, sur les bas-côtés, fleurit *Dianthus orientalis* Adams *in* Weber & Mohr, aux pétales laciniés. À la sortie du village (UTM 37T 0714214 / 4523295 ; alt. 620 m), nous retrouvons *Stachys viscosa* Montbret & Aucher *ex* Benth. var. *viscosa*, accompagné d'*Alcea calvertii* (Boiss.) Boiss. et de *Petrorhagia saxifraga* (L.) Link.

Notre dernier arrêt du voyage se fera trois kilomètres à l'ouest de Yusufeli, sur un dernier coteau (UTM 37T 0714177 / 4525974 ; alt. 666 m). Nous y observons trois plantes remarquables, *Hypericum orientale* L., l'endémique *Origanum acutidens* (Hand.-Mazz.) Letswaart et *Vincetoxicum tmoleum* Boiss., asclépiadacée grise tomenteuse, à corolles vert jaunâtre dont la face supérieure des lobes est blanc laineux.

Nous retrouvons assez tard la ville d'Erzurum, que nous quitterons au petit matin pour revenir à Lyon, puis Montpellier. Une nouvelle fois, nous n'avons pas été déçus par la flore de Turquie. Au-delà, ce sont d'exceptionnels paysages qui ont jalonné notre parcours, et autant de souvenirs.

Bibliographie sommaire
(utilisée pour les identifications)

ADIGÜZEL N., 1999 - A new species of *Astragalus* (Fabaceae) from East Anatolia, Turkey. *Ann. Bot. Fennici* **36** : 231-233.

AKAN H. & AYTAÇ Z. - *The revision of the section* Alopecuroidei *of the genus* Astragalus *(Fabaceae) in Turkey*. Thèse, 58 p.

BECHT R., 1978 - Revision der Sektion *Alopecuroidei* DC. der Gattung *Astragalus* L.- *Phanerog. Monogr.* **X**, Vaduz.

COULOT P., RABAUTE P. & MICHAUD H., 2008 - Voyage botanique dans le nord-est de la Turquie. *Bull. Soc. Bot. Centre Ouest* **39** : 207-242.

DAVIS P. H., 1965 -1988 - *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* (**1** à **10**). Edinburgh University Press.

KOMAROV V. L., 1968-2001 - *Flora of the U.S.S.R.* (Flora SSSR) (**1** à **30**). Traduction éditée par l'Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem.

PILS G., 2006 - *Flowers of Turkey, a photo guide*. Linz, Austria, 408 p.

POST G.E., 1932 - *Flora of Syria, Palestine and Sinai. An handbook of the flowering plants and ferns, native and naturalized from the Taurus to Ras Muhammad and from the Mediterranean sea to the Syrian desert* (vol. 1 & 2). American University of Beirut. Natural Sciences Series. Second Edition.

RABAUTE P. & COULOT P., 2011 - Voyage botanique dans le sud de la Turquie. Monde Pl., **504** : 13-26.

RECHINGER K. H., 1963-2005 - *Flora Iranica*. Flora des iranischen Hochlandes und der umrahmenden Gebirge. Persien, Afghanistan, teile von West-Pakistan, Nord-Iraq, Azerbaidjan, Turkmenistan (vol. 1 à 176). Akademische Druck, Verlagsanstalt, Graz, Austria.

TOWNSEND C. C., 1965 -1985 - *Flora of Iraq* (**1** à **9**). Ministry of Agriculture & Agrarian reform, Republic of Iraq, Baghdad.

ZOHARY M., 1966-1986 - *Flora Palaestina* (**1** à **4**). The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem.

Nous tenons à remercier le Pr Dieter PODLECH, de l'Université de Munich, pour son aide à la détermination de plusieurs plantes du genre *Astragalus*, et nos inséparables amis Alpet et Roupet OTOGAZ.

De l'écologie, de la répartition et de la structure spatiale du genévrier commun hémisphérique : *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica* (Presl) Nyman au Maroc

Mustapha RHANEM*

Résumé – Plante très rare au Maroc, le genévrier commun *sensu lato* (*Juniperus communis* L.) est une essence cosmoplite de distribution nettement septentrionale. C'est le seul conifère circumpolaire de l'hémisphère nord. Doté d'une grande plasticité morphologique, ce taxon holarctico-eurasiatique revêt un intérêt biogéographique, patrimonial et écologique certain. Sur la limite sud de son aire, à proximité de la Méditerranée, le genévrier commun arrive à se développer sous certains climats de haute montagne comme c'est le cas sur le massif de l'Ayachi dans la région de Midelt où probablement les conditions climatiques s'écartent le moins de celles de ses populations centrales des hautes latitudes.

Mots-clés : genévrier commun, plante très rare, massif de l'Ayachi, Midelt, Maroc

Abstract – Common juniper (*Juniperus communis* L.) is a cosmopolitain species with a wide northern distribution. It is the only circumpolar conifer of the northern hemisphere, but it is a rare species in Morocco. This Holarctic-Eurasian taxon with its broad morphological plasticity is very interesting for biogeographical, ecological, historical and evolutionary reasons. On the southern margin of its range, in the Mediterranean area, the Common Juniper grows in some high mountain climates, namely on the Ayachi mountain in the Midelt area where climatic conditions are probably most similar to those of its central populations in northern latitudes.

Keywords : common juniper, rare plant species, Ayachi mountain, Midelt, Morocco

Introduction

Les zones de montagne du bassin méditerranéen bénéficient de l'une des plus grandes richesses d'espèces végétales au monde (VOGIATZAKIS, 2012). Cette diversité, liée à la fois à des causes historiques et à de forts contrastes topo-orographiques, a abouti à la coexistence d'anciens taxons, de climats paléo-tropicaux et boréo-alpins, avec de nouveaux taxons apparaissant

* M. R. : Unité de Botanique et Écologie montagnarde, Faculté des Sciences, Département de Biologie, BP 11201, Zitoune, Meknès, Maroc.

sous le climat méditerranéen actuel (HERRERA, 1992 ; GREUTER, 1994). Par conséquent, les montagnes méditerranéennes sont équivalentes aux îles écologiques contenant, dans leurs habitats les plus froids et humides, les espèces reliques de l'époque glaciaire, abandonnées dans le sillage des glaciers lors de leur retrait, et qui s'y sont réfugiées pour la plupart d'entre elles et qui actuellement abondent aux hautes latitudes (BENNETT *et al.*, 1991 ; MÉDAIL et DIADEMA, 2009). Apparu à la fin ou peu de temps après la dernière période glaciaire (BENNETT *et al.*, 1992), le genévrier commun (*Juniperus communis* L.) est un exemple saisissant de gymnospermes actuellement abondantes aux hautes latitudes, mais plus ou moins rares dans les zones montagneuses du bassin méditerranéen, comme celle du Haut Atlas au Maroc.

Ainsi, parmi les quatre espèces du genre *Juniperus* existant au Maroc (*J. oxycedrus* L., *J. phoenicea* L., *J. communis* L. et *J. thurifera* L.), seul le genévrier commun *sensu lato* participe, à l'échelle de son aire de répartition, à peu de processus dynamiques dans les rares écosystèmes qui l'hébergent. Toutefois, bien qu'il ne couvre qu'une aire fragmentée et très restreinte, le genévrier commun a une grande valeur écologique au Maroc, principalement en ce qui concerne sa capacité de rétention des éboulis, la flore et la faune qu'il abrite en son sein et l'utilisation traditionnelle, même s'il est une espèce peu comestible, comme lieux de pâturage d'été pour les ovins et les caprins. Il convient aussi de signaler que ses galbules sont des sources de nourriture non négligeables pour les oiseaux frugivores. Enfin, il est utilisé aussi à des fins médicinales et rituelles. Or, en dépit de cette palette d'habitats, il a donné lieu au Maroc à très peu d'études. Le présent travail a pour objectif de cerner le rôle de *Juniperus communis* dans les structures de végétation du Haut Atlas de Midelt et de déterminer les particularités floristico-écologiques des groupements qu'il organise.

I – Systématique, répartition, dynamique et formes de croissance du genévrier commun

Le genre *Juniperus* L. compte 67 espèces et 37 variétés (ADAMS, 2011). La totalité de ces taxons croît dans l'hémisphère nord, à l'exception de *J. procera* Hochst qui se développe sur les montagnes du rift en Afrique de l'Est, dans l'hémisphère sud. Toutefois, de tous les conifères, c'est le genévrier commun qui occupe actuellement l'aire la plus étendue puisqu'il existe à la fois dans l'Ancien et le Nouveau Monde, sauf les régions méridionales au climat sec, résultant de l'action combinée de la température excessive et de l'insuffisance des précipitations.

Le genévrier commun (famille des *Cupressaceae*) est un arbre ou un arbuste dioïque, rarement monoïque. Espèce polymorphe à exigence écologique très lâche, elle constitue des formations planitiaires à montagnardes. Rappelons en outre qu'elle croît dans une large gamme d'habitats allant des tourbières de plaine au niveau de la mer et des sables côtiers jusqu'aux toundras alpines ainsi que les moraines et éboulis de pentes. Toutefois, en dépit de

cette plasticité écologique, plus personne ne conteste actuellement que le genévrier commun ne forme qu'une seule et unique espèce. Le nombre de variétés à distinguer à l'intérieur de cette unique espèce est plus discuté. Beaucoup d'auteurs s'accordent sur l'existence de quatre à sept sous-espèces correspondant aux principaux centres de représentation de cette essence à l'état spontané. Ainsi FARJON (2010) reconnaît cinq variétés, alors qu'ADAMS (2011) en dénombre pas moins de 7. La forme marocaine habituellement reconnue est la var. *hemisphaerica* (Presl.) Nyman qui est absente de la liste retenue par les auteurs cités ci-dessus. En revanche, THOMAS *et al.* (2007) en font, à côté de trois autres, une variété à part entière, intermédiaire entre les var. *communis* L. et *nana*.

Connu dans cette nouvelle localisation sous le nom berbère d'*ifsar-n-taqqa*, ce genévrier commun méridional, à petites galbules bleuâtres, est, au Maroc, un sous-arbrisseau très bas écrasé par la neige et le vent. Il prospère en touffes hémisphériques, subhémisphériques à subhorizontales, concrescentes et plaquées sur la surface du sol (figures 1, 2, 3 et 4) grâce notamment à la faculté de ses rameaux, grisâtres, de s'entremêler en tous sens, formant un lacis dense, compact et résistant alors que ses feuilles, piquantes à marges révolutées, ne sont longues que de un-deux centimètres en verticilles de trois (figure 4). Rappelons pour mémoire que, contrairement à *J. oxycedrus*, les feuilles de *J. communis* ne sont ornées que d'une seule bande blanchâtre cireuse sur la face supérieure.

Il convient enfin de souligner que l'adoption par le genévrier commun de l'une ou l'autre de ces formes de croissance dépend des conditions écologiques mais aussi de la concurrence qu'il peut rencontrer de la part des xérophytes épineux en coussinet. En outre, sa croissance lente associée à une maturité sexuelle tardive restreint considérablement la niche d'occupation de l'habitat dans le temps et dans l'espace au profit de ces mêmes xérophytes. Aussi est-il rapidement envahi, même dans son habitat de prédilection, par ces chaméphytes de sorte qu'il ne constitue que des lambeaux clairs et épars au sein de l'étage de haute montagne.

II – Chorologie et état actuel de *Juniperus communis* var. *hemisphaerica* dans le bassin méditerranéen occidental

Si, en Algérie, les fruticées à *J. communis* var. *hemisphaerica* occupent actuellement une place importante du point de vue physionomique sur les sommets de la chaîne du Djurdjura et y jouent un rôle dynamique évident dans la reconstitution de la forêt (QUÉZEL et BARBERO, 1989), partout ailleurs sur les hautes montagnes nord-africaines, notamment sur l'Aurès, mais aussi au Maroc, *J. communis* var. *hemisphaerica* ne joue qu'un rôle physionomique de second plan. Ainsi, il est, au Maroc, une très grande rareté (RAIMONDO et VALDÈS, 1998) et est strictement confiné aux hautes altitudes supérieures à 2 200 m des montagnes calcaires. En revanche, sur le Djurdjura, il occupe aussi une zone supraforestière, mais à des altitudes moins élevées se situant

Figure 1 – Au premier plan, forme hémisphérique de *Juniperus communis* à 2 650 m sur dépôts alluvio-colluviaux très pentus au débouché de la niche de nivation de Toufsiriyn. Il se mêle aux autres végétaux de l'étage de haute montagne, représentés ici par *Alyssum spinosum* et *Ribes uva-crispa* respectivement deuxième et troisième espèce dominante, partout où ceux-ci lui en laissent la possibilité. Il n'arrive à dominer dans le paysage végétal que là où toute autre concurrence fait défaut, soit à cause du topoclimat, soit à cause des caractères édaphiques de la station.

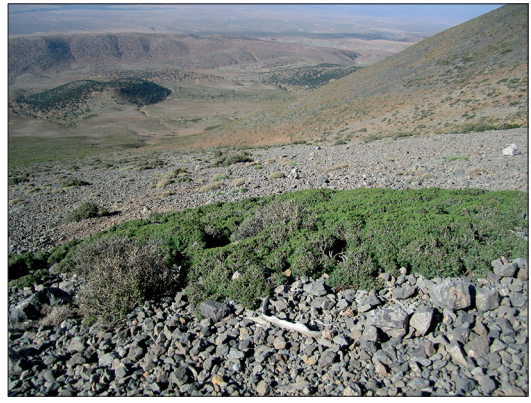


Figure 2 – Plage subhémisphérique de *Juniperus communis* à 2 750 m sur talus d'éboulis de forte pente arrachés à l'escarpement rocheux surplombant la niche de nivation de Toufsiriym. On notera au passage le faible développement sur ce type de substrat très instable des xérophytes épineux en coussinet qui ne sont plus représentés que par quelques pieds très épars *d'Alyssum spinosum*.

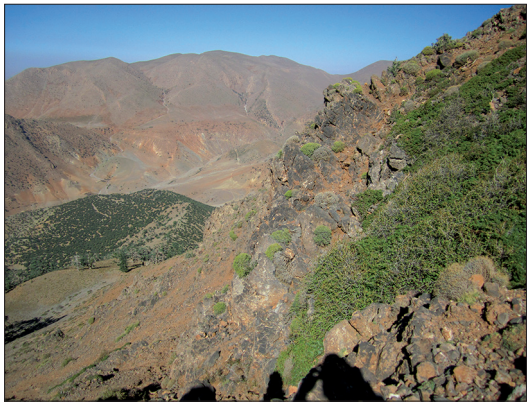


Figure 3 – Aspect subhorizontal de *Juniperus communis* sur pentes faiblement lapiazées pierro-rocheuses à 2 700 m (partie sommitale du jbel Tafrant au dessus de la cédraie de Tisswatine).

Figure 4 – Vue rapprochée de la physionomie subhorizontale où le genévrier commun ne dépasse guère une vingtaine de centimètres de hauteur. Son extension horizontale vers l'est est entravée par la présence d'*Erinacea anthyllis* Link (à droite au milieu du cliché). On devine au fond le col de Toufli-n-Ouadou.

entre 1 500 et 2 200 m environ ; il s'observe par ailleurs sur différents substrats, calcaires et dolomies surtout, mais localement sur grès et colluvions. Des touffes de genévriers rampants alticoles occupent également une place importante sur les montagnes de l'Europe méridionale, notamment en Sierra Nevada (Espagne), le Ventoux (France méditerranéenne) et l'Italie du sud, en Sicile et sur l'Etna (QUÉZEL et BARBERO, 1989).

Au Maroc, si l'on s'en tient à la littérature actuelle, son aire se limite à quatre isolats écologiques. Il individualise ainsi quelques taches sur le sommet du jbel Tichoukt, au niveau des étages montagnard et oroméditerranéen à bioclimat subhumide très froid à extrêmement froid (QUÉZEL *et al.*, 1992). On le retrouve également sur les pentes sud du sommet du jbel Bou-Naceur à 3 300 m ; sur le jbel Ighil dominant les sources de l'oued El Abid, à partir de 2 300-2 400 m, et sur le jbel Krâa, à 2 200 m (EMBERGER, 1938). Nous avons eu la bonne fortune, il y a quelques semaines, de cataloguer de nouvelles populations situées sur le massif de l'Ayachi dans la haute vallée de la Moulouya (figure 5). Il est particulièrement remarquable de noter que celles-ci sont presque uniquement formées de genévrier commun, dont le feuillage vert glauque forme des taches claires (figures 1, 2, 3, 4) sont nettement visibles de la piste qui longe le versant en contrebas.

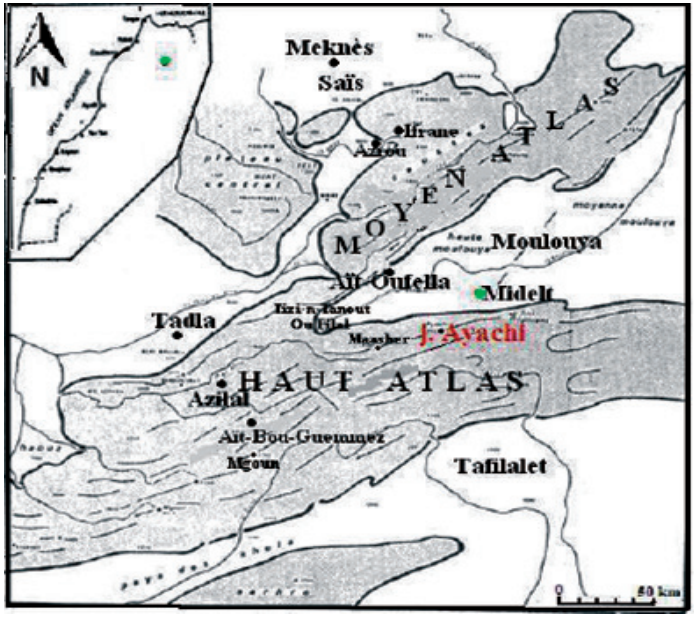


Figure 5 – Situation du Haut Atlas oriental surplombant la localité de Midelt (point vert) et positionnement de la chaîne de l'Ayachi (secteur inventorié en rouge) dans la haute vallée de la Moulouya.

III – Secteur d'étude et sites inventoriés

A – Quelques données sur la lithologie et la géomorphologie

Le territoire étudié fait partie intégrante de la coupure d'Aït Oumghar de la carte du Maroc au 1/50 000 (figure 6). Toutefois, dans ce secteur du Haut Atlas, les stations *de Juniperus communis* n'occupent que les versants nord de deux grands chaînons anticlinaux périphériques profondément creusés de plusieurs vallons transversaux. Ils sont intercalés entre la plaine de la Moulouya, qui en est séparée par un rideau d'avant-monts peu élevés, et la zone axiale du massif de l'Ayachi, point culminant du Maroc oriental (3 757 m). La ligne de faîte de leurs versants nord est échancrée par une série de niches de nivation plus ou moins grandes où le genévrier commun prospère de manière tout à fait remarquable (figures 7, 8 et 9) entre 2 600 et 2 800 m d'altitude. Il occupe à l'état spontané, par îlots plus ou moins isolés, une aire qui s'étend presque d'un bout à l'autre de ces deux chaînons, sur une longueur de plus de 5 kilomètres et sur une largeur qui varie de 10 à 200 mètres, coiffant l'ubac des hauts sommets ; il arrive cependant à déborder, du côté occidental, sur la vallée de Takhamt-n-Oumchat (hors dition).

Ce paysage morphologique est directement conditionné par la structure. En effet, le développement de ces formes structurales a été favorisé par la présence de séries sédimentaires contrastées dont les termes les plus résistants sont les calcaires et les dolomies du Lias, alors que les marnes et les marno-calcaires lités du Crétacé constituent, par contre, le niveau le plus fragile de l'ensemble stratigraphique.

Par ailleurs, la plus ou moins grande vulnérabilité des calcaires à la gélifraction, la présence d'un matériel marneux facilement fluent ont permis aux mécanismes qui ont sévi au Quaternaire d'effectuer des remodelages très sensibles de cet ensemble. On observe ainsi à la limite supraforestière des dépôts conservés sous la forme de tabliers de versants très hétérométriques, très consolidés qui jouent le rôle de roche résistante dans la masse des colluvions meubles, et se marquent nettement dans le paysage par de petites corniches de 4 à 8 m délimitant des lambeaux de terrasses légèrement inclinées. L'affouillement de ces têtes de ravins, suite aux orages d'été, augmente la puissance d'érosion des crues, le creusement vertical, le sapement des berges et la formation de cônes de déjection à très forte charge au débouché des torrents. Enfin, sur le bas versant, se sont formés des glacis-cônes de cailloutis plus ou moins encroûtés.

Quant aux niches de nivation, elles constituent d'excellents couloirs d'éboulis. Les dépôts corrélatifs des chutes de pierres par gravité subactuels et actuels y forment en effet des tabliers de pierrailles et/ou de blocs anguleux sans matrice fine en dessous de l'escarpement rocheux, ainsi que des cônes pentus à la sortie de ces couloirs (figures 1, 2 et 9). Ces nappes d'éboulis purs (figure 2), abondantes surtout sur le haut de versant, sont encore alimentées par le gel-dégel des corniches.

Du point de vue édaphique, le genévrier commun se déploie avec plus ou

moins de réussite sur différents types de substrats au sol squelettique dont le bilan hydrique varie selon la position topographique, la conformité ou non du pendage des couches géologiques avec la surface topographique, mais surtout en fonction de la teneur en pierrailles.

B – Contexte climatique

Comme souligné auparavant, les physionomies végétales actuelles du genévrier commun se sont mises en place progressivement depuis la dernière glaciation. Or, pour étudier le climat, le phytoécologue a recours aux données recueillies au cours des vingt ou trente dernières années. Mais ce recours indispensable arrête arbitrairement dans le temps l'examen des fluctuations climatiques. Toutefois, comme ces physionomies végétales ne peuvent s'établir et se maintenir que dans des milieux qui leur conviennent, impliquant ipso facto la participation des facteurs écologiques actuels à leur détermination et à leur délimitation ; d'où le fait que le phytoécologue est amené habituellement à dresser un rapport entre des limites végétales issues de climats anciens et actuels et une description du climat récent uniquement.

À l'échelle de son aire de répartition sur le Haut Atlas de la région de Midelt, le genévrier commun est exclusivement cantonné aux hauts versants septentrionaux des chaînons de Tafrant-Tazouliyn (figure 6). Ses différents groupements sont dans une situation climatique aussi favorable que celle des cédraies océaniques qui les jouxtent vers le bas. En effet, en dépit de la position en retrait de ces deux reliefs et de leur éloignement de l'Atlantique, ils constituent une zone favorable à une condensation de la vapeur d'eau atmosphérique encore importante puisqu'ils reçoivent les masses d'air tout autant que les versants septentrionaux du Moyen Atlas situés plus au nord. En s'engouffrant dans le couloir de la Moulouya, après avoir longé la bordure méridionale du plateau central, au dessus des plateaux des phosphates, les vents porteur d'humidité abordent en effet les versants atlasiques ceinturant au nord et au sud la plaine de la Moulouya et par suite favorisent l'intensification des précipitations qui tombent principalement sous forme neigeuse (condensation par ascendance orographique en régime dépressionnaire). Il en est ainsi dans le Haut Atlas, où le débordement des nuages est tel qu'il recouvre progressivement l'ensemble des lignes de reliefs disposés grosso modo O-E (RHANEM, 2012). Leurs bienfaits se font sentir jusqu'au massif de l'Ayachi. De plus, les ubacs abritant *Juniperus communis* forment un front montagneux bien exposé (figure 7), par temps perturbé, aux vents porteurs d'humidité qui empruntent la cluse de l'oued Ansegmir d'autant qu'en aval le cortège de chaînons parallèles a une altitude trop faible (figure 7) pour servir de zone de condensation pour ce surplus important d'air humide. De ce fait, ils condensent de très épaisses lames d'eau atmosphérique à mesure que l'on s'élève de sorte que la pluviosité croît avec l'altitude. Ainsi, si l'on se réfère aux constatations ci-dessous, la hauteur de la lame d'eau qui tombe sur leurs sommets avoisinerait probablement 1 200 mm. Il convient enfin de noter que les brouillards sont relativement assez fréquents pour atténuer au moins pendant quelques jours la forte diminution des précipitations estivales. Rappe-

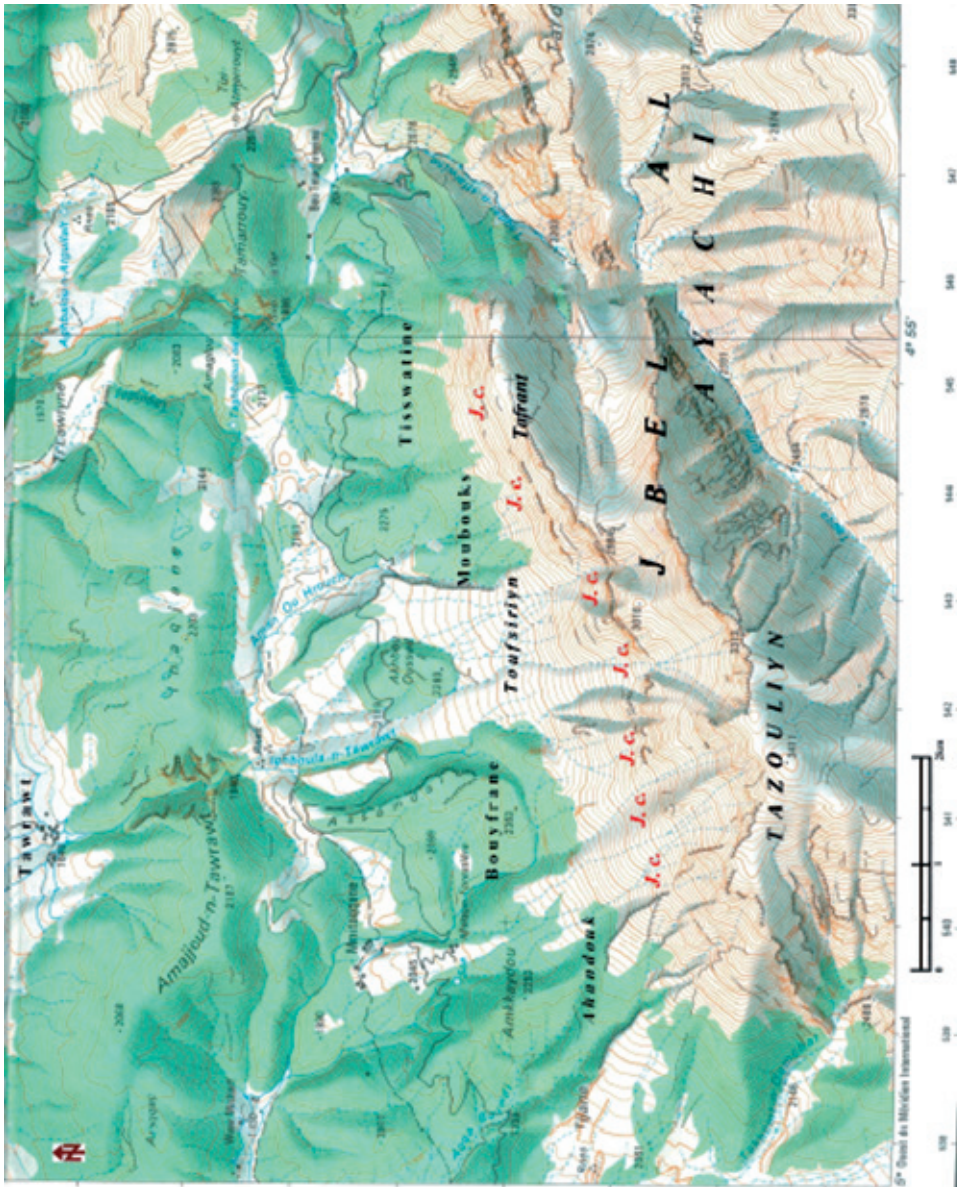


Figure 6 – Localisation des stations nouvellement catalogüées de *Juniperus communis* (J. c.) sur les jbels Tafrant et Tazouliyn dans le massif de l'Ayachi. Fond topographique extrait de la carte du Maroc au 1 : 50 000, feuille NI-30-II-3a AÏT OUMGHAR.

Figure 7 – Emplacement de *Juniperus communis* (*J. c.*) sur les versants nord des jbels Tafrant et Tazouliyn vu depuis la haute plaine de la Moulouya à 1 700 m, laquelle est occupée par la fruticée à *Adenocarpus bacquei* Batt. & Pitard accompagnée ici et là de quelques pieds de *Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss. Notons au passage le maintien du manteau neigeux plus longtemps au fond des niches de nivation que sur les corniches qui les surmontent.

Figure 8 – Vue générale de la niche de nivation de Toufsiriyn montrant l'extension aussi bien latérale qu'altitudinale du genévrier commun qui contraste avec le paysage environnant grâce notamment à la couleur vert glauque de son feuillage (figures1, 2, 3, 4). L'on peut ainsi deviner sa présence sur la partie inférieure de la niche englobant le plafond des pénitents rocheux qui la verrouillent d'est à l'ouest, mais aussi sur le cône de déjection formé à son débouché. L'on peut noter aussi que ses limites supérieure et inférieure sont très franches et quasi rectilignes. Celle du bas par exemple dessine un large arc de cercle.

Figure 9 – Vue rapprochée de la niche de nivation de Toufsiriyn montrant le paysage végétal environnant de *Juniperus communis*, surtout vers sa partie inférieure. Il se substitue ainsi vers le haut à partir 2 600 m à une lande à *Erinacea anthyllis* (premier plan) et *Berberis hispanica* Boiss. & Reut., alors qu'à partir de 2 800 m il est relayé par une lande à *Alyssum spinosum*.

Figure 10 – Junipéraie sur gélifracts calcaires. Le ravinement plus ou moins superficiel se manifestant à l'occasion des pluies violentes, le ruissellement de fonte et une gélifraction superficielle sporadique déclenchée par des processus cryo-nivaux lors des phases de fusion modèlent ce tablier pierreux.

lons toutefois qu'une des dispositions qui caractérisent le mieux la végétation méditerranéenne est son aptitude à supporter les sécheresses prolongées.

La structure actuelle du réseau climatique ne permet guère de quantifier ces différences des données empiriques. Toutefois, si l'on se réfère à la carte pluviométrique annuelle de GAUSSEN *et al.* (1958), on peut relever que la zone à *Juniperus communis* se situe dans la tranche 800-900 mm, ce qui fait de cet ubac l'un des pôles humides, sinon le plus humide de toute la région du Haut Atlas de Midelt.

La flore et la végétation l'indiquent nettement puisque, outre le genévrier commun, on trouve d'autres arbres et arbustes connus au Maroc pour leur forte exigence en humidité tels que *Amelachier ovalis* L. (un seul pied), *Acer monspessulanum* L. (3 pieds), *Cotoneaster nummularia* Fisch & C. A. Mey. (7 à 8 individus) et *Berberis hispanica* Boiss. & Reut., ce dernier taxon étant plus fréquent. En témoigne aussi la présence de très belles régénérations de cèdres de l'Atlas que l'on observe, même aux basses altitudes, à partir de 2 000 m d'altitude, dans l'ensemble de ce secteur, et tout particulièrement dans la cédraie très bien-venante de Tisswatine (RHANEM, 2010 et 2012).

Du point de vue thermique, le climat de ces niveaux de genévrier commun est une variante froide du bioclimat humide avec une moyenne des minima du mois le plus froid comprise entre –12 et – 9 °C (– 9 °C est l'isotherme absolu de l'asylvatisme), ce qui nous semble assez proche de la réalité puisque EMBERGER (1939), sur la base d'estimations à partir de stations de référence, donne pour le sommet de l'Ayachi (3 757 m) m = –13 °C, alors que PEYRE (1978) le revoit à la hausse et le situe entre – 13,6 et – 17,5 °C.

IV – Typologie, structure spatiale et composition floristique

A – Approche adoptée

À l'intérieur de son aire de répartition sur le massif de l'Ayachi évoquée ci-dessus, il est possible de distinguer sur ce haut ubac un certain nombre de portions de terrain qui diffèrent sensiblement, d'une part, les uns des autres et, d'autre part, du climat moyen qui règne sur toute cette bande latérale sommitale, soit dans le sens d'une thermophilie et d'une sécheresse plus ou moins élevées pour les stations pierro-rocheuses et/ou rupicoles, soit, au contraire, dans le sens d'un caractère montagnard, froid et humide, plus ou moins accentué pour les stations sur éboulis des niches de nivation. L'approche typologique adoptée ici s'appuie donc sur un découpage tridimensionnel intégrant à la fois le climat, la topographie et le substrat.

L'individualisation de ces compartiments géomorpho-topoclimatiques est d'autant plus importante à considérer ici que c'est à eux qu'est soumis le genévrier commun et qui en sont aussi le facteur écologique déterminant de l'établissement de différents types de groupements.

B – Formations asylvatiques

1 – Junipéraie sur éboulis

De toutes les junipéraies à *Juniperus communis* var. *hemisphaerica* présentes sur le secteur étudié, celle de la niche de nivation de Toufsiriyn est de loin la mieux représentée (figures 1, 9 et 10).

Avec une superficie avoisinant quelques milliers de mètres carrés, cette formation atteint ici son développement optimal. Elle constitue à ce titre le corps central de l'aire de distribution locale du genévrier commun. Situé entre 2 700 et 2 800 m, ce groupement, d'exposition nord, est largement dominé par les touffes coalescentes et prostrées de genévrier commun. Parmi tous les xérophytes épineux en coussinet mentionnés ci-dessous, seuls quelques pieds épars d'*Alyssum spinosum* arrivent à s'implanter à côté du genévrier commun. Ainsi le recouvrement global de la végétation oscille entre 40 à 60 % et la hauteur maximale atteinte par cette végétation rampante ne dépasse pas 40 cm dans le meilleur des cas. Ailleurs, aux alentours immédiats de cette junipéraie, on passe sans transition à des xérophytes épineux dont on en trouvera un exemple illustré sur la figure 9. Elles sont constituées pour l'essentiel de *Alyssum spinosum* L., *Arenaria pungens* Clem., *Astragalus ibrahimianus* Maire, *Bupleurum spinosum* L., *Erinacea anthyllis*, *Vella mairei* Humb. Ils peuvent être associés ou non à des espèces caducifoliées comme *Berberis hispanica, Ribes uva-crispa* L., ainsi qu'à certains hémicryptophytes tels *Scrophularia ramosissima* var. *macrorhyncha* et *Marrubium multibracteatum* Humb. Le restant du cortège floristique, souvent assez pauvre, est constitué de diverses espèces, graminées surtout.

Cette fruticée rampante à *Juniperus communis* se développe sur des pentes fortes variant de 25 à 40 %. Elle s'installe le plus souvent sur des éboulis calcaires principalement de faibles dimensions (graviers, cailloux, pierres et blocs) provenant de la désagrégation des roches calcaires dans l'escarpement, laquelle fragmentation est imputable à une morphogenèse cryo-nivale. Par ailleurs, en tombant de la paroi rocheuse, les débris glissent vers le bas sous l'effet de la gravité et s'accumulent sur une grande épaisseur. De plus, le débitage continuel du matériel rocheux fait que ces dépôts de pente sont en perpétuel remodelage, de sorte que le sol est toujours squelettique.

Il convient aussi de signaler que ce type de dépôt, décompacté et hétérogène, favorise l'aération du substrat et son désengorgement. Il évite également une forte évaporation de l'eau contenue dans le sous-sol. À l'opposé, cette colluvion pierreuse se singularise par une faible réserve utile en eau puisque la matrice fine a été lavée par l'eau de fonte de la neige. Cette dernière est toutefois compensée par une humidité élevée.

En effet, ce compartiment, caractérisé par sa forme en demi-entonnoir, joue le rôle d'impluvium qui reçoit une grande partie de l'eau de fonte de la neige. Relativement abritée, elle favorise aussi l'entassement de la neige et son maintien beaucoup plus longtemps ; elle y persiste pendant plusieurs mois de l'année, parfois jusqu'au début de l'été.

2 – Junipéraie sur dépôts alluvio-colluviaux plus ou moins stabilisés

Ces formations sont établies sur des cônes de déjection étalés au débouché

Figure 11 – Junipéraie sur cône de déjection à l'embouchure de la niche de nivation de Toufsiriyn. Le substrat est un mélange relativement épais et plus ou moins compact de terre et d'éléments grossiers de toutes dimensions (graviers, cailloux, pierres et blocs) .

Figure 12 – Junipéraie de talus de corniche calcaréo-dolomitique s'étendant vers le haut jusqu'à la rupture de pente.

Figure 13 – Écotone supraforestier de tête de vallon à *Cedrus atlantica* et *Juniperus communis*. En arrière-plan, à droite, l'on peut noter au passage la présence de jeunes pousses de cèdre de l'Atlas à côté de vieux individus.

Figure 14 - Vue rapprochée de l'écotone supraforestier montrant la localisation stricte du genévrier commun sur les plages d'éboulis.

des niches de nivation (figure 1 et 11). Elles sont de médiocres dimensions et leur faible importance spatiale tient essentiellement à leur caractère linéaire.

Nous prendrons encore une fois comme exemple le site de Toufsiriyn. Là se développe, entre 2 600 à 2 700 m, une junipéraie claire sur des dépôts de pente très hétérogènes relativement stables et alimentés par des apports alluvio-colluvionnaires très sporadiques. La taille des éléments qui les constituent est variable avec cependant une proportion importante de blocailles (figure 1). Considéré du point de vue pédologique, ce substrat fait partie des sols minéraux bruts meubles, ou « régosols », comme c'est d'ailleurs le cas du substrat décrit ci-dessus. En fait, ces formations superficielles ne sont pas à proprement parler des sols véritables, n'ayant subi aucune action pédogénétique.

Du point de vue floristique, la domination du genévrier commun n'est plus aussi évidente que ce qu'elle était dans la formation précédente. Le genévrier ne constitue plus ici que des voiles épars au sein de xérophytes épineux en coussinet qui le concurrencent fortement. Il cohabite ainsi avec *Alyssum spinosum* L. en nette progression, *Bupleurum spinosum* L. et *Ribes uva-crispa* L. (figures 1 et 11).

Figure 15 – Cotoneastraie à *Cotonester nummularia*, *Acer monspessulanum* L. et *Amelanchier ovalis* L. La strate chaméphytique est constituée de *Juniperus communis*, *Berberis hispanica* et *Alyssum spinosum*.

Figure 16 - Deux jeunes cèdres installés au centre des touffes pulviniformes de *Juniperus communis* hors de portée des dents de la chèvre. Les touffes sont en effet assez larges pour que les caprins ne puissent en atteindre le centre de sorte que les flèches des jeunes plants de cèdre émergent et se développent avec vigueur (écotone supraforestier de Tisswatine à 2 500 m).

3 – Junipéraie sur substrat terro-pierro-rocheux

Cette formation se développe au pied d'escarpements rocheux calcaréo-dolimitiques peu gélifs entre 2 600 et 2 700 m. Celle de la partie sommitale du jbel Tafrant au dessus de l'hémicycle de Tisswatine en est un bon exemple (figure 12).

Le talus à forte pente est recouvert d'un substrat hétérogène plus ou moins stabilisé formé d'un ennoyage de gélifracts, d'argile brune et irrégulièrement parsemé de rochers. Il s'agit, dans le détail, d'un mélange relativement peu épais et plus ou moins compact de terre et d'éléments grossiers, principalement de faibles dimensions (graviers, cailloux, pierres). La charge en terre fine permet une bonne rétention d'eau alors que sa profondeur augmente la réserve utile en eau. De plus, ces pentes rocailleuses, où les bancs calcaréo-dolomitiques, à contre-pendage, forment des ressauts, vires et anfractuosités, constituent autant de pièges à neige permettant un maintien plus long de l'humidité. Il convient enfin de souligner que le ruissellement est plus faible, alors que l'infiltration de l'eau de fonte est plus importante. Le bilan hydrique de ce compartiment géomorpho-topoclimatique s'en trouve nettement amélioré par rapport aux deux précédents.

Cette formation est plus répandue que la précédente, mais ne forme que des taches discontinues dans toute la dition. Le recouvrement global ne dépasse guère 30 % dans la plupart des cas. En plus du genévrier commun, on trouve comme deuxième et troisième espèces dominantes respectivement *Alyssum spinosum* et *Erinacea anthyllis*, mais aussi *Scrophularia ramosissima* sur les pierrailles.

4 – Junipéraie sur substrat pierro-rocheux

Cette formation est beaucoup plus rare ; elle surmonte la précédente. Elle se développe à 2700 m sur un substrat pierro-rocheux (figure 3). Le genévrier commun croît à la faveur de fissures des roches calcairéo-dolomitiques subverticales plus ou moins lapiazées. Il profite aussi des joints de stratification ainsi que des diaclases, là où la terre fine s'accumule. Il est assez souvent accopagné par *Erinacea anthyllis*, rarement par *Prunus prostrata* Labill. et/ou *Rhamnus* sp.

C – Groupements sylvatiques

Dans la dition considérée, le genévrier commun apparaît assez souvent en deuxième positon dans des groupements arborés à la limite supérieure des arbres. Dans ces écotones supraforestiers situés entre 2 500 et 2 550 m, sur forte pente, constitués majoritairement par des cédraies claires, le genévrier commun forme dans le sous-bois des taches éparses sur éboulis en compagnie d'*Alyssum spinosum* (figures 13 et 14).

Toutefois, le genévrier commun peut participer à d'autres écotons arborés supraforestiers. On le trouve ainsi vers 2 600 m dans une cotonéastraie très localisée, sans cèdre (figure 15).

Conclusions

Le genévrier commun est une essence résineuse qui ne joue au Maroc qu'un rôle secondaire, tant par la surface qu'elle occupe que par sa répartition géographique ; son aire naturelle d'extension est très peu étendue et, à cet égard, elle joue un rôle mineur vis-à-vis des autres conifères de haute montagne.

Néanmoins, si dans son aire discontinue, le genévrier commun n'occupe également sur le massif de l'Ayachi qu'un rôle physionomique de second plan, il présente cependant un intérêt biogéographique, écologique ainsi que patrimonial de première importance en raison de son caractère relictuel. Ces différents atouts le rendent digne de considération.

L'ensemble des sites où nous l'avons observé, montrent par ailleurs que le genévrier commun est une essence héliophile strictement de haute montagne qui ne descend guère en dessous de 2 500 m d'altitude. En outre, la totalité de ses localités disjointes sont installées aux expositions fraîches où il constitue au sein de l'étage de haute montagne sensu lato des formations claires sur sols calcaires squelettiques à la faveur de bilans édapho-hydriques locaux.

Du point de vue écologique, sa présence dépend avant tout des facteurs pluvio-thermiques, de la durée d'enneigement et de l'orotopographie. Ce sont en effet des conditions climatiques très singulières, liées à un environnement géomorphologique et topographique particulier, qui permettent à ces formations de prospérer.

Toutefois, la prise en compte de l'évolution et de la circulation des masses d'air s'avère déterminante et d'une grande utilité. En effet, si l'origine prédominante des flux pluviogènes est un élément majeur de différenciation du climat régional, elle intervient aussi, de façon pertinente, dans l'individualisation et l'organisation des topoclimats du genévrier commun. En effet, le couple de versants nord des jbels Tafrant et Tazouliyn, raides et pas trop abrités, forme un front montagnard compact s'opposant perpendiculairement ou un peu obliquement à la progression des masses d'air humide supplémentaires empruntant la cluse de l'oued Ansegmir. On conçoit dès lors que l'air refroidi par détente rapide le long de ces ubacs arrive à créer entre 2 600 et 2 800 m, zone optimale du genévrier commun, une pluviosité supérieure à celle qui serait normale pour ces altitudes sur les chaînons voisins.

Enfin, si dans cette bande le genévrier commun semble privilégier les éboulis mobiles à forte pente (35 à 40°) qui tapissent la partie inférieure de niches de nivation, là où les xérophytes épineux sont le moins à leur aise, il n'en demeure pas moins qu'il peut s'installer sur des substrats pierro-rocheux ; en revanche il ne s'observe que rarement en situation rupicole. Par ailleurs, il peut également prospérer dans l'écotone supraforestier entre 2 500 et 2 600 m dominé généralement par des cédraies ouvertes.

Dans ces milieux, en raison de l'effet nurserie qu'il peut parfois engendrer, le genévrier commun peut être un foyer dynamique pour l'installation et le développement de quelques cèdres de Bouyfrane et de Tisswatine (figure 16). Ces derniers sont en effet soustraits des pressions d'herbivorie fortes, mais aussi soumis à des conditions microclimatiques et édaphiques plus favorables que dans les zones ouvertes adjacentes.

Bibliographie

ADAMS R. P., 2011 - *Juniperus of the world : the genus* Juniperus. 3rd. ed., Trafford Publishing, 426 p.

BENNETT K. D., BOREHAM S., SHARP M. J. & SWITSUR V. R., 1992 – Holocene history of environment, vegetation and human settlement on Catta Ness, Lunnasting, Shetland. *J. Ecol.* **80** : 241-273.

BENNET K. D., TZEDAKIS P. C. & WILLIS K. J., 1991 - Quaternary refugia of north European trees. *J. Biogeogr.* **18** : 103-115.

EMBERGER L., 1938 - *Les arbres du Maroc et comment les reconnaître*. Larose éditeurs, 317 p.

EMBERGER L., 1939 - Aperçu général sur la végétation du Maroc. Commentaire de la carte phytogéographique du Maroc 1 : 1 500 000e. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel in Zürich*, **14** : 40-157.

FARJON A., 2010 - *A handbbok of the world's conifers*. Edit. Brill, Lieden-Boston, 1111 p.

GAUSSEN H., DEBRACH J. & JOLY F., 1958 - *Précipitations annuelles. Atlas du Maroc*, Planche 4a, 36 p. + carte.

MÉDAIL F. et DIADEMA A K., 2009 - Glacial refugia influence plant diversity patterns in the Mediterranean Basin. *J. Biogeogr.* **36** : 1333-1345.

PEYRE C., 1978 - Contribution à l'étude de la végétation du Moyen Atlas oriental ; le versant sud du massif de Bou-Iblane et sa bordure méridionale : éléments de climatologie. *Travaux RCO,* **249** : 65-107.

QUÉZEL P. & BARBERO M., 1989 - Les formations à genévriers rampants du Djurdjura (Algérie). Leur signification écologique, dynamique et syntaxinomique dans une approche globale des cédraies kabyles. *Lazaroa* **11** : 85-99.

QUÉZEL P., BARBERO M., BENABID A. & RIVAS-MARTINEZ S., 1992 - Contribution à l'étude des groupements forestiers et préforestiers du Maroc oriental. *Stud. Bot. Salamanca* **10** : 57-90.

RAIMONDO F. A. & VALDÈS B., 1998 - Catalogue des plantes vasculaires rares, menacées ou endémiques du Maroc. *Bocconea* **8** : 1-252.

RHANEM M., 2010 - Esquisse d'une typologie géomorphologique de quelques cédraies à *Cedrus atlantica* Man. dans le Haut Atlas oriental de Midelt (Maroc). Menaces et perspectives de conservation, de gestion et de restauration. *Quad. Bot. Ambientale Appl.* **21** : 141-159.

RHANEM M., 2012 - La topoclimatologie, un thème de cartographie approprié à l'écologie des forêts d'altitude. Exemples pris dans les montagnes marocaines du Moyen- et Haut-Atlas. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, NS,* **43** : 325-366.

THOMAS P. A., EL-BARGHATI M. & POLWART A., 2007 - Biological floral of the isles : *Juniperus communis* L. *J. Ecol.,* **95** : 1404-1440.

VOGIATZAKIS I. N., 2012 - *Mediterranean montain environments*. Wiley-Blackwell, 216 p.

Pour une étude de la « Théobotanique » : la médecine par les plantes dans la mythologie gréco-romaine.

Tony GOUPIL*

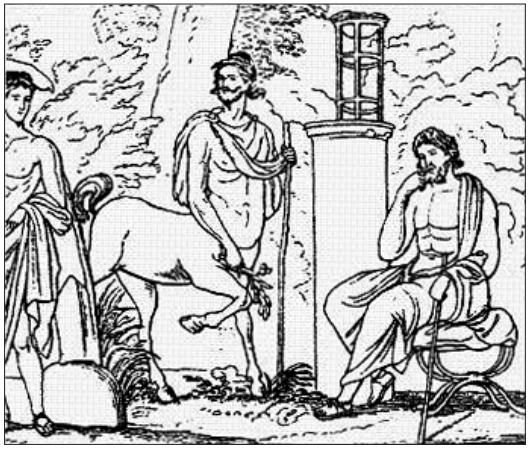


Figure 1 - Chiron au centre tenant une poignée d'herbes. Apollon à sa gauche et Esculape à sa droite.

Dans la mythologie gréco-romaine, de nombreuses plantes ont été données aux hommes par les Dieux. Les propriétés des herbes ont bien souvent été découvertes par des héros. Hercule aurait enseigné l'usage de l'heraclion (sorte d'origan sauvage selon Pline l'Ancien). Patrocle était aussi très doué dans l'utilisation des plantes médicinales. Il parvint à guérir Eurypyle, blessé d'une flèche à la cuisse :

« Patrocle incisa la cuisse avec son couteau pour en extraire le trait acéré, pointu, il lava le sang noir qui en sortait avec de l'eau tiède. Sur la plaie, il appliqua une racine amère qu'il avait broyée de ses mains ; c'était un remède qui calmait toutes les douleurs : alors la plaie sécha et le sang s'arrêta de couler ».(1)

Teucer (roi de Troie) aurait aussi découvert une herbe selon Pline au livre XXV, qui serait le Cétérach officinal :

« À la même époque Teucer a trouvé le teucrion, nommé par quelques-uns hémionion »

* T. G. : 24 rue du Fief de la Pénissière, 85120 LA CHÂTAIGNERAIE.

(1) *Iliade*, XI, 827-848.

Le roi du Pharnasse aurait aussi découvert le Pharnacéon. Mais les plantes ne sont pas découvertes que par les guerriers, rois et héros, pendant leurs périples et voyages bien entendu. Elles sont aussi dévoilées aux hommes par les dieux de l'Olympe. Arthémis patronne de l'armoise ou bien Minerve qui donna la connaissance du *Parthenion* à l'Homme selon Pline au livre XXII de son *Histoire Naturelle* :

« Un esclave chéri de Périclès, le chef des Athéniens, travaillait à la construction du temple dans la citadelle : il tomba du sommet de cet édifice sur lequel il grimpait, et fut, dit-on, guéri par cette plante, que Minerve indiqua à Périclès dans un songe. De là elle fut appelée parthenium παρθενος, *vierge), et consacrée à la déesse. C'est cet esclave dont on a fait une statue en bronze, qui est le fameux Splanchnoptes. »*

Dans cette conception médicale on se rapproche très clairement de ce que l'on appelle l'*enkoimesis* (ενκοίμησις) chez les grecs ou bien *incubatio* en latin. L'incubation c'est quand un dieu guérisseur apparaît en songe à un malade, endormi dans le temple consacré à cette divinité, afin de lui prescrire le remède propre à son mal. Je reviendrai plus tard sur cette notion en parlant d'Asclépios.

Figure 2 - Bas-relief d'Epidaure, montrant une scène d'incubation. Le dieu posant ses mains sur le malade endormi.

Mais ces héros, mortels ou divinités qui, ponctuellement ou spontanément découvrent une plante (ou font découvrir une herbe), ne sont pas pour autant des mortels-botanistes, des héros-médecins ou des dieux-thérapeutes. Pour remplir cette condition, il faut que le dieu (ou semi-dieu) soit confronté à plusieurs reprises à la botanique, et qu'il soigne lui-même par les plantes régulièrement. L'un des plus grands médecin-botaniste de la mythologie fut Péan (ou Paian). Guérisseur des dieux, le dieu-médecin de l'Olympe, Paiôn (Paeon), aurait soigné plusieurs dieux après des batailles dont Héphaïstos, Hadès ou Arès avec un baume de plante que l'on considère être la pivoine (d'où son nom latin *paeonia*), comme il est dit dans l'*Iliade* :

« Et le grand Aidès souffrit entre tous quand le même homme, fils de Zeus tempétueux, le blessa, sur le seuil du Hadès, au milieu des morts, d'une flèche rapide, et l'accabla de douleurs. Et il vint dans la demeure de Zeus, dans le grand Olympos, plein de maux et gémissant dans son cœur, car la flèche était fixée dans sa large épaule et torturait son

âme. Et Paièôn, répandant de doux baumes sur la plaie, guérit Aidès, car il n'était point mortel comme un homme ». (Chant 5).

Il aurait soigné Arès blessé par Diomède :

« Comme le suc de figuier fait, quand on l'agite, cailler le lait blanc et fluide, qui, vite, prend sous les yeux de celui qui le tourne, de même, vite, Péan guérit l'ardent Arès ».

L'expression « fils de Péan » est ensuite employée pour désigner les médecins. Ainsi dans l'*Odyssée* (IV, 231-232), quand l'aède évoque l'Égypte :
« Tous les hommes y sont, plus que partout ailleurs au monde,
D'habiles médecins, car ils ont du sang de Péan ».

La médecine de Péon est étroitement liée à la pratique botanique. Virgile, dans l'*Enéide*, nous raconte comment le médecin a soigné Hippolyte : *Pœonis medicatum herbis et amore Dianae* (grâce aux herbes de Péon et à l'amour de Diane). D'autres sources nous disent que c'est Esculape qui a soigné l'homme. À moins que Péon ne fasse allusion à Esculape (les deux noms s'étant parfois confondus).

Quoiqu'il en soit la figure de Péon est souvent louée dans les écrits comme un médecin de talent. Nonnos dans *Dyonisiaques* raconte comment Hyménée (amant de Bacchus) fut blessé par la flèche de l'archer Mélanée. Le dieu du vin, désespéré, invoque le secours des dieux :

« envoie-moi Phébus notre frère, habile dans l'art qui calme les douleurs : il guérira cet enfant. Mais non, je me tais. N'inquiète pas Phébus dans l'Olympe. Je l'irriterais en lui rappelant la blessure du charmant Hyacinthe. Envoie-moi, s'il te plaît, Péon. Qu'il vienne, lui qui reste étranger à la tendresse et n'a pas connu les amours ».

On constate donc chez Nonnos, qu'il y a une hiérarchie des médecins. C'est d'abord Apollon qui est appelé, puis Péon en dernier recours. Finalement Bacchus reprend confiance en lui et soigne lui-même l'adolescent, à l'aide du végétal :

« il reprend une douce confiance ; il la presse et retire délicatement de la cuisse sanglante la pointe du trait. Ensuite, il exprime çà et là sur la cuisse le jus de la fleur chère à Bacchus, puis il achève de le guérir à l'aide de son lierre salutaire, et de le réconforter par la liqueur secourable du vin. »

Dans l'*Enéide*, au livre XII, Péon est loué d'une toute autre manière, toute son importance est résumée en une phrase. Iapyx, vieux médecin, jadis aimé d'Apollon, et expert en herbes médicinales, soigne la blessure d'Enée (blessé par une flèche, la *sagitta*). Son acte chirurgical puis la résolution de l'acte thérapeutique est décrit en ces termes par le poète :

Mais Iapyx, pour prolonger la vie de son père mourant,
avait préféré connaître les vertus des herbes et leur usage médical ;
il s'était mis à pratiquer, dans l'ombre, d'obscurs talents.
Énée debout, appuyé sur sa longue pique, amèrement se rongeait,
entouré d'une foule de guerriers, en présence de Iule en pleurs,

Mais les larmes le laissaient impassible. Iapyx, vieillard déjà,
revêtu d'un manteau rejeté en arrière, à la manière de Péon,
avec ses gestes de médecin et les herbes puissantes de Phébus,
s'affaire beaucoup, mais en vain ; en vain de la main droite,
il secoue la pointe du fer et cherche à le saisir avec une forte pince.

La Fortune ne l'aide en rien ; nul secours ne lui vient
de son protecteur Apollon, et dans la plaine l'horreur sauvage
se propage de plus en plus; le malheur se rapproche.
Déjà on voit se dresser un nuage de poussière; les cavaliers surgissent
et les traits tombent serrés au milieu du camp. Vers le ciel s'élève

le cri douloureux des jeunes gens, tombant sous les coups de Mars le cruel.
Alors Vénus, émue par la souffrance imméritée de son fils,
en bonne mère, va cueillir sur l'Ida de Crète une tige de dictame,
garnie de ses jeunes feuilles et de sa chevelure de fleurs de pourpre ;
(les chèvres sauvages connaissent bien cette plante,

lorsque les flèches rapides se sont plantées dans leur échine) :
Vénus, entourée d'un nuage qui dissimulait sa présence,
apporta cette herbe et, œuvrant secrètement en médecin,
elle la fit infuser dans l'eau d'un splendide bassin, y répandant
les sucs bénéfiques de l'ambroisie et l'odorante panacée.

Le vieux Iapyx, sans rien savoir, soigna la blessure avec cette eau,
et soudain, en effet, la douleur s'éloigna du corps d'Énée ;
tout le sang au fond de la blessure cessa de couler.
Bientôt, la flèche obéit à la main de Iapyx et tomba d'elle-même ;
les forces premières d'Énée revinrent, toutes nouvelles.

On a donc trois niveaux de médecine dans ce passage de Virgile, trois strates différentes. Tout d'abord le vieillard qui décide de suivre l'art d'Apollon et d'utiliser les simples, puis ce même vieillard qui s'identifie à un médecin plus haut placé que lui (Paéon), et pour finir les limites de ce guérisseur qui a besoin de l'intercession d'une déesse pour sauver Énée. La plante (*dictamnum*) est d'ailleurs révélée à Iapyx non pas par l'incubation, mais de manière discrète. Iapyx ne saura d'ailleurs jamais que c'est la belle Vénus qui est en fait la véritable guérisseuse. On a donc la figure d'un mortel (Iapyx) et d'une déesse (Vénus). Paéon agissant comme médiateur, Iapyx s'inspirant visiblement de ses techniques. Dans cette trilogie, Paéon est comme un demi-dieu, Iapyx tente de se donner une crédibilité en mimant la manière de s'habiller de son « maître » (*Paeonium in morem* dans le texte latin).

Figure 3 - Iapyx retirant la tête de la flèche de la cuisse d'Enée. Fresque de Pompéi. Ier siècle. Museo Archeologico Nazionale. Naples. On peut voir que Vénus tient une plante dans la main gauche.

On le voit donc dans ce passage, Péon est un modèle, une autorité supérieure en médecine. D'ailleurs d'après Solon, Péon est le patron des médecins par excellence :

« Il en est qui sont interprètes sacrés des oracles, qui annoncent les calamités futures, qui sont en rapport avec les immortels, mais ils ne peuvent malgré leur science dominer la destinée ; il en est qui professent l'art consolateur de Péon et qui connaissent les herbes salutaires sans pouvoir jamais écarter notre terme inévitable ».

Mais par la suite Péon devient une épiclèse du nom Apollon, un trope d'*Apollo Medicus* tandis que Paian devint un autre nom pour Esculape. D'ailleurs il est très étonnant de voir qu'il n'y a aucune représentation iconographique de Paeon, alors qu'un Iapyx, médecin mineur, est au moins représenté une fois sur une fresque. On peut donc se demander si Paeon est bien un personnage ayant une identité propre, ou si ce n'est un nom générique pour désigner le médecin ou un surnom d'Apollon ou Esculape ?

Des noms de plantes significatifs de la puissance des dieux

Figure 4 - Fresque représentant Hippocrate de Cos avec Asclépios au centre et un visiteur à droite.

Nous l'avons vu, Paeon qui a découvert la pivoine, lui a donné son nom (on retrouve la racine du nom de la divinité dans le nom scientifique de la plante *Paeonia*). De nombreuses plantes portent le nom de dieux ou divinités : Narcissus a donné son nom au narcisse, Orchis à l'orchidée, Hyakinthos à la hyacinthe, la sauge est l'herba sacra consacrée à Jupiter, etc... Bien souvent, les dieux de la médecine ont donné leur nom à une plante (qu'ils ont découverte), même à plusieurs dans certains cas, ce qui prouve leur importance dans la médecine des simples.

L'un des cas très frappant est celui d'Hercule. Ce héros n'est pas considéré comme un médecin dans la mythologie. Il a tout au plus le statut de guérisseur, ayant essayé de guérir la plaie de Chiron à l'aide d'un onguent, après l'avoir lui-même blessé d'une de ses flèches. Pourtant trois plantes sont associées à son nom dans l'Antiquité : le pavot d'Héraklès, l'herbe à Héraklès et la panacée d'Héraklès. Ces plantes lui sont consacrées car elles étaient censées soigner

l'épilepsie, mal dont aurait été atteint le guerrier (on utilise encore l'expression de « Mal Héraclien »). Hormis les noms de plantes particulières, on retrouve des noms de familles ou genres de plantes ayant pour racine le nom d'un dieu de la médecine, ce qui est un témoignage, un hommage envers la « sapience végétale » de ces divinités. On pourra citer la famille des *Asclepiadaceae* qui vient du nom du dieu Asklêpios (en grec ancien Ἀσκληπιός)(2) ou bien le genre « Chironia », genre de la famille des Astéracées, dont le nom est le dérivé de Chiron. Dans toute cette dénomination, il est parfois difficile de savoir pourquoi une plante porte le nom d'un dieu. C'est le cas de l'hermodactyle.

L'hermodactylus (ερμοδακτυλος) serait une colchinacée méditerranéenne. Son nom viendrait viendrait des mots grecs : *Hermès* (Ερμης : Mercure) et *dactylos* (δακτυλος : doigt), à cause des tubercules disposés comme les doigts d'une main. Le nom de cette plante vient donc de la théorie des signatures. La racine ressemblant à une main, on renforce cette analogie avec le nom de la plante. Mais pourquoi une allusion à Hermès ? Aucun texte, à ma connaissance nous dit que le dieu des voyageurs aurait découvert le rhizome. Ce « tubercule digité » était appelé Hermodactyle principalement par les apothicaires et herbiers selon les botanistes du XVI^{e} siècle. Peut-être pour renforcer les qualités thérapeutiques de la plante (on la disait efficace contre les affections des articulations et contre la goutte). Comme si l'esprit du dieu du commerce était insufflé dans le végétal et augmentait les capacités curatives de la plante. Il était peut-être plus pratique pour les anciens pharmaciens de vendre cette plante sous le nom de doigt de Mercure. L'hermodactyle est une plante difficilement identifiable aujourd'hui. Plusieurs botanistes antiques et de la Renaissance (comme Matthiole) ont suggéré que c'était tout simplement le colchique commun décrite par Dioscoride.

C'est donc cette plante « hermodacte » qui va me permettre d'introduire la figure d'Hermès botaniste.

Figure 5 - Homère recevant l'herbe Moly des mains de Mercure. Bodleian library. University of Oxford. MS. Ashmole 1462.

(2) Il existe plusieurs dérivés du nom, d'Asclépios dans le vocabulaire médical : « Asclepieion », qui désigne le temple de guérison dédié au dieu, ou « Asclépiades », nom donné à plusieurs familles vouées à l'exercice de la médecine. Elles prétendaient descendre du dieu Asclépios.

Hermès botaniste, Mercure herboriste

Selon la légende le dieu du commerce et des voyageurs aurait découvert les vertus de la Mercuriale, et lui aurait donné son nom. C'est Pline, qui est l'un des premiers à avoir annoncé le dieu comme l'auteur du nom de la plante, au livre XXV de son *Histoire naturelle* :

« Le linozostis ou parthénion est une découverte attribuée à Mercure ; aussi, chez les Grecs, beaucoup le nomment hermupoa, et chez nous tout le monde l'appelle mercuriale. »[3]

On retrouve donc la dénomination « éponyme » de cette plante à la fois chez les latins : *Herba Mercurialis* et chez les grecs : *Hermupoan (ερμού πόα)*. On reconnaîtra dans ce dernier terme les mots Hermès et *Poa* qui signifie en grec herbe ou pâturage. Ce mot grec a donné son nom à la famille botanique des Poacées qui regroupe plusieurs plantes de type graminées comme le dactyle ou l'agrostide. En effet la Mercuriale est une plante herbacée, vivace et dioïque. On retrouve donc l'allusion au caractère herbacé dans le nom grec de la plante. Aujourd'hui même la mercuriale des jardins est bien souvent appelée « mauvaise herbe ».

De nombreux botanistes, notamment de la Renaissance, à la suite de Pline, vont mentionner le dieu comme inventeur de l'herbe : MATTHIOLE ou Jacques DALÉCHAMPS dans leurs traités respectifs. Leonhart FUCHS quant à lui, parle d'une dénomination similaire mais différente néanmoins au chapitre CLXXX sur la Mercuriale de son *Commentaires tres excellens de l'hystoire des plantes* :

« Linozostis, ou Hermou boutanion, ou Poa, en Grec, s'appelle es boutiques & en Latin Mercurialis. En Francoys Mercuriale. On la ainsi nommé pource qu'elle a esté inventée & trouvée de Mercure »

Leonhart FUCHS, parle donc du nom « Hermou boutanion », qui correspond à « Hermobotane », autre appellation des traités de médecine botanique. Il précise qu'on la trouve dans les boutiques. La mercuriale était en effet réputée avoir plusieurs propriétés thérapeutiques : purgative et diurétique. Excellente pour le système digestif, cette plante est un très bon laxatif et elle optimise la fonction de l'intestin. On la prescrivait aussi pour la rétention d'eau.

Figure 6 - Mercure entre l'arum et le plantain. Frontispice. *Dioscoridae pharmacorum simplicium reique medicae libri VIII.*

Le moly « mercurien »

Mais cependant ce n'est pas grâce à cette « herbe » que Mercure a acquis sa renommée d'expert en plantes, c'est avec le Moly. Dans l'*Odyssée*, Homère mentionne pour la première fois cette herbe mystérieuse. C'est la première attestation du terme Moly (*môlu* en grec). Le moly est une plante donnée à Ulysse par Hermès afin

(3) Il ne s'agit vraisemblablement pas du même parthénion que celui de Minerve.

dele protéger des charmes de Circé :

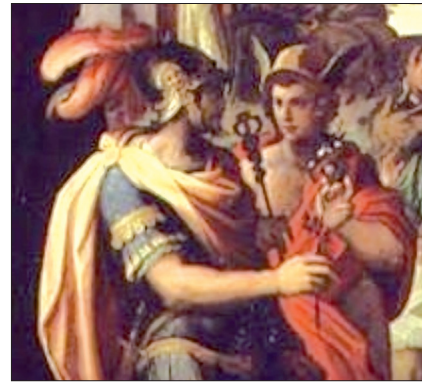
« Mais écoute : je veux te préserver de ces maux et te sauver. Prends cette plante salutaire, qui écartera de toi le jour sinistre, et rends-toi au palais de Circé. Maintenant je vais t'apprendre tous les pernicieux desseins de la déesse. Circé te préparera d'abord un breuvage dans lequel elle jettera des charmes funestes qui seront impuissants. En disant ces mots, Mercure me donne une plante qu'il vient d'arracher du sein de la terre, et il m'en fait connaître la nature ; sa racine était noire, mais sa couleur était blanche comme le lait : les dieux la nomment moly. Les hommes ne peuvent arracher cette plante, mais tout est possible aux immortels ». (chant X).

Dans le texte grec, le moly est désigné par la périphrase « φάρμακον ἐσθλὸν », qui veut dire « herbe salutaire », « herbe de vie » ou encore « herbe noble » selon les traductions. Le Moly, donc « plante de fiction » s'oppose aux herbes de Circé comme la mandragore (appelée aussi *Kirkea* ou *Circaea* d'où Circé tient son nom) et d'autres plantes qui lui permettent de réaliser ses charmes. Circé mélange à la nourriture des « φάρμακα λύγρα », qui font oublier aux hommes leur patrie ; au contraire, Hermès donne à Ulysse un « φάρμακον ἐσθλὸν », le « molu ». On a donc une opposition dans l'*Odyssée* entre Circé qui donne la glandée aux compagnons d'Ulysse changés en porcs et Hermès qui donne le moly à Ulysse afin de le protéger du cyceon de l'enchanteresse (filtre composé de vin de Pramnos mêlé à du miel).

Cette « plante mythologique » a par la suite été mentionnée par Ovide dans ses *Métamorphoses* livre XIV :

Pacifer huic dederat florem Cyllenius album
Moly vocant superi, nigra radice tenetur[4]

Ovide s'en tient donc à la description d'Homère quant aux couleurs des racines et des fleurs. Nous verrons que de tels renseignements seront précieux pour les botanistes qui tenteront d'identifier la plante. Qui plus est l'opposition noir/blanc fera accéder la plante à un symbolisme tout particulier.



Figures 7et 8 - Jan van der Straet. Mercure, Ulysse et Circé. Florence, Palazzo Vecchio 1572.

(4) Le héros avait reçu du dieu qui porte le Caducée une fleur dont la feuille est blanche, la racine noire, et que les dieux appellent 'moly'.

Identification de la *hiérobotane* moly.

Le moly est désormais une plante qui fait légion dans la mythologie. Herbe hermétique, son nom viendrait de μωλύειν qui veut dire antidote au poison. *Molu* est aussi ce qui émousse, amollit, affaiblit et par extension perdre de sa virulence, lutter contre le mal. Le moly ne serait donc pas une plante réellement identifiable mais plutôt un nom générique pour une sorte de plante magique apaisante. Herbe prophylactique et apotropaïque, on la dénomme en langue anglaise sous la périphrase de « *soul-healing flower* » ou « *mighty herb* ». Cette herbe bulbeuse de la légende homérique peut-être classée au rang des *potentes herbae* tant vénérées.

Voyons donc ce que les botanistes et autres auteurs de l'Antiquité à nos jours ont pensé quant à la description de cette plante.

Dioscoride dans *De materia medica* (chapitre XLV) en dit la chose suivante :

« Le Moly a les feuilles du Gramen ou Dent de chien, plus larges toutesfois, & espandues sur la terre. Il produit les fleurs blanches, semblables à celles des violettes blanches, mais moindres que les purpurines. »

Théophraste, lui, disait le moly semblable à la scille maritime (*Scilla maritima*). Cette plante était réputée avoir des propriétés thérapeutiques, et les trochiques de la scille (*trochiscorum scilliticorum*) entraient dans la composition de la thériaque d'Andromaque.

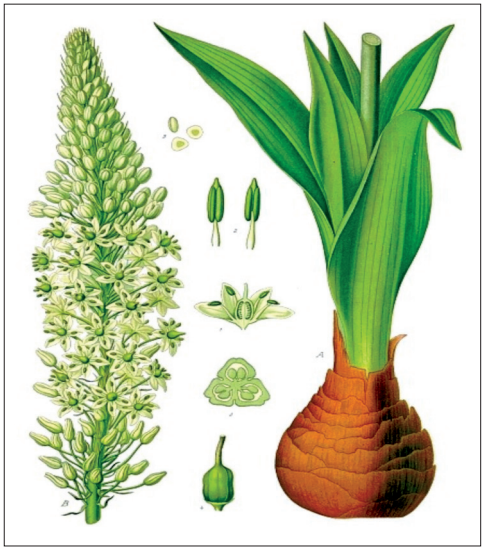


Figure 9 - Scille maritime.
Source : *Summa Gallicana.*

D'autres auteurs ont fait accéder le moly au statut de plante halophile en pensant que c'était le pourpier de mer (*Atriplex halimus*[5]). Ce qui est loin d'être probable car le pourpier de mer est réputé sans grande vertu médicinale, et qui plus est il est très commun (utilisé en salade par les pêcheurs). Or la propriété du moly est d'être magique et thérapeutique. Ces deux qualités étaient en général attribuées, de fait, à des plantes rares, donc certainement pas au pourpier de mer, très répandu. Le pourpier ne peut être le moly.

De nombreuses hypothèses ont été avancées quant à l'identification du moly (μῶλυ). Pour Galien, c'était le mylé. Pour Pline une plante ayant pour nom « Halicacabon ». Conrad Gessner, médecin et botaniste

(5) Le terme *môlu* serait la transcription grecque du mot sémitique « *halimos* », d'où l'assimilation moly/pourpier.

du XVIe siècle, dans *Historia plantarum* affirme que c'est la rue sauvage : « *Vocant etiamnum sylvestrem rutam, quod in Cappadocia et Galatia Asiae finitima moly dicitur* ». Il suit ainsi l'opinion de Paul d'Egine, un autre médecin qui déclarait : « *Moly, quod nonnulli rutam sylvestrem* » (*Paulus Aegineta medici opera*). Jacques DALÉCHAMPS, botaniste du XVI[e] siècle, comme Conrad GESNER indique que le nom de moly a été attribué à d'autres plantes à « odeur », « figure » et « proprietez semblables » comme la rue sauvage.

Le moly a souvent été assimilé à la mandragore car tout comme la racine anthropomorphique, elle provoquerait la mort à quiconque l'arrache de terre. La racine offerte par Hermès est aussi une plante lumineuse par excellence (peut-être par extrapolation de ses fleurs blanches). Les cappadociens jetaient notamment de la moly dans les lieux sombres où le soleil ne se montrait jamais. C'est peut-être ce qui a conduit Claude DURET, auteur d'une *Histoire admirable des plantes* au XVI[e] siècle à mentionner que le moly aurait pu être l'aglaophotis ou herbe de baaras, toutes deux plantes brillant la nuit comme des lampes :

« *Cette plante qui mitige les maladies est supérieure à tous les autres médicaments [...] Le Moly d'Homère n'est autre que la plante nommé par Aelian, la Cynospaste ou Aglaophotin ; l'herbe ou racine de Baara de Josephe* ».(6)

Le moly a été mis en rapport avec des plantes réelles ayant des propriétés sédatives et narcotiques comme la morelle ou l'harmale, plante des steppes. Par sa comparaison à la *Scilla maritima*, le moly entre dans la catégorie des *Allium*, famille de plantes réputées avoir de grandes qualités magiques et curatives. Le moly pourrait être selon LINNÉ, *Allium moly*, pour d'autres ce serait *Allium victorialis*. D'autres ont assuré que c'était l'*Alium nigrum* dont le bulbe profondément enfoncé en terre rendait la plante difficile à arracher. La dernière hypothèse est de la chercheuse Suzanne AMIGUES, qui déclare que ce serait la nivéole d'été.

Cependant bien que l'on ait essayé de nombreuses fois de l'identifier, peut-être que le moly n'est qu'une plante fictionnelle, certes inspirée de plantes réelles mais qui n'existe pas réellement. Ce serait une herbe mystérieuse utilisée en tant que symbole, dont la signification doit être apportée par des mythologues et non des botanistes.

Symbolisme du moly.

Le moly c'est déjà le symbole du pouvoir du dieu Mercure. C'est par cette plante qui contient tous les secrets (*in occulto est radix*) qu'il change le destin du héros Ulysse et qu'il s'oppose indirectement aux pouvoirs de Circé. Effectuant la donation de la plante discrètement, dans le dos de l'enchanteresse, Mercure devient un dieu de la confidence, un *Mercurius Susurrio*, qui chuchote et établit discrètement sa « transaction » auprès d'Ulysse. Mercure, avec le moly, devient non seulement un expert en plantes mais aussi renforce son rôle d'intercesseur comme le souligne Suzanne AMIGUES :

« *Hermès ne contrarie donc pas ouvertement les desseins de Circé : il disparaît après*

(6) Claude DURET. *Histoire admirable des plantes*. Paris. 1605. Chapitre II : Du Moly d'Homère ou Herbe Baaras de Josèphe.

avoir remis à Ulysse le moly, doué de la vertu prophylactique et apaisante de la ' baguette d'or ' dont la plante prend en quelque sorte le relais […] Hermès exerce par l'intermédiaire du moly son pouvoir de dieu pacifer ».

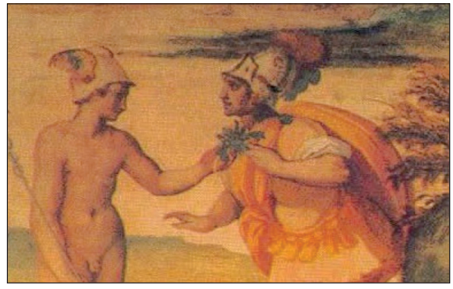


Figure 11 - Détail. Ulysse recevant le moly de la main de Mercure.

Figure 10 - Alessandro Allori. Mercure, Ulysse et Circé. Florence. Palazzo Salviati. 1575 1576.

C'est en quelque sorte cette faiblesse du pouvoir de Circé, contrecarré par une simple racine, qui est mis en avant dans le poème « De la galanterie » issu de l'œuvre de Sébastien Brant, *La Nef des fous* :

Qu'on songe à Circé en sa soue,
Calypso, le chant des sirènes
Vous font mesurer mon pouvoir.
Qui se fie à sa ruse sage
Je le met au fond du potage.
Ceux qui par moi sont mis à mal
Nulle herbe ne peut les guérir.

Venons-en maintenant à la signification même de la plante. Avec la mandragore, le moly a souvent été vu comme le symbole de la division spirituelle de l'homme, du fait de sa racine noire et de la blancheur de ses fleurs. Le Moly a aussi été vu comme l'intermédiaire entre deux mondes, deux réalités. Le lumineux Hermès venant du Ciel et de l'Olympe, et les charmes de la chthonienne Circé, représentant l'Enfer. Le moly est également devenu le symbole du trouble profond de l'âme. Pour les néoplatoniciens, le moly représente la παιδεία, à savoir, l'éducation spirituelle de l'homme qui permettra de l'éclairer. En effet la racine noire représente les débuts difficiles de l'apprentissage, alors que les fleurs blanches sont les fruits du savoir. Pour l'humaniste Guillaume BUDÉ, le moly est le symbole de la philosophie. C'est dans la plante qu'est contenue l'indulgence divine qui permet d'atteindre la raison rectifiée (*ratio correcta*).

Une autre légende dit que le moly serait né du sang du géant Picolous, amoureux de Circé. Hélios serait venu en aide à Circé et aurait tué le géant. La racine noire serait le sang du géant tandis que les fleurs blanches représenteraient la victoire lumineuse du dieu. Parlons maintenant de ce contraste blanc/noir de la plante exalté dans la légende. Le moly a été réutilisé

en tant que plante alchimique sous le nom de « Molybdnos », ou plante Saturnienne, dont ils disaient que la racine était de plomb, la tige d'argent et les fleurs d'or. Les couleurs du texte homérique se changent donc en métaux dans les propos des alchimistes. Notons d'ailleurs que le moly figure aussi dans le « jardin alchimique » de Daniel Stolcius (*Viridarium chymicum*) :

Comme un jardin verdoie d'herbes, de plantes choisies,
De même notre jardin contient de maintes espèces.
Ici l'hyacinthe, la vigne, la lunaire, le moly,
Là les moissons de blé, et ta fleur, rouge rose,
Le fruit hespérien, le mûrier, le laurier,
Le rameau d'or, le myrte, l'olive et le safran.

Figurant aux côtés de la lunaire dans le jardin d'Hermès, le moly du sixain de Stolcius représente une valeur alchimique indéniable. Dans sa *Septimana Philosophica*, Michael Maier met en scène un dialogue entre Salomon, un expert en herbe et la reine Saba. Lorsqu'elle lui demande si le moly possède des propriétés chimiques, celui-ci répond avec empressement : « *Quin tota Chymica est* ».

Pour terminer cette partie sur le symbolisme de la racine de Mercure, il m'est nécessaire de parler des emblèmes qui lui sont liés. Un emblème est au XVI^{e} siècle une image accompagnée d'un court poème décrivant ladite image et lui attribuant un sens moral. On peut citer deux emblèmes liés au moly. Le premier d'André Alciat, considéré comme l'un des fondateurs du genre emblématique, intitulé *Facundia difficilis* (l'éloquence est difficile) et le second de Pierre Coustau intitulé *Magnae res sine magnis periculis non fiunt* (Par grandes difficultés on vient aux honneurs & biens).

Figure 12 - André Alciat. *Emblemata*. 1584. Source image : French Emblems At Glasgow.

Figure 13 - Pierre Coustau. *Le pegme*. 1560. Source image : French Emblems At Glasgow.

Ainsi avec celui d'Alciat c'est le *logos* qui est symbolisé par le moly. En effet selon l'auteur, tout comme la racine est difficile à trouver et arracher, l'éloquence est difficile à acquérir. Pour Pierre Coustau, le noir de la racine se transformant en fleurs blanches au sommet de la plante, montre la difficile élévation d'une vie modeste aux honneurs et aux titres.

Voilà un bref aperçu du symbolisme tant iconographique, qu'alchimique, littéraire ou philosophique de la racine homérique. Je terminerai cette partie sur le moly en mettant en regard quelques vers de Ronsard et une strophe des *Bucoliques* d'André Chénier afin de montrer que le moly est toujours présent en poésie après tous ces siècles, et inspire encore la littérature.

« Helas si vous aviés tant soit peu de raison,
Vous cognoistriés bien tost qu'on vous tient en prison,
Pipés, ensorcellés, comme par sa malice
Circe tenoit charmés les compaignons d'Ulysse.
O Seigneur tout puissant, ne mets point en oubly
D'envoyer un Mercure avecques le Moly
Vers ce noble Seigneur, à fin qu'il admoneste
Et luy faice rentrer la raison en la teste »

(Ronsard, *Discours des misères de ce temps*)

« Ensuite avec le vin, il versait aux héros
Le puissant népenthès, oubli de tous les maux ;
Il cueillait le moly, fleur qui rend l'homme sage ;
Du paisible lotos il mêlait le breuvage »
(André Chénier, *Bucoliques*)

Je noterai juste que ce poème de Chénier met en lumière un trio de plantes énigmatique de l'œuvre d'Homère : le népenthès lié à la princesse Hélène, le moly et le lotos, fleur du peuple des Lotophages. Tout comme le moly, ces deux plantes ont fait l'objet de nombreuses études afin de les identifier.

D'esculape à Asklépios : l'évolution de la science des plantes

Figure 14 - Xilographie représentant Esculape tirée de l'ouvrage *La bible des poètes*, publié à Paris chez Antoine Vérard en 1498. (Source Bnf).

Asclépios est le fils d'Apollon et de la nymphe Coronis. Cette dernière osa commettre l'adultère avec un mortel, ce qui provoqua la colère du dieu. Aidé de sa sœur Artémis, il tua la nymphe et son amant. Le petit Asclépios fut d'abord confié à une nourrice puis il fut recueilli par un berger qui le nourrit du lait de ses chèvres et plus tard Apollon confia son fils au Centaure Chiron

où il fit des progrès rapides dans la connaissance des simples et les vertus thérapeutiques des plantes sauvages.

Athéna lui donna deux fioles contenant du sang de la gorgone Méduse tuée par Persée. L'une permettait de tuer et l'autre de ressusciter les morts. Asclépios s'en servit à plusieurs reprises (Lycurgue, Capanée, Tyndare, Hippolyte…) mais Hadès se plaignit à Zeus que l'ordre du monde risquait d'en être changé et ce dernier foudroya Asclépios.

Esculape, aurait été le premier à avoir trouvé la bétoine, réputée apte à soigner 47 maladies aussi différentes que fractures, plaies, problèmes oculaires, maux de dents, douleurs d'estomac ou de la rate, fièvres, calculs, etc… C'est ce que nous dit Antonius Musa, médecin de César Auguste, dans son traité de la bétoine (*Antonii Musae de herba vettonica liber*). Je vous restitue la prière en langue latine issue de son ouvrage :

« *Herba uettonica, quae prima inuenta es ab Aesculapio uel a Cirone centauro, his precibus adesto ! Te peto, magna herbarum, per hunc qui te iussit creari et remediis plurimis adesse, his numero quadraginta septem adesse digneris!* ».(7)

Figures 15 et 16 - *Scolapius qui uetonicam inuenit*. Cliché Bnf.

Il existerait d'autres prières dans le même genre, faisant appel au dieu comme celle-ci :

« *Sainte herbe chrysocanthe, par Esculape, l'inventeur des simples, je te prie de venir ici près de moi joyeusement avec ta grande vertu et de m'accorder ce que je te demande avec confiance* ».

Esculape serait aussi le dieu donnant des conseils thérapeutiques sur les plantes selon Macer Floridus (probablement le poète et naturaliste romain Aemilius Licinius Macer) dans *Des vertus des plantes* (De viribus herbarum) :

(7) « Bétoine, toi qui as été découverte la première par Esculape ou par le centaure Chiron, sois favorable à mes prières. Je t'implore, herbe puissante, par celui qui a donné l'ordre que tu sois créée, et que tu serves à une foule de remèdes ; veuille aider à composer les 47 remèdes que voici ».

« Asclepius, quam chamaemelum nos vel chamomillam
Dicimus ; haec multum redolens est et brevis herba »(8)

Après avoir mentionné la camomille, Esculape se serait penché sur l'oignon disant « qu'il est sain, surtout pour l'estomac », et que « même que la vue seule de cette plante anime le teint de ceux qui la regardent ».

Les Grecs donnent le nom ἀσκληπιάς / asklêpiás (« herbe d'Asclépios ») à différentes plantes aux vertus médicinales, dont le dompte-venin officinal (*Vincetoxicum hirundinaria*) aussi appelé Asclépiade blanche. À l'époque moderne, Carl von LINNÉ nomme la famille *Asclepiadaceae* et le genre *Asclepias* en l'honneur du dieu. C'est une famille botanique comprenant plusieurs plantes comme l'*Asclepias fruticosa* ou encore l'*Asclepias diadema* (euphorbe à larges feuilles). On retrouve donc la même analogie avec le dieu Mercure et sa mercuriale, ou l'hermodactyle reprenant le nom grec de la divinité.

Il faut bien se rappeler qu'Asclépios guérisseur, avait aussi le pouvoir de vie (*Bios*) ou de mort (*Thanatos*). Mais il ne rendait la vie, que par la fiole que lui avait donné Athéna, contenant le sang de la gorgone. Il était capable de ressusciter les morts par le pouvoir des plantes. Comme il l'a fait avec Hippolyte, tué par un monstre marin après l'accusation de Phèdre. Hippolyte ressuscité par les herbes prend le nom de Virbius et devient par la même occasion une divinité inférieure. Cet acte du dieu-médecin est notamment relaté dans les *Métamorphoses* d'Ovide.

Figure 17 - *Esculape ressuscitant Hippolyte*, par Jean Daret. 1636.

« Mais la vie ne m'eût point été rendue sans l'art puissant du fils d'Apollon : je la dus à la vertu de ses plantes, en dépit de Pluton indigné. Alors, craignant que ma présence, qui manifeste un si grand bienfait, n'excite encore contre moi les fureurs de l'envie, Diane m'enveloppe d'un nuage épais ; et, afin que je puisse être vu sans danger pour mes jours, elle augmente mon âge, altère et change tous mes traits. »

(Ovide. *Les métamorphoses*. XV, 479-546)

(8) « *Esculape fait un grand éloge de l'anthémis, que nous appelons camomille. C'est une herbe très odorante et petite, qui ressemble tellement à une autre herbe, qui, à cause de son amertume et de sa puanteur, est appelée vulgairement amurisca, que leur odeur suffit à peine pour les faire distinguer.* ». Traduction française.

Malheureusement, il n'est pas précisé de quelle plante, Esculape se serait servi pour rendre la vie à Hippolyte, seuls les termes génériques de « plantes » ou d'herbes « énergiques » (*Fortibus herbis* dans le texte latin) selon les traductions, sont utilisés. Sans spécification de ladite plante. Et si c'était la bétoine découverte par le dieu qui avait été utilisée ?

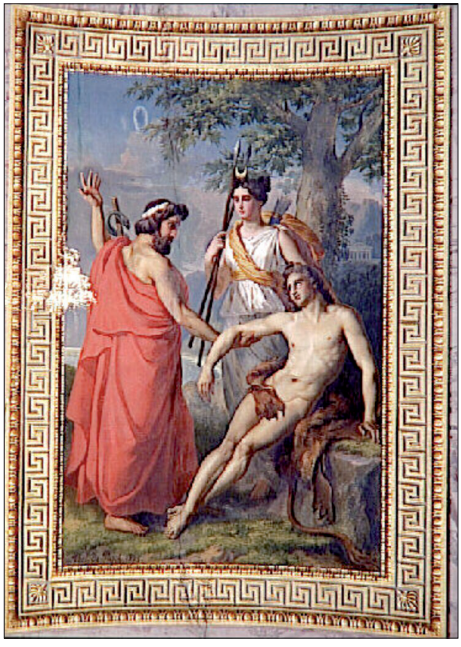


Figure 18 - *Esculape rend la vie à Hippolyte.* 19e siècle. Musée national du château de Fontainebleau. Sur cette représentation, Esculape ne se sert d'aucune plante. Aucune herbe n'est représentée (cette illustration va donc à l'encontre des textes antiques). C'est la médecine par le geste et le discours qui prime dans cette représentation iconographique.

Selon le poète Pindare, Esculape opère sa médecine grâce « à la parole, aux herbes et au couteau ».[9] C'est dans sa 3e ode pythique, qu'il relate la vie du dieu et déplore le décès de Chiron son maître :

« *Il guérissait les uns par l'art secret des enchantements, les autres par des breuvages adoucissants, plusieurs par un baume salutaire répandu sur leurs plaies, d'autres enfin par les incisions douloureuses d'un acier tranchant.* »

Esculape était aussi le dieu qui guérissait, pendant le sommeil. En effet de nombreux malades se réunissaient dans le sanctuaire d'Asclépios à Epidaure pour y trouver la guérison. Ils s'endormaient dans l'abaton et c'est pendant l'incubation (*enkoimesis*), qu'ils étaient guéris dans leur songe par le dieu, comme en témoigne cette épigraphie, présente dans le sanctuaire :

« *Timon blessé par une lance sous l'œil. Il s'endormit dans l'abaton*[10] *et eut une vision : il lui semblait que le dieu broyait des herbes et les lui versait dans l'œil. Et il fut guéri.* »

Voici un extrait de la plaque en grec ancien : « κει οἱ ὁ θεὸς ποίαν τρίψας ἐγχεῖν εἰς τὸν ὀφθαλμόν ».

Esculape, connaissant les principes de la pédagogie, aurait transmis son savoir botanique à ses enfants. La fille d'Esculape, Hygeia (Valetudo) aidait à guérir de leurs maux aussi bien les humains que les animaux : le nard, la valériane, l'armoise et le ricin, autant d'invocations à l'efficacité divine par son intermédiaire. Les deux fils d'Esculape, avaient hérité du savoir de leur père. L'un d'eux, Machaon, chirurgien habile avait soigné, avec des applications de plantes, Ménélas, blessé de la flèche de Pandarus. Il réitéra l'exploit avec Philoctète mordu par un serpent venimeux. La plaie avait suppuré, Machaon

(9) C'est ce qui amènera plus tard Benvéniste à parler de la médecine tripartite : la médecine du couteau, la médecine des plantes et la médecine de la parole.

(10) Partie du sanctuaire où avait lieu l'incubation.

y appliqua un baume guérisseur qui plongea Philoctète dans un profond sommeil.

Figure 19 - Sebastiano Ricci, (1659-1734), *Le rêve d'Esculape*, Huile sur toile, 1710. 62 × 101 cm. *Galleria dell'Accademia*, Florence. Esculape sur un nuage apparaissant dans la chambre des endormis représente une scène similaire à l'incubation antique.

Figure 20 - Pierre-Narcisse Guérin. (1774-1833). *Offrande à Esculape*. Musée d'Arras

Les dieux médecins au caducée et les serpents guérisseurs

Bien souvent on tend à confondre les caducées d'Esculape et Mercure. Pourtant ce ne sont pas les mêmes. Alors que celui d'Esculape n'a qu'un serpent enroulé autour d'un bâton de bois, appelé aussi « bâton serpentaire », celui de Mercure se compose de deux serpents enlacés autour d'un bâton surmonté d'une paire d'ailes. Ce bâton serait fait d'or. On parle souvent d'ailleurs d'Hermès à la baguette d'or (Ερμείας χρυσόρραπις).

Hermès, aurait, selon la mythologie, échangé à Apollon, sa lyre contre le caducée. Ce bâton avait des pouvoirs, il pouvait notamment donner le sommeil. Un jour qu'Hermès vit deux serpents se battre, il les sépara à l'aide de son caducée. Les reptiles s'enroulèrent autour du bâton. D'où sa représentation actuelle. Les deux serpents seraient aussi le symbole du partage des deux mondes terrestre et souterrain, en d'autres termes la vie et la mort.

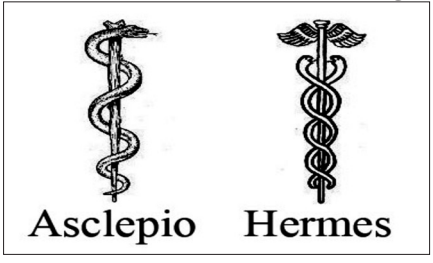


Figure 21 - Caducées d'Esculape et de Mercure.

Concernant le caducée du fils d'Apollon, la légende rapporte qu'un jour, Asclépios, voyant un serpent se diriger vers lui, tendit son bâton en direction de l'animal qui s'y enroula. Asclépios frappa le sol et tua la bête. Un second serpent apparut soudain, tenant dans sa bouche, une herbe mystérieuse avec laquelle il rappela à la vie l'autre reptile. Asclépios eut alors la révélation de la vertu médicinale des herbes.

Il ne faut pas oublier que le caducée n'est pas que l'attribut des dieux de la médecine, d'autres divinités sont parfois représentées avec : la Félicité

(*Felicitas*), Némésis, déesse de la vengeance et de la justice, étant parfois représentée avec un caducée, symbolisant la paix et la neutralité, il existe même une représentation de Priape avec un caducée (n'oublions pas que le caducée avait comme symbolisme premier, la fertilité et l'abondance).

Ainsi l'on peut dire qu'il y a eu une médicalisation du caducée mercuriel, ou du caducée esculapien ? Mais comment expliquer cette évolution ? L'explication du caducée médical réside, peut-être, dans l'association serpent - bâton. Le serpent représenterait le remède (puisqu'il connaît les herbes curatives) tandis que le bâton symboliserait l'arbre de Vie, vie que le praticien essaye de maintenir grâce à ce remède. Jacqueline Vons, historienne de la médecine, reprend cette symbolique de l'arbre, pour expliquer le rôle du bâton et ses vertus :

« *Le bâton a aussi un sens symbolique très fort, car il est lié aux forces chtoniennes (chtôn : la terre), il est fait du bois d'un arbre, qui plonge ses racines dans les entrailles de la terre, dans un monde interdit aux hommes et tire de la terre des forces utiles à la vie des hommes sur terre* ».(11)

De plus il ne faut pas oublier que le caducée n'est visiblement pas une « propriété ». C'est un attribut qui transite, qui passe de main en main, se transmet. Apollon l'a cédé à Mercure, Esculape l'a légué à Hygie (on retrouve quelques représentations d'Hygie avec le caducée). Mais revenons plus amplement sur la figure du serpent. Le serpent représente le savoir, et l'éternité (par extension la vie éternelle et la santé ?) car en rampant au sein de la terre et des plantes, il connaît tous leurs secrets. De nombreuses légendes et contes mentionnent le serpent et sa capacité de s'auto-guérir en ingérant des plantes médicinales, qu'il sait curatives d'instinct. On l'a vu en premier lieu avec le bâton d'Esculape, pourtant ce n'est pas la première fois que cette histoire est mentionnée. Selon la mythologie grecque, Minos eut un fils de Pasiphaé, se prénommant Glaucus, qui disparut un jour sans laisser de traces. Le roi de Crète demanda à un certain Polydius de le retrouver Celui-ci le retrouva mort dans une cave. Minos enferma Polydius, l'homme sage, dans la cave jusqu'à ce qu'il eut ramené à la vie son fils. Un serpent apparut près de Polydius dans la cave. L'homme le tua et peu de temps après un second serpent surgit. Voyant son compère mort il repartit et revint avec une herbe qu'il déposa sur le serpent mort et le fit revenir à la vie. C'est avec cette même herbe par la suite que Polydius ressuscita Glaucus, ce qui fit la joie de son père Minos.

C'est dans le domaine du conte merveilleux que cette histoire va être reprise. Dans ce conte allemand « Les trois feuilles vertes » (*Drei grüne Blätter*), la légende antique va être modifiée. C'est un prince qui sera enfermé auprès de son épouse dans le caveau royal, qui va rencontrer les deux serpents « botanistes ». Ayant fait la promesse d'être enterré avec la princesse, si celle-ci mourait avant lui, il fait la rencontre des deux reptiles, puis se servira des trois feuilles curatives pour ramener sa bien-aimée à la vie :

« *Quelques temps après, un second serpent sortit du même coin ; mais voyant que l'autre était mort et taillé en pièces, il se retira. Il revint bientôt, portant dans sa bouche trois feuilles vertes. Il prit les trois tronçons du serpent mort, les rapprocha, de manière à réunir tout le corps, et mit sur chaque blessure une des feuilles. Au bout de quelques instants les tronçons se trouvèrent ressoudés,*

(11) Jacqueline Vons. Mythologie et médecine. Paris, Ellipses, 2000. Page 87.

le serpent déroula ses anneaux ; il avait recouvré la vie, et les deux reptiles s'éloignèrent à la hâte. »

Cette légende a même été reprise en littérature jeunesse. Dans *Ratus à l'hôpital* par exemple. M. Tang, le compagnon de chambre du célèbre rat vert lui raconte une anecdote sur la raison de sa bonne santé :

« *M. Tang prend un air mystérieux et répond :*

- C'est grâce à un serpent ! Un jour, raconte-t-il, un de mes ancêtres, qui était paysan, travaillait la terre. Avec son outil, il blessa un serpent, mais il ne le tua pas, bien que ce serpent fût dangereux. Mon ancêtre était intelligent : il suivit le reptile et regarda ce qu'il faisait pour se soigner. Il l'observa et nota toutes les plantes qu'il mangeait et les herbes auxquelles il frottait sa blessure pour guérir. Avec ces plantes et ces herbes, mon ancêtre fit une tisane miraculeuse : le thé de longue vie qui est aujourd'hui célèbre et dont je bois tous les jours une tasse. C'est lui qui me donne la force et la jeunesse. »[(12)]

Il ne faut pas oublier d'ailleurs, que les traités botaniques, ou de botanique « magique », mentionnent souvent l'aptitude des serpents à fuir ou à aimer naturellement telle ou telle plante. De s'auto-soigner avec les herbes de la nature. De ce fait plusieurs traités mentionnent à foison des plantes efficaces contre les morsures de serpent.

Alii porno. Alii Polypleron.
Nascitur in paludibus plurimum & pratis.
AD CAPITIS DOLOREM.
Herbae Plãtagis radix collo suspẽsa doloꝛẽ mire tollit. AD VENTRIS DOLOREM.
Herbae Plantaginis sucus tepefactus fometãdo uentris doloꝛẽ tollit mire: & si tumor fuerit: tusa & imposita tollet tumorem.

Figure 22 - Pseudo Apulée : le plantain « *Herbae Plantaginis* » était réputé excellent pour traiter les morsures de serpents.

HERBE GENTIANA

Figure 23 - Pseudo-hippocrate. *De ponderibus medicinalibus*. On peut y lire la chose suivante : *Herba gentiana ad serpentium morsus. Herbae gentianae radicem siccam et in pulverem redactam, pondus dragmam unam dabis in vini quiatos* (Herbe gentiane pour les morsures de serpents. Racine séchée, réduite en poudre, le poids d'une drachme donnée dans du vin).

(12) Jeanine et Jean Guion. Ratus à l'hôpital. Hatier, Paris, 2000. page 54.

Cette légende des deux serpents existe aussi chez les belettes au Moyen Age. Dans le *Lai d'Eliduc* de Marie de France, une belette (*musteile*) tuée d'un coup de bâton par un serviteur est ressuscitée par une fleur rouge médicinale qu'une de ses compagnes était allée chercher dans la forêt après l'avoir vue morte et qu'elle place dans la bouche de la morte. La femme d'Eliduc ordonne à son serviteur de lancer son bâton sur la belette pour lui faire lâcher la fleur. La femme récupère la fleur et la place dans la bouche de Guilladon, l'amie d'Eliduc, son mari :

As herbes est al bois venue ;
Od ses denz ad prise une flur
Tute de vermeille colur ;
Hastivement reveit ariere ;
Dedenz la buche en teu manere
A sa cumpaine l'aveit mise,
Que li vadlez laveit ocise,
En es l'ure fu revescue.

Figure 24 - Serpent goûtant un pied de bétoine. *P. Dioscoridae pharmacorum simplicium reique medicae libri VIII.*

Le serpent comme symbole de la médecine, ou attribut des médecins, a, selon moi, redoublé de force avec les représentation d'Hygie. Hygeia est quasiment toujours représentée avec un serpent enroulé autour du bras. Le reptile devient donc un « compagnon » du praticien.

Figure 26 - *Hygie*. Maison du médecin Nicolas Venette. La Rochelle.

Figure 25 - Peter Paul Rubens, (1577-1640). Hygie nourrissant le serpent sacré. ca. 1615. Detroit Institute of Arts.

Des dieux précurseurs de la médecine : Apollon et Chiron, enseignants d'Esculape et Mercure.

Apollon, dieu-poète, aurait été le premier détenteur du caducée. Il l'aurait donné à Hermès (et selon d'autres légendes, à son fils Esculape). Dans les *Métamorphoses* d'Ovide, il se déclare être le véritable roi des herbes et en connaître toutes les propriétés, dans le discours qu'il fait à Daphné :

« C'est moi qui ai inventé la médecine, on m'appelle ' celui qui porte secours ' dans tout l'univers et je suis le maître des plantes médicinales. Malheur à moi ! Aucune plante ne peut guérir le mal d'amour, et mon art, utile à tous, est inutile à son maître ».

Ayant le laurier pour attribut, c'est aussi un dieu agricole dans certaines régions. Plusieurs plantes lui étant dédiées portent le nom *Apollinaris*. On peut citer la jusquiame (*Apollinaris herba*). En dieu de la lumière et du soleil, il est lié au tournesol puisqu'il changea Clytie en cette fleur.

Apollon semble occuper une place prépondérante dans le temple de la médecine et pourtant le centaure Chiron partage cette connaissance avec lui, et lui dispute la maîtrise des plantes médicinales. Chiron est connu pour avoir soigné sa blessure, provoquée par la flèche d'Hercule, au moyen de la petite centaurée. C'est ce même centaure qui enseigna à Achille, l'art et la connaissance des plantes médicinales pendant son jeune âge. Chiron aurait conseillé à Achille de soigner ses chevaux à l'aide d'ache, *Apium graveolens L.*, sorte de céleri sauvage, qui fut considéré comme une panacée au Moyen Âge.

Achille se servira de cet enseignement botanique plus tard afin de guérir son neveu Télèphe avec l'achillée.

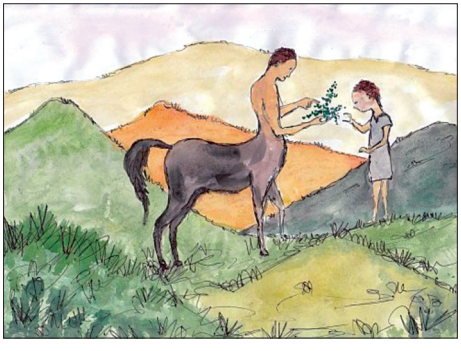


Figure 27 - *Le centaure Chiron enseignant la science des plantes au jeune Achille.*

C'est grâce à la connaissance des herbes guérisseuses que Chiron à la gloire d'être honoré comme une des divinités de la médecine antique. Galien, le célèbre médecin fait remonter la science des médicaments au centaure. LINNÉ se souviendra de lui dans les appellations savantes d'un grand nombre de plantes, la plupart vulnéraires : grande centaurée, herbe d'or et grande aunée sont les "herbes de Chiron" : *chironias*, *chironion*, *panaces Centaurion*.

Pline affirme aussi que Chiron aurait inventé l'ampelos, à savoir le raisin de Chiron (*ampelos chironia*), sorte de vigne noire :

« Est Chironis inuentum ampelos, quae uocatur Chironia ».

On a donc un tableau final où Chiron, Apollon et Achille constituent un trio imposant de « maîtres » des plantes guérisseuses, auxquels viennent s'ajouter plus tard, les deux dieux Esculape et Mercure. Le dieu barbu et le dieu voyageur. C'est ainsi une médecine botanique à cinq visages qui se profile.

À qui revient la paternité de la médecine ?

Figure 28 - Couverture de la revue *Les annales, coopératives pharmaceutiques*. Esculape y est représenté avec le coq, son attribut et tenant une poignée d'herbes.

Il est évident que plusieurs divinités se « battaient » pour le prestige de l'invention de la médecine. L'Odyssée faisait par exemple de Péon, l'inventeur de la Pivoine, le père des médecins. A. DELATTE dans son *Herbarius* (1938) fait une synthèse de ces divers courants de la mythologie et de tout ce que les Dieux ont apporté à la botanique :

« D'autres rapportent l'invention de la médecine et de l'herboristerie à Apollon dont le dieu Péon, ne fut, selon certains, qu'une hypostase. Il aurait enseigné cet art aux Asclépiades et à la nymphe Oenone. Une troisième tradition attribue cette découverte à Esculape et à ses descendants : Machaon et Podalire, les médecins de la geste troyenne, et leurs cinq sœurs aux noms symboliques : Iaso, Akéso, Aiglé, Panacée, Hygie. Enfin, le centaure passait aussi pour l'inventeur de la botanique médicale. L'Illiade le représente déjà comme ayant instruit Esculape et Achille ; mais il fut aussi le maître de Pelée, de Jason, de Phénox, de Cocytos, et de Machaon. Une famille d'herboristes du Pélion, montagne réputée pour l'efficacité de ses simples, le tenait pour son ancêtre. On le glorifie particulièrement comme l'inventeur de la bryone et de la centaurée.

On voit bien selon DELATTE, cette rivalité. Néanmoins il ne parle pas d'Hermès comme un prétendant aux origines de la médecine. Pourtant si l'on se base sur la dénomination des plantes, il en va tout autrement. C'est une autre typologie qui se met en place. Le cas de la « Triple panacée » en est un bon exemple. Dans sa *Recherche sur les plantes*, le célèbre philosophe grec Théophraste, nous présente trois panacées dédiées à 3 divinités ou semi-divinités : la panacée d'Asclépios, la panacée de Chiron et celle d'Hercule. On voit donc que les grands noms de la médecine sont Hercule, Chiron et Asclépios et qu'ils sont placés sur le même plan d'importance par cette dénomination. Mercure n'a pas sa propre panacée, et se voit donc relégué à un niveau secondaire si l'on prend en compte ce critère.

La Panacée de Chiron a « une feuille semblable à la patience, mais plus grande et plus poilue, une fleur jaune d'or, une racine longue ». Cette plante qui aime les terrains gras et qu'on utilisait pour les morsures de vipères serait la grande aunée qui pousse notamment selon Suzanne AMIGUES, sur le Pélion, où selon la légende Chiron aurait enseigné sa science à Esculape. La Panacée d'Asclépios avec sa tige noueuse, bonne contre les serpents et semblable aux feuilles de la thapsie serait une ombellifère (*Ferulago nodosa*) endémique du sud de la péninsule balkanique et de la Crète. Enfin la Panacée d'Héraclès, bon remède pour la "maladie sacrée" (épilepsie) est aussi une robuste ombellifère/apiacée de Méditerranée centrale et orientale (*Opopanax hispidus*). Selon la légende, Hercule aurait été atteint d'épilepsie, d'où le nom de la plante.

Au final la botanique était la première médecine durant l'Antiquité. Et le premier médecin était celui qui maîtrisait les simples. L'importance des dieux de la médecine varie selon le lieu géographique selon moi. Néanmoins on retrouve en général dans la hiérarchie, de même que les dieux de l'Olympe ont été classés par générations, on pourrait en faire exactement de même pour les dieux-médecins ou héros-guérisseurs. Dans ce classement, Apollon se placerait comme le premier botaniste (qui constituerait à lui seul la première génération), puis Péon et Chiron (la deuxième génération de médecins-botanistes), Esculape, Achille et Hercule (les élèves de Chiron, formant la 3ème génération) et enfin Mercure (qui malgré qu'il soit le créateur du Moly, n'est pas un véritable praticien des simples comme ses prédécesseurs).

Figure 29 - Les divinités de la médecine : Mercure, Apollon, Asclépios, Hygie, Iaso et Panacée.

Conclusion.

De nombreux dieux se partagent le domaine de la médecine et des médicaments dans la mythologie. Hormis les divinités que nous avons citées, Zeus tout comme Prométhée revendiquaient leur place dans l'élaboration des médications. Dans le *Prométhée enchaîné* d'Eschyle, le supplicié puni par Zeus, se souvient du rôle qu'il a joué en médecine :

(13) Jacqueline VONS, « Dieux, femmes et «pharmacie» dans la mythologie grecque », *In*: *Revue d'histoire de la pharmacie*, 89e année, n° 332, 2001. pp. 501-512.

« *Autrefois, quand quelqu'un tombait dans l'état de maladie, aucun remède n'existait, ni aliment, ni topique, ni breuvage. Par manque de médicaments, tous les hommes dépérissaient ; mais c'est moi qui leur ai appris comment composer des remèdes bienfaisants, et grâce à eux, ils peuvent maintenant repousser loin d'eux toutes les maladies* ».[13]

Le dieu de la médecine dans l'Antiquité a donc plusieurs casquettes : celui de *rhizotomoi* (coupeur de racines), de cueilleur de simples, des *pharmakopôlai* (préparateur de remède), de découvreur, de pédagogue (qui enseigne la vertu d'une plante à un héros).

Cet imaginaire va aussi se développer en littérature. Rappelons-nous le *Songe d'une nuit d'été*, qui nous apprend que Cupidon, a par accident, changé les propriétés d'une fleur, en la touchant d'une de ses flèches ? C'est le suc de cette fleur pourpre, distillé dans les yeux, qui servira à Obéron comme philtre d'amour.

Les dieux du panthéon grec ont donc, volontairement ou non une influence sur la science médicale et la science des plantes. Par leur pouvoir, ils ont la capacité tour à tour de « créer », « modifier » une plante ou bien « conseiller », « donner » des herbes aux hommes pour les soigner, les protéger de sortilèges, changer leur destin. On peut parler dans de tels cas d'une « mythologie médicale », de « légendes thérapeutiques ». Les divinités auraient aussi donné des racines (*stirpium*) aux médecins. Une image célèbre nous présente Eurésis, déesse de la découverte, tendant une racine de mandragore, au médecin Dioscoride.

Contributions

à l'inventaire de la flore

Introduction

Chaque année, de nombreuses découvertes (ou redécouvertes) floristiques, faute d'être publiées, sont ignorées de la plupart des botanistes et risquent d'être passées sous silence lors de la parution des catalogues régionaux. Cette rubrique devrait permettre de combler, en partie, cette lacune.

Tout sociétaire peut donc publier dans ces pages, sous son nom, les trouvailles intéressantes qu'il a faites dans le courant de l'année écoulée. Pour cela, il lui suffit d'adresser au siège social, par écrit, avant le 1er octobre, pour chaque trouvaille, les renseignements suivants :

- le nom de la plante ;
- le lieu exact avec indication de la commune en premier lieu, puis du lieudit (en fournissant, si possible, les coordonnées UTM) et la date de la découverte ;
- éventuellement quelques très brèves indications sur l'abondance de la plante et sur l'étendue de la station ;
- les contributions seront classées par département (en suivant l'ordre des numéros minéralogiques) et, à l'intérieur de chaque département, par ordre alphabétique des genres.

On s'inspirera, pour la présentation, des "contributions" figurant dans le bulletin précédent.

Nous espérons que tous les botanistes se feront un devoir de publier leurs découvertes. Cependant, il est demandé à chacun d'être très réservé quand il herborise hors d'une région bien connue de lui. Pour juger de la rareté d'une espèce - qui peut varier considérablement d'une zone à l'autre -, il est utile de consulter un ouvrage de référence, ou même, si on le peut, de prendre l'avis d'un botaniste local. On évitera ainsi deux écueils : mettre en danger l'existence d'une espèce si son aire est très limitée ou signaler inutilement une station d'une espèce répandue dans la région visitée.

Bien entendu, les trouvailles les plus remarquables pourront faire l'objet d'articles détaillés publiés par ailleurs dans notre bulletin.

Afin de donner à cette rubrique tout le sérieux qu'elle mérite et d'éviter la

publication de renseignements erronés, il est demandé à l'inventeur, en cas de doute sur l'identité d'une plante, de bien vouloir consulter l'un des membres du "Service de reconnaissance des plantes" de notre Société (voir en tête du bulletin). Si celui-ci confirme la détermination, mention en sera faite ainsi : "détermination confirmée par …".

De plus, la Rédaction du bulletin se réserve le droit :

- de demander à l'inventeur, pour les mentions qui peuvent sembler douteuses, des précisions supplémentaires et, éventuellement, un exemplaire d'herbier ;

- de supprimer, des notes qui lui seront envoyées, toutes les plantes jugées trop communes ;

- de "banaliser" les indications concernant la localisation des stations de plantes rarissimes pour en éviter le pillage par des botanistes peu scrupuleux.

10 – Département de l'Aube

Contribution de Didier Perroche

▶ *Sisymbrium supinum* L.

- Droupt-Sainte-Marie, 5.08.2012, (D.P.).

C'est sur les encouragements de Romain Bissot, qui incitait à rechercher *Sisymbrium supinum* sur les aires de stockage des betteraves du département de l'Aube, que je suis parti à sa recherche le 5 août 2012. Après prospection infructueuse de quelques sites potentiels, la chance m'a souri sur la commune de Droupt-Sainte-Marie, sur près de 3 000 m^2 de sol décapé où la craie affleure. Plus de 500 pieds ont été dénombrés le 19 août suivant. La plante y est accompagnée de *Reseda lutea, Erucastrum gallicum, Lotus corniculatus, Melilotus albus, Matricaria recutita, Reseda phyteuma, Convolvulus arvensis, Potentilla reptans, Medicago lupulina, Plantago lanceolata, Plantago major, Daucus carota, Achillea millefolium, Cichorium intybus, Picris hieracioides, Echium vulgare, Artemisia vulgaris, Knautia arvensis, Hypericum perforatum, Pastinaca sativa, Centaurea* cf. *thuillieri*, etc. Station probablement plus ancienne, la consultation de photographies satellites datant de 2005 montrant en effet que le site était déjà en l'état à cette date. Sa localisation précise a été communiquée au Conservatoire botanique national du Bassin parisien. Une prospection systématique des secteurs favorables de la région permettrait sûrement de trouver de nouvelles localités de cette intéressante espèce, inscrite au Livre rouge tome I (espèces prioritaires) et protégée au niveau national et européen. D.P., 5 et 19 août 2012.

16 – Département de la Charente

Michel Boudrie, Monique et Albert Brun et Ronald Viane

Note - *Les analyses du contenu ADN des plantes testées afin de déterminer leur degré de ploïdie ont été réalisées en cytométrie de flux (FCM) au département de ptéridologie*

du laboratoire de biologie de l'université de Gand (Belgique) par le professeur R. Viane et son équipe.

▶ *Asplenium foreziense* Legrand *ex* Magnier
- Montbron, vallée de la Tardoire, coteau de la Forge (M. Boudrie et M. et A. Brun, 15.05.2012 !) ; confirmé et contrôlé FCM, 4x, R. Viane, 2012 ; spécimen n° Boudrie *4522*, *in* herbier GENT).

▶ *Asplenium obovatum* Viv. subsp. *billotii* (F. W. Schultz) Kerguélen
- Montbron, vallée de la Tardoire, coteau de la Forge (M. Boudrie et M. et A. Brun, 15.05.2012 !) ; confirmé et contrôlé FCM, 4x, R. Viane, 2012 ; spécimens n° Boudrie *4521* et *4523*, *in* herbier GENT).
- Brillac, vallée de l'Issoire, près du pont Binot (M. et A. Brun, 14.11. 2012 !).

▶ *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm.
- Brillac, vallée de l'Issoire, près du pont Binot (M. Boudrie, janvier 1996 ! ; M. et A. Brun, 14.11.2012 !).
- Montbron, vallée de la Tardoire, coteau de la Forge (M. et A. Brun, 6.03.2009 ! ; M. Boudrie et M. et A. Brun, 15.05.2012 !).

▶ *Asplenium trichomanes* L. subsp. *pachyrachis* (H. Christ) Lovis & Reichst.
Observations de l'association Charente-nature, transmises à M. Brun :
- Gardes-le-Pontaroux, La Challerie (D. Suarez, Charente-nature, 10.05.2007 !).
- Sers, Le Roc (D. Suarez, Charente-nature, 10.05.2007 !).
- Marthon, Les Moradies (D. Suarez, Charente-nature, 10.01.2008 !).

▶ *Asplenium trichomanes* L. subsp. *trichomanes*
- Montbron, vallée de la Tardoire, coteau de la Forge (M. Brun, 3.03.2010 ! ; revu M. Boudrie et M. et A. Brun, 15.05.2012 !). Avec *Asplenium* ×*alternifolium* nothosubsp. *alternifolium*.
- Brillac, vallée de l'Issoire (M. et A. Brun, 14.11.2012 !).

▶ *Azolla filiculoides* Lam.
- Suaux, étang de Nieuil (David Suarez et M. Brun, Charente-nature, 24.08.2011 !).

▶ *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.
- Brie, forêt de la Braconne, la Grande Fosse (M. Boudrie et M. et A. Brun, 15.05.2012 !) ; onze pieds dont certains avec des frondes de 25 à 30 cm de long. N'avait pas été revu ni signalé à nouveau à cet endroit depuis 1991 (R. Chastagnol et A. Terrisse) ; cf. Terrisse A. (1992, *Bull. SBCO* **23** : 193).

▶ *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenk. subsp. *affinis*
- Écuras, vallée de la Tardoire, rive droite, non loin de Villautrange (M. Boudrie et M. et A. Brun, 15.05.2012 !).

▶ *Equisetum hyemale* L. subsp. *hyemale*
- Rougnac, Montchoix, entrée ouest (M. et A. Brun, 17.05.2012 !). Station connue au moins depuis 1988 ; cf. Bégay R. & Terrisse A. (1989, *Bull. SBCO*, **20** : 96).

▶ *Equisetum ramosissimum* Desf.
- Rougnac, étang de Mas Millaguet (M. et A. Brun, juin 2012 !). Station connue

depuis plus de vingt ans (M. Boudrie, 1989 !).

▶ *Equisetum* ×*moorei* Newman (*E. hyemale* × *E. ramosissimum*)
- Rougnac, étang de Mas Millaguet (M. et A. Brun, juin 2012 !). Station connue depuis près de trente ans (M. Boudrie, 1985 !).

▶ *Pilularia globulifera* L.
Observation de l'association Charente-nature, des botanistes de la SBCO et du CBNSA (Romain Bissot, Frédéric Fy) :
- Pleuville, étang du Besson (D. Suarez et M. Brun, Charente-nature, août 2011 ! ; botanistes de la SBCO et du CBNSA, 16.09.2012 !).

▶ *Polypodium cambricum* L.
- Montbron, vallée de la Tardoire, coteau de la Forge (M. Boudrie et M. et A. Brun, 15.05.2012 !) ; paraphyses, bonnes spores + contrôlé 2x, FCM, R. Viane, 2012 ; spécimen herbier M. Boudrie *4519*.

▶ *Polypodium interjectum* Shivas
- Montbron, vallée de la Tardoire, coteau de la Forge (M. Boudrie et M. et A. Brun, 15.05 et 22.10.2012 !) ; bonnes spores + contrôlé 6x, FCM, R. Viane, 2012 ; spécimen herbier M. Boudrie *4520*, et n° Boudrie *4566-4567-4568-4569 in* herbier GENT.
- Écuras, vallée de la Tardoire, rive droite, non loin de Villautrange (M. Boudrie et M. et A. Brun, 22.10.2012 !) ; contrôlé 6x, FCM, R. Viane, 2012 ; spécimen herbier M. Boudrie *4561*.

▶ *Polypodium* ×*shivasiae* Rothm**.** (*P. cambricum* × *P. interjectum*)
- Montbron, vallée de la Tardoire, coteau de la Forge (M. Boudrie et M. et A. Brun, 22 octobre 2012 !) ; *inter parentes*, spores avortées, + confirmé et contrôlé 4x, FCM, R. Viane, 2012 ; spécimen herbier M. Boudrie *4560*, avec double *in* GENT. **Taxon nouveau pour la Charente.**

▶ *Polystichum* ×*bicknellii* (H. Christ) Hahne (*P. aculeatum* × *P. setiferum*)
- Écuras, vallée de la Tardoire, rive droite, non loin de Villautrange (M. Boudrie et M. et A. Brun, 15 mai 2012 !). Au moins un pied, connu depuis 1995 ; cf. Boudrie M. (1996), *Bull. SBCO* **27** : 217.

Contribution de Monique Brun

1 - Observations réalisées en 2012

▶ *Adoxa moschatellina* L.
- Chabanais, Grenord, Reilhac, bois riverain de la Grêne (ou Graine), abondant et en compagnie de *Scilla bifolia*. 10.03.2012.
- Abzac, le Petit Moulin, sur les bords du ruisseau de l'étang de Sérail, abondant. 02.04.2012.
- Pressignac, Veilleraud, bois riverain de la Grêne, très abondant. 06.04.2012.
- Hiesse, La Seunie, les Grosses Pierres, abondant dans le bois et sur les rives du Clain. 19.03.2012.

▶ *Astragalus monspessulanus*
- Salles-d'Angles, coteau de la Combe de l'Enfer, assez abondant, en compagnie

de *Biscutella guillonii, Catananche caerulea, Dorycnium pentaphyllum, Ophrys scolopax, Orchis purpurea*, etc. Sortie botanique de Charente-nature et des amis de Salles-d'Angles. 14.05.2012.

▶ *Berula erecta* (Huds.) Coville
- Villejésus, Saint-Aubin, amenée au moulin de la Talonnière, en mélange avec *Helosciadium nodiflorum* et *Sagittaria sagittifolia*. 21.07.2012.

▶ *Blechnum spicant* (L.) Roth
- Le Lindois, ruisseau de Cros, abondant sur le bord du ruisseau et des ruisselets dans les prairies. 16.02.2012.
- Le Lindois, les Grands Lavaux, abondant le long du chemin forestier. 16.02.2012.
- Le Lindois, Lovida, abondant le long du chemin forestier. 19.02.2012.

▶ *Campanula patula* L. subsp. *patula*
- Écuras, Villautrange, près du pont de la Tardoire, une dizaine de pieds. 02.08.2012.

▶ *Campanula rotundifolia* L.
- Soyaux, coteau de la Fontaine du Cerisier, très présente sur le site en compagnie d'*Helichrysum stoechas, Aster linosyris, Artemisia alba, Sideritis hyssopifolia* subsp. *guillonii*, *Phyteuma orbiculare,* etc. 01.09.2012.

▶ *Glebionis segetum* (L.) Fourr.
- Écuras, Chez Cambrai, abondant dans un champ de blé. 02. 08 2012.

▶ *Chrysosplenium oppositifolium* L.
- Écuras, Germanas, sur les bords du ruisseau et en queue de l'étang. 02.01.2012.
- Eymouthiers, Le Chambon, sur les bords d'un ruisselet que traverse un chemin de randonnée. 16.03.2012.

▶ *Ceratocapnos claviculata* subsp. *claviculata*
- Confolens, ancienne voie ferrée Availles-Limouzine – Confolens, une trentaine de pieds. 30.01.2012
- Chabanais, Grenord, Reilhac, une vingtaine de pieds sur le bord d'un chemin desservant les prairies. 08.03.2012.

▶ *Corydalis solida* (L.) Clairv.
- Abzac, le Petit Moulin, quelques pieds sur le bord du ruisseau de l'étang du Serail. 02.04.2012.

▶ *Crassula tillaea* Lest.-Garl.
- Eymouthiers, le Chambon, au pied d'une ancienne carrière, une cinquantaine de pieds sur le bord du chemin. 16.03.2012.
- Saint-Germain-de-Confolens, le Moulin Brûlé, abondant sur le chemin d'accès. 03.05.2012.

▶ *Dryopteris affinis* (lowe) Fraser-Jenk.
- Le Lindois, ruisseau de Cros, un seul pied. 16.02.2012.
- Le Lindois, Lovida, quelques pieds sur le bord d'un ruisseau temporaire. 19.02.2012.

▶ *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenk. subsp. *borreri* (Newman) Fraser-Jenk.

- Rougnac, Monchoix, bois humide, quelques pieds le long d'un ruisseau. 17.05.2012.

▶ *Helichrysum stoechas* (L.) Moench subsp *stoechas*
- Soyaux, coteau de la Fontaine du Cerisier, abondant. 01.09.2012.

▶ *Hippuris vulgaris* L.
- Rougnac, les Gâtineaux, en nombre sur les vases d'un petit étang. 28.07.2012.

▶ *Hypericum androsaemum* L.
- Écuras, Germanas, bois de pente à *Luzula sylvatica*, près de la Tardoire, un seul pied. 02.08.2012.
- Rougnac, les Gâtineaux, une vingtaine de pieds dans un bois de pente. 28.07.2012.

▶ *Lathyrus nissolia* L.
- Lessac, berme de la D 951 abondant et en pleine floraison. 21.06.2012.

▶ *Lathyrus sphaericus* Retz.
- Gensac-la-Pallue, Soubérac, abondant dans une prairie maigre. Sortie botanique Charente-nature. 12.05.2012.

▶ *Legousia speculum-veneris* (L.) Chaix
- Saint-Yrieix, le Poteau, abondant en bordure d'une prairie artificielle, en compagnie de *Papaver dubium, Viola tricolor*. 31.05.2012.

▶ *Linum trigynum* L.
- Louzac-Saint-André, quelques pieds en fleur en bordure d'une prairie maigre et d'une vigne. 23.09.2012.

▶ *Lysimachia nemorum* L.
- Écuras, Villautrange, en bas du pont de la Tardoire, assez abondant. 02.08.2012.
- Écuras, Germanas, quelques pieds sur le bord de la Tardoire, en compagnie d'une petite station d'*Impatiens noli-tangere* déjà vue en 2009. 02.08.2012.

▶ *Menyanthes trifoliata* L.
- Brigueuil, étang de Roudareix, en compagnie de *Viola palustris, Eriophorum angustifolium, Narthecium ossifragum*, etc.

▶ *Monotropa hypopitys* (L.)
- Rivières, forêt de La Braconne, Chez Touchet, quelques pieds. 10.06.2012.

▶ *Neottia nidus-avis* (L.) L. C. M. Rich.
- Rivières, forêt de La Braconne, Chez Touchet, un seul pied.10.06.2012

▶ *Ophioglossum vulgatum* L.
- Charras, Grosbot, abbaye de Font-Vive en lisière d'un bois, une douzaine de pieds. 03.04.2012.
- Dirac, Puyrajoux, une station d'une centaine de pieds dans une prairie inondable en bordure de l'Anguienne, station signalée par David Neau.
- Saint-Mary, Chez la Belle, quelques pieds subsistant sur le bord du ruisseau de Marillac. La petite prairie inondable favorable à cette espèce a été plantée de peupliers ; station connue et signalée par J.-M. Mathé. 09.04.2012.

▶ *Odontites jaubertianus* (Boreau) Walp. subsp. *jaubertianus*

- Brie, les Frauds, le Plantier de Beaumont, une trentaine de pieds en lisière d'un petit boisement. 29.08.2012.

▶ *Polystichum aculeatum* (L) Roth
- Écuras, Germanas, bois près de l'étang, deux pieds en compagnie de *Dryopteris dilatata*. 02.01.2012.
- Confolens, ancienne voie ferrée Confolens – Availles-Limouzine, un pied. 20.01.2012.
- Lessac, le Pont, ancienne voie ferrée Confolens – Availles, deux pieds. 22.01.2012.
- Hiesse, la Seunie, un pied parmi une petite population de *Polystichum setiferum* le long du chemin menant au Clain. 19.03.2012.

▶ *Pulicaria vulgaris* Gaertn.
- Cellefrouin, le Quéroy, une trentaine de pieds dans un chemin humide. 04.08.2012.

▶ *Ranunculus hederaceus* L.
- Massignac, le Cluzeau, une dizaine de pieds dans les suintements d'une prairie. 28.12.2011
- Pressignac, Puymis, abondant dans une petite mare en bordure du bois des Besses. 29.03.2012.

▶ *Sambucus racemosa* L.
- Brigueuil, étang de Roudareix, un pied. 30.06.2012.

▶ *Saxifraga granulata* L.
- Saint-Germain-de-Confolens, route d'Esse, une station d'une trentaine de pieds sur la berme. 03.05.2012.

▶ *Scilla bifolia* L.
- Abzac, le Petit Moulin, assez abondant sur le bord du ruisseau de l'étang de Sérail. 02.04.2012.

▶ *Sedum telephium* subsp. *fabaria* (W. D. J. Koch) Syme
- Chabanais, Grenord, Reilhac, bois de la Grêne, une dizaine de pieds. 11.05.2012.
- Ambernac, Les Broussilles, une dizaine de pieds en bordure d'une prairie que longe la Charente. 21.04.2012.
- Magnac-Lavalette, la Mercerie, quelques pieds en lisière du bois. 12.04.2012.

▶ *Stachys alpina* L.
- Dirac, boisement près de l'étang du Châtelard, une vingtaine de pieds. 12.06.2012.

▶ *Tetragonolobus maritimus* (L.) Roth
- La Couronne, la Cla Blanchie, abondant dans une cariçaie, en compagnie de *Sanguisorba officinalis, Silaum silaus*, etc. 07.08.2012.
- Dirac, étang du Châtelard, abondant en bordure de la roselière. 16.06.2012.

▶ *Utricularia australis* R. Br.
- Abzac, étang du Sérail, quelques pieds. Sortie botanique Charente-nature. 04.08.2012.

2 - Observations réalisées en 2013

▶ *Adoxa moschatellina* L.
- Roumazières-Loubert, à Loubert, le Chêne Écoté, abondante en bordure de la Charente. 22.03.2013.
- Lessac, ruisseau de l'étang, en abondance. 26.03.2013.
- Abzac, Les Fromenteaux, sur les bords du ruisseau de l'étang du Sérail. 05.04.2013.
- Saint-Maurice-des-Lions, en bordure du Goire, en compagnie de *Corydalis solida*, *Scilla bifolia*. 05.04.2013.
- Rancogne, La Boissière, abondant en longeant la Tardoire. 16.04.2013.

▶ *Adiantum capillus-veneris* L.
- Claix, meulières de Claix, assez abondant sur les rochers. 02.05.2013.

▶ *Asplenium ruta-muraria* L.
- Claix, meulières de Claix, sur les rochers. 02.05.2013.

▶ *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis* D. E. Mey.
- Claix, meulières de Claix, sur les rochers. 02.05.2013.

▶ *Asplenium trichomanes* subsp *quadrivalens* (H. Christ) Lovis & Reichst.
- Claix, meulières de Claix, sur les rochers. 02.05.2013.

▶ *Corydalis solida* (L.) Clairv.
- Lessac, le Mas d'Île, une belle station sur l'ancienne voie ferrée et en lisière d'un bois. 26.03.2013.
- Abzac, les Fromenteaux, assez abondante le long du ruisseau de l'étang du Sérail. 05.04.2013.
- Saint-Maurice-des-Lions, quelques pieds en suivant le Goire. 05.04.2013.

▶ *Diplotaxis erucoides* (L.) DC.
- Bourg-Charente, assez abondant, se maintient dans les vignes peu traitées. 06.04.2013.

▶ *Oxalis acetosella* L.
- Le Lindois, étang de la Grôle, une petite station d'une cinquantaine de pieds, dans le bois à la queue de l'étang. 28.04.2013.

▶ *Polypodium cambricum* L.
- Rancogne, pic de Rancogne, une petite station dans le bas du bois de pente. 25.03.2013.
- Bourg-Charente, assez abondant dans le haut du bois des Fosses, station déjà signalée. 06.04.2013.

▶ *Ranunculus arvensis* L.
- Villefagnan, Chassagne, de nombreux pieds dans le même champ d'épautre. 21.05.2013.

▶ *Saxifraga granulata* L.
- Rancogne, la Boissière, au château de Rancogne, très abondante dans les prairies bordant la Tardoire. 16.04.2013.
- Confolens, sur la berme de la D 952, après l'embranchement de la route menant à la Grange Cambourg. 29.04.2013.

▶ *Scandix pecten-veneris* L.
- Villefagnan, Chassagne, quelques pieds en bordure d'un champ d'épautre. 21.05.2013.

▶ *Scilla bifolia* L.
- Roumazières-Loubert, à Loubert, le Chêne Écoté, très abondante en bordure de la Charente. 22.03.2013.
- Lessac, ruisseau de l'étang, en bordure de l'ancienne voie ferrée et du ruisseau. 26.03.2013.
- Saint-Maurice-des-Lions, abondante dans une prairie humide et dans un boisement bordant le Goire. 05 04 2013.
- Abzac, les Fromenteaux, abondante le long du ruisseau de l'étang du Sérail. 05.04.2013.

▶ *Stellaria alsine* Grimm
- Le Lindois, étang de la Grôle, dans un fossé à la limite du bois bordant l'étang. Une dizaine de pieds. 28.04.2013.

▶ *Thalictrella thalictroides* (L.) E. Nardi
- Roumazières-Loubert, à Loubert, le Chêne Écoté, une cinquantaine de pieds, dans un boisement, près de la Charente. 22.03.2013.
- Rancogne, bois de la Boissière, abondante dans le bas de la pente et en bordure de la prairie. 25.03.2013.
- Brie, forêt de la Braconne, dans le bas du Gros-Fayant, une station importante. 01.04.2013.
- Brie, forêt de la Braconne, maison forestière du Lac Français, plusieurs centaines de pieds. 02.04.2013.

▶ *Viola palustris* L.
- Le Lindois, étang de la Grôle, une petite station subsiste malgré la destruction de la belle mégaphorbiaie bordant l'étang, où une plantation de résineux a été tentée sans succès ! La station de violettes des marais, déjà connue, y est menacée. 28.04.2013.

17 - Département de Charente-Maritime

Contributions de Patrick Gatignol (P.G.)

▶ *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* (Roth) Nyman
- Saint-Pierre-d'Amilly, bois de Saint-Pierre, 24 mai 2012 (P.G.)
  Nouvelle espèce pour ce petit bois qui possède une très grande richesse floristique, avec à proximité une véronique appartenant au complexe *austriaca* qui semble bien différente de la sous-espèce *vahlii* qui existe aussi dans ce secteur. Cela confirme la présence de cette espèce en Charente-Maritime, laquelle était considérée comme douteuse !

▶ *Veronica cymbalaria* Bodard
- Les Portes-en-Ré, les Vieilles Vignes (Trousse Chemise), 24 mars 2012 (P.G.)
  Plusieurs petites populations au niveau de la lisière est de la forêt pour cette espèce qui semble se répandre mais qui n'avait pas encore été citée de l'île de Ré.

24 - Département de la Dordogne

Michel Boudrie & Ronald Viane

Note - *Les analyses du contenu ADN des plantes testées afin de déterminer leur degré de ploïdie ont été réalisées en cytométrie de flux (FCM) au département de ptéridologie du laboratoire de biologie de l'université de Gand (Belgique) par le professeur R. Viane et son équipe.*

Hormis la station de Polystichum ×bicknellii qui est nouvelle, toutes les observations ci-dessous constituent des actualisations de stations découvertes dans la période 1980-1999.

▶ *Anogramma leptophylla* (L.) Link

- Génis, vallée de l'Auvézère, Pervendoux (M. Boudrie, 21.05.2012 ! ; M. Boudrie, I. Charissou et A.-M. Chauvignat, 22.05.2013 !).

▶ *Asplenium obovatum* Viv. subsp. *billotii* (F. W. Schultz) Kerguélen

- Génis, vallée de l'Auvézère, Pervendoux (M. Boudrie, 21.05.2012 ! ; M. Boudrie, I. Charissou et A.-M. Chauvignat, 22.05.2013 !).
- Saint-Mesmin, vallée de l'Auvézère (M. Boudrie, 21.05.2012 !).

▶ *Asplenium trichomanes* L. subsp. *trichomanes*

- Génis, Saint-Mesmin, Savignac-Lédrier, Jumilhac-le-Grand (M. Boudrie, 21.05.2012 !).

▶ *Asplenium ×alternifolium* Wulfen nothosubsp. *alternifolium*

- Génis, vallée de l'Auvézère, Pervendoux (I. Charissou et E. Sulmont, 7.11.2012 ! ; M. Boudrie, I. Charissou et A.-M. Chauvignat, 22.05.2013 !).

▶ *Cheilanthes tinaei* Tod.

- Génis, vallée de l'Auvézère, Pervendoux (M. Boudrie, 17.05.2013 !) ; les grosses touffes, découvertes en 1991 (cf. Boudrie M. & Labatut A., 1992, *Le Monde des Plantes,* **443** : 3-4) et revues en 1996 (cf. Botineau M. *et al.*, 1998, *J. Bot. Soc. Bot. France,* **7** : 5-18), n'ont pas supporté les récents hivers rigoureux et ont gelé (anciennes touffes encore visibles). Mais, quatre petits pieds, avec des frondes de 3 cm de long, ont pris le relais et sont en cours de développement. Rappelons que la station de cette espèce méditerranéenne est la plus septentrionale d'Europe.

▶ *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.

- Savignac-Lédrier, vallée de l'Auvézère, La Forge (M. Boudrie, 21.05.2012 !). Station découverte en 1984 ; cf. *in* Labatut A. (1990), *Bull. SBCO,* **21** : 182.

▶ *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenk. subsp. *affinis*

- Génis, à 1,8 km au nord-est du bourg, au sud de Pervendoux (M. Boudrie, 21.05.2012 !).
- Jumilhac-le-Grand, ravin du ruisseau du Grand Gaulier, entre Combier et Jumilhac-le-Grand (M. Boudrie, 21.05.2012 !).
- Sarrazac, bois de Camelas, au nord du bourg (M. Boudrie, 17 mai 2013 !).

▶ *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenk. subsp. *borreri* (Newman) Fraser-Jenk.

- Jumilhac-le-Grand, ravin du ruisseau du Grand Gaulier, entre Combier et

Jumilhac-le-Grand (M. Boudrie, 21.05.2012 !).
- Sarrazac, bois de Camelas, au nord du bourg (M. Boudrie, 17.05.2013 !).

▶ *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenk. subsp. *cambrensis* Fraser-Jenk.
- Saint-Mesmin, bord de l'Auvézère, à 800 m au nord-est du bourg (M. Boudrie, 21 mai 2012 !) ; contrôlé 3x, FCM, R. Viane, 2012 ; spécimen herbier M. Boudrie *2662a*. Station découverte en 1996 (M. Boudrie !) ; cf. Botineau M. *et al.* (1998), *J. Bot. Soc. Bot. France,* **7** : 12.

▶ *Polypodium* ×*mantoniae* Rothm. (*P. interjectum* × *P. vulgare*)
- Génis, vallée de l'Auvézère, en bas des rochers de Pervendoux (M. Boudrie, 21.05.2012 !).

▶ *Polystichum* ×*bicknellii* (H. Christ) Hahne (*P. aculeatum* × *P. setiferum*)
- Savignac-Lédrier, vallée de l'Auvézère, La Forge, deux pieds *inter parentes* (M. Boudrie, 21.05.2012 !) ; les deux pieds contrôlés 3x, FCM, R. Viane, 2012 ; spécimens herbier M. Boudrie *4528* et *4529*, avec doubles *in* GENT.

33 - Département de la Gironde

Contribution de Pamela Labatut

▶ *Allium ericetorum*
- Léognan, chemin de la Braneyre, petite population, 29 septembre 2012.

▶ *Linaria vulgaris*
- Blanquefort, Jalle de Sable, quelques pieds, 18 octobre 2012.

▶ *Symphytum orientale*
- Blanquefort, chemin de la forteresse, belle station dans une prairie de fauche, quelques pieds à fleurs pourpres, 1er juin 2013. La Flore de Coste ne mentionne pas l'existence de fleurs pourpres, ni la Flore de la Gironde.
- Pessac, moulin de Noës, belle station découverte en 2011.

Contribution de Danielle Parvery et de Monique Brun
Observations du 30 mars 2013

▶ *Anemone coronaria* L.
- Saint-Seurin-de-Bourg, Villeneuve, près du cimetière, abondante et bien fleurie.

▶ *Tulipa clusiana* DC.
- Bourg, Camillac, quelques pieds dans une vigne non traitée.

▶ *Tulipa raddii* Reboul
- Saint-Émilion, château Coutet, quelques pieds dans plusieurs parcelles de vigne.
- Saint-Émilion, château Haut-Sarpe, abondante, en fin de floraison.

▶ *Tulipa sylvestris* L. subsp. *sylvestris*
- Saint-Seurin-de-Bourg, château Tayac, très abondante dans les vignes sur le bord de la route D 669E1, station indiquée par Yves Peytoureau.

- Puisseguin, château Beauséjour, très abondante dans les vignes, près du bourg.

36 - Département de l'Indre

Contribution de Michel Boudrie

▶ *Asplenium trichomanes* L. subsp. *pachyrachis* (H. Christ) Lovis & Reichst.
- Pouligny-Saint-Pierre, falaises calcaires, entre Bénavent et Fontgombault (M. Boudrie, 18 mai 2012 !). Station connue depuis 1988 ; cf. *in* Boudrie M. (1989), *Bull. SBCO,* **20** : 104.

37 - Indre-et-Loire

Contribution de Étienne Hérault

▶ *Baldellia ranunculoides* subsp. *repens*
- Boussay, étang de Menou, 08.08.2013.

▶ *Dipsacus pilosus*
- Saint-Épain, le moulin de Chaise, 17.07.2013.
- Saint-Épain, la Loge, 18-07-2013.

▶ *Helianthemum oelandicum*
- Reignac-sur-Indre, les buttes de la Grandinière, 23.06.2013.

▶ *Lathraea clandestina*
- Manthelan, la fontaine des Marais, 03.05.2013.

▶ *Ranunculus gramineus*
- Reignac-sur-Indre, les buttes de la Grandinière, 23.06.2013.

▶ *Utricularia australis*
- Boussay, étang de Menou, 08.08.2013.

79 - Département des Deux-Sèvres

Contributions de Patrick Gatignol

▶ *Fragaria viridis* Weston subsp. *viridis*
- Availles-Thouarsais, vallée Fourbeau, sortie SBCO organisée par Y. Sellier, 27.05.2012.
  Une petite population localisée pour cette espèce finalement peu citée dans la région (nouvelle pour le site), au dessus d'une zone où se trouve *Diplotaxis muralis* (L.) DC. subsp. *muralis*

▶ *Potamogeton obtusifolius* Mert. & W. D. J. Koch
- Saint-Maurice-la-Fougereuse, étang de Beaurepaire, 01.10.2012.
  Espèce inscrite sur le livre rouge de la flore menacée de France, nouvelle pour ce site. Avec *Potamogeton acutifolius* Link et *Potamogeton* ×*zizii* W. D. J. Koch.

Contribution de Julien Geslin

▶ *Abutilon theophrasti* Medik.
- Arçais, en bordure de champ de maïs près du Bief Boisseau le 16.08.2006, cette plante est toujours présente dans les mêmes champs en relative abondance, 23.08.2013.

▶ *Galium murale* (L.) All.
- Arçais, descente du port, en compagnie de *Euphorbia maculata* L. et *Eragrostis minor* Host, le 11.05.2013.

▶ *Ophrys speculum* Link
- Découvert pour la première fois le 24.04.2011 (cf. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, **42** : 190), l'unique pied de cette orchidée est observé tous les ans dorénavant.
  Le 24.05.2013, la plante présentait 5 fleurs épanouies…

▶ *Pastinaca sativa* L. subsp. *sativa* var. *arvensis* Pers. (= *Pastinaca sativa* L. subsp. *sylvestris* (Mill.) Rouy & E. G. Camus)
- Arçay, seul panais spontané observé dans cette commune sur les talus et bermes de route (notamment vers Bief Boisseau), le 23.08.2013.

▶ *Poa infirma* Kunth
- Arçais, plusieurs colonies au niveau de l'église, le 26.02.2013. Il est fort probable que cette plante soit présente dans les bourgs aux alentours.

86 - Département de la Vienne

**Contributions de Antoine Chastenet (A.C.),
Patrick Gatignol (P.G.), Didier Perroche (D.P.),
Dominique Provost (D.Pr.), Yann Sellier (Y.S.),
découvertes collégiales lors des sorties (SBCO-86).**

▶ *Blechnum spicant* (L.) Roth
- Quinçay, Le Poteau en forêt domaniale de Vouillé-Saint-Hilaire, 30.12.2012 (D.Pr.), avec *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H. P. Fuchs.
  Plusieurs pieds en deux endroits, deux au bord du chemin et les autres en sous-bois. 30.12.2012.

▶ *Bromus tectorum* L.
- Lencloître, la Garenne de Gironde, 22.05.2012 (P.G.)
- Scorbé-Clairvaux, les Vignaux, 22.05.2012 (P.G.)
  Espèce qui n'avait pas été revue depuis très longtemps dans la Vienne (très abondante cette année).

▶ *Bupleurum tenuissimum* L.
- Véniers à côté de l'aérodrome, plusieurs milliers de pieds dans une culture de colza. 23.09.2012 (A.C.).

▶ *Equisetum ×litorale* Kuhlew. *ex* Rupr.
- Vouneuil-sur-Vienne, Réserve naturelle du Pinail, 16.06.2012 (P.G.)
  Importante population aux alentours de mares de la partie sud de la ré-

serve, découverte lors d'une prospection characées

▶ *Erodium aethiopicum* subsp. *pilosum* (Thuill.) Guitt.
- Lussac-les-Châteaux, Chez Vallet, 30.03.2012 (P.G.) ;
- Ligugé, le Granit, 06.04.2012 (P.G.).
Espèce souvent confondue avec *Erodium cicutarium*

▶ *Festuca ovina* subsp. *guestfalica* (Rchb.) K. Richt.
- Vouneuil-sur-Vienne, Pinail, 16.06.2012, (P.G.)
Espèce repérée au niveau de la station à *Ophioglossum azoricum* récemment découverte par Yann Sellier (cf. *Bull. SBCO*, **42** : 192).

▶ *Helianthemum salicifolium* (L.) Mill.
- Saint-Laon, dans une ancienne carrière. Plusieurs centaines de pieds. 28.05.2012 (A.C.).

▶ *Hottonia palustris* L.
- Quinçay. Mare près du carrefour des Trois Chênes en forêt domaniale de Vouillé-Saint-Hilaire, 30.12.2012 (D.Pr.). Plusieurs pieds.

▶ *Isoëtes velata* subsp. *tenuissima* (Boreau) O. Bolòs & Vigo
- Saint Léomer (Y.S.), plus d'une trentaine de pieds trouvés dans un étang du nord de la commune.

▶ *Juncus capitatus* Weigel,
- Vouneuil-sur-Vienne, juin 2012 (Y.S.), l'espèce a été trouvée sur le Pinail au niveau de la Gassotte (15 pieds) et sur la réserve naturelle du Pinail au niveau du fossé de la Hutte (2 pieds).

▶ *Lamium hybridum* Vill.
- Vouneuil-sous-Biard, La Gannerie, 17.03.2012 (SBCO-86). Espèce repérée aux abords du parking le jour de l'AG.

▶ *Lathyrus bithynicus* L.
- Saint-Laon, dans une culture de lin avec *Adonis annua, Centaurea cyanus*. Plusieurs dizaines de pieds. 28.05.2012 (A.C.).

▶ *Lathyrus cicera* L.
- Saint-Laon, dans une culture de colza avec *Adonis annua, Centaurea cyanus, Orobanche purpurea*. Quelques pieds. 28.05.2012 (A.C.).

▶ *Ornithopus ×martinii* Giraudias *ex* Rouy
- Scorbé-Clairvaux, les Vignaux, 22.05.2012 (P.G.).
Nouvelle station de cet hybride qui semble très rare avec les deux parents *Ornithopus perpusillus* L. subsp. *perpusillus* et *Ornithopus compressus* L.

▶ *Ranunculus ophioglossifolius* Vill.
- Aslonnes, Le Port, 22.06.2012 (P.G.). Avec *Oenanthe fistulosa* L. subsp. *fistulosa*, *Oenanthe peucedanifolia* Pollich et *Glyceria notata* Chevall. Toute petite population au niveau d'une bordure humide d'une prairie qui nécessiterait une prospection.

▶ *Silene conica* L. subsp. *conica*
- Lencloître, la Garenne de Gironde, 22.05.2012 (P.G.). De nombreux pieds disséminés en bordure d'un champ cultivé avec *Spergula pentandra* L., *Ornithopus compressus* L., *Vicia villosa* Roth subsp. *villosa*, *Anthemis cotula* L.

▶ *Viola alba* Besser subsp. *alba*
- Ligugé, Mézeaux, 16.03.2012 (P.G.). Une petite population de cette sous-espèce thermophile

▶ *Viola arvensis* subsp. *megalantha* Naumb.
- Ligugé, Le Granit, 06.04.2012 (P.G.). Magnifique violette repérée quelques jours auparavant par notre collègue F. Zunino avec *Trifolium strictum* L. et *Erodium aethiopicum* subsp. *pilosum* (Thuill.) Guitt. Selon Marc Espeut que j'ai contacté, elle correspond au jordanon *V. gracilescens* (Ging.) Jord. qui peut être regroupé en tant que *V. arvensis* à grandes corolles allogames sous la subsp. *megalantha*.

▶ *Zannichellia palustris* L. subsp. *palustris*
- Iteuil, Les Varennes, 22.06.2012 (P.G.). Avec *Chara vulgaris* L., *Callitriche obtusangula* Le Gall et *Callitriche platycarpa* Kutz.

Contribution de Pierre Plat

▶ *Aethusa cynapium* L.
- Saint-Pierre-de-Maillé, la Roche à Gué, île, 5.10.2012.

▶ *Ajuga occidentalis* Braun-Blanq.
- Saint-Léomer, les Grandes Brandes, pare-feu, 4.05.2012.
- Lathus-Saint-Rémy, étang Sarteypé, 15.05.2012.
- Montmorillon, le Pré Jacquet, à l'est de la route, 5.05.1998.

▶ *Anagallis tenella* (L.) L.
- Le Vigeant, les Communaux, 12.06.2010.

▶ *Anthericum liliago* L.
- Pressac, bois de Charroux, D 148, 11.05.2012.

▶ *Aster lanceolatus* Willd.
Bien implanté le long des rivières du département :
- Bonneuil-Matours, moulin de Saint-Claude, 24.07.2009.
- Buxeuil, rive de la Creuse, 23.08.2006.
- Coulonges, moulin de Benaize, 14.09.2005.
- Civaux, la Tour au Cognum, 26.07.2009.
- Jouhet, Roche, rive droite, 17.04.2012.
- La Roche-Posay, Mortaigre. 02.09.2005.
- La Roche-Posay, les îles de Posay, 8.09.2009.
- Persac, la Rallerie, 23.07.2009.
- Saint-Pierre-de-Maillé, moulin des Vieux Cottets, îles, 5.09.2005.
- Vicq-sur-Gartempe, la Bergerie, île, 8.09.2009.
- Vicq-sur-Gartempe, la Gilardière, îles, 5.09.2009.
- Le Vigeant, îles de la Vergne. 22.07.2009 (Gailledrat & Plat).

▶ *Avena barbata* Link subsp. *lusitanica* (Tab. Morais) Romero Zarco
- Champagné-Saint-Hilaire, le Coureau, 05.10.11.
- Couhé, route de Rom, 05.10.11.
- Dissay, les Terres du Pont, 06.09.2006.
- Saint-Saviol, aux environs de la gare, 11.07.2010.
- Saint-Secondin, Jouet, bord D 741, 29.07.2012.

- Usson-du-Poitou, le Taillis, 11.07.2010.
- Vouneuil-sur-Vienne, le Pireau, sables à l'est, 26.07.2010.

▶ *Avena sterilis* L. subsp. *sterilis*
- Chiré-en-Montreuil, champs, route de Frozes, 18.06.2009.
- Beaumont, Brétigny, 27.07.1988.
- Leignes-sur-Fontaines, Poiroux, champ au nord, 1.07.2012.
- Montmorillon, les Peux, bord de chemin, 27.06.2012.

▶ *Avenula lodunensis* (Delastre) Kerguélen
Cantonnée sur les communes du nord de la Vienne :
- Berrie, bois Chambray, 25.08.2006.
- Curçay-sur-Dive, bois des Justices, 13.06.2004.
- Roiffé, lande de Saint-Hilaire, 12.06.2004.
- Saix, les Communaux, 12.06-2004.
- Saix, les Accours, lande, 08.08.2006.
- Ternay, bois de la Pique Noire, 09.08.2006.
- Les Trois-Moutiers, bois de la Tour, 09.08.2006.

▶ *Azolla filiculoides* Lam.
- Availles-en-Châtellerault, îles de Ternay, 28.07.2009.
- Bonneuil-Matours, moulin de Saint-Claude, 24.07.2009.
- Chauvigny, île de Peuron, 28.10.2008.
- Civaux, la Tour au Cognum, 29.07.2009.
- la Bussière, Busserais, îles, 05.10.2012.
- Moncontour, la Dive, 13.06.2004.
- Moncontour, Saint-Chartres, peupleraie, 12.09.2006.
- Persac, îles de la Rallerie, 09.10.2009.
- Queaux, îles de Peussot, à la Roche, 09.10.2009.
- La Roche-Posay, Posay, îles, 05.10.2012.
- Saint-Macoux, Comporté, au pont ouest, 26.06.2011.
- Saint-Pierre-de-Maillé, bas bourg, en amont de l'écluse, 05.10.2012.
- Saint-Pierre-de-Maillé, la Roche à Gué, îles, 05.10.2012.
- Saint-Rémy-sur-Creuse, le Clos, rive de la Creuse, 05.10.2012.
- Voulême, la Charente, au pont, 17.06.2004.
- Vouneuil-sur-Vienne, moulin de Chitray, 29.09.2012.

▶ *Barbarea verna* (Mill.) Asch.
- Saint-Léomer, le terrier de Perry, 10.05.1998.
- Saint-Pierre-de-Maillé, la Roche à Gué, îles, 5.09.2009.
- Montmorillon, le Pinier, prairies au sud de la D 727, 10.05.1998.

▶ *Berula erecta* (Huds.) Coville
- Sommières-du-Clain, Bernais, au pont, 8.08.2012.

▶ *Campanula patula* L.
- Montmorillon, les Peux, bord de chemin, 27.06.2012.

▶ *Campanula persicifolia* L.
- Lussac-les-Châteaux, forêt de Lussac, pente boisée sur D 749, 21.05.1998.

▶ *Carduus defloratus* L.
- Saint-Secondin, Jouet, talus de la D 741, 20.06.2012.

▶ *Carex depauperata* Curtis *ex* With.

- Bonnes, bois de Touffou, 6.03.2003.

▶ *Carex montana* L.
- Civaux, forêt de Lussac, 23.05.2005.

▶ *Carex viridula* Michx. subsp. *viridula*
- Château-Garnier, les Grandes Forges, marnière, 8.08.2012.

▶ *Carthamus lanatus* L.
- Blanzay, la Croix Bouillé, 16.09.2012.
- Asnois, Beauregard, 10.09.2012.
- Leignes-sur-Fontaines, Poiroux, champ au nord, 1.07.2012.
- Leignes-sur-Fontaines, Dizac, champ au sud, 1.07.2012.
- Saint-Maurice-la-Clouère, Bellevue, bord de champ, 20.08.2012.
- Saint-Secondin, les Brousses, à l'est de la D 741, 20.06.2012.
- Sillars, les pièces de Laloeuf, 19.09.2012.
- Valdivienne, le Maupas, 9.09.2012.

▶ *Centaurea calcitrapa* L.
- Pressac, Combourg, 10.09.2012 (Bissot, Fy & Plat).

▶ *Chara fragifera* Durieu
- Sillars, étang entre le Plasteau et la Tuilerie, 29.08.2012.

▶ *Chenopodium rubrum* L.
- Ternay, la Dive, 09.08.2006.

▶ *Damasonium alisma* Mill.
- Lathus-Saint-Rémy, la Betouille, étang à l'ouest, 23.05.2012.

▶ *Dianthus superbus* L.
- Bonneuil-Matours, forêt de Moulière, Logerie, 4.08.2012.

▶ *Dipsacus pilosus* L.
- Saint-Rémy-sur-Creuse, le Clos, rive de la Creuse, 5.10.2012.

▶ *Eleocharis ovata* R. Br.
- Asnières-sur-Blour, étang des Forges, grève, 16.07.2012.
- Saint-Léomer, les Grandes Brandes, étang à l'est, 30.07.2012.

▶ *Epilobium montanum* L.
- Adriers, bois de Prun, 2.07.2012.

▶ *Erica vagans* L.
- La Ferrière-Ayroux, la Prêle, 23.08.2012.

▶ *Erigeron acer* L. subsp. *acer*
- Château-Garnier, Peu Blanc, ancienne marnière, 23.08.2012.

▶ *Euphorbia platyphyllos* L.
- Verrue, marais de la Briande, 30.06.2007.

▶ *Filago pyramidata* L.
- Saint-Georges-les-Baillargeaux, sommière du Plan des Aises, 4.08.2012.

▶ *Genista pilosa* L.
- Saint-Secondin, bois de Villeneuve, friche, 20.09.2012.

▶ *Gratiola officinalis* L.

- Usson-du-Poitou, la Cotterie, étang, 23.08.2012.
- Pressac, étangs de la Rossignolerie, 10.09.2012.
- Queaux, le Chilloc, étang au carrefour, 9.09.2012.

▶ *Hesperis matronalis* L. subsp. *matronalis*
- Bonnes, les Prés Barballon, 15.05.2004.
- Moussac, les Coutures, 20.04.2004.
- Persac, île de la Rallerie, 24.07.2003.
- Valdivienne, île des Dessous, 22.07.2003.

▶ *Hieracium laevigatum* Willd.
- Montmorillon. le Roc Saint, talus de la D 5, 25.07.2012.
- Saint-Sauvant, forêt de Saint-Sauvant, le Châtaignier Besson, lisière sud et la route forestière de la Borne Vézètre, 29.07.2012.
- Usson-du-Poitou, les Crocs, bois, 23.08.2012.
- Saint-Secondin, la Forêt, parc du château, 29.07.2012.
- Villemort, la Guédonnière, 9.09.2012.

▶ *Hieracium saussureoides* (Arv.-Touv.) St.-Lag.
- Saint-Maurice-la-Clouère, la Vacherie, marnières à l'est, 20.08.2012.

▶ *Hylotelephium argutum* (Haw.) Holub (= *Sedum telephium* subsp. *fabaria*)
- Saint-Sauvant, forêt de Saint-Sauvant, route forestière du Châtaignier Besson, 29.07.2012.

▶ *Hypericum montanum* L.
- Saint-Sauvant, forêt de Saint-Sauvant, routes forestières du Châtaignier Besson et de la Méridienne, 29.07.2012.

▶ *Impatiens noli-tangere* L.
- Bonnes, les Prés Barballon, 15.05.2004.

▶ *Lamium hybridum* Vill.
- Chauvigny, le Bois Joubert, champ au nord, 7.05.2012.

▶ *Lamium maculatum* (L.) L.
- Saint-Laon, les Croisettes, marais de la Dive, 09.09.2006.

▶ *Lemna minuta* Kunth
- Champagné-Saint-Hilaire, Says, 8.08.2012.
- Lizant, pont des Chansons, prairie en aval, 16.09.2012.

▶ *Linum trigynum* L.
- Saint-Sauvant, forêt de Saint-Sauvant, lisière sud, 29.07.2012.
- Saint-Georges-les-Baillargeaux, sommière du Plan des Aises, 4.08.2012.
- Dissay, forêt de Moulière, la Barrière, 4.08.2012.

▶ *Littorella uniflora* (L.) Asch.
- Usson-du-Poitou, la Cotterie, étang, 23.08.2012.

▶ *Mimulus guttatus* Fisch. ex DC.
- Saint-Macoux, sources et rive de la Charente, sous l'église, 26.06.2011

▶ *Narcissus poeticus* L.
rives de la Gartempe :
- Antigny, la Boislivière, des centaines de pieds, 18.04.2005.
- Saint-Pierre-de-Maillé, la Guittière, 28.04.2004.

▶ *Narcissus pseudonarcissus* L.
- Buxeuil, vallon de Vau Gibaut, 24.04.2009.
  Abondante le long de la Vienne :
- Bonnes, îles de la Ronde, 17.02.2004.
- Bonneuil-Matours, îles du Moulin de Saint-Claude, 17.04.2004.
- Chauvigny, îles du Moulin des Dames, 17.04.2004.
- Gouex et Persac, îles de la Rallerie, 14.02.2004.
- Moussac, îles de la Grande Vergne, 14-02-2004.
- Moussac, le Planteau, 16.02.2004.
- Queaux, îles de Préau et îles de la Roche, 23.02.2004.
- Valdivienne, île des Dessous, île du Moulin Brault, îles de Traineau, île de la Gerbe, 16.02.2004.
- Vouneuil-sur-Vienne, coteau de la Foresterie, 16.02.2012.

▶ *Nitella mucronata* (A. Braun) Miq.
- Saint-Pierre-de-Maillé, la Gartempe à la Roche à Gué, 5.10.2012..

▶ *Oenanthe lachenalii* C. C. Gmel.
- Antigny, brande de la Grande Vallée, 13.05.2001.
- Verrue, marais de la Briande, 30.06.2007.
- Jouhet, le grand étang de Rillé, 02.08.2005. (Ollivier & Plat)

▶ *Ormenis mixta* (L.) Dumort.
- Bournand, Bruyère, champ à l'est, 07.08.2006.
- Ouzilly, la Grotte, 20.09.2007.
- Roiffé, le Buisson Vert, champ à l'est, 09.08.2006.
- Saint-Genest-d'Ambière à Feneau, la Garenne de Gironde, les Perches et les Rideaux, 05.06.2007.
- Saix à Pailleteau et aux Gaudières, champs, 08.08.2006.

▶ *Ornithogalum umbellatum* L. subsp. *divergens* (Boreau) Bonnier & Layens
- Montmorillon, route de Néchaud, 5.04.2012.

▶ *Orobanche teucrii* Holandre
- Fleix, les pièces du Theil, bois, 1.07.2012.

▶ *Paeonia mascula* (L.) Mill. subsp. *mascula*
- Angles-sur-l'Anglin, vallon entre le village et les Certeaux, 04.06.1993.

▶ *Pastinaca sativa* subsp. *sylvestris* (Mill.) Rouy & E. G. Camus
  Répandu sur les communes de Bonneuil-Matours, Bournand, Buxeuil, Curçay-sur-Dive, Roiffé, Saint-Rémy-sur-Creuse, Saix, Ternay, Trois-Moutiers, Verrue, juillet 2006.

▶ *Petasites pyrenaicus* (L.) G. López
- Poitiers, rive du canal en amont du pont Saint-Cyprien, 20.02.2006.

▶ *Panicum miliaceum* L.
- Savigné, Chanteloux, carrefour ouest, 16.09.2012.
- Blanzay, Combedéroux, les Ceriseaux et la Croix Bouillé, 16.09.2012.
- Senillé, le Pont de Fer, 29.09.2012.
- Saint-Sauveur, la Cure, 29.09.2012.

▶ *Paspalum dilatatum* Poir.

- Lussac-les-Châteaux, coteau de l'Arrault, talus de la route, 6.09.2012.
- Asnières-sur-Blour, étang des Forges, grève, 16.07.2012.

▶ *Petroselinum segetum* (L.) Koch
- Leugny, le Four à Pot, champ, 5.10.2012.

▶ *Pilularia globulifera* L.
- Saint-Léomer, les Grandes Brandes, étang à l'est, 29.04.2012.
- Queaux, le Chilloc, étang au carrefour, 9.09.2012.

▶ *Potamogeton berchtoldii* Fieber
- Voulon, la Dive, au pont, 29.07.2012.

▶ *Pseudarrhenatherum longifolium* (Thore) Rouy
- Saint-Léomer, les Grandes Brandes, 30.07.2012.

▶ *Physalis alkekengi* L.
- Saint-Laon, marais de Gouffé, abondant, 09.09.2006.

▶ *Polystichum aculeatum* (L.) Roth
- Buxeuil, vallon au bois de l'Enfer, 23.08.2006.
- Montreuil-Bonnin, vallon de la Grève, 13.09.2006.
- Saulgé, bois sous la Macherie, 24.12.2004.

▶ *Ranunculus tripartitus* DC.
- Saint-Léomer, les Boursattes, chemin inondé, 22.05.2012.
- Le Vigeant, les Grandes Brandes, mare au bord de la D 102, 11.05.2012.

▶ *Rosa deseglisei* Boreau
- Brigueil-le-Chantre, les brandes du Lignon, 26.09-2007.
- Curçay-sur-Dive, bois des Justices, 09.08.2006.
- Moussac, la Petite Vergne, 28.09.2007.
- Ternay, bois de la Pique Noire, 09.08.2006.

▶ *Rosa tomentosa* Sm.
- Buxeuil, bois de l'Enfer, 23.08.2006.
- Chiré-en-Montreuil, bois des Braudinières et bois du Châtaignier, 09.10.2009.
- Curçay-sur-Dive, bois des Justices, 9.08.2006.
- Lhommaizé, la Forge, chemin vers le bois, 1.10.2009.
- Persac, le Chanceau, chemin au sud-ouest, 29.05.2008.
- Persac, les Brousses, vallon à l'ouest, 18.08.2011.
- Roiffé, bois de Chard, 9.08.2006.
- Saint-Secondin, Pinpon, bord de la D 36, 20.06.2012.
- Ternay, bois de la Pique Noire, 09.08.2006.

▶ *Salix aurita* L.
- Queaux, le Chilloc, étang au carrefour, 9.09.2012.
- Saint-Léomer, les Grandes Brandes, 30.07.2012.

▶ *Salix viminalis* L.
- La Roche-Posay, îles de Posay, 5.10.2012.

▶ *Scilla verna* Huds.
- Pressac, bois de Charroux, D 148, 11.05.2012.

▶ *Serapias lingua* L.
- Journet, carrefour de la Croix à la Carpe, 6.05.2012.

▶ *Setaria faberi* F.Herm.
- Persac, le Ruchy, berme à l'est, 17.02.2012.
- Usson-du-Poitou, le Cormier, berme, 23.08.2012.
- Saint-Sauvant, talus de la D 26 à l'est du village, 16.09.2012.
- Saint-Secondin, le Parc, 20.09.2012.

▶ *Sorghum halepense* (L.) Pers.
- Leugny, le Four à Pot, champ, 5.10.2012.

▶ *Sporobolus vaginiflorus* (Torr.) Wood
- Bonneuil-Matours, forêt de Moulière, rond point du Grand Remblai, au nord-est, 4.08.2012.

▶ *Stachys alpina* L.
- Saint-Sauvant, forêt de Saint-Sauvant, route forestière du Châtaignier Besson, 29.07.2012.

▶ *Thymelaea passerina* (L.) Coss. & Germ.
- Château-Garnier, Peu Blanc, ancienne marnière, 23.08.2012.

▶ *Tolypella glomerata* Leonhardi
- Château-Garnier, Peu Blanc, ancienne marnière, 23.08.2012.

▶ *Tulipa sylvestris* L.
- L'Isle-Jourdain, résidence les Alisiers et parcelle voisine ; berme de la D 11, virage de Thierzat, 03.04.2007.

▶ *Veronica acinifolia* L.
- Bouresse, les Âges, vignes au sud, 2.05.2012.
- Journet, la Roche, 19.04.2005.
- Montmorillon, les Combes, 7.04.2007.
- Persac, le Chanceau, 6.05.2007.

▶ *Ulmus glabra* Huds.
- Persac, la Rallerie, îles, 24.07.2003.
- Valdivienne, la Chapelle-Morthemer, vallée du Pré Michas, bois, 10.05.2004.

▶ *Verbascum phlomoides* L.
Assez fréquent ; rencontré sur les communes d'Antigny, Availles-en-Châtellerault, Bonneuil-Matours, Buxeuil, Bournand, Jouhet, Montamisé, Nalliers, Saint-Rémy-sur-Creuse, Saint-Pierre-de-Maillé, Saix, de 2006 à 2009.

▶ *Zannichellia palustris* L. subsp. *palustris*
- Arçay, la Dive au fossé de la Liberté et à l'île Malo, 13.06.2004.
- Archigny, pont de Bois Rong, mares, 19.10.1988.
- Aslonnes, le Clain, au pont de Laverré, 08.10.2010.
- Béthines, le Salleron, en aval de Saint-Maixent, 13.09.2005.
- Châtellerault, l'Ozon Vieux, au moulin de Mazeray, 29.09.2012.
- Lathus-Saint-Rémy, les Champs de la Croix, mare, 03.10.2017.
- Marnay, la Clouère, au pont, 24.08.1989
- Marnay, au moulin Trancard, le 06.10.2010.

- Vivonne, le Clain, au pont de Jorigny, 01.09.1988 ; revue le 06.10.2010.

87 - Département de la Haute-Vienne

Contribution de Michel Boudrie & Ronald Viane

Note - Les analyses du contenu ADN des plantes testées afin de déterminer leur degré de ploïdie ont été réalisées en cytométrie de flux (FCM) au département de ptéridologie du laboratoire de biologie de l'université de Gand (Belgique) par le professeur R. Viane et son équipe.

Hormis la station de Polystichum ×bicknellii qui est nouvelle (bien que cet hybride ait déjà été récolté dans ce secteur en 1970 par H. Bouby), les observations ci-dessous constituent des actualisations de stations découvertes dans la période 1980-1999.

▶ *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenk. subsp. *affinis*
et *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenk. subsp. *borreri* (Newman) Fraser-Jenk.
- Sainte-Marie-de-Vaux, ravin boisé, entre Chauzat et Lageas, (M. Boudrie, 16.05.2013 !) ; station connue depuis 1988.
- Saint-Junien, vallée de la Vienne, abords boisés d'une ancienne carrière (stand de tir), près du puy de Valette (M. Boudrie, 16.05.2013 !).

▶ *Equisetum ramosissimum* Desf.
- Saint-Junien, vallée de la Vienne, ancienne carrière (stand de tir), près du puy de Valette ; la plante qui avait été observée dans ce site jusqu'en 1985 (cf. Boudrie M., 1985, *Bull. SBCO,* **19** : 79) n'a pas été retrouvée et a disparu (M. Boudrie, 16.05.2013).

▶ *Polystichum ×bicknellii* (H. Christ) Hahne (*P. aculeatum* × *P. setiferum*)
- Saint-Junien, vallée de la Vienne, abords boisés d'une ancienne carrière (stand de tir), près du puy de Valette (M. Boudrie, 16 mai 2013 !) ; trois pieds, *inter parentes*, contrôlés 3x, FCM, R. Viane, 2013 ; spécimens herbier M. Boudrie *4577* et *4578*, avec doubles *in* GENT (*4577*, *4578*, *4579*).

Pelouses calcicoles de Lapan et Corquoy (Cher) (Compte rendu des sorties des 5 et 6 mai 2012)

Christophe BODIN*

Cette sortie avait pour but de faire le point sur des espaces répertoriés en 1992 dans le cadre d'une étude d'inventaire concernant les pelouses calcicoles et marneuses du département du Cher. A l'époque déjà, l'Association départementale d'étude et de protection de la nature "Nature 18" s'inquiétait de la disparition des pelouses calcicoles, et avait pour objectif d'attirer l'attention des décideurs divers sur l'intérêt de ces milieux et ainsi, de faire en sorte qu'ils soient pris en compte dans les politiques d'aménagement du territoire, au travers les Plans d'occupation des sols (POS), aujourd'hui devenus les Plans locaux d'urbanisme (PLU). Vingt ans après ce travail, il m'a semblé intéressant de retourner sur quelques-uns des sites partiellement décrits à l'époque mais assez bien inventoriés sur le plan phanérogamique. Précisons que ce document est devenu une référence et qu'il a assez bien servi la cause de la sauvegarde des pelouses calcicoles.

Les explorations retenues se sont effectuées sur deux communes riveraines du Cher, Lapan et Corquoy, au coeur de la champagne berrichonne.

Lapan offre, sur le haut du plateau calcaire, un paysage typique de champagne berrichonne façonné par la grande culture intensive. Vastes étendues sans haie, ici ou là quelques bosquets et buissons, une vue très large sur l'horizon. À l'opposé, la vallée du Cher présente encore un bel espace de bocage aux prairies parfois très pâturées mais encore intéressantes sur le plan de la biodiversité. Une partie d'entre elles sont d'ailleurs classées "Natura 2000". Il subsiste aussi quelques boisements à saulaie.

La première herborisation s'est faite en bordure de route départementale, au bas d'une petite falaise calcaire haute de 5-6 mètres, avec au pied une esplanade large de 10 mètres dans la partie la plus grande, coteau à roche affleurante, tout près du bourg. Situé au faîte d'une petite côte et dans une légère courbe, ce site est l'objet, en bordure de chaussée, d'une fauche soutenue pour des raisons de sécurité, d'autant que la route marque, à cet endroit, un petit étranglement. Compte tenu de la qualité du sol, nous sommes là en présence d'une flore typique calcicole formée de plantes relativement basses, regroupant

* Ch. B. : résidence Parmentier, 5 rue sous les Ceps, F-18000 BOURGES.

des espèces xériques, mésophiles et un peu rudérales. On observera quelques-unes des ces dernières à l'extrémité ouest du lieu, accompagnées de quelques messicoles, à la faveur du contact avec un champ de céréales :

Agrimonia eupatoria L.
Allium sphaerocephalon L.
Arabis hirsuta (L.) Scop.
Bromus erectus Huds.
Bromus sterilis L.
Carex flacca Schreb.
Cerastium arvense L.
Cerastium brachypetalum Desp. *ex* Pers.
Cerastium pumilum Curtis
Coronilla minima L.
Echium vulgare L.
Eryngium campestre L.
Euphorbia cyparissias L.
Festuca marginata (Hack.) K. Richt.
Fumana procumbens (Dunal) Gren. & Godr. assez abondant, non fleuri
Fumaria officinalis L.
Helianthemum apenninum (L.) Mill. assez abondant et très fleuri
Himantoglossum hircinum (L.) Spreng. en feuilles, quelques pieds
Hippocrepis comosa L.
Hypericum perforatum L.
Koeleria vallesiana (Honck.) Gaudin, assez abondant
Lotus corniculatus L.
Luzula campestris (L.) DC.
Medicago lupulina L.
Medicago sativa L.
Microthlaspi perfoliatum (L.) F. K. Mey.
Muscari comosum (L.) Mill.
Muscari neglectum Guss. *ex* Ten.
Ononis pusilla L., rare, non fleuri
Ononis spinosa subsp. *maritima* (Dumort. *ex* Piré) P. Fourn.
Onopordum acanthium L., un pied
Ophrys aranifera Huds., une dizaine de pieds fleuris, au bas du coteau
Origanum vulgare L.
Papaver argemone L., un pied.
Pilosella officinarum F. W. Schultz & Sch. Bip.
Plantago lanceolata L.
Poa pratensis L.
Potentilla neumanniana Rchb.
Prunus spinosa L.
Ranunculus bulbosus L.
Rubia peregrina L.
Salvia pratensis L.
Sanguisorba minor Scop.
Sedum acre L.
Sedum album L.
Sedum rubens L.
Seseli montanum L.
Silene nutans L.
Stachys recta L.
Taraxacum erythrospermum Andrz. *ex* Besser
Teucrium chamaedrys L.
Thymus pulegioides L.
Ulmus minor Mill.
Verbascum pulverulentum Vill.
Vicia sepium L.

De l'autre côté de cette même route départementale, un bourrelet sablonneux en rive de chaussée, très ouvert, dont l'origine est peut-être dû à un dépôt pré-hivernal, ancien, destiné à être répandu sur la chaussée en cas de verglas ou de neige (?), s'étend sur 3-5 mètres de longueur et plonge rapidement vers les prés de la vallée du Cher.

Allium vineale L.
Arabidopsis thaliana (L.) Heynh.
Arenaria serpyllifolia L.
Bromus hordeaceus L.
Carex spicata Huds.
Centaurea scabiosa L.
Cerastium brachypetalum Desp. *ex* Pers.
Daucus carota L.
Erodium cicutarium (L.) L'Hér.
Geranium molle L.
Lathyrus aphaca L.
Legousia hybrida (L.) Delarbre
Medicago minima (L.) L.
Microthlaspi perfoliatum (L.) F. K. Mey.

Poa pratensis L.
Sedum album L.
Silene latifolia subsp. *alba* (Mill.) Greuter & Burdet
Valerianella locusta (L.) Laterr.
Veronica arvensis L.
Veronica persica Poir.
Vulpia unilateralis (L.) Stace

Le second arrêt, à deux kilomètres au nord du bourg, aura lieu toujours en bordure de route départementale. Petit espace de pelouse calcicole relictuelle sur un modeste talus d'un mètre de haut, d'une superficie de 1 000 mètres carrés, faisant partie d'un ensemble plus important composé de plusieurs îlots xéro-mésophiles, à la flore très riche. Quelques-uns d'entre eux sont propriétés du Conservatoire des espaces naturels de la région Centre et sont intégrés dans le réseau Natura 2000 du département.

Anacamptis morio (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase, 20-40 pieds disséminés
Anthyllis vulneraria L.
Arenaria controversa Boiss. 5 pieds en fleurs. population peu abondante, peut-être due à la venue tardive de la pluie et de températures fraîches pour la saison (?)
Arenaria serpyllifolia L.
Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv.
Bromus erectus Huds.
Carex caryophyllea Latourr.
Carex humilis Leyss.
Carthamus mitissimus L.
Eryngium campestre L.
Festuca marginata (Hack.) K. Richt.
Filipendula vulgaris Moench
Fumana procumbens (Dunal) Gren. & Godr.
Globularia bisnagarica L.
Helianthemum apenninum (L.) Mill.
Hippocrepis comosa L.
Medicago minima (L.) L.
Ophrys aranifera Huds., rare
Poa bulbosa L.
Poa pratensis L.
Potentilla neumanniana Rchb.
Prospero autumnale (L.) Speta hampes sèches de l'année passée, bien reconnaissables.
Ranunculus gramineus L. petite population de 10-20 pieds
Salvia pratensis L.
Scabiosa columbaria L.
Sedum acre L.
Sedum album L.
Sedum rupestre L.
Spiraea hypericifolia subsp. obovata (Waldst. & Kit. *ex* Willd.) H. Huber
Stachys recta L.
Taraxacum erythrospermum Andrz. *ex* Besser
Teucrium chamaedrys L.
Teucrium montanum L.
Thymus serpyllum L.

Nous notons en bordure d'un champ de colza :

Alopecurus pratensis L.
Anthriscus caucalis M. Bieb.
Buglossoides arvensis (L.) I. M. Johnst.
Geranium dissectum L.
Lamium purpureum L.
Scandix pecten-veneris L.
Stellaria media (L.) Vill.
Tordylium maximum L.
Valerianella locusta var. *locusta* f. *carinata* (Loisel.) Devesa, J. López & R. Gonzalo
Veronica arvensis L.
Veronica persica Poir.
Viola arvensis Murray

Toujours le long de la départementale, nous explorons un petit coteau orienté au sud-ouest, formant un espace de pelouse avec de gros rochers de calcaire affleurants, n'ayant pu être cultivé. Le brome devient envahissant, les fruticées se forment. Deux plantations de chênes à truffes sont présentes aux

deux extrémités du site. Tout l'espace environnant est occupé par de grandes cultures.

Achillea millefolium L.
Agrimonia eupatoria L.
Allium sphaerocephalon L.
Arenaria serpyllifolia L.
Avenula pubescens (Huds.) Dumort., berme routière
Bellis perennis L.
Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv.
Bromus erectus Huds.
Campanula rapunculus L.
Carex humilis Leyss.
Carlina vulgaris L.
Carthamus mitissimus L.
Centaurea scabiosa L.
Cerastium arvense L.
Cerastium pumilum Curtis
Cirsium acaulon (L.) Scop.
Coronilla varia L.
Erodium cicutarium (L.) L'Hér.
Eryngium campestre L.
Euphorbia cyparissias L.
Festuca marginata (Hack.) K. Richt.
Fumana procumbens (Dunal) Gren. & Godr., rare
Helianthemum apenninum (L.) Mill.
Hippocrepis comosa L.
Hornungia petraea (L.) Rchb.
Hypericum perforatum L.
Inula montana L.
Jacobaea vulgaris Gaertn.
Knautia arvensis (L.) Coult.
Koeleria vallesiana (Honck.) Gaudin
Medicago lupulina L.
Medicago minima (L.) L.
Microthlaspi perfoliatum (L.) F. K. Mey.
Muscari comosum (L.) Mill.
Ophrys aranifera Huds., dix pieds fleuris
Orobanche minor Sm.
Poa pratensis L.
Potentilla neumanniana Rchb.
Prunus spinosa L.
Rubia peregrina L.
Salvia pratensis L.
Sanguisorba minor Scop.
Sedum acre L.
Sedum album L.
Seseli montanum L.
Silene vulgaris (Moench) Garcke
Stachys recta L.
Teucrium chamaedrys L.
Thymus praecox Opiz

L'après-midi nous a conduits vers un bois communal calcicole, les Usages de la Roche, sur la commune voisine de Corquoy (prononcer Corquoé !). Ont été explorés les allées, le sous-bois, un coteau à roche affleurante de pente sud à 45°, la partie en pied de coteau, plus fraîche plantée de résineux, plus loin sur un plateau, une parcelle exploitée, puis une ancienne culture abandonnée depuis quelques années (10 ?), fauchée, traversée rapidement, puis retour par une allée.

Allée et sous bois des Usages

Le secteur exploré est sur roche calcaire partiellement affleurante, au sol peu épais. Les allées fauchées hébergent la plupart des espèces typiques de pelouses et, compte tenu du contexte boisé, des espèces d'ourlets.

Acer campestre L.
Allium oleraceum L.
Anacamptis morio (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase
Arum maculatum L.
Berberis vulgaris L.
Betonica officinalis L.
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P. Beauv.
Buglossoides purpurocaerulea (L.) I. M. Johnst.
Carex caryophyllea Latourr.
Carex flacca Schreb.
Carex halleriana Asso
Cornus sanguinea L.
Coronilla minima L.
Corylus avellana L.

Eryngium campestre L.
Euonymus europaeus L.
Galium mollugo subsp. *erectum* Syme
Globularia bisnagarica L.
Hedera helix L.
Helianthemum nummularium (L.) Mill.
Hippocrepis comosa L.
Juniperus communis L.
Knautia arvensis (L.) Coult.
Ligustrum vulgare L.
Loncomelos pyrenaicus (L.) Hrouda
Orchis mascula (L.) L.
Polygala calcarea F. W. Schultz
Polygonatum odoratum (Mill.) Druce
Potentilla neumanniana Rchb.
Primula veris L.
Prospero autumnale (L.) Speta R
Prunella grandiflora (L.) Schöller
Prunus spinosa L.
Pulmonaria longifolia (Bastard) Boreau
Pulsatilla vulgaris Mill. R
Rhamnus cathartica L.
Ribes alpinum L.
Rubia peregrina L.
Salvia pratensis L.
Sanguisorba minor Scop.
Scabiosa columbaria L.
Seseli montanum L.
Spiraea hypericifolia subsp. *obovata* (Waldst. & Kit. *ex* Willd.) H. Huber
Stellaria holostea L.
Succisa pratensis Moench
Veronica chamaedrys L.
Viburnum lantana L.
Viola hirta L.

Espace de rochers affleurants sur pente sud-est de 45°.

En 1992 lors du premier inventaire, le site était relativement peu occupé par les fruticées et le sol était recouvert à 70 %. Aujourd'hui, les buissons de prunelliers et autres églantiers gagnent tandis que le sol est totalement colonisé par les bryophytes et les lichens. Au milieu de tout cela se dressent les touffes de Fétuque marginée, l'ensemble de ces éléments formant un curieux faciès. Vingt ans après, le relevé s'avère aussi, voire plus riche que l'initial. Chaque saison étant particulière, des plantes visibles une année ne le sont pas forcément la ou les années suivantes, comme chacun sait.

Allium sphaerocephalon L.
Anthericum ramosum L.
Arenaria serpyllifolia L.
Asperula cynanchica L.
Carex halleriana Asso
Carex humilis Leyss.
Carthamus mitissimus L.
Cerastium pumilum Curtis
Euphorbia cyparissias L.
Festuca marginata (Hack.) K. Richt. subsp. *marginata*
Fumana procumbens (Dunal) Gren. & Godr.
Geranium sanguineum L.
Globularia bisnagarica L.
Helianthemum apenninum (L.) Mill.
Helianthemum nummularium (L.) Mill.
Hornungia petraea (L.) Rchb.
Inula montana L.
Koeleria vallesiana (Honck.) Gaudin
Linum tenuifolium L.
Melampyrum pratense L.
Pilosella officinarum F. W. Schultz & Sch. Bip.
Ranunculus bulbosus L.
Reseda lutea L.
Salvia pratensis L.
Scabiosa columbaria L.
Sedum album L.
Sedum rupestre L.
Silene nutans L.
Stachys recta L.
Teucrium chamaedrys L.
Teucrium montanum L.
Trinia glauca (L.) Dumort. var. *glauca*

À mi pente de ce coteau planté de Pins noirs, les fourrés se densifient.

Ajuga genevensis L.

Arum maculatum L.
Bupleurum falcatum L.
Carex sylvatica Huds.
Crataegus monogyna Jacq.
Cruciata laevipes Opiz
Genista sagittalis L.
Geranium robertianum L.
Glechoma hederacea L.
Helleborus foetidus L.
Hylotelephium maximum (L.) Holub
Lonicera xylosteum L.
Malus sylvestris Mill.
Melica uniflora Retz.
Mercurialis perennis L.
Platanthera sp. (non fleuri)
Polygala vulgaris L.
Primula veris L.
Quercus robur L.
Rosa canina L.
Sambucus nigra L.
Sorbus torminalis (L.) Crantz
Stellaria holostea L.
Trifolium rubens L.

En pied de coteau, s'étend une vallée sèche. Nous nous trouvons en présence d'un champ de colza, que nous contournons en longeant la lisière du bois, pour reprendre notre périple un peu plus loin. Cette petite incursion n'est pas sans intérêt.

Allium oleraceum L.
Alopecurus myosuroides Huds.
Aphanes arvensis L.
Buglossoides arvensis (L.) I. M. Johnst.
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.
Galium aparine L.
Lapsana communis L.
Lathyrus sphaericus Retz.
10-20 pieds fleuris.
Legousia hybrida (L.) Delarbre
Lepidium campestre (L.) R. Br.
Myosotis ramosissima Rochel
Scandix pecten-veneris L.
Silybum marianum (L.) Gaertn.
Sisymbrium officinale (L.) Scop.
Valerianella locusta (L.) Laterr.
Veronica arvensis L.
Viola arvensis Murray
Vulpia unilateralis (L.) Stace

Jachère au sein du bois, vieille d'au moins 6-8 ans, régulièrement fauchée si l'on en juge par la présence des ligneux, abondants mais bas sur pied et très ramifiés. Relevé très partiel, ne désignant que des taxons non encore observés. Nature du sol plus sablonneuse, d'où la présence du saxifrage granuleux.

Anthyllis vulneraria L.
Saxifraga granulata L.
Draba verna L.
Tragopogon pratensis L.
Picris hieracioides L.
Valerianella locusta (L.) Laterr.
Polygala vulgaris L.

Chemin, situé dans la partie la plus centrale du bois, essentiellement sur l'allée centrale du site, orientée nord-sud légèrement inclinée vers l'est. La nature du substrat varie, d'où la présence, curieuse ou du moins inattendue, de *Viola lactea*.

Calluna vulgaris (L.) Hull
Cervaria rivini Gaertn.
Cytisus scoparius (L.) Link
Filipendula vulgaris Moench
Hypericum montanum L.
Lonicera periclymenum L.
Trifolium ochroleucon Huds.
Viola lactea Sm., station excentrée par rapport à celles connues jusqu'à ce jour, en Sologne ; population bien implantée.

Dimanche 6 mai 2012

Le lendemain, poursuite de l'exploration de sites répertoriés vingt ans auparavant, sur le même territoire communal de Corquoy. Il s'agit de revoir une clairière sur pente sud, au milieu d'un bois calcicole, qui était à l'époque relativement ouverte et le sol recouvert à 70 %. Nous avons constaté, lors de cette visite, que les fruticées occupaient largement le milieu et que les petits espaces non embroussaillés étaient envahis de lichens et autres bryophytes d'où émergeaient les touffes de fétuques, à l'image de ce que nous avions vu la veille, dans un autre site similaire. Le relevé ne tient pas compte des ligneux arbustifs ou arborescents, la spirée exceptée. Auparavant, à l'endroit du lieu où nous laissons les voitures, une large bordure herbeuse à l'aspect de prairie, nous retient plusieurs dizaines de minutes tant l'intérêt de celle-ci est manifeste. L'agriculteur du domaine dont les bâtiments sont proches de la station, y dépose du matériel, des blocs de roche plus ou moins gros qu'il doit retirer de ses champs, du fumier. Cette bordure ne semble pas faire l'objet d'une fauche régulière et la faible dynamique de la végétation tient sans doute à la modestie du sol dont l'épaisseur ne doit pas dépasser quelques centimètres ! Le relevé inclus aussi les premières espèces présentes en début du chemin menant à la clairière, objet de notre choix de visite en ce lieu.

La Taille à Sacrot près de Tardonne (espace herbeux, bordure herbeuse le long du chemin, lisière)

Acer campestre L.
Achillea millefolium L.
Agrimonia eupatoria L.
Allium oleraceum L.
Allium sphaerocephalon L.
Anacamptis morio[1] (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase
Arenaria controversa[2] Boiss. N
Arum maculatum L.
Berberis vulgaris L.
Betonica officinalis L.
Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv.
Bromus erectus Huds.
Calluna vulgaris (L.) Hull
Carex caryophyllea Latourr.
Carex flacca Schreb.
Carpinus betulus L.
Cirsium acaulon (L.) Scop.
Cornus sanguinea L.
Coronilla varia L.
Corylus avellana L.
Crataegus monogyna Jacq.
Dactylis glomerata L.
Daucus carota L.
Eryngium campestre L.
Euonymus europaeus L.
Euphorbia cyparissias L.
Euphorbia flavicoma subsp. *verrucosa* (Fiori) Pignatti
Festuca lemanii Bastard
Festuca marginata (Hack.) K. Richt.
Filipendula vulgaris Moench
Fragaria vesca L.
Galium mollugo L.
Galium verum L.
Geranium sanguineum L. assez abondant.
Geum urbanum L.
Hedera helix L.
Helianthemum nummularium (L.) Mill.
Helleborus foetidus L.
Jacobaea vulgaris Gaertn.
Juniperus communis L.
Lepidium campestre (L.) R. Br.

Ligustrum vulgare L.
Loncomelos pyrenaicus (L.) Hrouda
Lonicera periclymenum L.
Lonicera xylosteum L.
Lotus corniculatus L.
Luzula campestris (L.) DC.
Malus sylvestris Mill.
Medicago sativa L.
Melampyrum pratense L.
Microthlaspi perfoliatum (L.) F. K. Mey.
Muscari comosum (L.) Mill.
Origanum vulgare L.
Plantago lanceolata L.
Plantago major L.
Plantago media L.
Poa pratensis L.
Polygala calcarea F. W. Schultz
Polygonatum odoratum (Mill.) Druce
Potentilla neumanniana Rchb.
Primula veris L.
Prunella vulgaris L.
Pulmonaria longifolia (Bastard) Boreau
Quercus robur L.
Ranunculus bulbosus L.
Rhamnus cathartica L.
Rosa agrestis Savi
Rosa arvensis Huds.
Rosa canina L.
Rubia peregrina L.
Salvia pratensis L.
Sanguisorba minor Scop.
Scabiosa columbaria L.
Seseli montanum L.
Sorbus torminalis (L.) Crantz
Spiraea hypericifolia subsp. *obovata* (Waldst. & Kit. *ex* Willd.) H. Huber
Stellaria holostea L.
Taraxacum erythrospermum Andrz. *ex* Besser
Thymus serpyllum L.
Tragopogon pratensis L.
Valeriana officinalis subsp. *sambucifolia* f. *repens* (Host) B. Bock
Viburnum lantana L.
Vicia sepium L.
Viola hirta L.

Au centre de cet espace herbeux, une petite butte retient notre attention. De fait, le cortège complète assez bien le relevé effectué peu avant.

Carex halleriana Asso
Fumana procumbens (Dunal) Gren. & Godr.
Helianthemum apenninum (L.) Mill.
Helianthemum nummularium (L.) Mill.
Hippocrepis comosa L.
Inula montana L.
Pilosella officinarum F. W. Schultz & Sch. Bip.
Poa pratensis L.
Scabiosa columbaria L.
Silene nutans L.
Teucrium chamaedrys L.
Valerianella locusta (L.) Laterr.

Clairière sur pente orientée au sud

Allium sphaerocephalon L.
Anacamptis morio (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase
Carex caryophyllea Latourr.
Carex halleriana Asso
Euphorbia flavicoma subsp. *verrucosa* (Fiori) Pignatti
Festuca lemanii Bastard
Festuca marginata (Hack.) K. Richt.
Globularia bisnagarica L.
Hippocrepis comosa L.
Inula montana L.
Knautia arvensis (L.) Coult.
Koeleria vallesiana (Honck.) Gaudin
Lactuca perennis L.
Pilosella officinarum F. W. Schultz & Sch. Bip.
Potentilla neumanniana Rchb.
Prospero autumnale (L.) Speta
Salvia pratensis L.
Sedum rupestre L.
Seseli montanum L.
Spiraea hypericifolia subsp. *obovata* (Waldst. & Kit. *ex* Willd.) H. Huber

Teucrium chamaedrys L.
Teucrium montanum L.
Trinia glauca (L.) Dumort. var. *glauca*
Viola hirta L.

L'après midi nous restons sur la même commune de Corquoy où nous nous dirigeons vers un coteau de carrière situé en bordure de la départementale 35 au lieu-dit la Grande Roche. Le relevé inclut les abords pentus de l'accès au plateau.

Allium sphaerocephalon L.
Alyssum alyssoides (L.) L.
Anacamptis morio (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase
Anthyllis vulneraria L.
Arabidopsis thaliana (L.) Heynh.
Arabis hirsuta (L.) Scop.
Arenaria serpyllifolia L.
Bromus erectus Huds.
Bryonia cretica subsp. *dioica* (Jacq.) Tutin
Carex halleriana Asso
Carthamus mitissimus L.
Cerastium brachypetalum Desp. *ex* Pers.
Cerastium pumilum Curtis
Coronilla minima L.
Crataegus monogyna Jacq.
Eryngium campestre L.
Euphorbia cyparissias L.
Fumana procumbens (Dunal) Gren. & Godr.
Globularia bisnagarica L.
Hedera helix L.
Helianthemum apenninum (L.) Mill.
Helianthemum nummularium (L.) Mill.
Helleborus foetidus L.
Himantoglossum hircinum (L.) Spreng.
Hippocrepis comosa L.
Inula conyza DC.
Inula montana L. R
Juniperus communis L.
Koeleria pyramidata (Lam.) P. Beauv.
Koeleria vallesiana (Honck.) Gaudin
Ligustrum vulgare L.
Microthlaspi perfoliatum (L.) F.K.Mey.
Ononis spinosa subsp. *maritima* (Dumort. *ex* Piré) P. Fourn.
Ophrys insectifera[3] L.
Petrorhagia prolifera (L.) P. W. Ball & Heywood
Pilosella officinarum F. W. Schultz & Sch. Bip.
Potentilla neumanniana Rchb.
Prunus avium (L.) L.
Quercus petraea Liebl.
Quercus pubescens Willd.
Ranunculus bulbosus L.
Ribes alpinum L.
Rubia peregrina L.
Sanguisorba minor Scop.
Saxifraga tridactylites L.
Scabiosa columbaria L.
Sedum acre L.
Sedum album L.
Seseli montanum L.
Silene nutans L.
Sorbus domestica L.
Stachys recta L.
Teucrium chamaedrys L.
Teucrium montanum L.
Ulmus minor Mill.
Valerianella locusta var. *locusta* f. *carinata* (Loisel.) Devesa, J. López & R.Gonzalo
Viburnum lantana L.
Vicia tetrasperma (L.) Schreb.

L'après midi se poursuit par la visite d'un espace formé d'un coteau bordant une vallée sèche appelée les Grandes Vallées, orientée au sud-est. En 1992, les pins plantés sans doute dans les années 1970, étaient peu développés. Lors de notre visite nous constatons qu'ils ont pris un peu d'ampleur tout en ne présentant pas une dynamique excessive. Au sol, la lumière est maintenant réduite, le brome a gagné, la végétation semble moins abondante et moins diversifiée qu'il y a vingt ans.

Acer campestre L.
Ajuga genevensis L., un pied
Anacamptis morio (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase
Anthericum ramosum L.
Arum maculatum L.
Avenula pubescens (Huds.) Dumort.
Berberis vulgaris L.
Bromus erectus Huds.
Carex flacca Schreb.
Carex halleriana Asso
Carthamus mitissimus L.
Cerastium brachypetalum Desp. *ex* Pers.
Cornus sanguinea L.
Corylus avellana L.
Crataegus monogyna Jacq.
Euonymus europaeus L.
Festuca lemanii Bastard
Festuca marginata (Hack.) K. Richt.
Filipendula vulgaris Moench
Galium mollugo subsp. *erectum* Syme
Hedera helix L.
Hippocrepis comosa L.
Inula conyza DC.
Juniperus communis L.
Knautia arvensis (L.) Coult.
Koeleria pyramidata (Lam.) P. Beauv.
Lonicera xylosteum L.
Ophrys aranifera Huds., au moins trente pieds, en bordure de route, sur cinquante mètres
Phyteuma orbiculare L.
Pimpinella saxifraga L.
Poa pratensis L.
Potentilla neumanniana Rchb.
Prunus spinosa L.
Pulsatilla vulgaris Mill. R, une touffe de cinq fleurs. Pas d'autre pied visible.
Quercus pubescens Willd.
Ranunculus bulbosus L.
Rhamnus cathartica L.
Rubia peregrina L.
Salvia pratensis L.
Sanguisorba minor Scop.
Seseli montanum L.
Silene nutans L.
Sorbus torminalis (L.) Crantz
Teucrium montanum L.
Viburnum lantana L.
Viola hirta L.

Ptéridophytes dans la Vienne (86)
De Lathus à Lussac-les-Châteaux
(actualisation atlas fougères)

Compte rendu de la sortie
du vendredi 18 mai 2012

Patrick GATIGNOL* et Michel BOUDRIE**

Guidés par Michel Boudrie, nous nous sommes retrouvés à cinq : Antoine Chastenet, Frédéric Fy (CBNSA), Patrick Gatignol et Fabien Zunino qui nous a rejoints dans la matinée pour cette sortie exceptionnelle sur les ptéridophytes en vue de réactualiser les données cartographiques de l'atlas des fougères (Prelli, 2002). Ce compte rendu concerne donc principalement les ptéridophytes. Toutefois, quelques espèces de Phanérogames, rapidement observées, seront mentionnées.

Météo :

Temps très menaçant avec quelques petites pluies éparses le matin, mais température assez agréable, voire relativement chaude l'après-midi.

Programme :

1 - Lathus, vallée de la Gartempe, site des Portes d'Enfer (le matin) ;

2 - Le Gué de Lande, route D 54, de Lathus à Montmorillon ;

3 - Saulgé, sortie ouest du village, le long de la D 116, au sud de la route à gauche, entre les points cotés 99 et 126 ;

4 - Lussac-les-Châteaux, vallon du ruisseau des Âges, Chantegros.

1 – Les Portes d'Enfer (commune de Lathus-Saint-Rémy)

Après le petit café des retrouvailles, nous partons sur les traces de Michel Boudrie et Henri Michaud (avril 1992)...

1.1 – Base du chemin le long de la Gartempe à l'entrée

Au bord de la rivière : *Osmunda regalis* L.

Zone rocheuse à proximité :

Asplenium scolopendrium L.
Polypodium vulgare L.
Polypodium interjectum Shivas
Polypodium ×*mantoniae* Rothm. (*P. interjectum* × *P. vulgare*)
Polystichum setiferum (Forssk.) Woynar

* P. G. : 42 rue de Nanteuil, F-86440 MIGNÉ-AUXANCES. patrick.gatignol@free.fr

** M. B. : 16 rue des Arènes, F-87000 LIMOGES. michelboudrie@orange.fr

1.2 – Complexe rocheux à l'extrémité du chemin qui longe la Gartempe

Un petit pied de l'hybride *Asplenium* ×*alternifolium* Wulfen nsubsp. *alternifolium* avait été découvert par M. Boudrie et P. Plat en 1990, revu en avril 1992 (Boudrie, 1993). Bien que ses parents (*Asplenium septentrionale* et *A. trichomanes* subsp. *trichomanes*) soient toujours bien présents, et souvent côte à côte, la recherche de l'hybride s'avéra infructueuse et il est fort probable que le pied connu ici ait disparu. Néanmoins, avec le contact intime des parents observé à plusieurs endroits, on peut espérer la formation de nouveaux pieds de cet hybride.

Asplenium septentrionale (L.) Hoffm. subsp. *septentrionale*
Asplenium trichomanes L. subsp. *trichomanes*
Asplenium adiantum-nigrum L. subsp. *adiantum-nigrum* var. *adiantum-nigrum*

Micropyrum tenellum (L.) Link var. *tenellum* fa *tenellum* et fa *aristatum* (Tausch) Lambinon
Scleranthus perennis L. subsp. *perennis*, abondant
Agrimonia procera Wallr.
Cistus umbellatus L. subsp. *umbellatus* (= *Halimium umbellatum*)
Pyrus cordata Desv.

Dans une fissure, une étonnante station de *Viola canina* L. subsp. *canina* var. *canina* sera découverte.

Plus loin, en revenant, nous verrons deux autres violettes :
Viola riviniana Rchb. subsp. *riviniana*
Viola reichenbachiana Jord. *ex* Boreau

1.3 – Station d'*Anogramma leptophylla* (L.) Link

Cette rare fougère avait été découverte en ce lieu par Henri Michaud en mai 1991 (Michaud, 1992), revue par M. Boudrie et H. Michaud en avril 1992, puis par P. Gatignol en 2002. Malgré plusieurs tentatives de recherches sur les barres rocheuses au dessus de la Gartempe, nous ne retrouverons pas l'*Anogramma*. Le site a été modifié du fait de la chute d'arbres, mais il est pourtant peu probable que la plante ait disparu. À rechercher de nouveau.

Dans ce secteur, nous reverrons :
Asplenium obovatum Viv. subsp. *billotii* (F. W. Schultz) Kerguélen, en une belle population
Asplenium scolopendrium L.
Dryopteris filix-mas (L.) Schott

1.4 – Pelouse à Isoètes et Ophioglosses

Une rapide incursion dans ce site bien connu nous permit de revoir les espèces de ce secteur. Néanmoins, on constate que le site est fortement perturbé (gestion !) et on perçoit une importante sécheresse.

Isoëtes histrix Bory, peu abondant cette année
Ophioglossum azoricum C. Presl
Spergularia segetalis (L.) G.Don
Myosotis discolor Pers. subsp. *varia*
Rorippa stylosa (Pers.) Mansf. & Rothm. subsp. *stylosa*
Ophioglossum vulgatum L., dans la partie basse autour d'un bosquet
Serapias lingua L. subsp. *lingua*, abondant

Le repas est pris rapidement sur le parking du site avant de repartir pour explorer d'autres secteurs.

2 – Le Gué de Lande, route D 54, de Lathus à Montmorillon (commune de Lathus-Saint-Rémy)

Sur les traces de Pierre Plat...

Le site se présente comme une tranchée boisée très étroite et encaissée en direction de Champagne le long d'une petite vallée correspondant au Gué de la Lande qui se jette dans la Gartempe. Rapidement, nous retrouvons les taxons notés par Pierre Plat en 1987 (Plat, 1988) :

Polystichum aculeatum (L.) Roth, 3 ou 4 pieds localisés

Polystichum setiferum (Forssk.) Woyn., assez abondant.

***Polystichum* ×*bicknellii* (H. Christ) Hahne**, au moins 3 pieds confirmés par leur morphologie intermédiaire typique et leurs spores avortées.

L'observation d'un certain nombre d'individus (l'hybride et ses parents) a permis de bien différencier ce complexe de taxons.

Ont été également notés :

Asplenium adiantum-nigrum L.

Asplenium scolopendrium L.

Dryopteris filix-mas (L.) Schott

On notera aussi *Ribes nigrum* L. : cette espèce inféodée aux boisements hygrophiles à paratourbeux du nord-est de la France est certainement ici échappée de culture.

3 – Saulgé : Sortie ouest du village, le long de la D 116, au sud de la route à gauche, entre les points coté 99 et 126

Encore sur les traces de Pierre Plat...

Dryopteris affinis (Lowe) Fraser-Jenk. subsp. *borreri* (Newman) Fraser-Jenk.
Dryopteris affinis (Lowe) Fraser-Jenk. subsp. *affinis*
Dryopteris filix-mas (L.) Schott

L'hybride *Dryopteris* ×*complexa* Fraser-Jenk. nothosubsp. *critica* Fraser-Jenk. (*D. affinis* subsp. *borreri* × *D. filix-mas*) avait été trouvé en ce lieu par P. Plat en 1982 (Plat, 1984), qui l'avait revu et récolté en 1986 (spécimen vu et vérifié par M. Boudrie). Toutefois, lors de notre visite en 2012, cet hybride n'a pas pu être retrouvé. Leurs frondes étant en cours de développement, les spécimens qui auraient pu être des hybrides se sont avérés correspondre au taxon diploïde *D. affinis* subsp. *affinis*, identifié grâce aux analyses en cytométrie de flux effectuées sur quelques spécimens et réalisées par notre ami R. Viane (laboratoire de Ptéridologie, Université de Gand, Belgique).

4 – Vallon du ruisseau des Âges, Chantegros (commune de Lussac-les-Châteaux)

Sur les traces d'Y. Baron, F. Botté et A. Chastenet (*cf.* sortie SBCO du 6 mai 1999, et revu par Y. Baron le 14 mai 2000 ; *cf.* Baron, 2001)...

Dans la partie basse, le long de ce vallon tout à fait original par la présence de buis couverts de manchons de mousses, on observera :

Asplenium scolopendrium L.
Dryopteris carthusiana (Vill.) H. P. Fuchs
Dryopteris dilatata (Hoffm.) A. Gray
Dryopteris filix-mas (L.) Schott
Dryopteris affinis (Lowe) Fraser-Jenk. subsp. *borreri* (Newman) Fraser-Jenk.
Polypodium interjectum Shivas
Polystichum setiferum (Forssk.) Woyn.

Il restait maintenant à retrouver *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., objet de la visite. Après quelques égarements sur un chemin parallèle, nous repartons sur le sentier inférieur et, lancés au pas de course, nous retrouvons enfin la station de cette fougère qui constitue la seule localité du département de la Vienne qui se situe à une altitude de 80 m, très basse pour cette espèce. On comptera 4 à 5 pieds de 4 à 5 frondes, toutes stériles, soit environ 20-25 frondes au total.

Ont été relevés :
Hedera helix L.
Glechoma hederacea L.
Allium ursinum L.
Arum maculatum L.
Pulmonaria longifolia Bast. ex Boreau
Melica uniflora Retz.
Vicia sepium L.

et, à proximité du *Cystopteris*, *Polystichum aculeatum* (L.) Roth.

Ainsi s'est terminée cette journée fort sympathique.

Remerciements

Nous tenons à remercier sincèrement le Professeur R. Viane (Université de Gand, Belgique) pour avoir aimablement procédé aux analyses en cytométrie de flux des spécimens de *Dryopteris affinis*.

Bibliographie

Baron Y., 2001 – Compte rendu de la sortie botanique du 14 mai 2000 de Persac à Lussac-les-Châteaux. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, n.s.,* **32** : 221-223.

Boudrie M., 1993 – Contributions à l'inventaire de la flore. Ptéridophytes. Départements de l'Allier, de la Charente, du Cher, de la Creuse, de l'Indre, de l'Indre-et-Loire, des Landes, du Loir-et-Cher, des Deux-Sèvres, de la Vienne et de la Haute-Vienne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, n.s.,* **24** : 356.

Michaud H., 1992 – Contributions à l'inventaire de la flore. Département de la Vienne. Département de la Vienne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, n.s.,* **23** : 187.

Plat P., 1984 – Contributions à l'inventaire de la flore. Département de la Vienne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, n.s.,* **15** : 65.

Plat P., 1988 – Contributions à l'inventaire de la flore. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, n.s.,* **19** : 158.

Prelli R., avec la collaboration de M. Boudrie, 2002 – *Les Fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale*. Éd. Belin, Paris, 432 p.

Note - L'*Anogramma* a été retrouvé, le 30 mai 2013, par l'un d'entre nous (P.G.), au niveau de trois microstations, toutes situées dans le même secteur.

Flore et végétation de l'étang de Beaurepaire Saint-Maurice-la-Fougereuse (79)

Sortie du 1er octobre 2012

Patrick GATIGNOL* et Laure TEULADE**

12 personnes se sont rassemblées sur la place de l'église de Genneton (79) pour cette sortie automnale organisée conjointement par la SBCO et la SSNOF. La journée était consacrée à l'observation de la flore de l'étang de Beaurepaire pour lequel une sortie avait déjà été organisée en 1995(1).

Présentation du site

Situé au cœur du bocage argentonnais, l'étang de Beaurepaire est à cheval sur le département des Deux-Sèvres et du Maine-et-Loire et s'étend sur 2 km pour une largeur de 100 à 200 m.

Il occupe une dépression peu profonde qui repose sur des roches volcaniques du socle primaire armoricain. Constituées principalement de rhyolite, leur altération a produit des sables acides qui ont permis l'installation d'une flore assez originale et particulièrement riche.

Déroulement de la sortie

Malgré la sécheresse qui régnait dans la région nous avons été très surpris, en arrivant, de voir le niveau d'eau très élevé, ce qui ne nous a pas permis d'observer dans les meilleures conditions la flore habituellement très riche des parties exondées.

Néanmoins, une attention particulière a permis de montrer aux participants la plupart des espèces ordinairement rencontrées, et la découverte de quelques nouveautés a compensé les espèces non visibles.

Seule la rive nord a été explorée, avec le matin la partie ouest et l'après-midi l'extrémité est jusqu'à la digue.

Nous résumerons les observations en les replaçant dans leurs milieux respectifs suivant un transect classique du centre vers la périphérie.

---

* P. G. : 42 rue de Nanteuil, F-86440 MIGNÉ-AUXANCES.
** L. T. : 7 rue du Coteau, F-44330 LE PALLET.

(1) *Bull. Soc. bot. Centre-Ouest*, N. S., **26** : 321.

1 - La végétation aquatique

Elle est constituée principalement d'herbiers de plantes vivaces appartenant à la classe des ***Potamogetonetea pectinati*** avec :

• Dans la partie la plus profonde des groupements du ***Nymphaeion albae*** représentés par de magnifiques populations de *Nymphoides peltata* (S. G. Gmel.) Kuntze accompagné de :

Ceratophyllum demersum L. subsp. *demersum*
Persicaria amphibia var. *natans* (Leyss.) Munshi & Javeid
Potamogeton crispus L.
Potamogeton lucens L.
Potamogeton pectinatus L.

• Dans les zones moins profondes et oligotrophes des groupements du ***Potamogetonion graminei*** avec :

Potamogeton gramineus L.
Potamogeton ×zizii W. D. J. Koch *ex* Roth, hybride entre *P. gramineus* L. et *P. lucens* L., qui est relativement abondant sur cet étang et auquel se mêle plus ou moins *Ranunculus peltatus* Schrank subsp. *peltatus*

Néanmoins dans les secteurs plus agités (partie est principalement) on remarque la présence de groupements pionniers constitués d'annuelles, particulièrement intéressants et que l'on peut insérer dans la classe des ***Najado marinae - Potamogetonetea pusilli*** Julve 2004 *class. nov. hoc loco*, avec :

• Dans les zones profondes des groupements du ***Najadion marinae*** avec :

Najas marina L. subsp. *marina*
Najas minor All.

• Dans les zones moins profondes des groupements du ***Potamogetonion pusilli*** avec :

Potamogeton acutifolius Link
Potamogeton pusillus L.
Potamogeton obtusifolius Mert. & W. D. J. Koch

Enfin, pour terminer l'inventaire, il faut noter l'observation localisée de groupements plus ou moins eutrophiles de lentilles d'eau appartenant à la classe des ***Lemnetea minoris*** (***Lemnion gibbae*** et ***Lemnion trisulcae***) avec :

Lemna minor L.
Lemna minuta Kunth
Spirodela polyrhiza (L.) Schleid.
Lemna gibba L.

au niveau desquelles on retrouvera une belle hépatique : *Ricciocarpos natans* (L.) Corda.

2 - La végétation amphibie exondable des rives

La végétation vivace est peu présente et se résume à quelques espèces appartenant à la classe des ***Isoeto lacustris - Littorelletea uniflorae*** et l'alliance de l'***Hydrocotylo vulgaris - Baldellion ranunculoidis*** qui correspond à la végétation atlantique des grèves sablonneuses ou tourbeuses

Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult.
Baldellia ranunculoides subsp. *cavanillesii* Molina Abril, A. Galán, Pizarro & Sard. Rosc.
Juncus bulbosus L. subsp. *bulbosus*
Littorella uniflora (L.) Asch.
Helosciadium inundatum (L.) W. D. J. Koch

L'essentiel est représenté par une végétation pionnière ouverte à annuelles qui se différencie en fonction du degré de trophie du substrat

Ainsi, dans les zones méso-oligotrophes, on reconnaîtra des groupements de la classe des ***Juncetea bufonii*** et l'alliance de l'***Elatino triandrae - Eleocharition ovatae*** Pietsch 1965 avec :

Gnaphalium uliginosum L. subsp. *uliginosum*
Juncus bufonius L. subsp. *bufonius* var. *bufonius*
Lythrum hyssopifolia L.
Cyperus fuscus L.
Cyperus michelianus (L.) Link subsp. *michelianus*
Limosella aquatica L.
Elatine hexandra (Lapierre) DC.
Eleocharis ovata (Roth) Roem. & Schult.

C'est dans cette zone que l'on peut trouver le rare *Spergularia echinosperma* (Celak.) Asch. & Graebn. qui n'a cependant pas été repéré lors de notre sortie.

Dans certaines zones, on remarque la présence d'espèces méditerranéo-atlantiques de l'***Elatini macropodae - Damasonion alismae*** : *Damasonium alisma* Mill. subsp. *alisma* (= *Damasonium alisma* subsp. *stellatum* Maire) et *Lythrum portula* (L.) D. A. Webb.

Les zones plus eutrophes sont recouvertes d'une végétation appartenant aux ***Bidentetea tripartitae*** représentée par :

• Le ***Bidention tripartitae*** (dans les secteurs vaseux)

Bidens tripartita L. subsp. *tripartita*
Echinochloa crus-galli (L.) P. Beauv. subsp. *crus-galli*
Persicaria lapathifolia (L.) Delarbre subsp. *lapathifolia*
Persicaria maculosa Gray
Ranunculus sardous Crantz subsp. *sardous*
Rorippa palustris (L.) Besser
Persicaria hydropiper (L.) Spach
Ranunculus sceleratus L. subsp. *sceleratus*
Rumex maritimus L.
Bidens cernua L.

• Le ***Chenopodion rubri*** *(*dans les secteurs sablonneux)

Chenopodium glaucum L.
Chenopodium polyspermum var. *acutifolium* (Sm.) Gaudin
Chenopodium rubrum L. subsp. *rubrum* var. *rubrum*
Corrigiola littoralis L. subsp. *littoralis*
Myosotis laxa subsp. *cespitosa* (Schultz) Hyl. *ex* Nordh.
Persicaria lapathifolia subsp. *brittingeri* (Opiz) Soják
Atriplex prostrata Boucher *ex* DC. subsp. *prostrata*
Potentilla supina L.
Spergularia echinosperma (Celak.) Asch. & Graebn. (non revu ce jour, peut également s'observer dans ce type de milieu)
Gypsophila muralis L.
Lotus corniculatus L. subsp. *tenuis* (Waldst. & Kit. *ex* Willd.) Berher
Chamaemelum nobile (L.) All.
Mentha pulegium L. subsp. *pulegium*
Cardamine parviflora L.

3 - La végétation des roselières

Une bonne partie des berges est ceinturée par une végétation de type roselière dans laquelle on peut distinguer deux formations :

Une formation haute, climacique des ***Phragmiti australis - Caricetea elatae*** constituée par deux groupements du ***Phragmition australis***

• Un groupement interne à *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla, pratiquement monospécifique

• Une roselière typique à *Phragmites australis* (Cav.) Steud. subsp. *australis* avec :

Lycopus europaeus L. subsp. *europaeus*
Lysimachia vulgaris L. subsp. *vulgaris*
Phalaris arundinacea L. subsp. *arundinacea*
Iris pseudacorus L.
Solanum dulcamara L. var. *dulcamara*
Calystegia sepium (L.) R. Br. subsp. *sepium*
Lythrum salicaria L.
Epilobium hirsutum L.

Quelques rares zones accueillent un groupement à *Carex riparia* Curtis.

• Une formation basse pionnière appartenant à l'***Oenanthion aquaticae*** avec :

Alisma lanceolatum With.
Alisma plantago-aquatica L.
Eleocharis palustris subsp. *waltersii* Bure & Danihelka
Oenanthe aquatica (L.) Poir.
Sparganium erectum L. subsp. *erectum*
Rorippa amphibia (L.) Besser
Sagittaria sagittifolia L.

On peut reconnaître deux associations : Le ***Sagittario sagittifoliae-Sparganietum emersi*** et l'***Oenantho aquaticae - Rorippetum amphibiae***. (Ce dernier groupement est classé par B. de FOUCAULT dans l'***Oenanthion fistulosae***).

4 - La végétation prairiale

Seules les parties les plus basses au contact de l'étang ont été regardées avec attention, la végétation des parties supérieures se résumant souvent à un tapis de plantes complètement « grillées » en cette fin d'été.

On reconnaîtra donc des groupements appartenant aux ***Agrostienea stoloniferae* var. *stoloniferae*** avec :

Carex hirta L. subsp. *hirta* var. *hirta*
Carex hirta subsp. *hirta* var. *hirtiformis* (Pers.) Asch.
Juncus articulatus L. subsp. *articulatus*
Ranunculus repens L.
Rumex conglomeratus Murray
Rumex crispus L. subsp. *crispus*
Carex cuprina (Sandor *ex* Heuff.) Nendtv. *ex* A. Kern.
Agrostis stolonifera L. subsp. *stolonifera* var. *stolonifera*
Achillea ptarmica L. subsp. *ptarmica* var. *ptarmica*
Juncus inflexus L.
Juncus compressus Jacq.
Festuca arundinacea Schreb. subsp. *arundinacea* var. *arundinacea*
Lotus corniculatus L. subsp. *tenuis* (Waldst. & Kit. *ex* Willd.) Berher
Trifolium fragiferum L.
Lysimachia nummularia L.
Mentha aquatica L. subsp. *aquatica*
Myosotis laxa subsp. *cespitosa* (Schultz) Hyl. *ex* Nordh.
Oenanthe fistulosa L. subsp. *fistulosa*
Alopecurus geniculatus L.
Gratiola officinalis L.
Galium palustre L. subsp. *palustre*
Alopecurus aequalis Sobol.
Mentha arvensis L.
Persicaria amphibia var. *terrestris* (Leyss.) Munshi & Javeid
Rorippa sylvestris (L.) Besser subsp. *sylvestris*

Cerastium fontanum subsp. *vulgare* (Hartm.) Greuter & Burdet
Holcus lanatus L.
Plantago lanceolata L. subsp. *lanceolata* var. *lanceolata*
Poa trivialis L. subsp. *trivialis*
Scorzoneroides autumnalis (L.) Moench subsp. *autumnalis*
Veronica scutellata L.

Mêlées à quelques espèces descendues des niveaux supérieurs :

Trifolium pratense L. subsp. *pratense* var. *pratense*
Achillea millefolium L. subsp. *millefolium*
Cynosurus cristatus L.
Lolium perenne L.
Juncus tenuis Willd. subsp. *tenuis*
Chamaemelum nobile (L.) All.
Plantago major L. subsp. *major*

Dans cet ensemble on peut reconnaître un groupement intéressant : le ***Gratiolo officinalis - Oenanthetum fistulosae*** dans sa variation à *Eleocharis palustris, Alisma plantago-aquatica* et *Sparganium erectum*, situé à la limite des parvoroselières décrites précédemment

Dans les zones plus tassées (piétinement) on observe la présence d'un groupement caractérisé par :

Mentha pulegium L. subsp. *pulegium*
Plantago major subsp. *pleiosperma* Pilg.
Potentilla anserina L. subsp. *anserina*
Plantago major L. subsp. *major*
Trifolium repens L.
Ranunculus repens L.
Agrostis stolonifera L.
Potentilla anserina L.

et qui correspond au ***Plantagini majoris - Menthetum pulegii***

Celle-ci appartient au ***Lolion perenne - Potentillion anserinae*** (= ***Ranunculion sardoi - Plantaginion majoris*** **subsp**. ***intermediae*** Julve *nov.*)

À la limite supérieure apparaissent quelques espèces qui laissent soupçonner la présence de groupements de prairies hygrophiles acidophiles du ***Juncion acutiflori*** :

Achillea ptarmica L. subsp. *ptarmica* var. *ptarmica*
Agrostis canina L. var. *canina*
Carex ovalis Good.
Carum verticillatum (L.) Koch
Danthonia decumbens (L.) DC. subsp. *decumbens*
Juncus acutiflorus Ehrh. *ex* Hoffm.
Juncus conglomeratus L. subsp. *conglomeratus* var. *conglomeratus*
Juncus effusus L. var. *effusus*
Lotus pedunculatus Cav.
Ranunculus flammula L. subsp. *flammula*
Veronica scutellata L. var. scutellata

Dans lesquelles se mêlent des espèces des friches nitrophiles mésohydriques :

Eupatorium cannabinum L. subsp. *cannabinum*
Rumex obtusifolius L. subsp. *obtusifolius*
Epilobium tetragonum subsp. *lamyi* (F. W. Schultz) Nyman

5 - Pour finir nous donnons une liste de quelques espèces relevées ponctuellement lors de nos pérégrinations suscitées par le niveau d'eau, pour contourner l'étang à certains endroits.

Achillea millefolium L. subsp. *millefolium*
Agrostis capillaris L. subsp. *capillaris*
Allium carinatum L.

Bromus catharticus Vahl
Centaurea jacea subsp. *decipiens* (Thuill.) Celak. var. *decipiens*
Centaurium erythraea Raf. subsp. *erythraea* var. *erythraea*
Chenopodium album L. subsp. *album*
Cynosurus cristatus L.
Daucus carota L. subsp. *carota* var. *carota*
Digitaria sanguinalis (L.) Scop.
Gaudinia fragilis (L.) P. Beauv.
Hordeum murinum L. subsp. *murinum*
Jasione montana L. subsp. *montana* var. *montana*
Kickxia spuria (L.) Dumort. subsp. *spuria*
Lysimachia arvensis (L.) U. Manns & Anderb. subsp. *arvensis*
Plantago coronopus L. subsp. *coronopus*
Ranunculus bulbosus L. subsp. *bulbosus* var. *bulbosus*
Sonchus asper (L.) Hill subsp. *asper*
Spiranthes spiralis (L.) Chevall.
Trifolium arvense L. subsp. *arvense*

Et au niveau de la frange boisée qui limite l'étang vers la route :
Ulmus nitens Moench
Fraxinus excelsior L. subsp. *excelsior* var. *excelsior*
Rubus discolor Weihe & Nees
Salix atrocinerea Brot.
Rosa canina L. subsp. *canina* var. *canina*
Pyrus pyraster (L.) Du Roi subsp. *pyraster*
Quercus robur L. subsp. *robur*

Cette sortie a permis de constater que ce site reste une localité majeure pour l'observation d'un ensemble de végétations humides particulièrement originales et riches pour la région et il serait intéressant d'étudier les végétations périphériques pour compléter l'inventaire et appréhender un peu mieux ce système.

On retiendra en outre :

- la confirmation de la présence de *Potamogeton acutifolius* qui semble se raréfier de façon inquiétante et qui est à ce titre inscrite sur livre rouge de la flore menacée de France ;
- l'observation d'une nouvelle espèce : *Potamogeton obtusifolius* inscrite aussi sur la même liste.

Forêts marécageuses, ripisylves et fruticées ripicoles de Corse

Jacques GAMISANS*

Introduction

Les forêts marécageuses, les ripisylves et les fruticées ripicoles de Corse ont fait l'objet de divers articles ou notes ponctuelles depuis 1926 (voir bibliographie). À la demande du Conservatoire botanique national de Corse, le bilan de ces travaux a été dressé, ce qui a montré qu'ils étaient encore insuffisants pour rendre correctement compte de l'ensemble de la végétation de ces milieux sur l'île. C'est la raison pour laquelle, en 2011, de nombreux relevés de ripisylves ont été réalisés en remontant divers fleuves corses depuis la mer jusqu'aux groupements ripicoles les plus alticoles. Ceci a été complété par des relevés supplémentaires d'aulnaies marécageuses et de fruticées hygrophiles.

Cette première synthèse de nombreux nouveaux relevés et des travaux antérieurs a permis de mieux préciser les caractères des divers groupements déjà reconnus, d'en décrire de nouveaux et de situer ces ensembles dans des unités phytosociologiques endémiques ou plus largement répandues.

Dans l'exposé qui suit, seront successivement étudiés les forêts marécageuses, les diverses ripisylves et les fruticées et autres groupements ripicoles. Les échanges avec C. Gauberville, C. Panaïotis et G. Paradis à propos de certains de ces groupements ont été fructueux. Je les en remercie.

A - Les forêts marécageuses

(tableau synthétique A)

Elles sont surtout fréquentes le long de la côte orientale, mais aussi présentes sur la côte occidentale (Agriate, embouchure du Fangu…). Plusieurs associations ont été reconnues dans ces forêts le plus souvent dominées par

* J. G. : 11 rue Jean-Bouyssou, F-31500 TOULOUSE. jj.gamisans@orange.fr

Alnus glutinosa, plus rarement par *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*. Certaines sont thermophiles et présentes sur des sols neutres à basiques (A1, A2, A3), d'autres sont plus acidiphiles (A4). À l'intérieur des terres, certaines aulnaies marécageuses se développent dans des conditions plus froides sur des sols acides (A5).

A.1 - L'*Angelico sylvestris* - *Alnetum glutinosae* Gamisans *assoc. nova* (tableau 1)

Syn : ***Hyperico* - *Alnetum angelicetosum*** Gamisans 1992

Holosyntypus : relevé 56, tableau 24, Gamisans 1992

Cette association est présente sur la rive ouest de l'étang de Biguglia. Inondée une grande partie de l'année, elle peut être exondée en fin d'été. L'aulne glutineux, très résistant à l'inondation permanente, y constitue le seul arbre dominant. Dans un travail précédent (Gamisans, 1992), ce groupement avait été interprété comme une sous-association d'une association de ripisylve (***Hyperico* - *Alnetum***). Il est vrai que les espèces du ***Caricion microcarpae*** et des ***Populetalia albae*** sont présentes en quantités non négligeables. Toutefois un lot important de caractéristiques et différentielles des ***Alnetea glutinosae*** figure aussi dans ces relevés et permet de se référer à cette classe écologiquement justifiée. Pour la Corse, *Angelica sylvestris* présente nettement son optimum dans cette association qu'elle peut caractériser. La fréquence de *Solanum dulcamara* y est également remarquable. La quasi-absence d'*Osmunda regalis* traduit la présence de sols peu acides, certainement en grande partie neutres à basiques.

A.2 - L'*Apio graveolentis* - *Alnetum glutinosae* Gamisans *assoc. nova* (tableau 3)

Holosyntypus : relevé 1 du tableau 3

C'est dans le Capicorsu que se développe ponctuellement cette association. Elle a été étudiée en particulier à l'arrière-plage de Porticciolu (Cagnanu) ; elle y est présente dans un parc privé où la végétation naturelle a été assez bien respectée. Des fossés de drainage font que ce milieu est peu inondé, mais, en plein été, la nappe phréatique est toujours présente à 20-30 cm au-dessous du sol. Il y a encore là un cortège floristique et des conditions écologiques suffisantes pour se référer aux ***Alnetea glutinosae***. Localement, *Apium graveolens* et *Euphorbia hirsuta* peuvent caractériser cette association.

A.3 - Le *Carici ripariae* - *Alnetum glutinosae* Gamisans *assoc. nova* (tableau 4)

Holosyntypus : relevé 292 (2011) du tableau 4

Les forêts marécageuses comprises entre les embouchures du Golu et du Fium'Orbu appartiennent à cette association, caractérisée surtout par *Carex riparia* et développée sur des sols neutres à basiques. La majorité d'entre-elles sont dominées par *Alnus glutinosa* et correspondent à la sous-association ***cardaminetosum amarae*** (holosyntypus de l'association). D'autres sont

dominées par *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* (sous-association ***fraxinetosum oxycarpae***, holosyntypus : relevé 325 (2011) tableau 4).

La sous-association ***cardaminetosum*** correspond à des aulnaies inondées toute l'année, comparables à celles de l'***Angelico - Alnetum***.

La sous-association ***fraxinetosum*** est aussi parfois inondée toute l'année, mais parfois plus asséchée en été. Le comportement du frêne à fruits aigus en Corse est assez particulier puisqu'il semble avoir son optimum dans cette sous-association de forêts marécageuses et ne participe que très modestement aux ripisylves insulaires.

A.4 - Le *Sparganio neglecti - Alnetum glutinosae* Gamisans *assoc. nova* (tableau 2)

Holosyntypus : relevé 551 (2005) tableau 2

Cette association est représentée sur la rive ouest de l'étang de Biguglia où elle apparaît ponctuellement sur les bords du canal le plus occidental. Elle se distingue de l'***Angelico - Alnetum*** (bien plus fréquent) par l'absence d'*Angelica sylvestris* et la présence de *Thelypteris palustris* et *Osmunda regalis* qui sont probablement liés à des sols plus acides.

A.5 - Le *Dryopterido carthusianae - Alnetum glutinosae* Gamisans *et al.* 1998

Lectosyntypus : relevé V1 (voir Gamisans *et al.* 1998).

Ces aulnaies sont installées à la périphérie des tourbières de Valdu et Bagliettu (secteur Cintu, près de Moltifau) et restent inondées presque toute l'année. *Dryopteris carthusiana*, rare en Corse, en est l'élément le plus caractéristique. Les présences de *Frangula alnus, Blechnum spicant, Thelypteris palustris* et *Osmunda regalis* sont également remarquables. Cette association correspond à des sols acides (bien plus à Valdu qu'à Bagliettu) et se développe dans des conditions thermiques bien plus froides que les groupements précédemment évoqués.

B - Les ripisylves

(tableau synthétique B)

Caractères généraux des ripisylves corses

Étant donné le puissant relief de l'île, la plupart des fleuves corses sont des torrents jusqu'à leur embouchure ou jusqu'à moins de dix kilomètres de celle-ci. Ce régime torrentiel a plusieurs conséquences. La première est d'amener des eaux relativement fraîches jusqu'à proximité de la mer. La deuxième est d'éroder et creuser les lits de manière drastique, ce qui a pour effet d'avoir des rives rocheuses, rocailleuses ou sablonneuses bien plus souvent que terreuses. La largeur des ripisylves pouvant s'installer est donc modeste, souvent de 2 à 4 m, exceptionnellement d'une dizaine de m. Il s'ensuit aussi que les groupements

pouvant s'emboîter le long de ces cours d'eau sont en nombre très limité. Souvent effectivement, il n'y a guère qu'une saulaie pionnière à *Salix purpurea* (voir partie C), très fragmentaire, et une ripisylve à *Alnus glutinosa, Alnus cordata, Populus nigra*, très étroite. Seuls quelques fleuves s'étalent un peu en plaine, c'est le cas du Golu, du Tavignanu, du Fium'Orbu, dans la plaine orientale. Leurs rives sont dans ce cas, terreuses et l'humidité du sol s'exprime alors plus largement. Ce sont des conditions qui ont dû permettre dans le passé l'emboîtement de divers groupements de forêts riveraines, jusqu'à des chênaies méso-hygrophiles à *Quercus robur* (chêne pédonculé), qui subsistent encore ponctuellement entre l'étang de Biguglia et l'embouchure du Fium'Orbu. Malheureusement, la mise en valeur agricole de ces plaines a très souvent complètement détruit l'ensemble de ces ripisylves qui ont été remplacées par des formations à *Arundo donax*, à roseaux ou à nitrophiles.

Les diverses associations de ripisylves (tableau synthétique B)

Cinq associations de ripisylves peuvent être actuellement reconnues sur l'île. Dans la Corse cristalline, deux associations se succèdent en fonction de l'altitude (B1, B2). Dans la Corse alpine, une association peut être distinguée dans le Capicorsu et le Tenda (B3), une autre dans le massif du San Petrone (B4) et un dernier groupement alticole dans les hêtraies de ce massif (B5). D'autres groupements ponctuels liés aux ripisylves ont pu être observés, mais sont très perturbés ou dégradés (*Populus alba, Ulmus minor, Quercus robur, Nerium oleander,* B6).

B.1 L'*Eupatorio corsici - Alnetum glutinosae* Dierschke 1975 (tableaux 10-14)

Lectosyntypus : relevé 1 tableau 1 , p. 232, Dierschke 1975

Cette association est représentée dans les ripisylves de la Corse cristalline comprises entre 3 et 600 m d'altitude (exceptionnellement jusqu'à 780 m), c'est-à-dire dans des conditions relativement thermophiles. Les tableaux 10 à 14 donnent un bon aperçu de la composition floristique de cet ***Eupatorio - Alnetum*** le long de divers fleuves corses. On peut en retrouver un aspect plus synthétique sur le tableau B. Les caractéristiques sont essentiellement : *Eupatorium cannabinum* subsp. *corsicum*, *Carex pendula, Oenanthe crocata* et *Equisetum arvense*. *Osmunda regalis* y est présente régulièrement et caractérise la sous-alliance de l'***Hyperico - Alnenion***, développée toujours sur des sols acides. *Populus nigra* y est constant, surtout au-dessous de 400 m. *Alnus cordata* peut y être fréquent (Ascu), discret (le plus souvent) ou absent (Niolu). La présence d'un nombre important d'espèces thermophiles des ***Populetalia albae*** est remarquable, à côté d'autres espèces de cet ordre auquel l'association peut être rapportée. Au sein de cet ordre, l'association est incluse dans l'alliance corse (corso-sarde ?) ***Caricion microcarpae***. Les espèces du ***Lathyrion*** et des ***Fagetalia*** y ont une fréquence relativement modérée. Diverses sous-associations peuvent être reconnues : ***euonymetosum europaei*** (Golu, Tavignanu), ***lauretosum nobilis*** (Prunelli), liées à des facteurs géographiques et écologiques.

Le nom retenu pour cette association est celui donné par Dierschke en 1975 (typification ci-dessus), en excluant la référence à de Litardière (1928). Car de Litardière, dans cet ouvrage (1928 : 150), cite simplement des listes floristiques et non des relevés, sous le nom de « Alnetum à Hypericum hircinum », de plus, ces listes ne correspondent pas à l'***Eupatorio - Alnetum*** tel que le décrit Dierschke. C'est également pour ces raisons qu'a été abandonné le nom d'***Hyperico - Alnetum*** Litardière utilisé par Gamisans (1975, 1977).

B.2 - L'*Athyrio filixfeminae - Gentianetum asclepiadeae* Gamisans 1975 (1977)

Lectosyntypus : relevé 14, tableau 37, Gamisans 1975 et 1977 : 174 (sous-assoc. ***gentianetosum asclepiadeae*** ou ***typicum***)

Sous-association ***doronicetosum corsici***, lectosyntypus : relevé 2 , tableau 37, Gamisans 1975 et 1977 : 174.

Sous-association ***conopodietosum denudati*** Gamisans, *subassoc. nova*, holosyntypus : relevé 75, tableau 20

Cette association correspond aux ripisylves de la Corse cristalline comprises entre 600 et 1 350 m d'altitude, c'est-à-dire se situant dans des conditions relativement froides. Les tableaux 17 à 20 donnent un bon aperçu de sa composition floristique le long de divers fleuves corses. C'est essentiellement la sous-association ***doronicetosum*** qui est représentée, car ces relevés concernent les hauts massifs corses où les différentielles alticoles sont nombreuses. On peut en retrouver un aspect plus synthétique sur le tableau B. Les caractéristiques sont *Gentiana asclepiadea* et *Athyrium filixfemina* (fréquence nettement plus élevée que dans l'***Eupatorio - Alnetum***), auxquels on peut joindre *Oreopteris limbosperma*. Les caractéristiques de l'***Eupatorio - Alnetum*** sont très rares ou absentes et les espèces thermophiles des ***Populetalia albae*** en sont pratiquement exclues. Par contre, les espèces des ***Lathyrion*** et des ***Fagetalia*** sont nettement plus fréquentes et nombreuses que dans l'***Eupatorio - Alnetum***, à un point tel qu'on pourrait se poser la question de l'appartenance de l'***Athyrio - Gentianetum*** à ces unités. On remarquera en particulier la fréquence élevée d'*Ilex aquifolium* et la présence régulière d'*Alnus cordata* dans le bassin Tavignanu-Vecchju. Les caractéristiques du ***Caricion microcarpae*** et *Osmunda regalis* sont toutefois suffisamment fréquentes pour que l'on puisse se référer à cette alliance et à la sous-alliance ***Hyperico - Alnenion***, ainsi qu'aux ***Populetalia albae***. Trois sous-associations peuvent être distinguées. La sous-association ***conopodietosum denudati***, du haut Prunelli, correspond à des sols acides mais relativement riches où les espèces des ***Lathyrion*** et ***Fagetalia*** sont particulièrement bien représentées.

B.3 - Le *Scrophulario auriculatae - Alnetum glutinosae* Gamisans *assoc. nova* (tableau 15)

Holosyntypus : relevé 22 tableau 15, holosyntypus de la subassoc. ***ficetosum caricae***

Variante à *Woodwardia radicans* : holosyntypus : relevé 57, tableau 15

Sous-association ***geranietosum nodosi*** Gamisans subassoc. nova, holosyntypus : relevé 441, tableau 15.

C'est dans le Capicorsu et le massif de Tenda que les ripisylves appartenant à cette association se développent, entre 10 et 600 m d'altitude, sur des schistes lustrés, des calcaires ou des roches vertes. Les caractéristiques de l'association sont *Scrophularia auriculata, Symphytum bulbosum* et *Adiantum capillus-veneris.* La sous-association ***ficetosum caricae*** est peu alticole et marquée par la présence de nombreuses espèces thermophiles des ***Populetalia albae*** (dont *Ficus carica* presque constant), ainsi que par *Nerium oleander* (naturel dans ce secteur). La seule population corse connue de *Woodwardia radicans* est présente dans cette sous-association près de Siscu. Elle en constitue une variante particulière. Les caractéristiques du ***Caricion microcarpae*** sont en nombre suffisant pour que l'on se réfère à cette alliance, par contre *Osmunda regalis* est toujours absente de l'association qui ne peut donc être intégrée à la sous-alliance acidiphile de l'***Hyperico - Alnenion***. Elle doit, comme l'association suivante, être rapportée à l'alliance nouvelle ***Petasito - Adiantenion***, rassemblant les ripisylves corses développées sur sols neutres à basiques (voir plus loin le paragraphe consacré aux unités supérieures).

La sous-association ***geranietosum nodosi***, plus alticole et surtout localisée dans le Tenda, est marquée par l'absence de thermophiles et la présence d'espèces des ***Lathyrion*** et ***Fagetalia***.

B.4 - Le *Scolopendrio officinalis - Alnetum glutinosae* Gamisans *assoc. nova* (tableau 16)

Holosyntypus : relevé 258, tableau 16 (sous-association ***scolopendrietosum officinalis*** ou ***typicum***)
Sous-association ***populetosum nigrae*** Gamisans, *subassoc. nova*, holosyntypus : relevé 253, tableau 16
Sous-association ***doronicetosum corsici*** Gamisans, *subassoc. nova*, holosyntypus : relevé 435, tableau 16

Cette association est localisée dans le massif du San Petrone, entre 5 et 900 m d'altitude, sur des schistes lustrés, des calcaires ou des roches vertes. Comme la précédente, elle est marquée par des sols neutres à basiques et l'absence d'*Osmunda regalis* et ne peut donc être incluse dans la sous-alliance acidiphile de l'***Hyperico - Alnenion***. Ces deux associations peuvent être rassemblées dans la nouvelle sous-alliance le ***Petasito - Adiantenion*** caractérisée en Corse par *Adiantum capillusveneris, Petasites albus, Corylus avellana, Hypericum androsaemum* et *Cornus sanguinea.* Cette unité rentre bien dans le ***Caricion microcarpae*** dont les caractéristiques sont nombreuses. Les meilleures caractéristiques de l'association sont *Scolopendrium officinale* et *Scrophularia nodosa. Soleirolia soleirolii* constitue une différentielle relativement aux ripisylves de la Corse hercynienne. Il faut noter aussi l'important contingent d'espèces des ***Lathyrion*** et ***Fagetalia***. *Geranium nodosum* y est presque constant et *Ostrya carpinifolia* assez fréquent, par contre *Alnus cordata* y est très discret. Trois ensembles

altitudinaux liés au facteur thermique y sont discernables et correspondent à trois sous-associations. La sous-association ***populetosum nigrae***, avec comme différentielles le peuplier noir et la vigne, constitue la plus thermophile ; à basse altitude elle apparaît souvent dégradée (voir tableau 16 b). La sous-association ***scolopendrietosum*** correspond à des conditions thermiques moyennes et à l'optimum de développement de l'association. La sous-association ***doronicetosum*** caractérise les aulnaies les plus alticoles du massif avec un lot important d'espèces des ***Lathyrion*** et ***Fagetalia*** et quelques différentielles ripicoles alticoles

B.5 - Les groupements ripicoles et les hêtraies neutres à basiques du San Petrone

Epipactido microphyllae - Fagetum sylvaticae Gamisans *assoc nova* (tableau 21 partie b)

Holosyntypus : relevé 7.1 (2000), tableau 21

Petasito albi - Fagetum sylvaticae Gamisans *assoc. nova* (holosyntypus : relevé 48, tableau 21 partie a, sous association ***petasitetosum albi*** ou ***typicum***)

- sous-association ***alnetosum glutinosae*** (holosyntypus : relevé 268, tableau 21 partie a)

Lorsque l'on remonte les fleuves comme le Fium'Altu et la Bravona au-dessus du ***Scolopendrio - Alnetum***, les aulnes disparaissent progressivement entre 900 et 1 100 m d'altitude environ. Un groupement ripicole persiste mais il n'est plus ombragé que grâce aux hêtres surtout.

Si l'on considère les hêtraies de ce secteur, elles sont développées sur roches vertes ou schistes, parfois calcaires. Leur cortège floristique comprend bon nombre d'espèces des ***Fagetalia*** comme ailleurs en Corse, mais quelque espèces semblent assez particulières à ces hêtraies du San Petrone développées sur sols neutres à basiques. Il s'agit de *Cephalanthera damasonium, Epipactis microphylla, Corallorhiza trifida, Hepatica nobilis, Primula acaulis.* On peut ainsi définir un ***Epipactido microphyllae - Fagetum*** caractérisé par ces espèces et qui peut s'intégrer dans le ***Cephalanthero - Fagenion***, s'opposant ainsi aux hêtraies acidiphiles de la Corse cristalline incluses dans le ***Galio - Fagenion*** (***Luzulo - Fagion***).

Au sein de ces hêtraies, relativement sèches, les ruisselets (haut Fium'Altu, haute Bravona…) abritent une flore un peu distincte : les caractéristiques mésoxérophiles de l'***Epipactido - Fagetum*** en sont absentes, tandis que des espèces mésohygrophiles alticoles sont présentes. Relativement au ***Scolopendrio - Alnetum***, plus thermophile, *Scolopendrium officinale, Scrophularia nodosa, Adiantum capillusveneris* manquent ; par contre *Petasites albus* peut caractériser ce groupement ripicole de hêtraie que l'on peut donc nommer ***Petasito - Fagetum***.

On peut y reconnaître une sous-association ***petasitetosum*** (***typicum***), alticole, où seul le hêtre est présent dans la strate arborescente, et une sous-association ***alnetosum***, de plus basse altitude où les aulnes (*Alnus glutinosa*

et *Alnus cordata*) accompagnent le hêtre, et qui fait la transition vers le ***Scolopendrio - Alnetum***. Comme ce dernier, le ***Petasito - Fagetum*** peut être inclus dans le ***Caricion microcarpae*** et le ***Petasito - Adiantenion***.

B.6 - Autres groupements liés aux ripisylves ou aux forêts marécageuses

B.6.1 - Le groupements à *Populus alba* de bordure d'étang (tableau 26 a)

Populus alba constitue des peuplements plus ou moins denses sur la rive orientale de l'étang de Biguglia, où il fait la transition entre les roselières et les groupements nettement plus secs des ***Quercetea ilicis***. On peut y reconnaître un faciès hygrophile (relevés 458, 348) où les différentielles des ***Phragmito - Magnocaricetea*** sont assez fréquentes et les espèces des ***Quercetea ilicis*** absentes, et un faciès méso-hygrophile où sont présentes des espèces des ***Quercetea ilicis*** (relevés 383, 390, 457).

B.6.2 - Le groupement à *Ulmus minor* et *Populus alba* (tableau 26 b)

C'est sur les rives du Golu, toujours à plus de 10 m des bords, qu'a pu être observé ce groupement très ponctuel et souvent dégradé, ne s'élevant guère au-dessus de 200 m d'altitude. Les espèces des ***Populetalia albae*** et des ***Querco - Fagetea*** y sont nettement plus fréquentes que dans le groupement précédent, traduisant la présence de sols mésophiles à méso-hygrophiles.

B.6.3 - Les ormaies à *Ulmus minor*

L'orme (*Ulmus minor*) est parfois présent dans les saulaies ou d'autres groupements ripicoles, mais son biotope optimal se situe à la limite des ripisylves et des groupements soumis au climat général, là où les sols relativement épais conservent un peu d'humidité (moins toutefois que ceux des ripisylves). Si les conditions topographiques s'y prêtent, une véritable ormaie peut se développer, formant une ceinture externe à l'aulnaie ou la saulaie. Ces ormaies ont bien souvent été détruites et leur emplacement utilisé pour des cultures (c'est le cas près de l'embouchure du Fangu). Il est d'ailleurs possible que ces formations denses d'orme résultent elles-même, à l'origine, de la colonisation par cet arbre méso-hygrophile et nitrophile d'anciens espaces agricoles datant des siècles passés. Quelques ormaies peuvent aussi être développées en dehors des systèmes ripicoles, dans des secteurs à sols restant longtemps humides, mais insuffisamment pour porter des aulnes ou des saules : c'est le cas de l'ormaie située dans la dépression argileuse de Musella, près de Bunifaziu. Tous ces bois d'ormes sont généralement fortement anthropisés et fréquentés par le bétail. Leur cortège floristique est surtout constitué d'espèces nitrophiles à côté desquelles on peut noter des éléments comme l'aubépine (*Crataegus monogyna*), les ronciers (*Rubus ulmifolius*) et *Brachypodium sylvaticum*.

B.6.4 - Les groupements à *Quercus robur*

Actuellement, les peuplements de chêne pédonculé sont rares et localisés dans la plaine orientale, entre l'étang de Biguglia et l'embouchure du Fium'Orbu. Ils sont représentés par des individus d'âges divers et montrent

une régénération non négligeable dans ces secteurs où la pression humaine (aménagements touristiques et agricoles) est pourtant forte. Ils s'y répartissent sur des sols alluviaux toujours plus ou moins hydromorphes, où la nappe phréatique n'est jamais très loin de la surface, les terrains plus secs étant colonisés par le chêne vert ou le chêne pubescent. Ces peuplements sont souvent formés de quelques individus épargnés par les déboisements (au niveau de limites de parcelles, dans certains terrains de camping) et qui ne constituent pas un ensemble assez dense pour induire la présence d'un cortège forestier. Des espèces comme *Calamagrostis epigejos*, *Carex riparia, Althaea officinalis, Ulmus minor, Brachypodium sylvaticum, Euonymus europaeus, Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* ont été notées parmi ces peuplements et témoignent d'un cortège sylvatique mésohygrophile probablement mieux développé dans les forêts que devait constituer le chêne pédonculé sur les sols hydromorphes de toute la plaine orientale. Comme le montrent les données historiques (Reille, communication orale), la plaine orientale de la Corse était, avant que l'influence humaine ne devienne importante, le domaine de chênaies caducifoliées et de bois mixtes mésophiles. Il est tout à fait possible que le chêne pédonculé y ait joué un rôle important. Le domaine climacique potentiel du chêne pédonculé est actuellement essentiellement occupé par des cultures, des pâturages ou diverses plantations (par exemple celles de plusieurs espèces d'*Eucalyptus*).

B.6.5 - Les groupements à *Vitex*, *Nerium*, *Myrtus* (tableau 27)

Ces groupements sont parmi les plus thermophiles des ripisylves corses. Bien que contenant diverses espèces du ***Caricion microcarpae*** et des ***Populetalia albae***, ils peuvent être inclus dans les ***Nerio oleandri - Tamaricetea africanae*** et l'alliance ***Rubo ulmifolii - Nerion oleandri***.

Le groupement à *Vitex* (tableau 27a)

Ce groupement apparaît dans des conditions proches de celles où se développe la nériaie, mais il semble légèrement moins thermophile que cette dernière. Il est souvent fréquenté par le bétail et les espèces nitrophiles (*Dittrichia viscosa, Piptatherum miliaceum, Echium plantagineum*) abondent à côté d'un cortège floristique pauvre, très voisin de celui de la nériaie. Ces formations à gattilier sont assez répandues (bien plus que les nériaies) sur tout le littoral ouest et sud de la Corse. Dans le tableau 27a, le relevé 9 semble proche du ***Rubo ulmifolii - Viticetum agni-casti*** Paradis 2006 et le relevé 211 du ***Nerio oleandri - Viticetum agni-casti*** Paradis 2006.

Le ***Rubo - Nerietum oleandri*** O. Bolòs, 1956 (tableau 27 b)

C'est uniquement dans les secteurs de Luri et de Patrimoniu (Capicorsu) que se développe cette association. Ce groupement est très souvent dégradé et fréquenté par le bétail.

Le groupement à *Carex remota* et *Myrtus communis* (tableau 27 c)

Cette végétation apparaît çà et là dans le thermoméditerranéen, entre les Agriate et la côte sud-orientale, au niveau de certains ruisselets à bords terreux ou rocheux. Floristiquement assez proche des deux groupements précédents, elle s'en distingue par la dominance du myrte, soit en petits arbres (relevé

236) soit en arbustes (relevé 19). Cette situation du myrte en position ripicole, déjà notée en Sardaigne (Angius & Bacchetta 2009), permet d'élargir le spectre écologique connu pour cette espèce.

C - Les fruticées ripicoles
(tableau synthétique C)

Des formations arbustives ripicoles sont présentes le long des fleuves corses entre le bord de mer et environ 1 600 m. Au-dessus de cette altitude, le relais est pris le plus souvent par l'aulne odorant ou d'autres groupements ripicoles alticoles.

Il faut distinguer les saulaies pionnières à *Salix purpurea* (C1) qui s'intercalent entre l'eau libre des fleuves et les ripisylves de l'***Eupatorio - Alnetum*** et qui correspondent aux zones soumises régulièrement aux crues et les autres fruticées ripicoles (C2) qui remplacent la ripisylve lorsqu'elle a été détruite ou n'a pas pu se développer (zones très rocheuses), ou bien au-dessus de 1 200-1 300 m, dans les zones déboisées, lorsque les aulnes glutineux manquent pour assurer une couverture arborescente. Il faut aussi mentionner dans ce cadre les fruticées marécageuses (C3) développées ponctuellement au niveau de certaines tourbières de basse altitude (Valdu, Bagliettu).

C.1 - Les saulaies pionnières à *Salix purpurea*

Dittrichio viscosae - Salicetum purpureae Gamisans *assoc. nova* (tableaux 8 et 7)

Holosyntypus : relevé 211, tableau 8 B, sous-association ***eupatorietosum corsici*** (ou ***typicum***)

Sous-association ***osmundetosum regalis*** (holosyntypus : relevé 246, tableau 8A).

Cette association constitue le premier rideau arbustif entre le cours d'eau et la berge. Parfois large de 50 cm seulement, elle dépasse très rarement les 3 m. Elle est surtout caractérisée par la dominance de *Salix purpurea* et la présence de *Dittrichia viscosa*, ainsi que l'avait fort bien noté Lhote (1985, document non publié). Elle ne semble guère dépasser en Corse les 400 m d'altitude. La sous-association ***osmundetosum***, plus pauvre, correspond à des zones de plus grande turbulence des courants. Écologiquement, cette association de saulaie pionnière est à rapporter à la classe des ***Salicetea purpureae***, floristiquement très pauvre. Sur des critères purement floristiques, elle aurait pu être rattachée au ***Caricion microcarpae*** et aux ***Populetalia albae***.

C.2 - Les fruticées ripicoles à *Erica terminalis* et *Salix cinerea*

Carici microcarpae - Ericetum terminalis Litard. & Malcuit 1926

Lectosyntypus : relevé 4 tableau p. 79-80, Litard. & Malcuit 1926, sous-association ***caricetosum microcarpae*** (***typicum***).

Sous-assoc. ***eupatorietosum corsici*** Gamisans *subassoc. nova* (holosyntypus : relevé 57, tableau 22)

Cette association de fruticées ripicoles (1-3 m de hauteur) se développe le long des cours d'eau corses chaque fois que les éléments arborescents sont absents ou en trop petit nombre pour assurer de l'ombre. *Erica terminalis* et *Salix cinerea*, héliophiles, deviennent alors dominants et caractérisent cette association (alors qu'ils sont rares ou absents dans les forêts riveraines du même niveau). Cela se produit lorsque la ripisylve a été détruite (coupes, crues violentes), lorsqu'elle ne peut pas s'installer (zones trop rocheuses) ou lorsque les arbres ripicoles sont absents pour des raisons d'altitude trop élevée (au-dessus de 1 200-1 300 m). On peut observer cette association entre le bord de mer et 1 600 m environ. Si les deux caractéristiques sont bien présentes dans cette fourchette altitudinale, le reste du cortège change notablement. Ainsi, au-dessous de 700 à 800 m, sont présentes des espèces thermophiles du ***Caricion microcarpae*** et des ***Populetalia albae***, telles que *Eupatorium cannabinum* subsp. *corsicum* et *Osmunda regalis* : c'est la sous-association ***eupatorietosum*** *corsici* (qui correspond souvent à la dégradation de l'***Eupatorio - Alnetum***). Par contre, au-dessus de 800 m, les thermophiles se raréfient ou disparaissent et des mésophiles s'installent : c'est la sous-association ***caricetosum*** (qui correspond souvent à la dégradation de l'***Athyrio - Gentianetum***).

C.3 - Les fruticées marécageuses

Sphagno - Ericetum terminalis Gamisans *et al.* 1998

Thelypterido palustri - Ericetum terminalis Gamisans *et al.* 1998

C'est dans les tourbières situées près de Multifau que sont présentes ces fruticées marécageuses.

Le ***Sphagno - Ericetum*** de Valdu se développe sur un substrat inondé très acide (pH : 4-5,5). *Erica terminalis* y est dominante avec *Osmunda regalis*. *Erica scoparia* y est présent, ainsi que *Frangula alnus*. Les *Sphagnum subnitens* et *S. capillifolium* y sont bien développés.

Le ***Thelypterido - Ericetum*** de Baglietto est installé sur un substrat inondé peu acide à basique (pH : 6-8). *Erica terminalis, Frangula alnus, Osmunda regalis* y dominent, *Thelypteris palustris* y est bien représenté. Les sphaignes en sont absentes.

Ces deux groupements peuvent être rapprochés des fruticées ripicoles du ***Carici - Ericetum terminalis***, mais ils apparaissent floristiquement plus pauvres et bien distincts. Ils présentent plutôt des affinités avec les aulnaies marécageuses des mêmes secteurs, mais s'en distinguent par la présence d'héliophiles telles qu'*Erica terminalis*.

D - Conclusion : les unités phytosociologiques

D.1 - La classification actuelle et ses limites

À la suite de Dierschke (1975 et 1984), les ripisylves corses ont été situées dans la cadre suivant (admis aussi par Angius & Bacchetta, 2009)

Ordre : ***Populetalia albae*** Br.-Bl. 1931 (région méditerranéenne)

Alliance : ***Osmundo regalis-Alnion glutinosae*** (Br.-Bl. & *al.* 1956) Rivas-Mart. 1975 (région nord-ouest-méditerranéenne, sols acides), caractérisée par *Osmunda regalis*.

Sous-alliance ***Hyperico - Alnenion*** Dierschke 1975 (Corse et Sardaigne), caractérisée par *Hypericum hircinum*, *Carex microcarpa*, *Fraxinus ornus* (Lectosyntypus : ***Eupatorio - Alnetum***).

Assoc. ***Eupatorio - Alnetum*** Dierschke 1975 (Corse, 0-600 m)

Assoc. ***Athyrio - Gentianetum*** Gamisans 1977 (Corse, 600-1350 m)

D'autres associations ont été décrites de Sardaigne (Angius & Bacchetta, 2009).

Cette conception basée sur une exploration insuffisante de la Corse ne tient pas compte en particulier des ripisylves du massif du San Petrone et du Capicorsu où *Osmunda regalis* est régulièrement absente (elle ne se manifeste que très rarement dans certains secteurs à sphaignes) et où apparaissent des espèces comme *Scrophularia auriculata, Symphytum bulbosum, Scolopendrium officinale, Adiantum capillus-veneris, Scrophularia nodosa, Petasites albus.* En fait l'***Osmundo - Alnion*** apparaît comme acidiphile et ne peut inclure les ripisylves précitées qui se développent souvent sur des sols neutro-basiques. Par contre, un certain nombre d'espèces des ripisylves corses sont indifférentes au pH du sol (*Hypericum hircinum, Carex microcarpa…*). Cette conception ne tient pas compte non plus du fait que certaines des espèces caractérisant les fruticées ripicoles (*Erica terminalis* par exemple) sont rares ou absentes (car héliophiles) sous le couvert des ripisylves corses. Ce sont ces raisons qui amènent à proposer le schéma suivant.

D. 2 La classification adoptée

D. 2.1 Ripisylves et fruticées ripicoles

L'*Osmundo-Alnion* reste une unité acidophile ouest-méditerranéenne (péninsule Ibérique). En Corse, les ripisylves et fruticées ripicoles sont situées dans le cadre suivant.

Classe : ***Querco-Fagetea*** Br.-Bl. & J. Vlieger *in* J. Vlieger 1937

Ordre : ***Populetalia albae*** Br.-Bl. *ex* Tchou 1948

Alliance : ***Caricion microcarpae*** Gamisans (1968) 1977 (ripisylves, fruticées ripicoles)
Lectosyntypus : ***Athyrio filicis-feminae - Gentianetum asclepiadeae*** Gamisans 1977
Caractéristiques (indifférentes au substrat) : *Hypericum hircinum, Carex microcarpa, Euphorbia amygdaloides* subsp. *semiperfoliata, Mentha suaveolens* subsp. *insularis* et subsp. *suaveolens, Borrago pygmaea.*

Sous-alliance : ***Hyperico hircini - Alnenion glutinosae***

(Dierschke 1975) *emend.* Gamisans (ripisylves, Corse cristalline, sols acides)

Lectosyntypus : ***Athyrio filicis-feminae - Gentianetum asclepiadeae*** Gamisans 1977.
Caractéristique : *Osmunda regalis.*

Assoc. ***Eupatorio corsici - Alnetum glutinosae*** Dierschke 1975
(Caractéristiques : *Eupatorium cannabinum* subsp. *corsicum, Carex pendula, Equisetum arvense, Oenanthe crocata, Rorippa palustris.* Espèces marquantes : *Ficus carica, Vitis vinifera, Populus nigra*).

Assoc. ***Athyrio filicis-feminae - Gentianetum asclepiadeae*** Gamisans 1975
(Caractéristiques : *Gentiana asclepiadea, Athyrium filix-femina, Oreopteris limbosperma.* Espèces marquantes : *Alnus alnobetula* subsp. *suaveolens*, *Acer pseudoplatanus*, *Allium ursinum, Mercurialis perennis*).

Sous-alliance : ***Petasito albi - Adiantenion capillusveneri*** Gamisans *suball. nova* (ripisylves, Corse alpine, sols neutres à basiques).
Holosyntypus : ***Scolopendrio officinalis - Alnetum glutinosae*** Gamisans.
Caractéristiques : *Adiantum capillus-veneris, Petasites albus, Corylus avellana, Cornus sanguinea, Hypericum androsaemum.*

Assoc. ***Scrophulario auriculatae - Alnetum glutinosae*** Gamisans
Caractéristiques : *Scrophularia auriculata, Symphytum bulbosum, Woodwardia radicans.*
Espèces marquantes : *Ficus carica, Vitis vinifera, Populus nigra*)

Assoc. ***Scolopendrio officinalis - Alnetum glutinosae*** Gamisans
Caractéristiques : *Scolopendrium officinale, Scrophularia nodosa.*
Espèces marquantes : *Ficus carica, Vitis vinifera, Populus nigra, Ostrya carpinifolia, Geranium nodosum.*

Assoc. ***Petasito albi - Fagetum sylvaticae*** Gamisans
Caractéristique et différentielles : *Petasites albus, Primula vulgaris, Hepatica nobilis.*
Espèces marquantes : *Fagus sylvatica, Saxifraga rotundifolia, Doronicum corsicum*).

Sous-alliance : ***Ericenion terminalis*** Gamisans *suball. nova* (fruticées ripicoles, Corse cristalline et alpine)
Holosyntypus : *Carici microcarpae - Ericetum terminalis*

Litard. & Malcuit 1926
Caractéristiques : *Erica terminalis, Salix cinerea.*

Assoc. ***Carici microcarpae - Ericetum terminalis*** Litard. & Malcuit 1926 (0-1600 m)

Sous-assoc. ***eupatorietosum corsici*** Gamisans (< 800 m), Différentielles marquantes : *Eupatorium cannabinum* subsp. *corsicum, Carex microcarpa, Alnus glutinosa* (arbustes) *Osmunda regalis* (Corse cristalline).

Sous-assoc. ***caricetosum microcarpae*** Gamisans (800-1600 m), Différentielles marquantes : *Gentiana asclepiadea, Calamagrostis varia* subsp. *corsica, Blechnum spicant, Ilex aquifolium.*

D.2.2 - Les saulaies pionnières

Classe : ***Salicetea purpureae*** Moor 1958

Assoc. ***Dittrichio viscosae - Salicetum purpureae*** Gamisans

D.2.3 - Les ripisylves thermophiles

Classe : ***Nerio oleandri - Tamaricetea africanae*** Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

Alliance : ***Rubo ulmifolii - Nerion oleandri*** O. Bolòs 1985

Assoc. ***Rubo ulmifolii - Viticetum agni-casti*** Paradis 2006

Assoc. ***Nerio oleandri - Viticetum agni-casti*** Paradis 2006.

Assoc. ***Rubo ulmifolii - Nerietum oleandri*** O. de Bolòs 1956

Groupement à *Carex remota* et *Myrtus communis*

D.2.4 - Les forêts et fruticées marécageuses

Classe : ***Alnetea glutinosae*** Br.-Bl. & Tüxen *ex* Westhoff & *al.* 1946

Alliance : ***Alnion glutinosae*** Malcuit 1929

Assoc. ***Angelico sylvestris - Alnetum glutinosae*** Gamisans

Assoc. ***Apio graveolentis - Alnetum glutinosae*** Gamisans

Assoc. ***Carici ripariae - Alnetum glutinosae*** Gamisans

Alliance : ***Sphagno - Alnion glutinosae*** (Doing-Kraft *in* Maas 1959) Passarge & Hofmann 1968

Assoc. ***Sparganio neglecti - Alnetum glutinosae*** Gamisans

Assoc. ***Dryopterido carthusianae - Alnetum glutinosae*** Gamisans *et al.* 1998

Assoc. ***Sphagno - Ericetum terminalis*** Gamisans *et al.* 1998

Assoc. ***Thelypterido palustris - Ericetum terminalis*** Gamisans *et al.* 1998

D.2.5 - Autres forêts

Classe : ***Quercо - Fagetea*** Br.-Bl. & J. Vlieger *in* J. Vlieger 1937

Alliance : ***Cephalanthero rubrae - Fagion sylvaticae*** (Tüxen *in* Tüxen & Oberdorfer 1958) Rameau 1996

Assoc. ***Epipactido microphyllae - Fagetum sylvaticae*** Gamisans

Bibliographie

Angius, R. & Bachetta, G., 2009 - Boschi e boscaglie ripariali del Sulcis -Iglesiente (Sardegna sud-occidentale. *Braun-Blanquetia,* **45** : 1-64.

Bachetta, G., Bagella, S., Biondi, E., Farris, E., Filigheddu, R. & Mossa, L., 2009 - Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna. *Fitosociologia,* **46(1)**, *suppl.* 1 : 3-82.

Bensettiti, F. & Lacoste, A., 1999 - Les ripisylves du nord de l'Algérie : essai de synthèse synsystématique à l'échelle de la Méditerrannée occidentale. *Ecologia Medit.,* **25(1)** : 13-39.

Bensettiti, F. & Barbero, M., 2009 - *Les frênaies thermophiles à* Fraxinus angustifolia*, un habitat d'intérêt communautaire (UE 91B0) du sud de la France. Présentation et synthèse à l'échelle du domaine méditerranéen.* Rapport SPN 2009/06, MNHN-DEGBSPN, Paris, 48 p.

Boyer, A., Gamisans, J., Gruber, M. & Quézel P., 1983 - Les chênaies à feuillage caduc de Corse. *Ecologia Medit.,* **9(2**) : 41-58.

Dierschke, H., 1975 - Die schwarzerlen (*Alnus glutinosa*) Uferwälder Korsikas. *Phytocoenologia,* **2(3-4)** : 229-243.

Dierschke, H., 1984 - Zur syntaxonomichen Stellung und Gliederung der Ufer- und Auenwälder Südeuropas. *Coll. Phytosociol.*, **9** : 115–129.

Gamisans, J., 1968 - *Étude phytosociologique de la zone montagneuse correspondant au projet de parc national de Corse.* Thèse de 3e cycle, Université d'Aix-Marseille, non édité.

Gamisans, J., 1975 - *La végétation des montagnes corses.* Thèse de Doctorat d'État (295 p, 49 tabl., 22 fig.). C.N.R.S. AO 1388, Marseille.

Gamisans, J., 1977 - La végétation des montagnes corses, IV. *Phytocoenologia,* **4(3)** : 317-376.

Gamisans, J., 1979 - Remarques sur quelques groupements végétaux assurant la transition entre les étages montagnard et subalpin en Corse. *Ecologia Médit.* **4** : 33-44.

Gamisans, J., 1983 - L'aulne à feuilles en coeur, *Alnus cordata* (Loisel.) Loisel., dans son milieu naturel en Corse. *Rev. Forest. Fr.,* **35(3)** : 187-197.

Gamisans, J., 1991 - La végétation de la Corse. *Compléments au Prodrome de la flore corse.* Annexe 2 (1-391). Genève. Éd. Conserv. & Jard. Bot.

Gamisans, J., 1992 - Flore et végétation de la Réserve naturelle de l'étang de Biguglia (Corse du NE). *Trav. Sci. Parc Nat. Rég. Rés. Nat. Corse,* **33** : 1-67. Ajaccio.

GAMISANS, J., 1999 - *La végétation de la Corse* (éd. 2). Edisud éd., Aix-en-Provence.

GAMISANS, J., 2005 - *Renouvellement de l'inventaire de la végétation de la Réserve naturelle de l'étang de Biguglia (Corse)*. Réserve naturelle de l'Étang de Biguglia (rapport intermédiaire).

GAMISANS, J., 2010 - *Le paysage végétal de la Corse*. Albiana éd., Ajaccio.

GAMISANS, J., GRUBER, M. & QUÉZEL, P., 1983 - Les forêts de *Castanea sativa*, *Alnus cordata* et *Ostrya carpinifolia* du massif du San Petrone (Corse). *Ecologia Medit.,* **9(1)** : 89-99.

GAMISANS, J., REILLE, M., GUYOT, I. & MOULENC, R., 1998 - La flore et les groupements végétaux des tourbières de Moltifau (Corse). *Candollea,* **53(2)** : 191-210.

JEANMONOD, D. & GAMISANS, J., 2007 - *Flora Corsica* (1-1008). Édisud éd., Aix-en-Provence.

LHOTE, P., 1985 - *Étude écologique des aulnes dans leur aire naturelle en France*. Document I.D.F.-E.N G.R.E.F., Univ. Franche Comté, Besançon.

LITARDIÈRE, R. de, 1928 - Contribution à l'étude phytosociologique de la Corse. Les montagnes de la Corse orientale entre le Golo et le Tavignano. *Arch. Bot.* Mém. **2** (4).

LITARDIÈRE, R. de & MALCUIT, G., 1926. *Contribution à l'étude phytosociologique de la Corse. Le massif du Renoso*. Paul Lechevalier, Paris.

PARADIS, G., 2006 - Répartition en Corse et description phytosociologique des stations des deux espèces protégées, *Nerium oleander* et *Vitex agnus-castus*. *J. Bot. Soc. Bot. France*, **33** : 49-91.

QUÉZEL, P. & MÉDAIL, F., 2003 - Valeur phytosociologique et biologique des ripisylves méditerranéennes. *Forêt Médit.* **24(3)** : 231-248.

Liste des groupements étudiés et n° de tableaux correspondants

La plupart des groupements figurent dans les tableaux synthétiques.

Seuls sont publiés ici les numéros de tableaux détaillés des associations nouvelles ou de celles qui ont été modifiées ou largement étudiées. Les autres (*, **) sont simplement cités (et figurent aussi dans les tableaux synthétiques). Il est possible de les retrouver grâce aux références bibliographiques* ou bien en les demandant au Conservatoire botanique national de Corse**.

Forêts marécageuses

1 - ***Angelico sylvestris - Alnetum glutinosae*** (Biguglia, sol neutro-basique)

2 - ***Sparganio neglecti - Alnetum glutinosae*** (Biguglia, sol acide)

3 - ***Apio graveolentis - Alnetum glutinosae*** (Capicorsu, sol neutro-basique émergé en été)

4 - ***Carici ripariae - Alnetum glutinosae alnetosum*** (entre Biguglia et le Fium'Orbu, sol neutro-basique inondé toute l'année)

5 - ***Carici ripariae - Alnetum glutinosae fraxinetosum oxycarpae*** (entre Biguglia et le Fium'Orbu, sol neutro-basique inondé une grande partie de l'année, parfois émergé en été)

6 *- ***Dryopterido carthusianae - Alnetum glutinosae*** (Valdu et Baglietto, sol acide, inondé toute l'année, secteur frais, en périphérie de tourbière, voir Gamisans *et al.* 1998)

Aulnaies ripicoles

Acidiphiles

De basse altitude (< 700 m environ)

10 ** - ***Eupatorio corsici - Alnetum glutinosae*** (valle d'Ascu, sols acides, groupement appauvri sur substrats de type rochers, blocs, graviers)

11 - ***Eupatorio corsici - Alnetum glutinosae*** (valle di Golu, sols acides, groupement riche sur substrats au moins en partie terreux)

12 ** - ***Eupatorio corsici - Alnetum glutinosae*** (valle di Tavignanu, sols acides ou ponctuellement neutro-basiques dans le cours inférieur, groupement assez riche sur substrats au moins en partie terreux)

13 - ***Eupatorio corsici - Alnetum glutinosae lauretosum nobilis*** (valle di Prunelli, sols acides, groupement assez riche sur substrats au moins en partie terreux)

14 ** - ***Eupatorio corsici - Alnetum glutinosae*** (valle di Cavu, sols acides, groupement appauvri sur substrats de type rochers, blocs, graviers)

D'altitude moyenne (600 - 1 300 m environ)

17 ** - ***Athyrio filicis-feminae - Gentianetum asclepiadeae*** (valle d'Ascu, sols

acides, groupement appauvri sur substrats de type rochers, blocs, graviers)

18 - ***Athyrio filicis-feminae - Gentianetum asclepiadeae*** (valle di Golu, sols acides, groupement appauvri sur substrats de type rochers, blocs, graviers mais aussi terreux)

19 ** - ***Athyrio filicis-feminae - Gentianetum asclepiadeae*** (valle di Tavignanu, Manganellu, Vecchju, sols acides, sur substrats de type rochers, blocs, graviers plus rarement terreux)

20 - ***Athyrio filicis-feminae - Gentianetum asclepiadeae conopodietosum denudati*** (valle di Prunelli, sols acides, sur substrats de type rochers, blocs, graviers mais aussi terreux)

Neutro-basiphiles

De basse altitude (< 900 m environ)

15 - ***Scrophulario auriculatae - Alnetum glutinosae*** (Capicorsu, Tenda, sols neutro-basiques, sur substrats de roches vertes, de schistes lustrés, localement de calcaire, faits de rochers, blocs, graviers, avec des parties terreuses)

16 - ***Scolopendrio officinalis - Alnetum glutinosae*** (massif du San Petrone, sols neutro-basiques sur substrats de roches vertes, de schistes lustrés, localement de calcaire, faits de rochers, blocs, graviers, avec des parties terreuses)

16b ** - ***Scolopendrio officinalis - Alnetum glutinosae,*** forme dégradée (massif du San Petrone, sols neutro-basiques sur substrats de roches vertes, de schistes lustrés, localement de calcaire, faits de rochers, blocs, graviers, avec des parties terreuses)

D'altitude moyenne (900-1 400 m environ)

21 a - ***Petasito - Fagetum sylvaticae*** (massif du San Petrone, groupement ripicole au sein de hêtraies sur sols neutro-basiques, avec *Alnus glutinosa* rare ou absent)

Fruticées ripicoles et saulaies pionnières

Fruticées ripicoles de basse altitude (< 800 m environ)

22 - ***Carici microcarpae - Ericetum terminalis eupatorietosum corsici***

Fruticées ripicoles d'altitude moyenne (800-1 600 m environ)

23 - ***Carici microcarpae - Ericetum terminalis caricetosum microcarpae***

Fruticées marécageuses acidiphiles

24* - ***Sphagno - Ericetum terminalis*** (voir Gamisans *et al.* 1998)

25 * - ***Thelypterido palustris - Ericetum terminalis*** (voir Gamisans *et al.* 1998)

Saulaies pionnières de basse altitude (0-600 m environ)

7 ** - ***Dittrichio viscosae - Salicetum purpureae*** (Prunelli, Cavu)

8 - ***Dittrichio viscosae - Salicetum purpureae*** (Golu)

Autres groupements liés aux ripisylves

26** - Groupements à *Populus alba* (Biguglia, Golu)

27** - Associations à *Vitex, Nerium, Myrtus* (Capicorsu, côtes O et SE)

Autres forêts

21 b - ***Epipactido microphyllae - Fagetum sylvaticae*** (San Petrone)

Localisation des relevés

Localisation des relevés de 1989

Stagnu di Biguglia, rive SO, entre Fornali et Centu Chiave, aulnaies marécageuses (relevés 56, 60, 65).

Localisation des relevés de 1996

Massif du San Petrone, haute Bravona, hêtraie sur schistes et roches vertes, 1 420 m, 28.6.1996.

Localisation des relevés de 2000

Massif du San Petrone, haute Bravona, hêtraie sur schistes et roches vertes, 1 480 m, 27.7.2000.

Localisation des relevés de 2005

Stagnu di Biguglia

334 - R ; 42° 34,467'N ; 09° 30,800'E ; au NW de «La Marana» ; aulnaie ; 12.06

501 - R ; 42° 34,222'N ; 09° 29,232'E ; au N de Putentaja ; aulnaie ; 07.07

503 - R ; 42° 34,272'N ; 09° 29,056'E ; au N de Putentaja ; aulnaie ; 07.07

512 - R ; 42° 34,358'N ; 09° 28,780'E ; au N de Putentaja ; aulnaie ; 07.07

524 - R ; 42° 34,395'N ; 09° 28,911'E ; rive droite du Mormorana ; aulnaie ; 07.07

548 - R ; 42° 34,157'N ; 09° 29,387'E ; au NNE de Putentaja ; aulnaie ; 09.07

551 - R ; 42° 34,141'N ; 09° 29,440'E ; au NE de Putentaja ; aulnaie ; 09.07

554 - R ; 42° 34,128'N ; 09° 29,480'E ; au NE de Putentaja ; aulnaie ; 09.07

567 - R ; 42° 34,114'N ; 09° 29,567'E ; à l'ENE de Putentaja ; aulnaie ; 09.07

568 - R ; 42° 34,113'N ; 09° 29,544'E ; au NE de Putentaja ; aulnaie ; 09.07

569 - R ; 42° 34,153'N ; 09° 29,434'E ; au NE de Putentaja ; aulnaie ; 09.07

Localisation des relevés de 2006

820 - Corsica, Stagnu di Biguglia, anse du Bevincu, 42° 38,454'N, 09° 26,524'E, aulnaie, 07.02.2006

Localisation des relevés de 2008 (Capicorsu)

Porticciolu (domaine du Caribou) : relevés **1, 8, 10, 15, 14**.

Localisation des relevés de 2008 (sect. Uspidali-Cagna, vallée du Cavu)

55 - 650 m en amont du pont de Marion, rive droite, rochers suintants, 41°44,636' N ; 009°17,513' E ; 195 m, 4.05

57 - 1,3 km en amont du pont de Marion, rive droite, rochers suintants, 41°44,725' N ; 009°17,372' E ; 205 m, 4.05

88 - ruisseau de Sainte-Lucie, rive droite, 300 m en aval du confluent avec la Mela au niveau de l'implantation du futur barrage, rochers suintants, 41°44,798' N ; 009°16,913' E ; 225 m, 6.05

110 - ruisseau de Sainte-Lucie, rive gauche, 400 m en amont du confluent avec la Mela, rochers suintants au bord du torrent, 41°44,796' N ; 009°16,261' E ; 265 m, 6.05

120 - ruisseau de Sainte-Lucie, rive droite, au S du futur barrage , sur la piste à l'E de "a Navacchia", zone suintante en aval d'un réservoir d'eau, 41°44,613' N ; 009°17,099' E ; 340 m, 7.05

155 P - rive droite du Cavu à l'O du village de Taddu Russu, ripisylve entre la digue et le fleuve, 41°42,790' N ; 009°18,358' E ; 100 m, 9.05

Localisation des relevés de 2009

48 - Haute Bravona, rive gauche, entre la rivière et le périmètre de la prise d'eau, hêtraie humide, en bordure de ruisselet, 42°19,889'N ; 009°20,165'E ; 1 380 m, 25.6.2009, J. GAMISANS

Localisation des relevés de 2010

29 - sect. Piaghja d'Aleria (plaine orientale) au N de Bravona, au S de la vallée de la Chiosura, entre Bottari et Giustiniana, aulnaie marécageuse d'Alzicciola, à l'E de l'ancienne voie ferrée, 15 m, 42°13,785'N ; 009°31,925'E ; 02.05.2010, J. GAMISANS

57 - Capicorsu, Siscu, ripisylve du ruisseau de Porcili, au S de Balba, en amont du pont de la D 32, station à Woodwardia radicans, 165 m, 01.07.2010, J. GAMISANS

58 - Capicorsu, Petracorbara, Selmacce, bord de la rivière de Petracorbara, à 5 km environ de la mer. Ripisylve, 01.07.2010, J. GAMISANS

76 - Sect San Petrone, haute Bravona, au niveau du ruisseau de Sambuchettu, ripisylve claire de la Bravona, légèrement en aval du sentier de St-Vincent, 870 m, 14.07.2010, J. GAMISANS

Localisation des relevés de 2011

11 - Tenda, vallée du Bevincu au NO de Rutali, près du Pont de Torrena, ripisylve, 317 m, 16.04.2011, J. GAMISANS

21 - Secteur de Tenda, à l'ESE de San Fiurenzu, ruisseau de Pogghju en amont des Strette de Pogghju, ripisylve au S de Campu Gallu, en aval de la cote 32, 30 m, 18.04.2011, J. GAMISANS & J. DJIANE

22 - Secteur de Tenda, à l'ESE de San Fiurenzu, ruisseau de Pogghju en amont des Strette de Pogghju, ripisylve au SO de Campu Gallu, 450 m en aval de la cote 32, 25 m, 18.04.2011, J. GAMISANS & J. DJIANE

29 - Secteur Rinosu, vallée du Prunelli, au SO d'Ocana, en aval du Ponte di la Vanna, rive D, cailloutis et sol terreux à 2-5 m de l'eau, 148 m, 7.05.2011, J. GAMISANS & P. BIOULEZ

30 - Secteur Rinosu, vallée du Prunelli, au SO d'Ocana, en aval du Ponte di la Vanna, rive G, cailloutis et sol terreux à 1-5 m de l'eau, 148 m, 7.05.2011, J. GAMISANS & P. BIOULEZ

31 - Secteur Rinosu, vallée du Prunelli, au SO d'Ocana, au niveau du Ponte di la Vanna, rive G, petit affluent au niveau de la stèle de Sampieru, 170 m, 41°55,906'N ; 008°54,868'E, 7.05.2011, J. GAMISANS & P. BIOULEZ

32 - Secteur Rinosu, vallée du Prunelli, à l'E du lac de Tolla, en aval du pont de Zipitoli, bord du torrent d'Ese, rive D, en aval du pont génois, premier rideau sur blocs et arènes, 600 m, 41°57,725'N ; 009°00,069'E, 7.05.2011, J. GAMISANS & P. BIOULEZ

33 - Secteur Rinosu, vallée du Prunelli, au NE du lac de Tolla, bord du torrent de Scileccia, près du pont, 796 m, 7.05.2011, J. GAMISANS & P. BIOULEZ

38 - Secteur Rinosu, vallée du Prunelli, au S du col de Scalella, D 27, au S de Spelonchelle, ripisylve du torrent d'Ajara, près du pont, 771 m, 8.05.2011, J. GAMISANS & P. BIOULEZ

40 - Secteur Rinosu, vallée du Prunelli, au S du col de Scalella, D 27, au S de Spelonchelle, ripisylve du torrent d'Ajara, en aval du pont, 680 m, 8.05.2011, J. GAMISANS & P. BIOULEZ

41 - Secteur Rinosu, vallée du Prunelli, 2 km en amont de Bastelica, ripisylve, sur rochers, blocs, terre, 795 m, 9.05.2011, J. GAMISANS & P. BIOULEZ

44 - Secteur Rinosu, vallée du Prunelli, en amont de Bastelica, rive D, en amont de Funtana di Broncu, torrent de Piaggiola, affluent du Prunelli, formations arbustives à quelques arbres en bordure du torrent (rochers et terre), 42°01,041'N ; 009°06,274'E, 1200 m, 9.05.2011, J. GAMISANS

45 - Secteur Rinosu, vallée du Prunelli, en amont de Bastelica, rive D, en amont de

Funtana di Broncu, ruisselet affluent du torrent de Piaggiola (affluent du Prunelli), formations arbustives à quelques arbres en bordure du ruisselet (terre et blocs), 1 190 m, 9.05.2011, J. Gamisans

46 - Secteur Rinosu, vallée du Prunelli, en amont de Bastelica, rive D, en amont de Funtana di Broncu, ruisselet affluent du torrent de Piaggiola (affluent du Prunelli), formations arbustives à quelques arbres en bordure du ruisselet (terre et blocs), 1170 m, 9.05.2011, J. Gamisans

55 - Secteur Rinosu, vallée du Prunelli, au SSE du lac de Tolla, cascade de San Albertu, bord du torrent en aval de la cascade, ripisylve, 570-540 m, 9.05.2011, J. Gamisans & P. Bioulez

56 - Secteur Rinosu, basse vallée du Prunelli, en aval d'Arghiaccia, au S de Cavara, rive D du Prunelli, ripisylve (blocs, sables, terre), 80 m, 10.05.2011, J. Gamisans & P. Bioulez

60 - Secteur Rinosu, basse vallée du Prunelli, en aval d'Arghiaccia, au niveau de Lupena, rive D du Prunelli, ripisylve, à 2-5 m de l'eau, 70 m, 10.05.2011, J. Gamisans & P. Bioulez

62 - Secteur Rinosu, basse vallée du Prunelli, ripisylve de la rive D de la rivière, en amont et au NE du pont de Pisciatellu, 41°54,259'N ; 008°50,077'E, 25 m, 10.05.2011, J. Gamisans & P. Bioulez

63 - Secteur Rinosu, basse vallée du Prunelli, ripisylve de la rive D de la rivière, en aval et à l'ONO du pont de Pisciatellu, 20 m, 10.05.2011, J. Gamisans & P. Bioulez

65 - Secteur Rinosu, basse vallée du Prunelli, ripisylve sur la rive D de la rivière, à 1 km de la mer, 5 m, bords terreux, 10.05.2011, J. Gamisans & P. Bioulez

70 - Secteur Rinosu, bassin du Prunelli, vallée de la rivière d'Ese, ripisylve de la rive G, rochers et blocs, 850 m, 11.05.2011, J. Gamisans & P. Bioulez

74 - Secteur Rinosu, bassin du Prunelli, vallée de la rivière d'Ese, 3 km au NO du pont de Broncu, ripisylve, bord rocheux et terre, 840 m, 11.05.2011, J. Gamisans & P. Bioulez

75 - Secteur Rinosu, bassin du Prunelli, vallée de la rivière d'Ese, 4 km au NO du pont de Broncu, au niveau de la Maison blanche, ripisylve, bord rocheux et terre, 800 m, 11.05.2011, J. Gamisans & P. Bioulez

77 - Secteur Rinosu, bassin du Prunelli, vallée de la rivière d'Ese, au NO de la cote 968, ripisylve de l'Ese, rive G, en amont du pont de la nouvelle piste, 41°58,266 N ; 009°01,609'E, 750 m, 11.05.2011, J. Gamisans & P. Bioulez

79 - Secteur Rinosu, bassin du Prunelli, vallée de la rivière d'Ese, 300 m au NE de la Maison Forestière de Zipitoli, ripisylve de l'Ese, 640 m, 11.05.2011, J. Gamisans & P. Bioulez

86 - Secteur Rinosu, bassin du Prunelli, bord du Prunelli en aval de Bastelica, à l'O de Vassalacci, ripisylve, 730 m, 12.05.2011, J. Gamisans & P. Bioulez

87 - Secteur Rinosu, bassin du Prunelli, bord du Prunelli en aval de Bastelica, au début des gorges, en aval du Ponte Vecchju, ripisylve, 630 m, 12.05.2011, J. Gamisans & P. Bioulez

88 - Secteur Rinosu, bassin du Prunelli, à l'OSO du lac de Tolla, au SO de la Punta di Mantelucciu, ravin de Paratella, ripisylve sur blocs, 850 m, 13.05.2011, J. Gamisans, L. Hugot & P. Bioulez

91 - Secteur Rinosu, bassin du Prunelli, à l'OSO du lac de Tolla, au SO de la Punta di Mantelucciu, ravin de Paratella, ruisselet, 1 250 m, 13.05.2011, J. Gamisans, L. Hugot & P. Bioulez

203 - Secteur Cintu, Haute Spasimata, rive droite, sous une barre rhyolitique, sources, 1580 m, 16.07.2011, J. Gamisans

208 - Secteur San Petrone, vallée du Golu, 1 km en aval de Ponte à A Leccia, rive droite, ripisylve à *Alnus glutinosa*, 42°28,209'N ; 009°14,308'E, 190 m, 18.07.2011, J. GAMISANS

209 - Secteur San Petrone, vallée du Golu, 4 km en aval de Ponte à A Leccia, à l'O de Ponte Novu, rive droite, ripisylve à *Salix purpurea*, régulièrement inondée, 42°28,738'N ; 009°16,353'E, 170 m, 18.07.2011, J. GAMISANS

210 - Secteur San Petrone, vallée du Golu, 4 km en aval de Ponte à A Leccia, à l'O de Ponte Novu, rive droite, ripisylve à *Populus nigra*, 42°28,738'N ; 009°16,353'E, 170 m, 18.07.2011, J. GAMISANS

211 - Secteur San Petrone, vallée du Golu, à l'O de Ponte Novu, 400 m à l'O du pont de Muzzile, (voie ferrée) rive droite, bordure rocheuse, ripisylve à *Salix purpurea*, 42°28,215'N ; 009°14,999'E, 170 m, 18.07.2011, J. GAMISANS

214 - Secteur San Petrone, vallée du Golu, 1 km à l'E de Francardu, bordure rocheuse, ripisylve à *Salix purpurea*, 42°24,306'N ; 009°11,871'E, 260 m, 18.07.2011, J. GAMISANS

215 - Secteur San Petrone, vallée du Golu, à l'E de Francardu, au niveau de la route de la Casaluna, ripisylve à *Alnus glutinosa*, 240 m, 18.07.2011, J. GAMISANS

216 - Secteur Ritondu, vallée du Golu, 500 m en amont de Francardu, rive droite, ripisylve à *Alnus glutinosa*, 42°23,625'N ; 009°11,110'E, 285 m, 19.07.2011, J. GAMISANS

218 - Secteur Ritondu, vallée du Golu, entre Francardu et Ponte Castirla, près de la cote 314, rive droite, ripisylve à *Alnus glutinosa*, 314 m, 19.07.2011, J. GAMISANS

219 - Secteur Ritondu, vallée du Golu, entre Francardu et Ponte Castirla, près de la cote 314, rive droite, bord rocheux, 314 m, 19.07.2011, J. GAMISANS

220 - Secteur Ritondu, vallée du Golu, entre Francardu et Ponte Castirla, Onia, rive droite, ripisylve mixte, sur blocs, 42°23,077'N ; 009°09,893'E, 323 m, 19.07.2011, J. GAMISANS

221 - Secteur Ritondu, vallée du Golu, Scala di Santa Regina au niveau de Soia, rive droite, blocs et rochers, 390 m, 19.07.2011, J. GAMISANS

224 - Secteur Ritondu, Niolu, Casamaccioli, vallée du Golu, en amont du lac, rive droite, bordure rocheuse, ripisylve à *Alnus glutinosa*, 42°18,774'N ; 008°59,930'E, 810 m, 20.07.2011, J. GAMISANS

226 - Secteur Ritondu, Niolu, Bocca di Verghju, versant E, petit affluent du Golu près de la route, au niveau du « Fer à cheval », rochers et blocs, 42°17,466'N ; 008°53,165'E, 1330 m, 20.07.2011, J. GAMISANS

227 - Secteur Ritondu, Niolu, petit affluent du Golu près de la route, entre le chalet de la Légion et la Funtana Carulina, blocs, 42°16,684'N ; 008°54,075'E, 1 140 m, 20.07.2011, J. GAMISANS

228 - Secteur Ritondu, Niolu, petit affluent du Golu près de la route, au niveau de la Funtana Carulina, blocs, 42°16,475'N ; 008°54,215'E, 1 120 m, 20.07.2011, J. GAMISANS

229 - Secteur Ritondu, Niolu, petit affluent du Golu à l'O de Popaghja (à l'O de l'enclos à *Botrychium*), 42°16,877'N ; 008°55,067'E, 1 050 m, 20.07.2011, J. GAMISANS

231 - Secteur Ritondu, Niolu, petit affluent du Golu à l'O de Popaghja (dans l'enclos à *Botrychium*), aulnaie à *Alnus glutinosa*, 42°16,877'N ; 008°55,067'E, 1 050 m, 20.07.2011, J. GAMISANS

232 - Secteur Ritondu, Niolu, confluent Golu-Chiarasghju, au N de Popaghja, aulnaie à *Alnus glutinosa*, 42°17,486'N ; 008°55,173'E, 950 m, 20.07.2011, J. GAMISANS

233 - Secteur Ritondu, Niolu, au N de Popaghja, rive gauche du Chiarasghju, aulnaie à *Alnus glutinosa*, rochers, blocs et terre, 970 m, 20.07.2011, J. GAMISANS

234 - Secteur Ritondu, Niolu, entre Popaghja et Frascaghju, affluent rive droite du Golu, aulnaie à *Alnus glutinosa*, blocs et terre, 42°17,412'N ; 008°56,041'E, 980 m, 20.07.2011, J. Gamisans

237 - Secteur Tenda, vallée du Golu, Ponte Novu, juste en aval du pont, rive gauche, saulaie pionnière sur sables et blocs, 42°29,264'N ; 009°17,095'E, 120 m, 22.07.2011, J. Gamisans

240 - Secteur Tenda, vallée du Golu, au S de Barchetta, rive gauche, saulaie sur sables et blocs, 42°30,509'N ; 009°21,334'E, 95 m, 22.07.2011, J. Gamisans

241 - Secteur Tenda, vallée du Golu, au S de Barchetta, rive gauche, aulnaie sur terre et blocs, 42°30,509'N ; 009°21,334'E, 95 m, 22.07.2011, J. Gamisans

244 - Secteur Tenda, vallée du Golu, Funtanone di Vignale, en amont du pont de chemin de fer, rive gauche de la rivière, sur rochers, 50 m, 22.07.2011, J. Gamisans

246 - Secteur Tenda, vallée du Golu, Barchetta, en amont du pont de la route de Campile, rive gauche de la rivière, sur rochers, 75 m, 22.07.2011, J. Gamisans

247 - Secteur Tenda, vallée du Golu, Barchetta, en amont du pont de la route de Campile, rive gauche de la rivière, ripisylve délabrée sur rochers et sables, 75 m, 22.07.2011, J. Gamisans

251 - Secteur San Petrone, bords du Fium'Altu, en amont de Folelli, juste en aval du premier pont, rive gauche de la rivière et îlot, ripisylve sur galets, 42°26,695'N ; 009°28,333'E, 55 m, 24.07.2011, J. Gamisans

252 - Secteur San Petrone, bords du Fium'Altu, en amont de Folelli, juste en amont du premier pont, rive droite de la rivière, rochers, 60 m, 24.07.2011, J. Gamisans

253 - Secteur San Petrone, bords du Fium'Altu, en amont de Folelli, en amont des Casette, aulnaie sur blocs et sables, 120 m, 24.07.2011, J. Gamisans

254 - Secteur San Petrone, bords du Fium'Altu, en amont de Folelli, juste en aval de Fabrica Vecchia, aulnaie sur rochers et terre, 170 m, 24.07.2011, J. Gamisans

255 - Secteur San Petrone, bords du Fium'Altu, en amont de Folelli, Scatta Rumitoriu, en aval du pont de la route de La Porta, aulnaie sur rochers et terre, 200 m, 24.07.2011, J. Gamisans

257 - Secteur San Petrone, bords du Fium'Altu, 500 m en amont de Scatta Rumitoriu, rive droite de la rivière, ripisylve d'un petit affluent sur rochers et terre, 42°25,037'N ; 009°23,420'E, 235 m, 24.07.2011, J. Gamisans

258 - Secteur San Petrone, bords du Fium'Altu, juste en amont du Ponte Biancu, rive droite de la rivière, aulnaie sur rochers et terre, 290 m, 24.07.2011, J. Gamisans

259 - Secteur San Petrone, bords du Fium'Altu, 1 km en amont du Ponte Biancu au NO du Marmucciu, rive gauche de la rivière très encaissée à ce niveau, ripisylve mixte sur rochers et terre, 330 m, 24.07.2011, J. Gamisans

261 - Secteur San Petrone, bords du Fium'Altu, 50 m en aval du pont d'Orezza, rive droite de la rivière, aulnaie sur blocs, terre, sables, 390 m, 25.07.2011, J. Gamisans

262 - Secteur San Petrone, bords du Fium'Altu, près de Stazzona d'Orezza, au niveau de la 5^{e} épingle à cheveux de la route (en partant du bas), rive gauche et droite de la rivière encaissée, aulnaie sur rochers, blocs, terre, près de 42°22,086'N ; 009°22,450'E, 430 m, 25.07.2011, J. Gamisans

265 - Secteur San Petrone, haute vallée du Fium'Altu, en amont de Pedicroce, en bordure du sentier de Campudonicu au San Petrone, sources à *Erica terminalis*, 42°22,808'N ; 009°20,017'E, 1 050 m, 25.07.2011, J. Gamisans

266 - Secteur San Petrone, haute vallée du Fium'Altu, en amont de Pedicroce, en bordure du sentier de Campudonicu au San Petrone, ripisylve en forêt de hêtre, 42°22,838'N ; 009°19,709'E, 1150 m, 25.07.2011, J. Gamisans

267 - Secteur San Petrone, haute vallée du Fium'Altu, en amont de Pedicroce, en

bordure du sentier de Campudonicu au San Petrone, ripisylve en forêt de hêtre avec quelques aulnes, 1 050-1 100 m, 25.07.2011, J. Gamisans

268 - Secteur San Petrone, haute vallée du Fium'Altu, en amont de Pedicroce, en bordure du sentier de Campudonicu au San Petrone, ripisylve en forêt de hêtre avec quelques aulnes, 1 000-1 050 m, 25.07.2011, J. Gamisans

271 - Secteur San Petrone, haute vallée du Fium'Altu, en amont de Pedicroce, en bordure du sentier de Campudonicu au San Petrone, ripisylve dans la hêtraie, 900 m, 25.07.2011, J. Gamisans

273 - Secteur Cintu, 1 km en amont du pont de Ponte à A Leccia, bords du Golu, rive gauche, près de Stretta di a Tinella, groupement ripicole arbustif tout près de la rive sur rochers de roches vertes, 42°27,113'N ; 009°12,129'E, 210 m, 27.07.2011, J. Gamisans

275 - Secteur San Petrone, 2 km en amont du pont de Ponte à A Leccia, bords du Golu, rive droite, aulnaie ouverte, 42°25,661'N ; 009°12,164'E, 220 m, 27.07.2011, J. Gamisans

276 - Secteur Cintu, 1 km en aval de Francardu, bords du Golu, rive gauche, rochers, 42°24,760'N ; 009°11,846'E, 250 m, 27.07.2011, J. Gamisans

278 - Secteur San Petrone, 1 km en aval de Ponte à A Leccia, bords du Golu près de Campu Rossu, rive droite, bords rocheux (serpentinites), saulaie pionnière, 160 m, 27.07.2011, J. Gamisans

279 - Secteur San Petrone, 1 km en aval de Ponte à A Leccia, bords du Golu près de Campu Rossu, rive droite, aulnaie jusqu'à 5-6 m du bord, rochers, blocs, graviers (serpentinites), 160 m, 27.07.2011, J. Gamisans

281 - Secteur Tenda, juste en aval de Ponte-Novu, bords du Golu, rive gauche, ripisylve à *Populus nigra*, sur terre et galets, 42°30,172'N ; 009°18,424'E, 150 m, 27.07.2011, J. Gamisans

282 - Secteur San Petrone, juste en aval de Ponte-Novu, bords du Golu, rive droite, saulaie pionnière, sur terre et galets, 150 m, 27.07.2011, J. Gamisans

283 - Secteur Tenda, juste en aval de Ponte-Novu, bords du Golu, rive gauche, aulnaie à 5-6 m de la rivière, 42°30,172'N ; 009°18,424'E, 150 m, 27.07.2011, J. Gamisans

292 - Secteur Piaghja di Aleria, Ghisunaccia, Campu Vecchju, 300 m au NNE de la route de la Tour de Vignale, aulnaie marécageuse encore inondée, près de 42°00,260'N ; 009°26,179'E, 4 m, 28.07.2011, J. Gamisans

293 - Secteur Piaghja di Aleria, Ghisunaccia, Campu Vecchju, 300 m au NNE de la route de la Tour de Vignale, bois pur exondé de *Fraxinus oxycarpa* près d'une aulnaie marécageuse encore inondée, près de 42°00,260'N ; 009°26,179'E, 4 m, 28.07.2011, J. Gamisans

311 - Secteur Tenda, rive gauche du Golu 1 km en amont de Barchetta, ripisylve ouverte sur rochers et blocs, entre 3 et 8 m du bord, 100 m, 31.07.2011, J. Gamisans

314 - Secteur Tenda, rive gauche du Golu, 300 m en aval de la gare de Ponte à A Leccia, ripisylve sur rochers (roches vertes) et sables, 195 m, 31.07.2011, J. Gamisans

322 - Secteur Piaghja di Aleria, route de la Marina di Bravona, marais de Tinta, près de la station de pompage, aulnaie-frênaie marécageuse, en partie exondée, 4 m, 01.08.2011, J. Gamisans

323 - Secteur Piaghja di Aleria, route de la Marina di Bravona, marais de Tinta, près de la station de pompage, aulnaie marécageuse, exondée en totalité, 5 m, 01.08.2011, J. Gamisans

324 - Secteur Piaghja di Aleria, route de la Marina di Bravona, marais de Tinta, près de la station de pompage, aulnaie-frênaie marécageuse, en partie exondée, à l'O du relevé 322, 4 m, 01.08.2011, J. Gamisans

325 - Secteur Piaghja di Aleria, route de la Marina di Bravona, marais de Tinta, près de la station de pompage, frênaie marécageuse, en partie exondée, à l'O du relevé 322, 4 m, 01.08.2011, J. Gamisans

326 - Secteur Piaghja di Aleria, route de la Marina di Bravona, marais de Tinta, près de la station de pompage, frênaie marécageuse exondée, à l'O du relevé 325, 5 m, 01.08.2011, J. Gamisans

327 - Secteur Piaghja di Aleria, route de la Marina di Bravona, marais de Tinta, près de la station de pompage, frênaie marécageuse en partie exondée, à l'O du relevé 326, 5-6 m, 01.08.2011, J. Gamisans

329 - Secteur Piaghja di Aleria, marais de Giustiniana, près d'une ancienne station de voie ferrée, aulnaie marécageuse encore inondée, 42°13,687'N ; 009°31,637'E, 12 m, 01.08.2011, J. Gamisans

331 - Secteur Piaghja di Aleria, entre l'ancienne station de Tallone et Caniciolettu, aulnaie marécageuse en partie exondée, 20 m, 01.08.2011, J. Gamisans

404 - Secteur Cintu, Haut Ascu, près de la troisième épingle à cheveux de la route, au-dessous et à l'E de la station de ski, à l'ONO de la route, formation dense à *Erica terminalis*, sur sol ruisselant avec sphaignes, sous forêt claire de laricio, 1 315 m, 24.09.2011, J. Gamisans

424 - Secteur Ritondu, vallée du Tavignanu, en amont de Corti, rive gauche, à l'O de Russolini, bord d'un affluent du Tavignanu en aval du sentier, maquis ripicole, 42°17,883'N ; 009°05,651'E, 770 m, 26.09.2011, J. Gamisans & C. Panaïotis

435 - Secteur San Petrone, Haute Bravona, en amont du pont de Pianellu, ripisylve, rochers schisteux, terre, 700 m, 29.09.2011, J. Gamisans

436 - Secteur San Petrone, Haute Bravona, à l'E de Mazzola, en amont de Due Mulini, ripisylve, rochers schisteux, terre, 990 m, 29.09.2011, J. Gamisans

437 - Secteur San Petrone, Haute Bravona, à l'E de Mazzola, au niveau de Due Mulini, ripisylve, rochers schisteux, terre, 42°18,432'N ; 009°19,714'E, 950 m, 29.09.2011, J. Gamisans

439 - Secteur Tenda, Bocca Bigornu, versant N, maquis ripicole près de Funtana di Valdu, sur roches vertes, 850 m, 01.10.2011, J. Gamisans

440 - Secteur Tenda, entre Bocca Bigornu et Muratu, San Martinu, affluent rive droite du Bivincu, ripisylve sur terre plus blocs, 42°33,833'N ; 009°18,735'E, 630 m, 01.10.2011, J. Gamisans

441 - Secteur Tenda, entre Bocca Bigornu et Muratu, en aval de San Martinu, en amont du pont sur le Bivincu, ripisylve sur et blocs et terre sablonneuse, 550 m, 01.10.2011, J. Gamisans

442 - Secteur Capicorsu, Ferringule (Farinole), au NE de Bracolaccia, ravin du ruisseau de Pianellu, en amont du pont, forêt fraîche, 42°43,755'N ; 009°21,916'E, 215 m, 01.10.2011, J. Gamisans

444 - Secteur Capicorsu, entre Ferringule (Farinole) et Patrimoniu, en aval du pont sur le Fiume Albinu, ripisylve sur blocs, graviers et sables (roches vertes), 42°42,333'N ; 009°22,381'E, 146 m, 01.10.2011, J. Gamisans

Tableau 1 - *Angelico sylvestris - Alnetum glutinosae* (Biguglia)

N° de relevé	501	503	512	524	820	334	56	60	65	567	568	569	Prés.
Année	5	5	5	5	6	5	89	89	89	5	5	5	
Surface (m^2)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	50	100	100	
Recouvrement A (%)	80	100	90	100	90	60	80	90	95	70	100	100	
Recouvrement a (%)	10	40	10	10	0	20	10	10	10	5	10	10	
Recouvrement h (%)	80	50	90	90	70	60	100	100	70	100	60	60	
Pente (°)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Exposition	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Altitude (m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Caractéristique et différentielles de l'association et des unités supérieures (*Alnetea glutinosae*)													
Angelica sylvestris	.	.	P	1.1	1.1		1.1	2.2	3.3	.	.	.	III
Solanum dulcamara	1.1	.	3.3	3.3	.	.	2.2	3.2	.	1.1	1.1	P	IV
Iris pseudacorus	2.2	2.3	2.4	3.4	1.1	2.4	2.1	3.2	2.1	.	.	.	IV
Hydrocotyle vulgaris	.	2.2	.	.	.	.	2.3	P	1.2	2.1	2.1	1.1	III
Galium elongatum	P	1.1	2.4	.	P	.	2.1	2.2	1.2	.	.	.	III
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	.	3.4	1.2	3.2	.	.	1.1	P	III
Apium graveolens	.	.	.	1.1	.	.	1.1	.	P	.	.	.	II
Cirsium creticum subsp. *triumfetti*	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.1	.	II
Althaea officinalis	P	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	I
Phragmites australis	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	I
Euphorbia hirsuta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	I
Stachys palustris	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	I
Helosciadium nodiflorum	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	I
Equisetum telmateja	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	1.1	.	I
Espèces du *Caricion microcarpae*													
Eupatorium cannabinum subsp. *corsicum*	3.3	3.3	.	.	.	.	1.1	P	1.2	2.3	1.1	2.2	IV
Carex pendula	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	I
Osmunda regalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	I
Salix cinerea a	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Espèces des *Populetalia albae* (ligneux, lianes, herbacées)													
Alnus glutinosa A	5.5	5.5	5.5	5.5	5.4	4.3	4.5	5.5	5.5	4.4	5.5	5.5	V
Alnus glutinosa a	1.1	P	.	P	.	.	1.1	1.1	1.1	.	.	.	
Ficus carica A a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	1.1	1.1	II
Sambucus nigra A a	P	.	P	P	1.2	.	.	.	.	.	.	.	II
Vitis vinifera subsp. *sylvestris*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	I
Humulus lupulus	.	1.1	.	.	.	2.1	.	1.1	.	1.1	P	P	III
Calystegia sepium	1.1	.	.	.	.	1.1	1.1	2.1	.	.	.	1.1	III
Lycopus europaeus	P	1.1	1.1	.	.	.	P	P	.	1.2	1.1	1.1	IV
Rubus ulmifolius	.	2.4	2.3	2.2	3.3	2.3	2.2	1.2	.	.	.	.	III
Ranunculus repens	1.2	.	.	.	P	.	2.3	.	2.2	.	.	.	II
Carex remota	.	.	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	.	.	I
Rumex conglomeratus	.	.	.	.	.	.	1.1	.	2.2	.	.	.	I
Arum italicum	.	.	.	.	1.3	.	1.3	.	.	.	.	.	I
Allium triquetrum	.	.	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.	I
Espèces des *Quercо - Fagetea*													
Hedera helix	.	.	.	.	1.3	.	.	P	.	P	.	P	II
Crataegus monogyna	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	P	I
Euonymus europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	1.1	I
Tamus communis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	2.1	I
Cornus sanguinea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	I
Ranunculus lanuginosus	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	I
Compagnes hygrophiles													
Carex cuprina	1.2	.	2.3	2.3	.	.	.	1.2	.	.	P	.	

Tableau 1 - ***Angelico sylvestris - Alnetum glutinosae*** (Biguglia) (fin)

N° de relevé	501	503	512	524	820	334	56	60	65	567	568	569	Prés.
Bidens tripartita subsp. *tripartita*	1.1	1.1	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Potentilla reptans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	1.1	P	
Plantago major subsp. *intermedia*	P	.	.	.	.	.	P	.	.	P	.	.	
Oenanthe pimpinelloides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	P	.	
Holcus lanatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	
Persicaria hydropiper	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	
Samolus valerandi	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Autres compagnes													
Pteridium aquilinum	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	P	P	
Ranunculus velutinus	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	1.1	P	
Urtica dioica	.	2.1	.	.	.	.	.	.	3.3	.	.	.	
Rubia peregrina subsp. *longifolia*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.	

Tableau 2 - ***Sparganio neglecti - Alnetum glutinosae***
(Biguglia)

N° de relevé	548	551	554	
Année	5	5	5	
Surface (m^2)	20	25	25	
Recouvrement A (%)	50	70	0	
Recouvrement a (%)	10	0	90	
Recouvrement h (%)	100	60	90	
Pente (°)	0	0	0	
Exposition	.	.	.	
Atitude (m)	0	0	0	
				2
Caractéristiques et différentielles de l'association et des unités supérieures				
Thelypteris palustris	1.3	1.3	2.4	3
Sparganium erectum subsp. *neglectum*	1.1	P	2.3	3
Hydrocotyle vulgaris	.	2.2	P	2
Iris pseudacorus	1.1	.	.	1
Phragmites australis	.	.	1.2	1
Espèces des *Populetalia albae*				
Alnus glutinosa A	2.2	3.3	.	2
Alnus glutinosa a	P	.	3.3	2
Osmunda regalis	2.3	2.2	2.4	3
Rubus ulmifolius	2.2	2.2	.	2
Ficus carica A a	2.2	2.2	.	2
Espèce des *Querco - Fagetea*				
Cornus sanguinea	1.1	.	.	1
Compagne				
Pteridium aquilinum	.	1.2	2.3	2

Tableau 3 - *Apio graveolentis - Alnetum glutinosae*
(Capicorsu)

N° de relevé	1	8	10	15	14	Prés.
Année	8	8	8	8	8	
Surface (m^2)	200	100	100	200	100	
Recouvrement A (%)	95	90	80	70	90	
Recouvrement a (%)	0	10	5	10	5	
Recouvrement h (%)	80	80	80	80	70	
Pente (°)	0	0	0	0	0	
Exposition	.	.	.	.	.	
Altitude (m)	2	2	2	2	2	
Caractéristiques et différentielles de l'association et des unités supérieures						
Euphorbia hirsuta	1.1	P	.	1.1	P	IV
Apium graveolens	P	P	1.1	.	.	III
Equisetum telmateja	2.2	2.2	1.1	.	2.2	IV
Iris pseudacorus	2.4	P	.	2.4	3.3	IV
Helosciadium nodiflorum	P	.	.	1.2	1.2	III
Samolus valerandi	.	.	P	P	.	II
Dorycnium rectum	.	P	P	.	.	II
Lysimachia vulgaris	1.3	P	.	.	.	II
Galium elongatum	P	.	.	.	1.1	II
Mentha aquatica	.	1.2	.	.	.	I
Lythrum junceum	.	.	P	.	.	I
Veronica anagallis-aquatica	.	.	.	P	.	I
Nasturtium officinale	.	.	.	1.2	.	I
Espèces des *Populetalia albae*						
Alnus glutinosa (A)	5.5	4.4	2.2	4.4	5.5	V
Ficus carica (a)	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	V
Ficus carica (h)	.	.	.	.	1.1	
Salix alba (A)	.	P	.	1.1	.	II
Sambucus nigra (a)	.	.	.	P	P	II
Laurus nobilis a	.	.	P	.	1.1	II
Populus nigra (A)	.	.	1.2	.	.	I
Salix cinerea a	.	.	.	P	.	I
Allium triquetrum	4.4	2.4	2.2	1.2	2.3	V
Eupatorium cannabinum subsp. *corsicum*	1.3	P	1.1	1.1	1.2	V
Calystegia sepium	3.4	2.2	2.2	.	2.2	IV
Brachypodium sylvaticum	.	.	1.2	2.3	1.2	III
Ranunculus repens	2.3	2.2	.	.	.	II
Senecio aquaticus subsp. *erraticus*	.	.	P	P	.	II
Melissa officinalis subsp. *altissima*	P	.	.	1.2	.	II
Euphorbia platyphyllos	.	P	.	.	.	I
Solanum dulcamara	.	.	.	.	P	I
Scrophularia auriculata	.	.	.	P	.	I
Galium mollugo subsp. *erectum*	.	.	.	1.2	.	I
Espèces des *Querco - Fagetea*						
Clematis vitalba	2.2	2.2	1.1	1.1	1.2	V
Rubus ulmifolius	1.2	1.2	2.3	.	2.2	IV
Hedera helix	.	1.2	2.2	.	1.2	III
Ranunculus lanuginosus	.	.	.	1.2	1.2	II
Circaea lutetiana	.	.	.	1.3	.	I
Geranium robertianum	.	.	.	P	.	I
Compagnes des milieux humides						
Carex cuprina	1.2	.	.	.	1.1	II
Potentilla reptans	1.3	1.2	.	.	.	II
Aristolochia rotunda subsp. *insularis*	P	.	.	.	.	I
Carex distans	.	.	P	.	.	I

Tableau 3 - *Apio graveolentis - Alnetum glutinosae*
(Capicorsu) (fin)

N° de relevé	1	8	10	15	14	Prés.
Dipsacus fullonum	.	.	.	P	.	I
Autres compagnes						
Pittosporum tobira (a)	2.2	1.1	2.2	1.1	P	V
Parietaria judaica	1.3	1.3	.	P	1.2	IV
Narcissus tazzeta	P	P	P	.	1.2	IV
Arctium minus	P	.	.	1.1	.	II
Chaerophyllum temulum	.	.	.	P	P	II
Smyrnium olusatrum	.	P	.	.	P	II
Galium aparine	1.3	P	.	.	.	II
Allium roseum	.	P	.	.	.	I
Aralia sp.	.	.	.	.	P	I
Arisarum vulgare	.	.	P	.	.	I
Bromus catharticus	.	P	.	.	.	I
Bromus sterilis	.	P	.	.	.	I
Cupressus sempervirens	.	.	2.2	.	.	I
Euonymus japonica (a)	.	.	.	.	P	I
Foeniculum vulgare	.	.	.	P	.	I
Geranium purpureum	.	.	.	P	.	I
Gladiolus dubius	.	.	1.2	.	.	I
Helminthotheca echioides	.	.	.	1.2	.	I
Lavatera olbia	.	.	.	P	.	I
Loncomelos narbonense	.	1.2	.	.	.	I
Mercurialis annua	.	P	.	.	.	I
Oxalis pes-caprae	P	.	.	.	.	I
Phyllostachys sp.	.	.	.	1.4	.	I
Poa trivialis	.	.	.	.	1.2	I
Rubia peregrina subsp. *longifolia*	.	.	1.1	.	.	I
Smilax aspera	.	.	.	P	.	I
Sonchus asper	P	.	.	.	.	I
Urtica dioica	P	.	.	.	.	I

Tableau 4/5 - *Carici ripariae - Alnetum glutinosae*
(plaine orientale)

	4					**5**						4	5
N° de relevé	29	329	331	292	323	322	324	325	326	327	293		
Année	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11		
Surface (m^2)	100	100	200	200	100	200	100	50	50	200	200		
Recouvrement A (%)	80	90	90	90	90	100	100	70	90	90	100		
Recouvrement a (%)	5	5	10	10	20	10	10	10	20	20	20		
Recouvrement h (%)	90	80	80	90	100	90	100	100	50	80	20		
Pente (°)	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Exposition	NE	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Altitude (m)	10	10	12	3	5	5	5	5	5	6	3		
Caractéristiques et différentielles d'association et unités supérieures												4	5
Carex riparia	.	1.1	.	3.4	1.2	4.4	4.4	2.2	.	.	P	III	III
Solanum dulcamara	1.2	.	.	1.2	P	.	1.1	.	1.1	.	2.2	III	III
Iris pseudacorus	2.4	3.4	.	1.2	.	1.2	.	2.3	1.2	.	P	III	IV
Galium elongatum	1.1	.	1.2	1.2	.	P	.	P	.	.	.	III	II
Equisetum telmateja	.	2.4	2.3	.	.	.	1.3	.	P	1.1	.	II	III
Cirsium creticum subsp. *triumfetti*	P	.	.	.	P	.	P	.	.	.	.	II	I
Mentha aquatica	1.2	.	.	.	.	1.2	.	3.4	.	.	.	I	II
Persicaria decipiens	.	.	.	P	.	.	.	2.3	.	.	.	I	I
Cardamine amara	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	
Berula erecta	1.1	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	II	
Helosciadium nodiflorum	P	.	.	2.4	.	.	.	.	.	.	.	II	
Hydrocotyle vulgaris	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	I	
Lysimachia vulgaris	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
Phragmites australis	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.		I
Bidens tripartita	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.		I
Oenanthe aquatica	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.		I
Espèces du *Caricion microcarpae*													
Carex pendula	2.2	.	2.4	.	3.3	.	1.2	P	.	3.4	.	III	III
Oenanthe crocata	3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
Scrophularia auriculata	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
Salix cinerea a	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
Espèces des *Populetalia albae* (ligneux, lianes, herbacées)													
Alnus glutinosa A	4.4	5.5	5.5	5.5	4.5	2.2	3.3	.	P	1.1	P	V	V
Alnus glutinosa a	P	P	P		1.1	P	.	.	P	P	.		
Fraxinus angustifolia subsp. *oxycarpa* A	.	.	.	1.1	1.1	3.4	3.3	3.4	5.5	4.4	5.5	II	V
Fraxinus angustifolia subsp. *oxycarpa* a	.	.	.	1.1	1.1	1.1	1.1	.	2.1	1.1	1.1		
Fraxinus angustifolia subsp. *oxycarpa* h	.	.	.	P	.	P	.	.	P	P	P		
Ficus carica A a	.		1.1		.	P	.	.	.	1.2	.	I	II
Sambucus nigra A a	P	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	
Ulmus minor a	.	.	.	P	..	.	.	.	.	.	.	I	
Salix alba A	.	.	.	.	.	1.2	P	P	.	.	.		III
Salix alba a	.	.	.	.	.	P	P	.	.	.	.		
Laurus nobilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.		I
Salix triandra	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.		I
Rosa sempervirens	.	1.1	1.1	1.1	2.2	P	1.1	P	1.1	1.2	.	IV	V
Calystegia sepium	.	2.4	.	.	.	P	.	1.1	.	P	P	I	IV
Humulus lupulus	1.1	.	.	.	P	P	P	.	.	.	.	II	II
Vitis vinifera subsp. *sylvestris*	.	.	.	1.1	1.1		2.2	P	P	1.1	P	II	V

Tableau 4/5 - *Carici ripariae - Alnetum glutinosae*
(plaine orientale) (fin)

	4					**5**						4	5
N° de relevé	29	329	331	292	323	322	324	325	326	327	293		
Rubus ulmifolius	2.3	2.4	4.4	3.4	2.3	1.2	2.3	1.3	2.3	2.3	1.1	V	V
Carex remota	2.3	1.2	.	1.2		2.2	.	.	3.2	1.2	2.2	III	IV
Lycopus europaeus	.	.	1.2	1.2	.	.	.	2.3	.	.	1.2	II	II
Clematis vitalba	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	P	1.1	.	I	III
Ranunculus repens	1.3	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	II	
Melissa officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.		I
Galium mollugo subsp. *erectum*	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.		I
Rumex conglomeratus	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
Rumex obtusifolius	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
Espèces des *Querco - Fagetea*													
Hedera helix	1.2	.	.	P	.	.	.	.	.	3.3	.	II	I
Ranunculus lanuginosus	2.4	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	II	
Cornus sanguinea	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	I	
Crataegus monogyna	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	I	
Euonymus europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.		I
Quercus robur a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P		I
Compagnes													
Lemma minor	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Oenanthe pimpinelloides	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Robinia pseudacacia A	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.		
Robinia pseudacacia a	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.		
Urtica dioica	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		

4 - *Carici ripariae - Alnetum glutinosae cardaminetosum amarae*

5 - *Carici ripariae - Alnetum glutinosae fraxinetosum oxycarpae*

Tableau 8 - *Dittrichio viscosae - Salicetum purpureae* (Golu)

	A					A	B								B
N° de relevé	244	246	240	237	282	P	278	209	211	273	214	217	219	221	P
Année	11	11	11	11	11	r	11	11	11	11	11	11	11	11	r
Surface (m²)	25	50	25	25	100	é	50	100	50	200	50	25	25	200	é
Recouvrement A (%)	0	0	0	0	0	s	0	0	0	0	0	0	0	0	s
Recouvrement a (%)	40	20	30	60	80	e	50	50	60	20	50	30	20	30	e
Recouvrement h (%)	10	20	30	10	40	n	20	40	60	40	20	5	5	30	n
Pente (°)	40	5	1	3	0	c	5	3	40	5	20	20	1	5	c
Exposition	NE	SE	E	SE	.	e	N	NO	NO	SE	O	N	NE	ENE	e
Altitude (m)	50	70	95	120	150		160	170	175	210	260	280	314	390	
Type de substrat	R	R	BGS	SB	B		R	BR	R	R	R	R	B	BR	
***Dittrichio - Salicetum purpureae* (caractéristique et différentielle)**															
Dittrichia viscosa	.	P	.	1.2	.	II	.	.	P	1.1	1.2	.	1.1	1.2	IV
Salix purpurea	2.3	2.3	2.3	3.4	3.4	V	1.2	2.3	3.4	1.2	2.3	1.2	1.2	2.2	V
Espèces du *Caricion microcarpae*															
Osmunda regalis	1.2	2.2	1.3	.	3.3	IV	P	2.3	3.4	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	V
Eupatorium cannabinum subsp. *corsicum*	.	.	.	.	.		1.2	P	1.2	1.1	P	.	P	1.2	V
Hypericum hircinum	.	.	.	.	.		1.2	1.2	.	.	1.2	.	P	1.2	IV
Ficus carica A a	.	.	.	.	.		.	P	.	.	.	.	.	1.2	II
Lycopus europaeus	.	.	.	.	.		.	.	.	P	.	.	.	1.1	II
Erica terminalis	.	.	.	.	.		.	.	.	P	P	.	.	.	II
Athyrium filix-femina	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	P	P	II
Salix cinerea a	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	P	P	.	II
Equisetum arvense	.	.	.	.	.		.	P	.	.	.	.	.	.	I
Calamagrostis varia subsp. *corsica*	.	.	.	.	.		.	.	.	.	1.2	.	.	.	I
Espèces des *Populetalia albae*															
Populus nigra a	.	1.1	1.2	.	.	II	.	P	1.2	1.1	P	P	.	.	IV
Populus nigra h	.	.	.	1.1	.		.	.	.	.	.	.	.	.	
Alnus glutinosa a	.	.	.	.	1.2	I	1.2	.	1.1	1.1	.	.	P	1.1	IV
Alnus glutinosa h	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	P	I
Salix alba a	.	.	.	1.2	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	
Salix fragilis a	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	
Salix atrocinerea a	.	.	.	.	.		.	.	.	.	1.2	.	.	.	I
Sambucus nigra A a	.	.	.	.	.		.	.	.	1.2	.	.	.	.	I
Rosa sempervirens	.	.	.	.	.		.	.	.	P	1.2	.	.	.	II
Vitis vinifera subsp. *vinifera*	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	1.3	I
Calystegia sepium	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	P	I
Rubus ulmifolius	.	.	.	.	.		.	P	1.2	P	.	P	.	1.3	IV
Oenanthe crocata	.	.	.	.	.		.	P	.	.	.	.	P	.	II
Brachypodium sylvaticum	.	.	.	.	.		.	P	.	.	.	.	.	1.2	II
Saponaria officinalis	.	.	.	.	.		.	.	.	1.2	.	.	.	P	II
Galium mollugo subsp. *erectum*	.	.	.	.	.		.	.	.	.	1.2	.	.	.	I
Espèces des *Querco - Fagetea*															
Clematis vitalba	.	.	.	.	.		.	P	.	.	.	.	.	1.1	II
Fraxinus ornus A a	.	.	.	.	.		.	.	.	P	P	.	.	.	II
Crataegus monogyna a	.	.	.	.	.		.	.	.	1.1	.	.	.	.	I
Buxus sempervirens A a	.	.	.	.	.		.	.	.	P	.	.	.	.	I
Viola reichenbachiana	.	.	.	.	.		.	.	.	.	1.2	.	.	.	I
Viola riviniana	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	1.2	I
Compagnes															
Platanus × *hispanica* a	.	.	.	.	.		1.2	.	1.2	1.1	.	.	.	.	II

Tableau 8 - *Dittrichio viscosae - Salicetum purpureae* (Golu) (fin)

	A					A	B								B
N° de relevé	244	246	240	237	282	P	278	209	211	273	214	217	219	221	P
Allium vineale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	
Barbarea rupicola	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	
Bellium bellidioides	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	.	.	.	
Briza minor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	
Cyperus longus subsp. *badius*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	
Dittrichia graveolens	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Echinochloa crus-galli	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Equisetum ramosissimum	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	
Festuca arundinacea var. *corsica*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	1.1	.	.	.	
Hypericum perforatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	1.1	.	.	.	
Mentha aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	
Osyris alba a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	
Picris hieracioides	.	.	.	.	.	.	.	.	P	P	.	.	.	.	
Plantago major subsp. *intermedia*	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Poa compressa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	
Potentilla reptans	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	
Schoenus nigricans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	
Scirpoides holoschoenus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	
Verbena officinalis	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Xanthium italicum	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

8A *Dittrichio viscosae - Salicetum purpureae osmundetosum*

8B *Dittrichio viscosae - Salicetum purpureae eupatorietosum*

Tableau 11 - *Eupatorio corsici - Alnetum glutinosae* (Golu)

N° de relevé	247	241	311	281	283	279	210	208	314	275	215	276	216	218	220	Prés.
Année	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
Surface (m²)	100	200	200	200	100	100	200	200	200	200	200	100	200	200	200	
Recouvrement A (%)	60	80	80	80	80	80	70	90	80	60	80	20	70	60	70	
Recouvrement a (%)	30	20	20	20	50	40	70	40	10	20	60	60	40	50	10	
Recouvrement h (%)	40	60	60	50	60	60	50	60	50	50	70	60	50	30	30	
Pente (°)	3	3	10	10	0	3	3	3	2	10	5	3	3	10	2	
Exposition	SE	SE	E	SSE	.	N	NNO	N	E	E	O	E	NE	O	ENE	
Altitude (m)	70	95	100	150	150	160	170	190	195	220	240	250	285	314	323	
	RS	TB	RB	GT	T	RBT	BST	TB	RS	TB	TR	RTB	TSB	B	BGS	
Caractéristiques et différentielles																
Eupatorium cannabinum subsp. *corsicum*	1.1	.	.	P	.	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	P	IV
Carex pendula	.	1.2	.	1.2	.	P	.	1.1	1.2	1.2	P	.	1.1	.	.	III
Euonymus europaeus	.	1.1	.	.	1.2	.	1.2	P	.	1.2	.	2.2	P	.	P	III
Equisetum arvense	1.2	.	1.2	1.1	P	P	1.2	3.2	1.2	.	1.2	.	.	P	.	IV
Oenanthe crocata	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	P	.	P	1.1	1.1	II
Caractéristiques de l'*Hyperico hircini - Alnenion*																
Osmunda regalis	1.3	1.2	2.4	P	.	P	.	2.4	1.2	P	2.4	.	2.4	2.2	1.2	IV
Caractéristiques du *Caricion microcarpae*																
Hypericum hircinum	1.2	.	1.3	.	.	1.2	.	.	.	.	.	1.2	1.2	2.1	2.2	III
Euphorbia amygdaloides subsp. *semiperfoliata*	.	.	.	.	.	1.1	P	.	.	.	.	.	P	.	1.1	II
Athyrium filix-femina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	P	1.2	I
Salix cinerea a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	I
Carex microcarpa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	I
Adiantum capillus-veneris	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Espèces thermophiles des *Populetalia albae*																
Populus nigra A	1.1	.	1.2	3.4	2.3	1.2	3.4	1.1	2.3	1.1	1.1	.	.	.	2.3	V
Populus nigra a	.	P	1.1	1.1	P	1.1	1.1	.	1.2	1.1	1.1	1.1	.	.	1.1	
Populus nigra h	P	.	1.1	1.1	P	P	P	.	1.1	.	.	P	.	.	1.1	
Ficus carica A a	1.2	2.2	2.3	1.2	.	.	1.1	2.1	.	1.3	.	1.2	1.2	P	.	IV
Ficus carica h	.	P	P	P	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	
Vitis vinifera subsp. *sylvestris*	1.2	2.2	.	2.4	.	.	1.2	1.3	2.3	.	.	.	2.2	.	.	III
Vitis vinifera subsp. *vinifera*	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	1.1	.	1.2	.	.	.	I
Saponaria officinalis	1.3	.	.	1.2	P	P	1.2	P	P	.	1.2	2.3	1.2	1.2	.	IV
Lycopus europaeus	1.1	.	.	P	.	.	.	.	1.2	.	P	.	1.1	P	1.1	III
Calystegia sepium	1.2	.	.	.	.	.	.	.	P	1.2	.	.	1.3	.	P	II
Salix alba A	.	.	.	1.2	1.2	1.1	.	.	P	.	.	.	.	.	.	II
Salix alba a	.	.	.	2.2	P	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	
Salix alba h	.	.	.	1.1	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Melissa officinalis	.	.	1.2	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Humulus lupulus	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Salix fragilis a	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	I
Autre espèces des *Populetalia albae*																
Alnus glutinosa A	.	3.4	2.3	1.2	3.3	3.4	1.2	4.5	3.4	2.3	4.4	2.4	3.4	3.4	2.3	V
Alnus glutinosa a	2.2	2.2	.	1.2	1.2	P	P	1.1	1.2	2.2	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	
Alnus glutinosa h	1.1	P	.	P	.	.	.	.	P	.	P	P	P	.	P	
Ulmus minor a	.	.	.	.	.	1.2	1.2	P	1.1	1.2	.	.	.	.	.	II
Mentha suaveolens subsp. *suaveolens*	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	P	.	1.2	.	.	I
Sambucus nigra A a	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	P	I
Malus sylvestris A	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	I

Tableau 11 - *Eupatorio corsici - Alnetum glutinosae* (Golu) (suite 1)

N° de relevé	247	241	311	281	283	279	210	208	314	275	215	276	216	218	220	Prés.
Frangula alnus a	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Clematis vitalba		1.1	1.1	.	.	1.2	1.1	1.2	.	1.2	1.1	1.1	.	1.1	2.1	IV
Rosa sempervirens		1.2	.	.	.	1.1	1.2	P	P	.	1.1	P	.	.	.	III
Brachypodium sylvaticum	1.2	2.3	2.2	1.2	2.2	1.2	2.2	2.3	1.2	1.2	3.3	1.2	1.3	1.2	1.2	V
Rubus ulmifolius	.	3.4	2.2	1.2	1.3	1.3	2.3	2.2	2.3	1.2	2.3	1.2	2.2	1.2	2.3	V
Galium mollugo subsp. *erectum*	1.2	1.1	P	.	.	P	1.2	1.2	.	.	P	.	.	P	1.2	III
Alliaria petiolata	.	.	.	.	.	.	1.1	P	P	1.1	.	.	.	.	.	III
Barbarea vulgaris var. *arcuata*	.	.	.	.	.	.	.	.	P	1.2	.	.	.	.	.	I
Solanum dulcamara	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	1.2	P	I
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	I
Sison amomum	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Arum italicum	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Carex remota	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	I
Espèces du *Lathyrion*																
Buxus sempervirens A a	1.2	1.3	1.2	.	1.2	1.2	1.2	2.2	.	3.3	.	.	1.2	.	.	III
Buxus sempervirens h	.	P	P	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Fraxinus ornus A	.	.	1.1	.	.	.	1.1	P	1.1	.	1.1	.	1.1	1.2	.	V
Fraxinus ornus a	1.1	1.1	1.1	.	1.1	1.1	2.2	1.1	1.1	.	2.1	2.2	P	P	P	
Fraxinus ornus h	.	P	P	.	.	.	P	P	P	.	P	P	P	P	.	
Ostrya carpinifolia a	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	I
Polystichum setiferum	.	1.3	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	I
Cerasus avium a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	P	.	.	I
Quercus pubescens a	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Quercus pubescens h	.	.	.	.	.	.	P	P	.	.	.	.	.	.	.	I
Ilex aquifolium A a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	I
Lathyrus venetus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	I
Circaea lutetiana	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	I
Mercurialis perennis	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	I
Stachys sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Espèces des *Fagetalia*																
Melica uniflora	.	1.2	.	.	.	.	1.2	P	.	1.2	.	.	P	.	.	II
Viola reichenbachiana	.	P	.	.	.	1.1	.	.	P	.	1.1	.	.	.	1.1	II
Ranunculus lanuginosus	.	P	.	.	.	1.2	1.1	P	P	.	.	.	.	.	.	II
Viola riviniana	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	1.1	.	I
Cardamine impatiens	.	.	.	.	.	.	.	P	P	.	.	.	.	.	.	I
Elymus caninus	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	I
Fagus sylvatica a	.	.	P	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	I
Mycelis muralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	P	I
Espèces des *Querco - Fagetea*																
Hedera helix	.	2.2	2.2	1.2	P	1.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	.	1.2	.	1.2	V
Crataegus monogyna a	.	.	.	.	.	P	.	.	P	.	.	P	.	.	P	II
Helleborus lividus subsp. *corsicus*	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	P	.	.	P	1.1	II
Tamus communis	.	.	P	.	.	.	P	.	1.1	.	.	.	P	.	P	II
Geum urbanum	.	.	.	.	.	.	P	P	.	.	.	.	.	.	.	I
Acer campestre a	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	P	.	P	.	.	.	I
Rosa canina	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	P	.	1.2	I
Prunus spinosa	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	P	.	P	.	.	I
Hieracium racemosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	I
Pinus nigra subsp. *laricio*	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	P	.	.	.	.	I
Cornus sanguinea a	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Geranium robertianum	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	I

Tableau 11 - *Eupatorio corsici - Alnetum glutinosae* (Golu) (suite 2)

N° de relevé	247	241	311	281	283	279	210	208	314	275	215	276	216	218	220	Prés.
Sorbus domestica A	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	I
Tilia platyphyllos a	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	I
Espèces des *Quercetea ilicis*																
Viburnum tinus a	.	.	.	.	.	.	P	P	.	.	.	.	.	.	.	
Ruscus aculeatus	.	P	.	.	.	.	P	.	P	.	.	.	.	.	.	
Phillyrea latifolia A	.	.	.	.	.	.	P	1.2	.	.	.	.	.	.	.	
Quercus ilex a	.	.	.	.	.	.	1.1	P	.	.	.	.	.	.	.	
Quercus ilex h	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	
Lonicera etrusca	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	P	.	.	
Rubia peregrina subsp. *longifolia*	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	
Pinus pinaster A	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	
Compagnes																
Ligneux																
Platanus × hispanica A	.	1.1	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	II
Platanus × hispanica a	1.1	1.1	.	P	P	P	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	
Ailanthus altissima A	.	.	1.1	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	II
Ailanthus altissima a	.	1.1	1.1	.	.	P	P	.	P	.	.	.	.	.	.	
Ailanthus altissima h	.	1.1	P	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	
Robinia pseudacacia A	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	P	.	.	I
Robinia pseudacacia a	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	1.2	P	.	.	
Robinia pseudacacia h	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	P	.	.	.	
Gleditschia triacanthos a	P	.	.	.	P	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Osyris alba a	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	
Morus sp. a	.	.	1.2	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Erica arborea a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Erica scoparia a	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	
Compagnes hygrophiles																
Mentha aquatica	1.2	P	.	1.3	P	.	.	.	1.3	.	.	.	P	1.3	1.2	
Dittrichia viscosa	.	.	.	.	.	P	P	.	.	.	.	P	P	.	.	
Salix purpurea a	.	.	1.2	.	P	P	.	.	.	.	.	P	.	.	.	
Prunella vulgaris	.	.	P	.	.	.	.	P	P	.	.	.	.	P	P	
Chaerophyllum temulum	.	P	.	.	.	.	P	P	.	.	.	.	.	.	.	
Potentilla reptans	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	1.3	.	
Festuca arundinacea var. *corsica*	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	
Bellium bellidioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	
Carex flacca subsp. *erythrostachys*	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cyperus eragrostis	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cyperus longus subsp. *badius*	P	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Helianthus × laetiflorus	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Juncus effusus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	
Paspalum distichum	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Autres																
Achillea ligustica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	
Agrostis alba	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	
Arctium minus	.	.	.	.	.	.	.	P	P	.	.	.	.	.	.	
Artemisia verlotiorum	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	
Artemisia vulgaris	.	.	.	P	.	.	P	P	.	.	.	.	P	.	.	
Campanula rapunculus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	
Conium maculatum	.	.	.	.	.	.	P	.	P	.	.	.	.	.	.	
Erigeron canadensis	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	
Holcus lanatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	

Tableau 11 - *Eupatorio corsici - Alnetum glutinosae* (Golu) (fin)

N° de relevé	247	241	311	281	283	279	210	208	314	275	215	276	216	218	220	Prés.
Hypericum perforatum	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	
Lapsana communis	.	.	.	.	.	.	P	.	.	P	.	.	.	.	.	
Lunaria biennis	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	
Origanum vulgare	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Orobanche hederae	.	P	.	.	.	.	1.3	.	.	P	.	.	.	.	1.2	
Phyllostachys aurea	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Picris hieracioides	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Piptatherum miliaceum	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	
Plantago major subsp. *intermedia*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	
Poa compressa	.	.	.	1.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	
Pteridium aquilinum	.	1.2	.	.	.	.	.	P	P	.	1.3	.	P	.	.	
Sedum cepaea	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	
Silene paradoxa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	
Solidago virgaurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	P	
Tanacetum parthenium	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	
Urtica dioica	1.3	.	.	.	.	.	P	.	1.3	.	.	.	.	.	.	
Vincetoxicum hirundinaria	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	P	.	.	P	.	
Viola alba	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	

Tableau 11 - *Eupatorio corsici - Alnetum glutinosae* (Golu)

N° de relevé	247	241	311	281	283	279	210	208	314	275	215	276	216	218	220	Prés.
Année	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
Surface (m²)	100	200	200	200	100	100	200	200	200	200	200	100	200	200	200	
Recouvrement A (%)	60	80	80	80	80	80	70	90	80	60	80	20	70	60	70	
Recouvrement a (%)	30	20	20	20	50	40	70	40	10	20	60	60	40	50	10	
Recouvrement h (%)	40	60	60	50	60	60	50	60	50	50	70	60	50	30	30	
Pente (°)	3	3	10	10	0	3	3	3	2	10	5	3	3	10	2	
Exposition	SE	SE	E	SSE	.	N	NNO	N	E	E	O	E	NE	O	ENE	
Altitude (m)	70	95	100	150	150	160	170	190	195	220	240	250	285	314	323	
	RS	TB	RB	GT	T	RBT	BST	TB	RS	TB	TR	RTB	TSB	B	BGS	
Caractéristiques et différentielles																
Eupatorium cannabinum subsp. *corsicum*	1.1	.	.	P	.	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	P	IV
Carex pendula	.	1.2	.	1.2	.	P	.	1.1	1.2	1.2	P	.	1.1	.	.	III
Euonymus europaeus	.	1.1	.	.	1.2	.	1.2	P	.	1.2	.	2.2	P	.	P	III
Equisetum arvense	1.2	.	1.2	1.1	P	P	1.2	3.2	1.2	.	1.2	.	.	P	.	IV
Oenanthe crocata	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	P	.	P	1.1	1.1	II
Caractéristiques de l'*Hyperico hircini - Alnenion*																
Osmunda regalis	1.3	1.2	2.4	P	.	P	.	2.4	1.2	P	2.4	.	2.4	2.2	1.2	IV
Caractéristiques du *Caricion microcarpae*																
Hypericum hircinum	1.2	.	1.3	.	.	1.2	.	.	.	.	.	1.2	1.2	2.1	2.2	III
Euphorbia amygdaloides subsp. *semiperfoliata*	.	.	.	.	.	1.1	P	.	.	.	.	.	P	.	1.1	II
Athyrium filix-femina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	P	1.2	I
Salix cinerea a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	I
Carex microcarpa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	I
Adiantum capillus-veneris	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Espèces thermophiles des *Populetalia albae*																
Populus nigra A	1.1	.	1.2	3.4	2.3	1.2	3.4	1.1	2.3	1.1	1.1	.	.	.	2.3	V
Populus nigra a	.	P	1.1	1.1	P	1.1	1.1	.	1.2	1.1	1.1	1.1	.	.	1.1	
Populus nigra h	P	.	1.1	1.1	P	P	P	.	1.1	.	.	P	.	.	1.1	
Ficus carica A a	1.2	2.2	2.3	1.2	.	.	1.1	2.1	.	1.3	.	1.2	1.2	P	.	IV
Ficus carica h	.	P	P	P	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	
Vitis vinifera subsp. *sylvestris*	1.2	2.2	.	2.4	.	.	1.2	1.3	2.3	.	.	.	2.2	.	.	III
Vitis vinifera subsp. *vinifera*	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	1.1	.	1.2	.	.	.	I
Saponaria officinalis	1.3	.	.	1.2	P	P	1.2	P	P	.	1.2	2.3	1.2	1.2	.	IV
Lycopus europaeus	1.1	.	.	P	.	.	.	.	1.2	.	P	.	1.1	P	1.1	III
Calystegia sepium	1.2	.	.	.	.	.	.	.	P	1.2	.	.	1.3	.	P	II
Salix alba A	.	.	.	1.2	1.2	1.1	.	.	P	.	.	.	.	.	.	II
Salix alba a	.	.	.	2.2	P	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	
Salix alba h	.	.	.	1.1	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Melissa officinalis	.	.	1.2	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Humulus lupulus	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Salix fragilis a	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	I
Autre espèces des *Populetalia albae*																
Alnus glutinosa A	.	3.4	2.3	1.2	3.3	3.4	1.2	4.5	3.4	2.3	4.4	2.4	3.4	3.4	2.3	V
Alnus glutinosa a	2.2	2.2	.	1.2	1.2	P	P	1.1	1.2	2.2	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	
Alnus glutinosa h	1.1	P	.	P	.	.	.	.	P	.	P	P	P	.	P	
Ulmus minor a	.	.	.	.	.	1.2	1.2	P	1.1	1.2	.	.	.	.	.	II
Mentha suaveolens subsp. *suaveolens*	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	P	.	1.2	.	.	I
Sambucus nigra A a	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	P	I
Malus sylvestris A	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	I
Frangula alnus a	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

Tableau 11 - *Eupatorio corsici - Alnetum glutinosae* (Golu) (suite 1)

N° de relevé	247	241	311	281	283	279	210	208	314	275	215	276	216	218	220	Prés.
Clematis vitalba		1.1	1.1	.	.	1.2	1.1	1.2	.	1.2	1.1	1.1	.	1.1	2.1	IV
Rosa sempervirens		1.2	.	.	.	1.1	1.2	P	P	.	1.1	P	.	.	.	III
Brachypodium sylvaticum	1.2	2.3	2.2	1.2	2.2	1.2	2.2	2.3	1.2	1.2	3.3	1.2	1.3	1.2	1.2	V
Rubus ulmifolius	.	3.4	2.2	1.2	1.3	1.3	2.3	2.2	2.3	1.2	2.3	1.2	2.2	1.2	2.3	V
Galium mollugo subsp. *erectum*	1.2	1.1	P	.	.	P	1.2	1.2	.	.	P	.	.	P	1.2	III
Alliaria petiolata	.	.	.	.	.	.	1.1	P	P	1.1	.	.	.	.	.	III
Barbarea vulgaris var. *arcuata*	.	.	.	.	.	.	.	.	P	1.2	.	.	.	.	.	I
Solanum dulcamara	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	1.2	P	I
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	I
Sison amomum	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Arum italicum	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Carex remota	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	I
Espèces du *Lathyrion*																
Buxus sempervirens A a	1.2	1.3	1.2	.	1.2	1.2	1.2	2.2	.	3.3	.	.	1.2	.	.	III
Buxus sempervirens h	.	P	P	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Fraxinus ornus A	.	.	1.1	.	.	.	1.1	P	1.1	.	1.1	.	1.1	1.2	.	V
Fraxinus ornus a	1.1	1.1	1.1	.	1.1	1.1	2.2	1.1	1.1	.	2.1	2.2	P	P	P	
Fraxinus ornus h	.	P	P	.	.	.	P	P	P	.	P	P	P	P	.	
Ostrya carpinifolia a	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	I
Polystichum setiferum	.	1.3	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	I
Cerasus avium a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	P	.	.	I
Quercus pubescens a	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Quercus pubescens h	.	.	.	.	.	.	P	P	.	.	.	.	.	.	.	I
Ilex aquifolium A a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	I
Lathyrus venetus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	I
Circaea lutetiana	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	I
Mercurialis perennis	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	I
Stachys sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Espèces des *Fagetalia*																
Melica uniflora	.	1.2	.	.	.	.	1.2	P	.	1.2	.	.	P	.	.	II
Viola reichenbachiana	.	P	.	.	.	1.1	.	.	P	.	1.1	.	.	.	1.1	II
Ranunculus lanuginosus	.	P	.	.	.	1.2	1.1	P	P	.	.	.	.	.	.	II
Viola riviniana	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	1.1	.	I
Cardamine impatiens	.	.	.	.	.	.	.	P	P	.	.	.	.	.	.	I
Elymus caninus	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	I
Fagus sylvatica a	.	.	P	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	I
Mycelis muralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	P	I
Espèces des *Quercо - Fagetea*																
Hedera helix	.	2.2	2.2	1.2	P	1.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	.	1.2	.	1.2	V
Crataegus monogyna a	.	.	.	.	.	P	.	.	P	.	.	P	.	.	P	II
Helleborus lividus subsp. *corsicus*	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	P	.	.	P	1.1	II
Tamus communis	.	.	P	.	.	.	P	.	1.1	.	.	.	P	.	P	II
Geum urbanum	.	.	.	.	.	.	P	P	.	.	.	.	.	.	.	I
Acer campestre a	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	P	.	P	.	.	.	I
Rosa canina	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	P	.	1.2	I
Prunus spinosa	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	P	.	P	.	.	I
Hieracium racemosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	I
Pinus nigra subsp. *laricio*	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	P	.	.	.	.	I
Cornus sanguinea a	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Geranium robertianum	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	I
Sorbus domestica A	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	I
Tilia platyphyllos a	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	I

Tableau 11 - *Eupatorio corsici - Alnetum glutinosae* (Golu) (suite 2)

N° de relevé	247	241	311	281	283	279	210	208	314	275	215	276	216	218	220	Prés.
Espèces des *Quercetea ilicis*																
Viburnum tinus a	.	.	.	.	.	.	P	P	.	.	.	.	.	.	.	
Ruscus aculeatus	.	P	.	.	.	.	P	.	P	.	.	.	.	.	.	
Phillyrea latifolia A	.	.	.	.	.	.	P	1.2	.	.	.	.	.	.	.	
Quercus ilex a	.	.	.	.	.	.	1.1	P	.	.	.	.	.	.	.	
Quercus ilex h	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	
Lonicera etrusca	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	P	.	.	
Rubia peregrina subsp. *longifolia*	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	
Pinus pinaster A	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	
Compagnes																
Ligneux																
Platanus × *hispanica* A	.	1.1	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	II
Platanus × *hispanica* a	1.1	1.1	.	P	P	P	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	
Ailanthus altissima A	.	.	1.1	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	II
Ailanthus altissima a	.	1.1	1.1	.	.	P	P	.	P	.	.	.	.	.	.	
Ailanthus altissima h	.	1.1	P	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	
Robinia pseudacacia A	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	P	.	.	I
Robinia pseudacacia a	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	1.2	P	.	.	
Robinia pseudacacia h	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	P	.	.	.	
Gleditschia triacanthos a	P	.	.	.	P	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Osyris alba a	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	
Morus sp. a	.	.	1.2	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Erica arborea a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Erica scoparia a	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	
Compagnes hygrophiles																
Mentha aquatica	1.2	P	.	1.3	P	.	.	.	1.3	.	.	.	P	1.3	1.2	
Dittrichia viscosa	.	.	.	.	.	P	P	.	.	.	.	P	P	.	.	
Salix purpurea a	.	.	1.2	.	P	P	.	.	.	.	.	P	.	.	.	
Prunella vulgaris	.	.	P	.	.	.	.	P	P	.	.	.	.	P	P	
Chaerophyllum temulum	.	P	.	.	.	.	P	P	.	.	.	.	.	.	.	
Potentilla reptans	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	1.3	.	
Festuca arundinacea var. *corsica*	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	
Bellium bellidioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	
Carex flacca subsp. *erythrostachys*	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cyperus eragrostis	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cyperus longus subsp. *badius*	P	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Helianthus × *laetiflorus*	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Juncus effusus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	
Paspalum distichum	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Autres																
Achillea ligustica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	
Agrostis alba	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	
Arctium minus	.	.	.	.	.	.	.	P	P	.	.	.	.	.	.	
Artemisia verlotiorum	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	
Artemisia vulgaris	.	.	.	P	.	.	P	P	.	.	.	.	P	.	.	
Campanula rapunculus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	
Conium maculatum	.	.	.	.	.	.	P	.	P	.	.	.	.	.	.	
Erigeron canadensis	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	
Holcus lanatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	
Hypericum perforatum	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	
Lapsana communis	.	.	.	.	.	.	P	.	.	P	.	.	.	.	.	
Lunaria biennis	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	

Tableau 11 - *Eupatorio corsici - Alnetum glutinosae* (Golu) (fin)

N° de relevé	247	241	311	281	283	279	210	208	314	275	215	276	216	218	220	Prés.
Origanum vulgare	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Orobanche hederae	.	P	.	.	.	.	1.3	.	.	P	.	.	.	.	1.2	
Phyllostachys aurea	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Picris hieracioides	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Piptatherum miliaceum	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	
Plantago major subsp. *intermedia*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	
Poa compressa	.	.	.	1.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	
Pteridium aquilinum	.	1.2	.	.	.	.	.	P	P	.	1.3	.	P	.	.	
Sedum cepaea	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	
Silene paradoxa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	
Solidago virgaurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	P	
Tanacetum parthenium	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	
Urtica dioica	1.3	.	.	.	.	.	P	.	1.3	.	.	.	.	.	.	
Vincetoxicum hirundinaria	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	P	.	.	P	.	
Viola alba	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	

Tableau 13 - *Eupatorio corsici - Alnetum glutinosae lauretosum nobilis*
(Prunelli)

N° de relevé	65	63	62	60	56	29	30	31	Prés.
Année	11	11	11	11	11	11	11	11	
Surface (m²)	400	100	200	100	100	200	200	200	
Recouvrement A (%)	70	80	90	70	90	70	80	90	
Recouvrement a (%)	10	10	20	30	5	60	30	20	
Recouvrement h (%)	70	70	30	60	60	40	60	60	
Pente (°)	3	3	5	5	5	3	3	15	
Exposition	SO	SO	OSO	O	O	O	O	ONO	
Altitude (m)	5	11	15	70	80	150	150	170	
Substrat							BT	T	
***Eupatorio - Alnetum* (caractéristiques et différentielles)**									
Carex pendula	1.2	2.2	1.2	P	1.2		1.3	1.2	V
Eupatorium cannabinum subsp. *corsicum*	.	1.2	1.2	1.2	2.3	P	1.1	.	IV
Rorippa palustris	.	.	P	.	.	.	.	.	
Oenanthe crocata	1.1	P	.	.	.	.	.	.	II
Symphytum bulbosum	.	1.2	.	.	.	.	.		I
Borago pygmaea	.	.	1.2	.	.	.	.	.	I
***Hyperico hircini - Alnenion* (caractéristique)**									
Osmunda regalis	.	.	.	.	3.4	.	2.2	.	II
***Caricion microcarpae* (caractéristiques et différentielles)**									
Athyrium filix-femina	.	.	1.2	.	1.2	.	1.2	1.3	III
Hypericum hircinum	1.2	1.2	.	1.2	.	.	1.2	.	III
Euphorbia amygdaloides subsp. *semiperfoliata*	.	.	.	1.1	P	1.1	P	.	III
Mentha suaveolens subsp. *insularis*	.	.	1.2	.	.	.	.	.	I
Salix cinerea a	.	.	1.2	.	.	.	.	.	I
Espèces thermophiles des *Populetea albae*									
Populus nigra A	1.2	3.3	P	1.2	.	1.1	.	.	IV
Populus nigra a	.	P	.	.	.	.	.	.	
Ficus carica A a	.	1.2	.	.	1.2	1.1	1.1	1.2	IV
Laurus nobilis Aa	.	1.2	.	1.1	1.2	2.2	2.2	.	IV
Lycopus europaeus	1.2	.	1.2	.	.	.	.	.	II
Saponaria officinalis	1.2		1.2	.	.	.	.	.	II
Vitis vinifera subsp. *sylvestris*	.	.	.	.	2.2	.	.	.	I
Calystegia sepium	2.2	.	.	.	.	.	.	.	I
Humulus lupulus	2.2	.	.	.	.	.	.	.	I
Autres espèces des *Populetalia albae*									
Alnus glutinosa A	3.4	2.3	4.4	3.4	4.4	3.3	3.3	4.4	V
Alnus glutinosa a	1.1	1.1	1.2	1.1	P	1.1	P	1.1	
Alnus glutinosa h	.	.	.	.	.	.	.	P	
Brachypodium sylvaticum	2.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.2	V
Allium triquetrum	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	2.2	V
Clematis vitalba	2.2	1.1	2.2	2.3	2.2	2.2	2.2	P	V
Rubus ulmifolius	1.3	.	1.2	1.3	1.2	3.3	2.2	.	IV
Ranunculus ficaria	.	1.2	.	.	.	.	P	.	II
Galium mollugo subsp. *erectum*	.	1.2	.	P	.	.	.	.	II
Carex remota	.	.	1.2	.	.	.	.	1.2	II
Rosa sempervirens	.	.	P	1.2	P	.	.	.	II
Arum italicum	P	.	.	.	.	.	.	.	I
Rumex conglomeratus	.	1.1	.	.	.	.	.	.	I

Tableau 13 - *Eupatorio corsici - Alnetum glutinosae lauretosum nobilis*
(Prunelli)

N° de relevé	65	63	62	60	56	29	30	31	Prés.
Espèces du *Lathyrion*									
Fraxinus ornus A a	.	.	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	2.2	IV
Polystrichum setiferum	.	.	1.2	.	1.2	.	P	2.2	III
Buxus sempervirens A a	.	.	.	.	1.3	2.2	2.2	.	II
Ilex aquifolium A a	.	.	.	.	P	P	1.2	.	II
Carex sylvatica	.	.	.	.	P	.	P	.	II
Cyclamen repandum	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	II
Cyclamen hederifolium	.	.	.	.	.	.	.	2.2	I
Corylus avellana Aa	.	.	.	.	.	.	1.2	P	II
Circaea lutetiana	.	.	.	.	.	.	.	1.2	I
Lathyrus venetus	.	.	.	.	.	.	P	.	I
Teucrium scorodonia	.	.	.	.	.	P	.	.	I
Espèces des *Fagetalia*									
Ranunculus lanuginosus	.	1.2	1.2	P	P	1.2	2.2	3.3	V
Viola riviniana	.	1.2	1.1	.	1.1	P	1.1	.	IV
Mycelis muralis	.	.	.	.	.	.	1.1	P	II
Melica uniflora	.	.	.	.	.	1.3	1.3	.	II
Acer pseudoplatanus	.	.	.	.	.	.	P	.	I
Sanicula europaea	.	.	.	.	.	.	P	.	I
Espèces des *Querco - Fagetea*									
Hedera helix	1.2	1.2	1.2	.	2.4	2.2	2.2	.	IV
Tamus communis	.	.	1.1	P	P	1.1	1.1	2.2	IV
Geranium robertianum	.	.	.	.	.	P	.	2.2	II
Espèces des *Quercetea ilicis*									
Viburnum tinus a	.	.	.	P	.	P	1.1	1.2	
Ruscus aculeatus	.	.	.	.	1.3	P	.	P	
Smilax aspera	.	.	.	2.2		1.2	2.2	.	
Phillyrea latifolia a	.	.	.	.	P	1.2	1.2	.	
Rubia peregrina subsp. *requienii*	.	.	.	P	.	.	.	P	
Asparagus acutifolius	.	.	.	.	P	P	.	.	
Pistacia lentiscus a	.	.	.	1.3	.	.	.	.	
Rubia peregrina subsp. *longifolia*	.	.	.	1.1	.	.	.	.	
Compagnes hygrophiles									
Mentha aquatica	1.2	.	1.2	P	P	.	.	.	
Plantago major subsp. *intermedia*	.	.	.	.	.	P	.	.	
Prunella vulgaris	.	.	.	.	.	1.2	.	.	
Autres compagnes									
Melica minuta subsp. *major*	.	1.1	.	P	.	1.2	1.2	.	
Pteridium aquilinum	2.2	.	.	.	.	.	P	.	
Chaerophyllum temulum	.	1.2	.	.	.	.	.	2.2	
Platanus × hispanica a A	.	.	.	P	.	.	1.1	.	
Polypodium cambricum	.	.	.	.	.	1.3	P	.	
Oxalis articulata	.	.	.	.	.	P	.	.	
Barbarea rupicola	.	.	.	.	.	.	P	.	
Digitalis purpurea	.	.	.	P	.	.	.	.	
Tradescantia fluminensis	.	.	.	1.3	.	.	.	.	
Scrophularia trifoliata var. *trifoliata*	.	.	.	P	.	.	.	.	
Scrophularia peregrina	.	.	.	P	.	.	.	.	

Tableau 15 - *Scrophulario auriculatae - Alnetum glutinosae*
(Capicorsu, Tenda)

	a						b			Prés.
N° de relevé	22	21	444	57	58	442	11	441	440	
Année	11	11	11	10	10	11	11	11	11	
Surface (m²)	400	400	200	200	200	200	100	200	200	
Recouvrement A (%)	80	70	85	80	50	60	70	85	90	
Recouvrement a (%)	10	40	20	20	20	60	10	30	10	
Recouvrement h (%)	50	30	30	60	60	40	50	40	40	
Pente (°)	1	1	5	15	2	20	4	2	5	
Exposition	O	O	OSO	E	E	NO	NO	ENE	NE	
Altitude (m)	25	32	130	150	150	200	317	540	600	
Substrat	BT	BT	RBT	TR	TB	RBT	R	BTS	TB	
Caractéristiques des *Scrophulario - Alnetum* et *Petasito - Adiantenion*										
Scrophularia auriculata	P	1.2	.	P	1.1	.	1.2	1.2	.	III
Symphytum bulbosum	1.2	1.2	.	.	.	.	2.2	P	.	II
Adiantum capillus-veneris	.	.	2.3	.	.	1.2	.	.	.	II
Woodwardia radicans	.	.	.	2.4	.	.	.	.	.	
Caractéristiques du *Caricion microcarpae*										
Hypericum hircinum	1.2	.	1.2	.	.	P	1.1	2.2	P	IV
Eupatorium cannabinum subsp. *corsicum*	.	.	2.2	.	.	P	1.2	.	P	III
Carex pendula	.	.	1.2	1.2	.	.	1.2	.	.	II
Equisetum arvense	.	.	P	.	.	.	2.2	P	.	II
Mentha suaveolens subsp. *insularis*	.	P	.	.	.	.	.	1.2	.	I
Mentha suaveolens subsp. *suaveolens*	.	.	.	.	.	.	P	.	.	I
Euphorbia amygdaloides subsp. *semiperfoliata*	.	.	.	.	.	.		1.1	P	I
Athyrium filix-femina	.	.	.	P	.	.	1.2	2.3	2.3	II
Carex microcarpa	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	I
Espèces thermophiles des *Populetalia albae*										
Ficus carica A a	P	P	2.3	1.2	.	2.3	.	.	.	III
Populus nigra A	3.4	3.4	1.1	.	.	.	.	.	.	II
Populus nigra a	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	I
Melissa officinalis	1.2	.	.	.		1.2	.	.	.	II
Saponaria officinalis	1.2	1.3	.	.	2.2	.	.	.	.	II
Populus alba A	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.	I
Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	P	.	.	.	I
Laurus nobilis Aa	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	I
Vitis vinifera subsp. *sylvestris*	.	P	.	.	.	.	.	.	.	I
Calystegia sepium	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	I
Autres espèces des *Populetalia albae*										
Brachypodium sylvaticum	2.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	2.2	1.2	V
Allium triquetrum	P	2.2	.	P	.	.	1.2	.	.	II
Clematis vitalba		1.2	2.2	.	.	2.2	.	1.1	2.4	III
Rubus ulmifolius	1.2	2.3	1.2	.	.	2.3	2.4	1.3	.	IV
Alnus glutinosa A	1.2	1.2	.	2.3	3.3	.	3.3	5.5	5.5	IV
Alnus glutinosa a	.	.	.	.	P	.	.	1.2	1.2	
Alnus glutinosa h	.	.	.	.	.	.	.	.	P	
Galium mollugo subsp. *erectum*	1.2	1.2	.	.	.	1.2	.	1.2	P	III
Ranunculus ficaria	1.2	P	.	.	.	.	1.3	.	.	II
Sambucus nigra A a	.	P	.	1.2	.	.	1.2	.	.	II
Alliaria petiolata	2.2	1.2	.	.	.	.	P	.	.	II
Epilobium hirsutum	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	I
Rumex conglomeratus	.	.	.	.	2.2	.	.	.	P	I

Tableau 15 - *Scrophulario auriculatae - Alnetum glutinosae*
(Capicorsu, Tenda) (suite)

	a						b			Prés.
N° de relevé	22	21	444	57	58	442	11	441	440	
Rosa sempervirens	.	.	.	.	.	1.2	.	1.1	P	II
Salix cinerea a	.	.	.	.	2.3	.	.	.	.	I
Samolus valerandi	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	I
Salix atrocinerea a	.	.	.	.	.	.	.	.	P	I
Carex remota	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.2	I
Espèces du *Lathyrion*										
Fraxinus ornus A a	1.2	.	1.1	.	.	2.2	.	.	1.1	III
Fraxinus ornus h	.	.	P	.	.	1.1	.	.	1.2	II
Polystichum setiferum	.	.	.	3.2	.	1.2	1.2	1.2	2.3	III
Buxus sempervirens A a	.	.	1.2	.	.	.	.	2.3	1.3	II
Ilex aquifolium A a	.	.	.	P	.	1.2	.	P	.	II
Carex sylvatica	.	.	.	1.2	.	.	.	.	1.1	I
Cyclamen hederifolium	.	.	P	.	.	.	1.2	P	P	II
Circaea lutetiana	.	.	.	2.4	.	.	.	.	1.1	I
Lathyrus venetus	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	I
Alnus cordata A	.	.	3.3	.	.	.	1.1	.	.	I
Alnus cordata a	.	.	1.1	.	.	.	.	1.1	.	I
Alnus cordata h	.	.	P	.	.	.	.	.	.	I
Ostrya carpinifolia a	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	I
Cerasus avium	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	I
Mercurialis perennis	.	.	.	2.4	.	.	.	.	.	I
Corylus avellana	.	.	.	.	2.3	.	.	.	.	I
Cyclamen repandum	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	I
Corylus avellana A a	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	I
Potentilla micrantha	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	I
Melittis melissophyllum	.	.	.	.	.	.	.	.	P	I
Geranium nodosum	.	.	.	.	.	.	1.2	P	2.1	II
Espèces des *Fagetalia*										
Ranunculus lanuginosus	2.2	2.2	.	.	.	.	2.2	1.1	1.2	III
Mycelis muralis	.	.	1.2	.	.	.	P	1.1	P	II
Viola riviniana	.	.	.	.	.	.	1.2	P	1.2	II
Sanicula europaea	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	I
Melica uniflora	.	.	.	.	.	.	.	.	P	I
Cardamine impatiens	.	.	.	.	.	.	.	P	.	I
Moehringia trinervia	.	.	.	.	.	.	.	P	.	I
Espèces des *Querco - Fagetea*										
Hedera helix	.	.	1.2	.	.	2.2	2.2	1.2	1.3	III
Crataegus monogyna a	1.1	.	.	.	.	.	P	1.1	P	II
Tamus communis	P	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Euonymus europaeus	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Helleborus lividus subsp. *corsicus*	P	.	.	.	.	.	.	P	1.1	II
Luzula forsteri		.	.	.	.	.	P	.	.	I
Geranium robertianum		.	.	.	.	.	.	.	P	I
Dryopteris affinis		.	.	.	.	.	.	P	.	I
Geum urbanum		.	.	.	.	.	.	P	.	I
Crataegus laevigata a		.	.	.	.	.	.	P	.	I
Espèces des *Quercetea ilicis*										
Ruscus aculeatus	.	.	.	.	.	2.2	1.3	P	.	
Quercus ilex a	.	.	P	1.1		1.1	.	.	1.1	
Viburnum tinus a	.	.	1.2	P	.	1.2	.	.	.	
Smilax aspera	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	
Rhamnus alaternus	.	.	P	.	.	1.2	.	.	.	

Tableau 15 - *Scrophulario auriculatae - Alnetum glutinosae*
(Capicorsu, Tenda) (fin)

	a						b			Prés.
N° de relevé	22	21	444	57	58	442	11	441	440	
Rubia peregrina subsp. *longifolia*	.	.	.	.	.	P	.	.	.	
Lonicera implexa	.	.	.	.	.	P	.	.	.	
Nerium oleander	2.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	
Compagnes hygrophiles										
Mentha aquatica	.	P	1.2	.	1.3	.	P	1.2	1.2	
Potentilla reptans	P	1.2	.	.	.	1.2	1.3	1.2	.	
Arundo donax	1.2	1.3	1.3	.	.	.	.	.	.	
Dipsacus fullonum	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	
Plantago major subsp. *intermedia*	.	.	.	.	P	P	.	.	.	
Prunella vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	
Bellium bellidioides	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	
Pulicaria dysenterica	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	
Juncus inflexus	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	
Cladium mariscus	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	
Schoenus nigricans	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	
Autres compagnes										
Galium aparine	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	
Equisetum ramosissimum	.	P	.	.	.	.	.	.	.	
Dittrichia viscosa	.	.	P	.	.	.	.	.	.	
Polypodium cambricum	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	
Sedum cepaea	.	.	.	.	.	P	P	.	.	
Pteridium aquilinum	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	1.2	
Carex olbiensis	.	.	.	.	.	.	P	.	.	
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	P	.	2.2	
Urtica atrovirens	.	.	.	.	.	.	.	.	P	
Asperula laevigata	.	.	.	.	.	.	.	.	P	

a : *Scrophulario auriculatae - Alnetum ficetosum caricae*

b : *Scrophulario auriculatae - Alnetum geranietosum nodosi*

Tableau 16 - *Scolopendrio officinalis - Alnetum glutinosae*
(Fium'Altu, Bravona)

	a					b					c		
N° de relevé	251	252	253	254	255	257	258	259	261	262	435	76	Prés.
Année	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	
Surface (m²)	50	100	200	200	200	100	100	200	200	200	200	200	
Recouvrement A (%)	0	60	90	80	80	80	80	90	80	80	90	90	
Recouvrement a (%)	70	30	20	20	20	40	20	40	20	30	10	10	
Recouvrement h (%)	40	30	50	60	60	40	60	20	50	40	30	30	
Pente (°)	0	30	3	5	5	10	20	30	3	30	3	10	
Exposition	.	SE	E	NE	SE	NNE	O	E	NE	NE	S	E	
Altitude (m)	55	55	120	170	200	235	290	330	390	430	700	870	
Type de substrat	BGS	R	BS	RT	BRT	TR	RT	TR	BTS	RBT	RT	RT	
Caractéristiques et différentielles													
Scolopendrium officinale	.	.	P	.	P	2.2	2.2	2.2	P	2.2	1.1	.	IV
Scrophularia nodosa	.	.	1.1	1.2	P	.	P	.	.	.	1.2	1.2	III
Soleirolia soleirolii	.	.	.	1.2	2.3	1.3	.	.	.	.	.	.	III
Doronicum corsicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	P	I
Saxifraga rotundifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	I
Primula vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	P	I
Hepatica nobilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	I
Espèces du *Petasito - Adiantenion*													
Adiantum capillus-veneris	P	2.3	1.3	2.3	1.3	1.3	P	.	.	1.3	1.3	.	IV
Petasites albus	.	.	.	1.2	.	.	1.2	.	1.3	1.2	1.1	.	III
Hypericum androsaemum	.	.	P	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	I
Corylus avellana A	.	.	.	.	.	.	.	3.4	.	.	.	.	I
Corylus avellana a	P		2.3	2.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	.	.	.	IV
Corylus avellana h	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	I
Cornus sanguinea a	.	.	P	.	.	1.1	1.2	.	.	P	.	.	III
Espèces du *Caricion microcarpae*													
Hypericum hircinum	1.2	1.2	P	1.1	2.2	1.2	1.1	P	1.1	1.1	1.2	1.2	V
Eupatorium cannabinum subsp. *corsicum*	1.1	1.1	1.1	2.2	1.2	P	2.2	.	.	.	.	.	III
Athyrium filix-femina	.	.	.	1.2	1.2	.	1.2	.	1.2	.	1.2	1.2	III
Equisetum arvense	2.3		1.2	1.2	1.1		1.2		1.1	P			III
Carex pendula	.	.	P	1.1	P	.	P	.	.	.	1.2	.	III
Mentha suaveolens subsp. *insularis*	.	.	1.2	.	1.2	.	1.1	.	.	.	.	.	II
Salix cinerea a	.	P	P	.	P	.	.	.	.	.	.	P	II
Mentha suaveolens subsp. *suaveolens*	.	P	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Carex microcarpa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	I
Espèces thermophiles des *Populetalia albae*													
Ficus carica A a	1.2	2.3	.	.	1.1	.	2.3	.	.	P	.	.	III
Ficus carica h	.	P	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	
Melissa officinalis	.	.	P	.	P	.	.	.	.	.	P	.	II
Lycopus europaeus	.	P	P	P	1.2	.	.	.	.	.	.	.	II
Populus nigra A	.	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	III
Populus nigra a	1.2	2.2	.	P	P	.	.	.	.	.	.	.	
Populus nigra h	1.1	P	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	
Vitis vinifera subsp. *vinifera*	P	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Laurus nobilis Aa	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	I
Saponaria officinalis	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Calystegia sepium	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	I

Tableau 16 - *Scolopendrio officinali - Alnetum glutinosae*
(Fium'Altu, Bravona) (suite 1)

	a					b					c		
N° de relevé	251	252	253	254	255	257	258	259	261	262	435	76	Prés.
Ulmus minor a	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Humulus lupulus	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	I
Autres espèces des *Populetalia albae*													
Alnus glutinosa A	.	.	4.4	3.4	3.4	2.1	3.4	2.3	4.4	2.4	2.3	5.5	V
Alnus glutinosa a	2.2	P	1.1	1.1	1.1	P	1.1	P	1.1	1.2	1.1	P	
Alnus glutinosa h	P	.	P	P	P	P	P	.	P	P	P	.	
Clematis vitalba	1.1	.	1.1	1.2	2.2	1.1	1.1	.	1.1	1.1	1.2	P	V
Rubus ulmifolius	1.2	P	1.2	2.3	1.3	1.2	1.3	P	2.2	1.2	.	.	V
Brachypodium sylvaticum	1.2	.	P	1.2	1.2	1.1	2.3	.	.	.	P	P	IV
Sambucus nigra A a	.	.	2.1	1.1	.	.	1.1	.	1.2	P	.	P	III
Galium mollugo subsp. *erectum*	1.2	.	.	.	P	.	1.2	.	.	.	P	P	III
Rosa sempervirens	.	.	.	1.2	1.1	P	1.2	.	.	.	.	.	II
Carex remota	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	P	P	II
Arum italicum	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	I
Glechoma hederacea	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	I
Malus sylvestris a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	I
Solanum dulcamara	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	I
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	I
Espèces du *Lathyrion*													
Fraxinus ornus A	.	1.1	.	.	.	1.1	.	1.1	1.1	1.1	1.1	.	III
Fraxinus ornus a	.	P	.	.	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1	1.2	1.1	.	
Fraxinus ornus h	.	P	.	.	P	P	P	1.2	P	P	.	.	
Teucrium scorodonia	.	P	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	I
Buxus sempervirens A a	.	.	1.2	1.2	2.3	.	1.2	3.3	2.2	2.2	2.2	1.2	IV
Buxus sempervirens h	.	.	P	.	.	.	.	1.1	P	P	.	.	
Geranium nodosum	.	.	1.2	2.2	1.3	1.2	1.2	2.2	2.2	2.3	P	1.1	V
Ostrya carpinifolia A	.	.	1.1		1.1			1.1	1.1	2.2	1.1		III
Ostrya carpinifolia a	.	P	P		P			P	P	1.2	P		
Ostrya carpinifolia h	.	.	P		1.1				P	P			
Polystichum setiferum	.	.	P	P	1.2		1.2	2.3	1.2	1.2	1.2		IV
Ilex aquifolium A a	.	.		1.1			1.1		P	2.1	1.1	1.1	III
Ilex aquifolium h	.	.								P	P		I
Circaea lutetiana	.	.	.	1.2	.	.	.	.	1.1	.	.	.	I
Festuca heterophylla	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	P	.	I
Mercurialis perennis	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	P	1.2	1.2	III
Carex sylvatica	.	.	.	P	.	1.2	.	P	.	.	.	.	II
Lathyrus venetus	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	P	.	.	I
Galium odoratum	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	I
Alnus cordata A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	I
Cerasus avium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	I
Melittis melissophyllum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	I
Lonicera etrusca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	I
Cyclamen hederifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	I
Carex sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	I
Allium ursinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	I
Espèces des *Fagetalia*													
Mycelis muralis	P	.	P	P	1.1	1.1	P	.	1.1	P	P	.	IV
Viola reichenbachiana	.	.	.	P	P	.	1.2	.	1.1	1.2	.	1.2	III
Melica uniflora	.	.	.	.	.	.	1.2	.	P	P	1.1	.	II
Sanicula europaea	.	.	.	P	.	.	.	P	P	P	.	.	II

Tableau 16 - *Scolopendrio officinali - Alnetum glutinosae*
(Fium'Altu, Bravona) (suite 2)

	a					b					c		
N° de relevé	251	252	253	254	255	257	258	259	261	262	435	76	Prés.
Ranunculus lanuginosus	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	P	P	P	II
Dryopteris affinis subsp. *borreri*	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	I
Festuca gigantea	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	I
Stachys sylvatica	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	I
Cardamine flexuosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	I
Galium rotundifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	I
Fagus sylvatica A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	I
Fagus sylvatica a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	I
Espèces des *Quercо - Fagetea*													
Hedera helix	.	.	1.1	2.2	1.2	1.2	1.2	1.2	2.2	1.2	1.2	1.2	V
Orobanche hederae	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	.	I
Helleborus lividus subsp. *corsicus*	.	.	1.2	.	P	.	.	P	P	P	1.2	P	III
Crataegus monogyna a	.	.	P	1.2	.	P	P	P	.	.	.	P	III
Geranium robertianum	.	.	.	.	.	.	P	.	1.1	P	P	.	II
Tamus communis	.	.	.	.	P	P	P	.	.	.	.	.	II
Daphne laureola	.	.	.	.	.	.	.	.	P	1.1	.	.	I
Geum urbanum	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Sorbus domestica a	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Aquilegia dumeticola	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	I
Fragaria vesca	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	I
Compagnes hygrophiles													
Mentha aquatica	1.2	.	2.2	1.3	2.2	.	1.3	.	1.2	P	.	.	
Bellium bellidioides	.	1.2	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	
Platanus × *hispanica* A	.	.	1.1	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	
Platanus × *hispanica* a	P	.	P	2.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	
Platanus × *hispanica* h	P	.	P	P	P	.	.	.	.	.	.	.	
Lysimachia vulgaris	P	P	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Potentilla reptans	.	.	.	.	P	.	.	.	1.3	.	.	.	
Solenopsis minuta subsp. *corsica*	.	P	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	
Plantago major subsp. *intermedia*	1.1	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	
Blackstonia perfoliata	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Carex viridula subsp. *oedocarpa*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	
Hypericum quadrangulum	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	
Mentha pulegium	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	
Nerium oleander a	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	
Prunella vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	
Pulicaria dysenterica	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Lythrum salicaria	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Salix purpurea a	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Salix purpurea h	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Samolus valerandi	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	
Tussilago farfara	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Veronica beccabunga	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Autre compagnes													
Ruscus aculeatus	.	.	.	.	.	1.3	1.3	1.3	P	P	1.2	.	
Pteridium aquilinum	.	.	1.1	1.2	.	1.2	.	.	P	.	.	.	
Origanum vulgare	.	.	1.2	.	P	.	P	.	.	.	.	.	

Tableau 16 - *Scolopendrio officinali - Alnetum glutinosae*
(Fium'Altu, Bravona) (fin)

	a					b					c		
N° de relevé	251	252	253	254	255	257	258	259	261	262	435	76	Prés.
Juglans regia A	.	.	.	.	.	.	2.3	.	1.1	.	.	.	
Juglans regia a	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Sambucus ebulus	.	.	1.2	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	
Selaginella denticulata	.	.	.	.	.	P	.	.	.	1.2	.	.	
Rubia peregrina subsp. *requienii*	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	P	.	
Urtica dioica	P	.	.	.	.				1.2				
Gomphocarpus fruticosus	P	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Ailanthus altissima a	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Calamintha nepeta	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Clinopodium vulgare	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Equisetum ramosissimum	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Euphorbia lathyris	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	
Inula conyza	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	
Lithospermum officinale	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Morus sp. A	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Phytolacca americana	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Robinia pseudacacia A	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	
Robinia pseudacacia a	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	
Verbena officinalis	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Vincetoxicum hirundinaria	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Xanthium italicum	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Lonicera etrusca	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	
Quercus ilex A	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	
Quercus ilex a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	
Smilax aspera	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	

a : *populetosum nigrae*

b : *scolopendrietosum*

c : *doronicetosum*

Tableau 18 - *Athyrio filicis-feminae - Gentianetum asclepiadeae* (Golu)

N° de relevé	224	232	233	234	229	231	228	227	226	Prés.
Année	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
Surface (m^2)	100	200	100	100	200	100	200	100	100	
Recouvrement A (%)	60	30	60	90	80	70	70	80	70	
Recouvrement a (%)	20	20	10	10	10	5	30	10	20	
Recouvrement h (%)	40	30	60	60	50	70	40	40	60	
Pente (°)	2	10	10	5	10	10	10	15	10	
Exposition	E	E	NE	N	NE	NE	NO	ENE	E	
Altitude (m)	810	950	970	980	1050	1050	1120	1140	1330	
Type de substrat	BT	RB	RBT	BT	TB	T	BGR	B	RB	
***Athyrio - Gentianetum* (caractéristiques et différentielles)**										
Gentiana asclepiadea	1.3	1.2	2.3	.	1.3	3.3	P	.	.	IV
Athyrium filix-femina	2.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.1	3.2	2.2	2.3	V
Saxifraga rotundifolia	1.2	.	1.2	.	.	.	1.2	.	P	III
Blechnum spicant	.	.	1.2	.	1.2	2.2	P	.	.	III
Viola biflora	.	.	.	P	1.2	.	.	.	1.2	II
Doronicum corsicum	.	2.2	1.1	.	.	.	1.1	.	.	II
Cymbalaria hepaticifolia	.	.	1.2	1.2	.	.	2.2	.	.	II
Narthecium reverchonii	.	1.2	P	.	.	.	1.3	.	.	II
Solidago virgaurea	.	2.3	1.1	.	.	.	P	.	.	II
Calamagrostis varia subsp. *corsica*	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	II
Imperatoria ostruthium	.	.	P	.	.	.	P	.	.	II
Phegopteris connectilis	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Ranunculus platanifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	P	I
Vaccinium myrtillus	.	.	.	.	.	.	P	.	.	I
Alnus alnobetula subsp. *suaveolens*	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	I
Carex frigida	.	P	.	.	.	.	.	.	.	I
Dryopteris dilatata	.	.	.	.	.	2.3	.	.	.	I
Dryopteris expansa	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	I
Caractéristique de l'*Hyperico hircini - Alnenion*										
Osmunda regalis	2.3	1.3	P	.	.	P	.	.	.	III
Caractéristiques du *Caricion microcarpae*										
Carex microcarpa	P	P	1.2	2.1	2.2	P	2.1	2.3	2.2	V
Euphorbia amygdaloides subsp. *semiperfoliata*	1.1	P	P	1.1	.	.	.	P	.	III
Hypericum hircinum	2.2	2.2	P	1.2	.	.	.	.	.	III
Salix cinerea a	.	.	.	.	.	.	P	.	.	I
Oenanthe crocata	P	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Espèces des *Populetalia albae*										
Alnus glutinosa A	2.3	2.3	2.2	3.4	4.4	3.3	3.3	3.4	.	V
Alnus glutinosa a	1.1	1.1	1.1	P	P	P	1.1	1.1	.	
Alnus glutinosa h	P	P	.	P	P	1.1	P	P	.	
Brachypodium sylvaticum	1.1	1.2	P	1.2	1.1	1.3	.	.	.	IV
Rubus ulmifolius	2.2	1.2	.	1.3	1.2	P	1.3	.	.	IV
Carex remota	.	.	.	P	1.2	2.2	P	P	.	III
Clematis vitalba	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Espèces du *Lathyrion*										
Festuca heterophylla	P	.	.	P	.	P	1.2	1.2	.	III
Ilex aquifolium A a	2.2	.	.	1.2	1.1	2.2	.	.	.	III
Potentilla micrantha	.	.	.	P	P	P	P	P	.	III
Cyclamen repandum	.	.	.	P	P	.	.	P	.	II
Allium ursinum	.	.	.	.	P	1.3	.	.	.	II
Fraxinus ornus a	P	.	.	.	.	P	.	.	.	II
Cyclamen hederifolium	.	.	.	.	P	.	.	.	.	I
Espèces des *Fagetalia*										
Poa balbisii	.	1.2	1.2	1.2	.	1.2	1.2	1.2	.	IV

Tableau 18 - *Athyrio filicis-feminae - Gentianetum asclepiadeae* (Golu)

N° de relevé	224	232	233	234	229	231	228	227	226	Prés.
Galium rotundifolium	.	.	.	1.2	P	P	1.2	1.1	1.1	IV
Sanicula europaea	1.2	.	.	P	1.2	1.2	1.2	.	1.2	IV
Viola riviniana	P	1.3	1.2	2.1	.	1.2	.	.	1.1	IV
Mycelis muralis	P	.	.	1.1	1.1	.	1.1	1.1	1.2	III
Galium odoratum	.	.	P	1.2	1.2	.	.	1.2	2.2	III
Ranunculus lanuginosus	1.2	.	.	1.1	2.1	1.2	.	1.1	.	III
Melica uniflora	1.2	.	.	1.2	1.2	P	.	1.1	.	III
Viola reichenbachiana	1.2	.	.	.	2.1	.	1.2	1.1	.	III
Luzula pedemontana	.	.	P	.	.	P	P	P	.	III
Fagus sylvatica a	.	.	P	.	.	.	1.1	.	.	II
Acer pseudoplatanus a A	.	.	.	.	.	.	P	.	.	I
Moehringia trinervia	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	I
Paris quadrifolia	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	I
Pyrola minor	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	I
Espèces des *Querco - Fagetea*										
Pinus nigra subsp. *laricio* A	2.2	1.1	1.1	.	1.1	.	P	2.3	3.2	V
Pinus nigra subsp. *laricio* a	P	P	P	P	.	1.1	1.1	1.1	1.1	
Pinus nigra subsp. *laricio* h	.	.	.	.	.	.	P	.	P	
Helleborus lividus subsp. *corsicus*	.	.	.	1.1	1.1	P	P	1.1	2.3	IV
Betula pendula A	.	.	.	.	.	.	1.1	.	2.3	III
Betula pendula a	.	.	.	.	P	1.1	1.1	P	1.1	
Betula pendula h	.	.	.	.	P	.	P	.	P	
Fragaria vesca	.	.	.	.	P	P	.	.	1.2	II
Geranium robertianum	.	.	.	1.1	.	.	.	1.1	.	II
Veronica officinalis	.	.	.	.	.	P	P	.	.	II
Rosa canina	1.1	P	.	.	.	.	.	.	.	II
Aquilegia dumeticola	.	.	.	.	P	.	.	.	.	I
Crataegus monogyna a	P	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Hedera helix	.	.	.	.	.	P	.	.	.	I
Luzula forsteri	.	.	.	.	.	.	.	P	.	I
Pyrus spinosa	P	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Compagnes										
Pteridium aquilinum	P	.	.	.	2.2	2.2	1.1	2.2	2.4	
Danthonia decumbens	P	1.2	P	.	P	1.1	.	.	.	
Bellium bellidioides	1.2	P	P	.	.	.	1.2	.	1.2	
Euphorbia hyberna subsp. *insularis*	.	P	P	.	P	.	1.2	.	1.2	
Deschampsia flexuosa	.	P	.	.	.	.	.	1.1	1.1	
Juncus conglomeratus	.	.	.	.	P	P	.	P	.	
Mentha aquatica	.	.	1.3	1.2	.	.	.	.	.	
Dactylorhiza saccifera	.	.	.	.	P	P	.	.	.	
Carex pallescens	.	.	.	.	.	.	P	.	1.2	
Potentilla anglica subsp. *nesogenes*	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	
Juncus requienii	.	1.2	P	.	.	.	.	.	.	
Holcus lanatus	1.2	P	.	.	.	.	.	.	.	
Ruta corsica	P	P	.	.	.	.	.	.	.	
Vincetoxicum hirundinaria	P	.	P	.	.	.	.	.	.	
Juncus effusus	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	
Agrostis stolonifera	P	.	.	.	.	.	.	.	.	
Allium oleraceum	P	.	.	.	.	.	.	.	.	
Allium schoenoprasum	.	P	.	.	.	.	.	.	.	
Cruciata glabra	P	.	.	.	.	.	.	.	.	
Festuca arundinacea var. *corsica*	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	
Plantago lanceolata	P	.	.	.	.	.	.	.	.	
Potentilla reptans	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	
Prunella vulgaris	P	.	.	.	.	.	.	.	.	
Salix purpurea	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	

Tableau 20 - *Athyrio filicis-feminae - Gentianetum asclepiadeae conopodietosum denudati* (Prunelli)

N° de relevé	32	33	38	40	41	55	70	74	75	77	79	86	87	88	Prés.
Année	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
Surface (m^2)	100	200	400	200	400	200	100	200	200	200	100	200	400	100	
Recouvrement A (%)	0	70	80	70	90	20	40	70	70	80	60	80	80	10	
Recouvrement a (%)	50	10	10	20	20	30	40	20	10	10	30	20	10	60	
Recouvrement h (%)	40	40	40	40	50	20	20	50	50	40	50	60	70	20	
Pente (°)	5	3	10	2	40	5	10	40	15	3	10	5	3	10	
Exposition	O	O	O	O	SO	NO	E	E	E	O	E	N	O	O	
Altitude (m)	600	796	771	680	800	590	850	800	790	750	640	730	630	850	
***Athyrio - Gentianetum* (caractéristiques et différentielles)**															
Gentiana asclepiadea	1.3	.	1.2	2.2	.	P	.	1.2	.	.	.	.	.	.	II
Athyrium filix-femina	P	1.2	2.2	2.2	1.2	.	1.1	2.3	P	2.2	2.4	3.3	2.3	1.2	V
Conopodium denudatum	.	.	P	1.1	P	.	.	P	1.1	P	.	.	1.1	.	III
Luzula sieberi	P	.	.	.	.	.	1.1	.	2.2	2.2	.	.	.	.	II
Solidago virgaurea	1.2	.	1.2	1.1	.	.	2.1	1.2	1.1	1.2	.	.	P	.	III
Doronicum corsicum	P	.	P	P	.	.	1.1	2.2	P	1.1	.	.	.	.	III
Saxifraga rotundifolia	1.2	.	1.1	P	.	.	P	1.1	1.1	1.2	.	.	.	.	III
Imperatoria ostruthium	P	.	.	.	.	.	P	1.2	1.2	2.2	.	.	.	1.2	II
Ranunculus platanifolius	P	.	1.2	1.3	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	II
Calamagrostis varia subsp. *corsica*	.	.	.	P	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	1.2	II
Viola biflora	.	.	P	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	I
Blechnum spicant	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	I
Alnus alnobetula subsp. *suaveolens*	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	
Caractéristique de l'*Hyperico hircini - Alnenion*															
Osmunda regalis	2.4	.	P	2.3	.	2.2	P	2.2	.	2.4	1.3	.	3.3	1.2	IV
Caractéristiques du *Caricion microcarpae*															
Hypericum hircinum	1.1	.	1.2	1.1	.	1.2	.	.	.	.	1.2	.	1.2	2.2	III
Carex microcarpa	P	1.3	1.3	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	II
Oenanthe crocata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	2.1	.	I
Erica terminalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	I
Mentha suaveolens subsp. *insularis*	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Euphorbia amygdaloides subsp. *semiperfoliata*	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Espèces des *Populetalia albae*															
Alnus glutinosa A	.	3.4	4.4	4.4	3.3	P	1.2	2.3	3.3	3.4	3.4	5.5	4.5	.	V
Alnus glutinosa a	2.3	.	P	1.1	.	.	.	.	.	1.1	1.2	P	P	.	
Alnus glutinosa h	.	.	P	P	.	.	.	.	.	.	P	1.1	.	.	
Ranunculus ficaria	P	2.4	1.3	1.3	.	.	.	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	.	IV
Malus sylvestris A a	.	.	.	1.1	1.1	.	.	P	.	.	.	P	.	.	II
Tamus communis	P	.	P	.	1.1	.	.	.	.	.	P	.	.	.	II
Brachypodium sylvaticum	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	.	II
Clematis vitalba	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	P	.	1.2	.	II
Rubus ulmifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	3.3	1.2	.	II
Galium mollugo subsp. *erectum*	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	I
Allium triquetrum	.	P	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Alliaria petiolata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	I
Saponaria officinalis	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Rosa sempervirens	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	I
Carex digitata	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

Tableau 20 - *Athyrio filicis-feminae - Gentianetum asclepiadeae conopodietosum denudati* (Prunelli) (suite)

N° de relevé	32	33	38	40	41	55	70	74	75	77	79	86	87	88	Prés.
Espèces du *Lathyrion*															
Ilex aquifolium A a	1.1	1.1	1.2	2.2	1.1	2.2	.	1.2	P	2.2	1.2	1.2	P	.	V
Fraxinus ornus A a	2.2	.	1.1	1.1	1.1	2.1	1.2	.	1.1	P	1.2	.	1.1	1.1	IV
Allium ursinum	1.1	.	1.2	2.2	.	.	.	3.3	2.3	2.2	1.3	2.3	1.2	.	IV
Polystichum setiferum	.	2.2	P	.	2.2	.	.	2.3	1.2	.	.	.	P	.	III
Allium pendulinum	P	1.1	P	1.3	1.2	.	.	P	1.1	.	1.1	P	1.1	.	IV
Mercurialis perennis	P	1.3	1.3	1.2	2.3	.	.	1.2	1.2	.	1.2	1.2	.	.	IV
Cyclamen repandum	.	1.1	1.2	1.2	1.2	.	.	1.2	1.2	P	.	P	P	.	IV
Geranium nodosum	.	.	1.1	.	.	.	.	P	P	.	.	.	1.1	.	II
Festuca heterophylla	.	P	.	.	.	.	.	1.2	1.2	P	.	.	.	.	II
Cyclamen hederifolium	.	.	P	1.3	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	II
Teucrium scorodonia	.	.	P	.	.	.	.	.	.	P	1.2	.	.	.	II
Lathyrus venetus	.	P	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	II
Oenanthe pimpinelloides	.	P	P	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
Polygonatum odoratum	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Buxus sempervirens A a	2.2	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Alnus cordata A	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	3.3	I
Alnus cordata a	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	1.1	I
Alnus cordata h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	I
Cephalanthera longifolia	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Tilia cordata Aa	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Espèces des *Fagetalia*															
Ranunculus lanuginosus	P	2.2	2.2	1.2	1.2	.	.	P	1.1	1.2	.	1.1	1.1	.	IV
Acer pseudoplatanus a A	.	1.1	P	P	1.1	.	.	.	.	.	1.2	2.1	1.1	P	III
Melica uniflora	.	.	1.3	1.2	1.2	.	.	.	.	.	1.2	P	1.2	.	III
Fagus sylvatica A	.	.	P	.	1.1	.	2.3	3.3	1.2	2.3	.	.	.	.	III
Fagus sylvatica a	.	.	.	.	.	.	.	P	1.1	1.1	.	.	.	.	
Viola riviniana	1.1	.	P	1.1	.	.	.	.	.	P	.	.	1.2	P	III
Prenanthes purpurea	1.1	.	.	P	.	.	P	P	P	P	.	.	.	.	III
Populus tremula A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	2.3	.	II
Populus tremula a	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.1	.	
Sanicula europaea	.	1.2	P	P	.	.	.	.	.	P	.	.	P	.	II
Mycelis muralis	P	.	P	.	.	.	.	P	P	P	.	.	.	.	II
Moehringia trinervia	.	.	P	.	1.2	.	.	P	1.1	.	.	.	.	.	II
Galium rotundifolium	.	.	P	.	.	.	P	.	P	P	.	.	.	.	II
Dryopteris filix-mas	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Carex sylvatica	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Luzula pedemontana	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Espèces des *Querco - Fagetea*															
Hedera helix	1.2	2.4	.	1.3	1.2	1.2	.	1.2	1.2	1.2	.	.	1.3	.	IV
Aquilegia dumeticola	.	.	P	1.1	P	.	.	P	P	.	P	.	.	.	III
Crataegus monogyna a	.	.	1.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.	P	P	.	II
Geranium robertianum	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.1	.	II
Rosa canina	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	1.2	P	.	.	II
Helleborus lividus subsp. *corsicus*	.	.	P	.	.	.	.	.	P	.	.	.	P	.	II
Sambucus nigra a	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	I
Geum urbanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	I
Potentilla micrantha	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Veronica officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	I
Prunus spinosa	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Compagnes hygrophiles															
Dactylorhiza saccifera	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	

Tableau 20 - *Athyrio filicis-feminae - Gentianetum asclepiadeae conopodietosum denudati* (Prunelli)

N° de relevé	32	33	38	40	41	55	70	74	75	77	79	86	87	88	Prés.
Veronica serpyllifolia	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	
Bellium bellidioides	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Luzula multiflora	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Autres compagnes															
Pteridium aquilinum	P	1.1	.	.	P	P	.	.	.	P	.	.	.	.	
Ruscus aculeatus	.	.	.	.	1.3	.	.	P	.	.	.	.	.	.	
Brimeura fastigiata	.	.	1.2	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Euphorbia hyberna subsp. *insularis*	.	.	P	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cytisus scoparius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	p	.	.	p	
Polypodium interjectum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	
Cruciata glabra	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

Tableau 21 - *Petasito albi - Fagetum sylvaticae* (a) et *Epipactido microphyllae - Fagetum* (b), (Fium'Altu, Bravona)

	a								b	
N° de relevé	271	437	436	268	267	266	48	Prés.	6.1	7.1
Année	11	11	11	11	11	11	9		1996	2000
Surface (m²)	200	200	100	200	200	200	200		200	200
Recouvrement A (%)	90	70	70	100	90	80	100		90	90
Recouvrement a (%)	40	60	70	30	10	20	10		3	5
Recouvrement h (%)	10	10	50	10	20	20	50		10	20
Pente (°)	5	3	3	20	20	10	30		30	40
Exposition	NE	SE	SE	E	E	E	NO		SO	OSO
Altitude (m)	900	950	990	1000	1100	1150	1380		1420	1480
Type de substrat	BT	BT	RT	RT	RT	RT	TR		T	T
Espèce arborescente dominante										
Fagus sylvatica A	4.5	3.3	3.3	5.5	5.5	4.5	5.5	V	5.5	5.5
Fagus sylvatica a	P	1.1	1.2	P	P	.	.		.	P
Fagus sylvatica h	P	P	P	P	P	.	P		P	P
Différentielles de l'*Epipactidi - Fagetum* et du *Cephalanthero - Fagenion*										
Cephalanthera rubra	.	.	.	.	.	.	P	I	P	P
Hepatica nobilis	1.2	.	.	1.1	1.1	P	1.2	IV	P	P
Primula acaulis	.	.	1.1	1.2	P	1.1	.	III	.	p
Caractéristiques de l'*Epipactidi - Fagetum*										
Corallorhiza trifida	.	.	.	.	.	.	.		1.2	.
Neottia nidus-avis	.	.	.	.	.	.	.		P	P
Epipactis microphylla	.	.	.	.	.	.	.		P	P
Cephalanthera damasonium	.	.	.	.	.	.	.		.	P
Caractéristique du *Petasito - Fagetum*										
Petasites albus	.	.	P	1.2	.	.	2.4	III	.	.
Espèces méso-hygrophiles alticoles										
Saxifraga rotundifolia	.	.	P	P	P	1.2	2.2	IV	P	.
Cymbalaria hepaticifolia	.	.	.	.	.	P	1.2	II	.	.
Doronicum corsicum	.	.	P	.	.	.	P	II	.	.
Viola biflora	.	.	.	.	.	.	P	I	.	.
Espèces du *Caricion microcarpae*										
Athyrium filix-femina	.	1.2	1.2	.	1.2	1.2	.	III	.	.
Carex microcarpa	.	.	1.2	.	.	1.3	.	II	.	.
Hypericum hircinum	.	P	.	.	.	1.2	.	II	.	.
Erica terminalis	.	.	.	.	.	P	.	I	.	.
Mentha suaveolens subsp. *insularis*	.	.	1.2	.	.	.	.	I	.	.
Espèces des *Populetalia albae*										
Clematis vitalba	1.2	1.1	1.1	1.2	P	1.2	.	V	.	.
Rubus ulmifolius	.	2.2	3.3	P	P	1.2	.	IV	.	.
Alnus glutinosa A	.	2.3	2.3	P	1.1	.	.	III	.	.
Alnus glutinosa a	.	1.1	1.3	.	.	.	.	II	.	.
Alnus glutinosa h	.	P	P	.	.	.	.	II	.	.
Brachypodium sylvaticum	.	.	.	P	.	.	.	I	.	.
Salix cinerea a	.	.	P	.	.	.	.	I	.	.
Malus sylvestris	.	1.1	.	.	.	.	.	I	.	.
Galium mollugo subsp. *erectum*	.	P	.	.	.	.	.	I	.	.
Espèces du *Lathyrion*										
Buxus sempervirens A a	2.3	3.4	P	2.2	2.2	1.2	1.2	V	P	.
Buxus sempervirens h	P	P	.	.	.	.	.		.	.

Tableau 21 - *Petasito albi - Fagetum sylvaticae* (a) et *Epipactido microphyllae - Fagetum* (b), (Fium'Altu, Bravona)

	a								b	
N° de relevé	271	437	436	268	267	266	48	Prés.	6.1	7.1
Geranium nodosum	1.2	.	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	V	.	P
Polystichum setiferum	1.2	.	P	1.1	1.1	1.2	2.3	V	.	.
Ilex aquifolium A a	1.1	2.2	1.2	.	.	1.1	.	III	.	.
Alnus cordata A	1.1	.	1.1	1.1	1.1	.	.	III	.	.
Alnus cordata a	P	.	.	.	.	.	.		.	.
Festuca heterophylla	.	.	.	1.2	P	P	1.2	III	1.2	.
Ostrya carpinifolia A	1.1	.	.	.	.	1.1	.	II	.	.
Ostrya carpinifolia a	P	.	.	.	.	.	.		.	.
Potentilla micrantha	.	.	.	.	.	P	.	I	.	.
Allium ursinum	.	.	.	.	.	.	1.2	I	.	.
Fraxinus ornus a	.	.	1.2	.	.	.	.	I	.	.
Cyclamen repandum	.	.	.	P	.	.	.	I	.	.
Lathyrus venetus	.	.	.	P	.	.	.	I	.	.
Cyclamen hederifolium	.	.	P	.	.	.	.	I	P	.
Hordelymus europaeus	.	.	.	.	.	.	.		P	.
Espèces des *Fagetalia*										
Sanicula europaea	1.2	.	.	P	P	1.1	1.2	IV	P	P
Galium rotundifolium	P	.	.	.	P	P	P	III	P	.
Carex sylvatica	P	.	P	.	.	.	1.2	III	P	P
Poa balbisii	.	.	.	P	1.1	1.2	.	III	P	.
Melica uniflora	P	.	.	.	P	.	.	II	.	.
Viola reichenbachiana	P	.	P	.	.	.	.	II	.	.
Galium odoratum	.	.	.	.	.	.	1.2	I	1.2	.
Mycelis muralis	.	.	1.1	.	.	.	.	I	P	.
Ranunculus lanuginosus	.	P	.	.	.	.	.	I	.	.
Monotropa hypopytis	.	.	.	.	.	.	.		.	P
Moehringia trinervia	.	.	.	.	.	.	.		.	P
Prenanthes purpurea	.	.	.	.	.	.	.		.	1.2
Espèces des *Querco - Fagetea*										
Crataegus monogyna a	.	1.2	P	P	P	1.1	.	IV	.	.
Hedera helix	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	.	.	IV	.	1.2
Fragaria vesca	.	P	P	.	P	1.2	.	III	.	.
Helleborus lividus subsp. *corsicus*	.	1.1	P	.	.	1.1	.	III	P	.
Luzula forsteri	.	.	.	P	.	.	.	I	P	.
Geranium robertianum	.	.	P	.	.	.	.	I	.	.
Veronica officinalis	.	.	.	.	.	.	.		1.2	.
Compagnes										
Pteridium aquilinum	P	.	P	.	.	P	.	.	.	.
Mentha aquatica	.	.	1.3	.	.	1.2	.	.	.	.
Ruscus aculeatus	P	.	.	P	.	.	.	.	.	.
Cardamine plumieri	P	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Clinopodium vulgare	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.
Potentilla reptans	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.
Prunella vulgaris	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.

Tableau 22 - *Carici microcarpae - Ericetum terminalis eupatorietosum corsici*

N° de relevé	132	55	110	120	57	88	424	Prés.
Année	8	8	8	8	8	8	11	
Surface (m2)	25	25	20	50	20	25	25	
Recouvrement A (%)	0	0	0	0	0	0	0	
Recouvrement a (%)	40	30	40	30	60	70	40	
Recouvrement h (%)	60	30	60	60	50	50	40	
Pente (°)	0	0	0	10	40	50	10	
Exposition	.	.	.	NE	NO	NE	S	
Altitude (m)	145	195	265	340	205	225	770	
***Carici microcarpae - Ericetum terminalis* (caractéristiques)**								
Erica terminalis	P	.	1.3	1.2	1.2	P	3.4	V
Salix cinerea a	P	1.2	1.2	1.1	1.2	P	1.1	V
Espèces du *Caricion microcarpae*								
Eupatorium cannabinum subsp. *corsicum*	P	.	1.3	1.1	1.2	2.3	1.3	V
Hypericum hircinum	.	1.2	.	.	1.2	1.2	1.1	III
Carex microcarpa	P	1.1	.	1.2	1.2	1.2	1.1	V
Euphorbia amygdaloides subsp. *semiperfoliata*	.	.	.	3.4	.	.	.	I
Borrago pygmaea	P	.	.	2.2	.	.	.	II
Osmunda regalis	1.2	1.1	.	.	3.3	3.4	.	III
Athyrium filix-femina	.	.	.	.	.	P	.	I
Espèces des *Cymbalarion hepaticifoliae* et *Doronicion corsici*								
Narthecium reverchonii	.	.	.	.	.	P	.	I
Blechnum spicant	.	.	.	.	.	P	.	I
Carex frigida	.	.	.	.	P	.	.	I
Espèces des *Populetalia albae*								
Rubus ulmifolius	.	.	.	2.2	1.2	.	1.3	III
Alnus glutinosa a	2.2	1.2	2.2	1.2	2.2	P	P	V
Salix purpurea a	.	P	.	.	.	.	.	I
Allium triquetrum	.	P	.	2.2	.	.	.	II
Salix atrocinerea a	.	.	.	.	1.2	.	.	I
Brachypodium sylvaticum	.	.	.	.	.	1.2	.	I
Clematis vitalba	.	.	.	.	.	P	.	I
Populus nigra a	1.2	.	.	.	.	.	.	I
Lycopus europaeus	P	.	.	.	.	.	.	I
Espèces du *Lathyrion*								
Fraxinus ornus a	.	.	.	.	P	.	1.2	II
Alnus cordata a	.	.	1.3	.	.	.	1.1	II
Teucrium scorodonia	.	.	.	.	.	1.2	.	II
Espèces des *Fagetalia*								
Viola riviniana	.	.	.	1.1	.	1.1	.	II
Mycelis muralis	.	.	.	.	.	.	P	I
Espèces des *Querco - Fagetea*								
Hedera helix	.	.	.	.	.	.	1.1	I
Geranium robertianum	.	.	.	.	.	.	P	I
Compagnes hygrophiles								
Mentha aquatica	1.2	.	.	1.1	.	.	1.2	III
Bellium bellidioides	.	.	.	.	1.2	1.3	.	II
Prunella vulgaris	1.2	.	.	.	.	.	.	I
Samolus valerandi	.	.	.	.	.	P	P	II

Tableau 22 - *Carici microcarpae - Ericetum terminalis eupatorietosum corsici*

N° de relevé	132	55	110	120	57	88	424	Prés.
Festuca arundinacea var. *corsica*	.	.	.	P	.	.	.	I
Juncus subnodulosus	1.3	.	.	.	.	.	.	I
Cladium mariscus	.	.	1.2	.	.	.	.	I
Orchis laxiflora	1.2	.	.	.	.	.	.	I
Phragmites australis	.	.	2.3	.	.	.	.	I
Juncus conglomeratus	2.3	.	.	.	.	.	.	I
Autres compagnes								
Dittrichia viscosa	1.1	1.1	.	.	1.1	.	.	III
Digitalis purpurea var. *gyspergerae*	.	.	.	P	.	.	.	I
Euphorbia lathyris	.	.	.	.	.	P	.	I

Tableau 23 - *Carici microcarpae - Ericetum terminalis caricetosum microcarpae*

N° de relevé	439	265	44	45	46	91	404	203	Prés.
Année	11	11	11	11	11	11	11	11	
Surface (m^2)	50	100	200	100	100	100	100	25	
Recouvrement A (%)	0	0	50	0	0	0	0	0	
Recouvrement a (%)	60	90	60	80	70	70	80	80	
Recouvrement h (%)	60	15	40	30	40	40	40	30	
Pente (°)	20	20	20	10	10	20	30	20	
Exposition	NO	SSE	OSO	SO	S	O	SE	OSO	
Altitude (m)	850	1050	1200	1190	1170	1200	1315	1580	
***Carici microcarpae - Ericetum terminalis* (caractéristiques)**									
Erica terminalis	3.4	5.5	2.3	4.3	3.3	2.2	4.5	4.4	V
Salix cinerea a	P	P	.	1.3	2.3	.	.	.	III
Espèces du *Caricion microcarpae*									
Carex microcarpa	2.2	1.1	1.1	1.2	1.2	.	1.1	.	IV
Hypericum hircinum	1.1	1.2	1.2	.	.	.	.	.	II
Gentiana asclepiadea	.	.	.	.	.	.	P	1.2	II
Athyrium filix-femina	.	.	1.2	.	2.2	2.2	.	.	II
Espèces des *Cymbalarion hepaticifoliae* et *Doronicion corsici*									
Imperatoria ostruthium	.	.	1.2	1.2	.	2.2	.	.	II
Calamagrostis varia subsp. *corsica*	.	.	P	.	.	1.3	2.1	P	III
Narthecium reverchonii	.	.	.	.	.	3.3	1.2	1.3	II
Alnus alnobetula subsp. *suaveolens*	.	.	2.2	1.2	.	.	.	.	II
Blechnum spicant	.	.	.	.	P	1.2	.	.	II
Ranunculus platanifolius	.	.	.	.	P	.	.	.	I
Luzula sieberi	.	.	.	.	.	1.2	.	.	I
Viola biflora	.	.	.	.	.	.	P	.	I
Espèces des *Populetalia albae*									
Rubus ulmifolius	1.2	2.3	2.2	2.2	1.2	.	.	.	IV
Galium mollugo subsp. *erectum*	P	1.2		.	.	.	.	.	II
Ranunculus ficaria	.	.	1.3	.	.	.	.	.	I
Salix atrocinerea a	2.2	.	.	.	.	.	.	.	I
Brachypodium sylvaticum	1.2	.	.	.	.	.	.	.	I
Clematis vitalba	.	1.2	.	.	.	.	.	.	I
Espèces du *Lathyrion*									
Ilex aquifolium A a	.	.	2.3	2.2	1.2	1.3	.	P	IV
Fraxinus ornus a	.	1.1	.	.	.	2.2	.	.	II
Cyclamen hederifolium	.	.	1.2	P	1.1	.	.	.	II
Cyclamen repandum	.	.	P	P	P	.	.	.	II
Potentilla micrantha	.	.	1.1	1.1	P	.	.	.	II
Geranium nodosum	.	.	.	.	P	.	.	.	I
Mercurialis perennis	.	.	P	.	.	.	.	.	I
Buxus sempervirens	.	P	.	.	.	.	.	.	I
Polystichum setiferum	P	.	.	.	.	.	.	.	I
Cephalanthera longifolia	.	.	.	.	P	.	.	.	I
Teucrium scorodonia	.	.	1.2	.	.	.	.	.	I
Espèces des *Fagetalia*									
Viola riviniana	.	1.1	P	P	P	.	.	.	III
Ranunculus lanuginosus	1.1	.	1.1	P	1.2	.	.	.	III
Fagus sylvatica A	.	.	2.2	1.2	.	.	.	.	II
Fagus sylvatica a	.	.	.	.	P	.	.	.	I
Acer pseudoplatanus a A	.	.	P	.	.	.	.	.	I

Tableau 23 - *Carici microcarpae - Ericetum terminalis caricetosum microcarpae*

N° de relevé	439	265	44	45	46	91	404	203	Prés.
Prenanthes purpurea	.	.	.	.	.	P	.	.	I
Galium odoratum	.	.	.	.	.	1.2	.	.	I
Pyrola minor	.	.	.	.	.	.	P	.	I
Espèces des *Querco - Fagetea*									
Helleborus lividus subsp. *corsicus*	P	.	P	P	P	.	.	.	III
Hedera helix	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	II
Fragaria vesca	.	.	.	P	1.2	.	.	.	II
Crataegus monogyna a	.	1.1	.	.	1.2	.	.	.	II
Luzula forsteri	.	.	.	.	P	.	.	.	I
Aquilegia dumeticola	.	.	.	.	P	.	.	.	I
Hepatica nobilis	.	P	.	.	.	.	.	.	I
Compagnes hygrophiles									
Mentha aquatica	2.2	1.2	.	.	.	.	.	.	
Erica scoparia a	.	.	P	.	1.2	.	.	.	
Bellium bellidioides	1.2	1.3	.	.	.	.	.	.	
Prunella vulgaris	2.2	.	.	.	.	.	.	.	
Dactylorhiza saccifera	.	.	.	.	P	.	.	.	
Juncus articulatus	1.1	.	.	.	.	.	.	.	
Pinguicula corsica	.	.	.	.	.	.	1.2	.	
Carex viridula	.	.	.	.	.	.	1.1	.	
Potentilla anglica subsp. *nesogenes*	.	.	.	.	.	.	2.2	.	
Sphagnum sp.	.	.	.	.	.	.	3.4	.	
Allium schoenoprasum	.	.	.	.	.	.	.	P	
Juncus subnodulosus	.	1.2	.	.	.	.	.	.	
Autres compagnes									
Pteridium aquilinum	2.3	P	1.2	P	1.2	.	1.1	.	
Erica arborea a	.	.	P	P	P	2.2	.	.	
Rosa canina	.	1.2	P	1.3	.	.	.	.	
Brimeura fastigiata	.	.	P	P	.	.	.	.	
Cruciata glabra	.	.	.	P	1.2	.	.	.	
Cytisus scoparius	.	.	P	.	.	.	.	.	
Ruta corsica	.	.	1.2	.	.	.	.	.	
Rhamnus alpina a	.	.	P	.	.	.	.	.	
Juniperus communis subsp. *alpina*	.	.	.	.	.	1.2	P	1.2	
Euphrasia nana	.	.	.	.	.	.	P	.	

A - Tableau synthétique des forêts marécageuses

N° de GROUPEMENT	1	3	4	5	2	6
Nombre de relevés	12	5	5	6	3	4
Caractéristiques des associations						
Angelica sylvestris	III	.	.	.	.	.
Apium graveolens	II	III	.	.	.	.
Euphorbia hirsuta	I	IV	.	.	.	.
Carex riparia	.	.	III	III	.	.
Thelypteris palustris	.	.	.	.	3	2
Sparganium erectum subsp. *neglectum*	.	.	.	.	3	.
Dryopteris carthusiana	.	.	.	.	.	3
Frangula alnus	.	.	.	.	.	3
Différentielles						
Solanum dulcamara	IV	I	III	III	.	.
Cirsium creticum subsp. *triumfetti*	II	.	III	I	.	.
Cardamine amara	.	.	II	.	.	.
Berula erecta	.	.	II	.	.	.
Oenanthe aquatica	.	.	.	I	.	.
Blechnum spicant	.	.	.	.	.	2
Caractéristiques et différentielles des *Alnetea glutinosae*						
Iris pseudacorus	IV	IV	III	IV	1	.
Galium elongatum	III	II	III	II	.	1
Equisetum telmateja	I	IV	III	III	.	.
Hydrocotyle vulgaris	III	.	I	.	2	.
Lysimachia vulgaris	III	II	.	.	.	1
Phragmites australis	I	.	.	I	1	1
Lythrum salicaria	I	.	.	.	.	1
Helosciadium nodiflorum	I	III	II	.	.	.
Mentha aquatica	.	I	I	II	.	.
Persicaria decipiens	.	.	I	I	.	.
Stachys palustris	I	.	.	.	.	.
Althaea officinalis	I	.	.	.	.	.
Euphorbia platyphyllos	.	I	.	.	.	.
Samolus valerandi	.	II	.	.	.	.
Dorycnium rectum	.	II	.	.	.	.
Senecio aquaticus subsp. *erraticus*	.	II	.	.	.	.
Lythrum junceum	.	I	.	.	.	.
Ranunculus flammula	.	.	.	.	.	1
Ranunculus ophioglossifolius	.	.	.	.	.	1
Glyceria fluitans	.	.	.	.	.	1
Callitriche sp.	.	.	.	.	.	1
Espèces du *Caricion microcarpae*						
Eupatorium cannabinum subsp. *corsicum*	IV	V	.	.	.	1
Carex pendula	I	.	III	III	.	.
Osmunda regalis	I	.	.	.	3	3
Salix cinerea a	I	I	I	.	.	.
Carex microcarpa	.	.	.	.	.	1
Oenanthe crocata	.	.	I	.	.	.
Scrophularia auriculata	.	I	I	.	.	.
Espèces des *Populetalia albae* (ligneux, lianes, herbacées)						
Alnus glutinosa A	V	V	V	V	2	4
Fraxinus angustifolia subsp. *oxycarpa*	.	.	II	V	.	.
Ficus carica A a	II	V	II	II	2	.
Sambucus nigra A a	II	II	II	.	.	.

A - Tableau synthétique des forêts marécageuses

N° de GROUPEMENT	**1**	**3**	**4**	**5**	**2**	**6**
Nombre de relevés	**12**	**5**	**5**	**6**	**3**	**4**
Salix alba	.	II	.	III	.	.
Laurus nobilis	.	II	.	I	.	.
Salix triandra	.	.	.	I	.	.
Populus nigra	.	II	.	.	.	.
Ulmus minor	.	.	I	.	.	.
Malus sylvestris	.	.	.	.	.	2
Salix atrocinerea	.	.	.	.	.	2
Vitis vinifera subsp. *sylvestris*	I	.	II	V	.	.
Humulus lupulus	III	.	II	II	.	.
Calystegia sepium	III	IV	IV	IV	.	.
Clematis vitalba	.	V	I	III	.	2
Rosa sempervirens	.	.	IV	V	.	2
Rubus ulmifolius	III	IV	V	V	3	2
Lycopus europaeus	IV	.	II	II	.	1
Ranunculus repens	II	III	II	.	.	1
Carex remota	I	.	III	IV	.	2
Rumex conglomeratus	I	.	I	.	.	.
Rumex obtusifolius	.	.	I	.	.	.
Arum italicum	I	.	.	.	.	.
Allium triquetrum	I	V	.	.	.	.
Melissa officinalis subsp. *altissima*	.	II	.	I	.	.
Galium mollugo subsp. *erectum*	.	I	.	I	.	.
Brachypodium sylvaticum	.	III	.	.	.	1
Espèces des *Quercо - Fagetea*						
Hedera helix	II	III	II	I	.	4
Ranunculus lanuginosus	I	III	II	.	.	2
Cornus sanguinea	I	.	I	.	1	.
Crataegus monogyna	I	.	I	.	.	.
Euonymus europaeus	I	.	I	.	.	.
Tamus communis	I	.	.	.	.	4
Quercus robur a	.	.	.	I	.	.
Circaea lutetiana	.	I	.	.	.	.
Geranium robertianum	.	I	.	.	.	.
Ilex aquifolium	.	.	.	.	.	2
Cyclamen repandum	.	.	.	.	.	1
Buxus sempervirens	.	.	.	.	.	1
Viola riviniana	.	.	.	.	.	3
Mycelis muralis	.	.	.	.	.	1
Carex sylvatica	.	.	.	.	.	1

1 - *Angelico sylvestris - Alnetum glutinosae* (Biguglia)

2 - *Sparganio neglecti - Alnetum glutinosae* (Biguglia)

3 - *Apio graveolentis - Alnetum glutinosae* (Capicorsu)

4 - *Carici ripariae - Alnetum glutinosae cardaminetosum amarae* (bassin inférieur de la Bravona)

5 - *Carici ripariae - Alnetum glutinosae fraxinetosum oxycarpae* (bassin inférieur de la Bravona)

6 - *Dryopterido carthusianae - Alnetum glutinosae* (Multifau)

B - Tableau synthétique des aulnaies ripicoles

N° de groupement	10	11	12	13	14	17	18	19	20	15	16	21a
Nombre de relevés	5	15	12	8	3	5	9	8	14	10	12	7
Sols (nb : neutro-basiques)			acides								nb	
Espèces du *Caricion microcarpae*												
Hypericum hircinum	IV	III	V	III	3	III	III	V	III	IV	V	II
Carex microcarpa	I	I	I	.	3	IV	V	IV	II	I	I	II
Euphorbia amygdaloides subsp. *semiperfoliata*	I	III	II	III	3	III	III	II	I	.	.	.
Mentha suaveolens subsp. *insularis*	.	.	II	I	.	.	.	II	III	I	II	II
Mentha suaveolens subsp. *suaveolens*	.	I	II	.	.	.	.	.	.	I	II	.
Borrago pygmaea	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.
Espèce de l'*Hyperico hircini - Alnenion*												
Osmunda regalis	II	IV	II	II	2	.	III	II	IV	.	.	.
***Eupatorio - Alnetum* (caractéristiques et différentielles)**												
Eupatorium cannabinum subsp. *corsicum*	V	IV	IV	IV	2	.	.	I	.	III	III	.
Carex pendula	.	III	II	V	.	.	.	.	.	II	III	.
Equisetum arvense	I	IV	IV	.	.	.	.	I	.	II	III	.
Oenanthe crocata	II	II	I	II	.	.	I	.	I	.	.	.
Rorippa palustris	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.
Euonymus europaeus	.	III	I	.	.	.	.	.	.	II	.	.
Melissa officinalis	.	I	II	.	.	.	.	.	.	II	II	.
***Athyrio - Gentianetum* (caractéristiques et différentielles)**												
Gentiana asclepiadea	.	.	.	.	.	II	IV	I	II	.	.	.
Athyrium filix-femina	I	I	I	III	3	II	V	IV	V	II	III	III
Oreopteris limbosperma	.	.	.	.	.	III	.	I	.	.	.	.
Calamagrostis varia subsp. *corsica*	II	I	.	.	.	IV	II	V	II	.	.	.
Imperatoria ostruthium	.	.	.	.	.	IV	II	IV	II	.	.	.
Saxifraga rotundifolia	.	.	.	.	.	.	III	III	III	.	I	IV
Doronicum corsicum	.	.	.	.	.	.	II	III	III	.	I	II
Blechnum spicant	.	.	.	.	.	II	III	I	I	.	.	.
Alnus alnobetula subsp. *suaveolens*	.	.	.	.	.	IV	I	II	I	.	.	.
Narthecium reverchonii	.	.	.	.	.	I	II	II	.	.	.	.
Solidago virgaurea	I	.	.	.	.	.	II	V	III	.	.	.
Viola biflora	.	.	.	.	.	.	II	.	I	.	.	.
Carex frigida	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Cymbalaria hepaticifolia	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	II
Ranunculus platanifolius	.	.	.	.	.	.	I	.	II	.	.	.
Luzula sieberi	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.
Phegopteris connectilis	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Vaccinium myrtillus	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Dryopteris dilatata	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Dryopteris expansa	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Espèces du *Petasito - Adiantenion*												
Adiantum capillus-veneris	.	I	I	.	.	.	.	.	.	II	IV	.
Corylus avellana	.	.	.	II	.	.	.	.	.	I	IV	.
Cornus sanguinea	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.	III	.
Petasites albus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	III
Hypericum androsaemum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Espèces du *Scrophulario - Alnetum*												
Woodwardia radicans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.

B - Tableau synthétique des aulnaies ripicoles (suite 1)

N° de groupement	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**17**	**18**	**19**	**20**	**15**	**16**	**21a**
Scrophularia auriculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.
Symphytum bulbosum	.	.	.	I	.	.	.	.	.	II	.	.
Espèces du *Scolopendrio - Alnetum*												
Scolopendrium officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.
Scrophularia nodosa	.	.	I	.	.	.	I	.	.	.	III	.
Soleirolia soleirolii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.
Différentielles du *Petasito - Fagetum*												
Primula vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	III
Hepatica nobilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	IV
Espèces de l'*Ericenion terminalis*												
Erica terminalis	.	.	I	.	1	II	.	I	II	.	.	II
Salix cinerea a	.	I	.	I	2	.	I	I	.	I	II	II
Frangula alnus	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Espèces des saulaies pionnières												
Dittrichia viscosa	II	.	II	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Salix purpurea	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Espèces thermophiles des *Populetalia albae*												
Populus nigra	.	V	V	IV		.	.	.	.	III	III	.
Ficus carica	III	IV	V	IV	2	.	.	.	.	III	III	.
Vitis vinifera subsp. *sylvestris*	.	III	III	I	2	.	.	.	.	I		.
Vitis vinifera subsp. *vinifera*	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Saponaria officinalis	.	IV	IV	II	.	.	.	I	I	II	II	.
Lycopus europaeus	.	III	I	II	.	.	.	.	.	I	II	.
Calystegia sepium	.	II	I	I	.	.	.	.	.	I	II	.
Salix alba	.	II	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Humulus lupulus	.	I	I	I	.	.	.	.	.	.	I	.
Laurus nobilis	.	.	.	IV	2	.	.	.	.	I	I	.
Ulmus minor	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Populus alba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
Salix fragilis	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Autres espèces des *Populetalia albae*												
Alnus glutinosa	III	V	V	V	3	II	V	IV	V	IV	V	III
Sambucus nigra	.	I	I	.	.	.	.	II	I	II	III	.
Malus sylvestris	.	I	I	.	.	II	.	.	II	.	I	I
Salix atrocinerea	.	.	I	.	.	.	.	.	.	I	.	.
Clematis vitalba	I	IV	III	V	3	.	I	II	II	III	V	V
Rosa sempervirens	.	III	III	II	.	.	.	.	II	III	II	.
Brachypodium sylvaticum	I	V	V	V	.	.	IV	IV	II	V	IV	IV
Rubus ulmifolius	V	V	V	IV	3	III	IV	V	II	IV	V	IV
Galium mollugo subsp. *erectum*	I	III	IV	II	.	.	.	.	II	III	III	I
Carex remota	.	I	I	II	1	.	III	.	.	I	II	.
Allium triquetrum	.	.	.	V	3	.	.	.	I	II	.	.
Ranunculus ficaria	.	.	.	II	.	.	.	.	V	II	.	.
Alliaria petiolata	.	III	.	.	.	.	.	.	I	II	.	.
Barbarea vulgaris var. *arcuata*	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solanum dulcamara	I	I	I	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Ranunculus repens	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Sison amomum	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arum italicum	.	I	.	I	.	.	.	.	.	.	I	.
Rumex conglomeratus	.	.	.	I	.	.	.	.	.	I	.	.
Glechoma hederacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.

B - Tableau synthétique des aulnaies ripicoles (suite 2)

N° de groupement	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**17**	**18**	**19**	**20**	**15**	**16**	**21a**
Espèces du *Lathyrion*												
Fraxinus ornus	IV	V	IV	IV	2	I	II	IV	IV	III	III	I
Ilex aquifolium	III	I	.	II	2	III	III	IV	V	II	III	III
Alnus cordata	V	.	I	.	.	II	.	V	I	I	I	III
Buxus sempervirens	III	IV	I	II	.	.	.	I	I	II	IV	V
Ostrya carpinifolia	.	I	I	.	.	.	.	.	.	I	III	III
Cyclamen hederifolium	I	.	I	I	.	.	III	II	II	II	I	I
Cyclamen repandum	.	.	.	II	3	.	III	.	IV	I	.	I
Polystichum setiferum	.	I	I	III	.	.	.	III	III	III	IV	V
Geranium nodosum	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II	V	V
Carex sylvatica	.	.	.	II	.	.	.	.	I	I	II	III
Mercurialis perennis	.	I	.	.	.	.	.	II	IV	I	III	.
Teucrium scorodonia	.	.	.	I	1	.	.	IV	II	.	I	.
Festuca heterophylla	.	.	I	.	.	.	III	I	II	.	I	III
Potentilla micrantha	.	.	.	.	.	.	III	.	I	I	.	I
Cerasus avium		I	I	.	.	.	.	.	.	I	I	.
Quercus pubescens	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lathyrus venetus	.	I	I	I	.	.	.	.	II	I	I	I
Circaea lutetiana	.	I	.	I	.	.	.	.	.	I	I	.
Stachys sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Hippocrepis emerus	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tilia cordata	.	.	I	.	.	.	.	I	I	.	.	.
Melittis melissophyllum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.
Allium ursinum	.	.	.	.	.	.	II	.	IV	.	I	I
Allium pendulinum	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.
Oenanthe pimpinelloides	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.
Espèces des *Fagetalia*												
Melica uniflora	.	II	.	II	.	.	III	III	III	I	III	II
Viola reichenbachiana	.	II	I	.	.	I	III	II	.	.	III	II
Ranunculus lanuginosus	.	II	III	V	.	.	III	II	IV	III	III	II
Viola riviniana	I	I	I	IV	2	I	IV	II	III	III	.	.
Cardamine impatiens	.	I	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
Elymus caninus	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fagus sylvatica	.	I	.	.	.	.	III	III	III	.	I	V
Mycelis muralis	.	I	I	II	3		III	IV	II	III	IV	I
Acer pseudoplatanus	.	.	I	I	.	I	III	II	III	.	.	.
Poa balbisii	.	.	I	.	.	.	IV	II	.	.	.	III
Sanicula europaea	.	.	.	I	2	.	IV	II	II	III	III	IV
Galium rotundifolium	.	.	.	.	.	I	IV	II	II	.	I	III
Moehringia trinervia	.	.	.	.	.	.	I	.	II	I	.	.
Galium odoratum	.	.	.	.	.	.	III	II	.	I	.	I
Prenanthes purpurea	.	.	.	.	.	.	.	II	III	.	.	.
Luzula pedemontana	.	.	.	.	.	.	III	.	I	.	.	.
Dryopteris affinis subsp. *borreri*	.	.	I	.	.	.	.	.	I	I	I	.
Festuca gigantea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Stachys sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Cardamine flexuosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Paris quadrifolia	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Pyrola minor	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Luzula nivea	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
Dryopteris filix-mas	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
Espèces des *Querco - Fagetea*												
Conopodium denudatum	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.
Hedera helix	II	V	V	IV	3	.	I	III	IV	III	V	IV
Orobanche hederae	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.	I	.

B - Tableau synthétique des aulnaies ripicoles (fin)

N° de groupement	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**17**	**18**	**19**	**20**	**15**	**16**	**21a**
Crataegus monogyna	.	II	I	.	1	.	I	.	II	III	III	IV
Helleborus lividus subsp. *corsicus*	.	II	I	.	2	IV	IV	IV	II	III	III	III
Tamus communis	.	II	I	IV	3	.	.	.	II	III	II	.
Pinus nigra subsp. *laricio*	II	I	I	.	.	V	V	IV	.	.	.	.
Geranium robertianum	.	I	.	II	.	.	II	II	II	I	II	I
Rosa canina	.	I	III	.	.	.	II	II	II	.	.	.
Prunus spinosa	II	I	I	.	1	.	.	.	II	.	.	.
Betula pendula	II	.	.	.	.	IV	III	.	.	.	.	.
Aquilegia dumeticola	.	.	.	.	.	.	II	I	III	.	I	.
Fragaria vesca	.	.	.	.	.	I	II	I	.	.	I	III
Veronica officinalis	.	.	.	.	.	I	II	.	I	.	.	.
Geum urbanum	.	I	.	.	.	.	.	.	I	I	I	.
Acer campestre	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium racemosum	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus domestica	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tilia platyphyllos	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula forsteri	.	.	.	.	.	.	I	.	.	I	.	I
Crataegus laevigata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
Daphne laureola	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Sorbus domestica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Populus tremula	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.
Polygonatum odoratum	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
Compagnes												
Mentha aquatica	III	IV	IV	III	2	.	I	.	.	IV	IV	I
Platanus × hispanica	.	II	II	.	.	.	.	.	.	.	II	.
Ailanthus altissima	.	II	III	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Robinia pseudacacia	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Gleditschia triacanthos	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum telmateja	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Arundo donax	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.

C - Tableau synthétique des fruticées ripicoles et saulaies pionnières, comparaison avec les ripisylves (11, 18)

N° de groupement Nombre de relevés	**11** **15**	**18** **9**	**22** **7**	**23** **8**	**24** **2**	**25** **2**	**7** **10**	**8b** **8**
Espèces du *Caricion microcarpae*								
Hypericum hircinum	III	III	III	II	.	.	III	IV
Carex microcarpa	I	V	V	IV	.	.	I	.
Euphorbia amygdaloides subsp. *semiperfoliata*	III	III	I	.	.	.	.	.
Mentha suaveolens subsp. *suaveolens*	I	.	.	.	.	.	.	.
Borrago pygmaea	.	.	II	.	.	1	.	.
Espèce de l'*Hyperico hircini - Alnenion*								
Osmunda regalis	IV	III	III	.	2	2	III	V
***Eupatorio - Alnetum* (caractéristiques et différentielles)**								
Eupatorium cannabinum subsp. *corsicum*	IV	.	V	.	.	1	II	V
Carex pendula	III	.	.	.	.	.	II	.
Equisetum arvense	IV	.	.	.	.	.	II	II
Oenanthe crocata	II	I	.	.	.	.	II	II
Euonymus europaeus	III	.	.	.	.	.	.	.
Melissa officinalis	I	.	.	.	.	.	.	.
***Athyrio - Gentianetum* (caractéristiques et différentielles)**								
Gentiana asclepiadea	.	IV	.	II	.	.	.	.
Athyrium filix-femina	I	V	I	II	.	.	II	.
Oreopteris limbosperma	.	.	.	.	.	.	.	.
Calamagrostis varia subsp. *corsica*	I	II	.	III	.	.	.	I
Imperatoria ostruthium	.	II	.	II	.	.	.	.
Saxifraga rotundifolia	.	III	.	.	.	.	.	.
Doronicum corsicum	.	II	.	.	.	.	.	.
Blechnum spicant	.	III	I	II	2	.	.	.
Alnus alnobetula subsp. *suaveolens*	.	I	.	II	.	.	.	.
Narthecium reverchonii	.	II	I	II	.	.	.	.
Solidago virgaurea	.	II	.	.	.	.	.	.
Viola biflora	.	II	.	I	.	.	.	.
Carex frigida	.	I	I	II	.	.	.	.
Cymbalaria hepaticifolia	.	II	.	.	.	.	.	.
Ranunculus platanifolius	.	I	.	.	.	.	.	.
Luzula sieberi	.	.	.	I	.	.	.	.
Phegopteris connectilis	.	I	.	.	.	.	.	.
Vaccinium myrtillus	.	I	.	.	.	.	.	.
Dryopteris dilatata	.	I	.	.	.	.	.	.
Dryopteris expansa	.	I	.	.	.	.	.	.
Espèces du *Petasito - Adiantenion*								
Adiantum capillus-veneris	I	.	.	.	.	.	.	.
Cornus sanguinea	I	.	.	.	.	.	.	.
Scrophularia auriculata	.	.	.	.	.	.	I	.
Symphytum bulbosum	.	.	.	.	.	.	I	.
Scrophularia nodosa	.	I	.	.	.	.	.	.
Espèces de l'*Ericenion terminalis*								
Erica terminalis	.	.	V	V	2	2	III	.
Salix cinerea a	I	I	V	III	.	.	III	II
Espèces des fruticées marécageuses acidophiles								
Frangula alnus	I	.	.	.	2	2	.	.

C - Tableau synthétique des fruticées ripicoles et saulaies pionnières, comparaison avec les ripisylves (11, 18) (suite 1)

N° de groupement	11	18	22	23	24	25	7	8b
Thelypteris palustris	.	.	.	.	.	2	.	.
Dryopteris carthusiana	.	.	.	.	1	.	.	.
Espèces des *Salicetea purpureae*								
Dittrichia viscosa	.	.	.	.	.	.	III	IV
Salix purpurea	.	.	I	.	.	.	V	V
Espèces thermophiles des *Populetalia albae*								
Populus nigra	V	.	I	.	.	.	I	IV
Ficus carica	IV	.	.	.	.	.	I	II
Vitis vinifera subsp. *sylvestris*	III	.	.	.	.	.	I	.
Vitis vinifera subsp. *vinifera*	I	.	.	.	.	.	.	I
Platanus × hispanica	II	.	.	.	.	.	I	II
Saponaria officinalis	IV	.	.	.	.	.	.	II
Lycopus europaeus	III	.	I	.	.	.	I	II
Calystegia sepium	II	.	.	.	.	.	.	II
Salix alba	II	.	.	.	.	.	.	.
Humulus lupulus	I	.	.	.	.	.	.	.
Laurus nobilis	.	.	.	.	.	.	I	.
Ulmus minor	II	.	.	.	.	.	.	.
Salix fragilis	I	.	.	.	.	.	.	.
Autres espèces des *Populetalia albae*								
Alnus glutinosa	V	V	V		2	2	IV	IV
Sambucus nigra	I	.	.	.	.	.	.	I
Malus sylvestris	I	.	.	.	.	.	.	.
Salix atrocinerea	.	.	I	I	2	1	I	I
Clematis vitalba	IV	I	I	I	.	.	I	II
Rosa sempervirens	III	.	.	.	.	.	.	II
Brachypodium sylvaticum	V	IV	I	I	.	.	I	II
Rubus ulmifolius	V	IV	III	IV	.	1	I	IV
Galium mollugo subsp. *erectum*	III	.	.	II	.	.	.	I
Carex remota	I	III	.	.	.	.	.	.
Allium triquetrum	.	.	II	.	.	.	.	.
Ranunculus ficaria	.	.	.	I	.	.	I	.
Alliaria petiolata	III	.	.	.	.	.	.	.
Barbarea vulgaris var. *arcuata*	I	.	.	.	.	.	.	.
Solanum dulcamara	I	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	I	.	.	.	.	.	.	.
Sison amomum	I	.	.	.	.	.	.	.
Arum italicum	I	.	.	.	.	.	.	.
Rumex conglomeratus	.	.	.	.	.	.	I	.
Espèces du *Lathyrion*								
Fraxinus ornus	V	II	II	II	.	.	I	II
Ilex aquifolium	I	III	.	IV	2	.	.	.
Alnus cordata	.	.	II	.	.	.	III	.
Buxus sempervirens	IV	.	.	.	.	.	I	II
Ostrya carpinifolia	I	.	.	.	.	.	I	.
Cyclamen hederifolium	.	III	.	II	.	.	.	.
Cyclamen repandum	.	III	.	II	.	.	.	.
Polystichum setiferum	I	.		I				.
Geranium nodosum	.	.	.	I	.	.	I	.
Carex sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.
Mercurialis perennis	I	.	.	I	.	.	.	.

C - Tableau synthétique des fruticées ripicoles et saulaies pionnières, comparaison avec les ripisylves (11, 18) (fin)

N° de groupement	**11**	**18**	**22**	**23**	**24**	**25**	**7**	**8b**
Teucrium scorodonia	.	.	II	II	.	.	.	.
Festuca heterophylla	.	III	.	.	.	.	.	.
Potentilla micrantha	.	III	.	II	.	.	.	.
Cerasus avium	I	.	.	.	.	.	.	.
Quercus pubescens	I	.	.	.	.	.	.	.
Lathyrus venetus	I	.	.	.	.	.	.	.
Circaea lutetiana	I	.	.	.	.	.	.	.
Allium ursinum	.	II	.	.	.	.	.	.
Espèces des *Fagetalia*								
Melica uniflora	II	III	.	.	.	.	.	.
Viola reichenbachiana	II	III	.	.	.	.	I	.
Ranunculus lanuginosus	II	III	.	III	.	.	.	.
Viola riviniana	I	IV	II	III	.	.	I	.
Cardamine impatiens	I	.	.	.	.	.	.	.
Elymus caninus	I	.	.	.	.	.	.	.
Fagus sylvatica	I	III	.	III	.	.	.	.
Mycelis muralis	I	III	I	.	.	.	I	.
Acer pseudoplatanus	.	III	.	I	.	.	.	.
Poa balbisii	.	IV	.	.	.	.	.	.
Sanicula europaea	.	IV	.	.	.	.	.	.
Galium rotundifolium	.	IV	.	.	.	.	.	.
Moehringia trinervia	.	I	.	.	.	.	.	.
Galium odoratum	.	III	.	I	.	.	.	.
Prenanthes purpurea	.	.	.	I	.	.	.	.
Luzula pedemontana	.	III	.	.	.	.	.	.
Paris quadrifolia	.	I	.	.	.	.	.	.
Pyrola minor	.	I	I	I	.	.	.	.
Espèces des *Querco - Fagetea*								
Hedera helix	V	I	I	II	1	1	.	.
Crataegus monogyna	II	I	.	III	.	.	.	I
Helleborus lividus subsp. *corsicus*	II	IV	.	III	.	.	.	.
Tamus communis	II	.	.	.	.	1	.	.
Pinus nigra subsp. *laricio*	I	V	.	.	.	.	.	.
Geranium robertianum	I	II	I	.	.	.	.	.
Rosa canina	I	II	.	.	.	.	.	.
Prunus spinosa	I	.	.	.	.	1	.	.
Betula pendula	.	III	.	.	2	1	.	.
Aquilegia dumeticola	.	II	.	II	.	.	.	.
Fragaria vesca	.	II	.	II	.	.	.	.
Veronica officinalis	.	II	.	.	.	.	.	.
Geum urbanum	I	.	.	.	.	.	.	.
Acer campestre	I	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium racemosum	I	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus domestica	I	.	.	.	.	.	.	.
Tilia platyphyllos	I	.	.	.	.	.	.	.
Luzula forsteri	.	I	.	I	.	.	.	.
Compagnes								
Mentha aquatica	IV	I	.	II	.	.	II	I
Ailanthus altissima	II	.	.	.	.	.	.	.
Robinia pseudacacia	I	.	.	.	.	.	I	.
Gleditschia triacanthos	I	.	.	.	.	.	.	.

Contribution à la connaissance phytosociologique et patrimoniale des pelouses et des landes sèches acidiphiles du massif forestier d'Ermenonville (Oise - France)

Jérémy LEBRUN*

Résumé – Les landes sèches et les complexes pelousaires associés sont étudiés à l'aide de 59 relevés phytosociologiques analysés et enrichis par les données floristiques disponibles. La synthèse qui en découle a pour but d'évaluer l'intérêt patrimonial des végétations et leur état de conservation. Sept communautés sont identifiées et replacées dans le synsystème. Plusieurs sont méconnues et l'une d'entre- elles est l'objet d'une réhabilitation nomenclaturale ; le ***Caricetum arenario-piluliferae*** (Jovet 1949) *ass. nov. hoc loco*. D'autres représentent des races géographiques inédites. Les données floristiques, phytocénotiques et chorologiques permettent de dégager un intérêt patrimonial de niveau régional à national et une originalité marquée à l'échelle du domaine atlantique. Les informations écologiques et dynamiques sont utilisées pour proposer un cadre de compréhension simplifié du fonctionnement des landes et de la forêt. Les résultats d'une étude du réseau de landes sont résumés et des projets de conservation sont mis en perspective. Il en ressort un besoin d'études scientifiques complémentaires, et la nécessité de protéger et de gérer près de 300 ha de landes et de pelouses dégradées formant un réseau fragmenté peu fonctionnel.

Mots clés – Bassin parisien, Picardie, landes sèches, pelouses, phytosociologie, évaluation patrimoniale, état de conservation, réseau écologique.

Contribution to the knowledge of the Ermenonville forest area (Oise- France): Phytosociology and conservation value of the dry heaths and acidophilous grasslands.

Abstract – Dry acidophilous heathlands and grasslands are described according to the analysis of 59 phytosciological relevés and the available floristical data. It leads to a synthesis which aims at providing an assessment of both the conservation value and conservation status of these vegetations. Seven communities are identified and replaced in the French synsystem. Some of them are not well-known and one is a new association previously mentioned as an invalid syntaxon: the ***Caricetum arenario-piluliferae*** (Jovet 1949) *ass. nov. hoc loco*. Some other communities relate to poorly-known geographical races. We come to the conclusion that these vegetation mosaïcs reach a national level of patrimonial interest with respect to their floristical and phytogeographical features. They are thus quite original in the context of the Atlantic region. Finally, information

* J. L. : Conservatoire d'Espaces Naturels de Picardie, 1 place Ginkgo-Village Oasis, F-80044 AMIENS Cedex 1. j.lebrun@conservatoirepicardie.org

gathering ecology and vegetation dynamics are used to provide a framework for understanding functional issues of heathland within the forest ecosystem. A previous study of the heathland network is summarized and conservation projects are put into perspective. As a result there is 1) a need of complementary scientific study and 2) the need to protect and manage 300 ha of deteriorated heaths and grasslands that constitute a fragmented and barely functional network.

Keywords – Paris Basin, Picardie, dry heathlands, grasslands, phytosociology, conservation value assessment, conservation status, ecological network

Introduction

À l'instar d'autres sites du Bassin parisien tels que les massifs de Rambouillet et de Fontainebleau, le massif d'Ermenonville s'inscrit dans un contexte géologique favorable au développement des landes et des pelouses acidiphiles. Ces formations végétales contribuent d'une manière significative à l'intérêt biologique du massif.

Aucun travail de synthèse n'a encore été entrepris au sujet des landes et des pelouses de ce territoire pourtant connu de longue date par la communauté naturaliste. Cet article vise donc à combler cette lacune en faisant mieux connaître et reconnaître l'intérêt floristique et phytocénotique de ce territoire qui détient une forte responsabilité pour le maintien des systèmes acides oligotrophes dans le nord de la France. Par le biais des observations qui sont rapportées, nous tenterons également de faire apparaître les relations écologiques et dynamiques qui unissent l'ensemble des végétations traitées.

Dans son volet phytosociologique, cet article traite quatre classes de végétation : les ***Calluno vulgaris - Ulicetea minoris***, les ***Helianthemetea guttati***, les ***Koelerio glaucae - Corynephoretea canescentis*** et les ***Nardetea strictae***. Il se limite essentiellement à l'analyse de relevés décrivant des communautés acidiphiles et méso-xérophiles à xérophiles. Les forêts, les ourlets, les landes humides, les pelouses vivaces acidiclines et les pelouses annuelles silico-calcaricoles observés au contact de ces végétations ne sont donc pas concernés même s'ils sont brièvement évoqués.

Après avoir précisé le cadre méthodologique de l'étude et le cadre physique de la dition, les connaissances acquises sont présentées au travers de descriptions floristiques, écologiques et dynamiques pour chaque type de végétation. S'en suit une discussion synsystématique qui propose des pistes de réflexion visant à définir l'inclusion des végétations dans le synsystème.

Une troisième partie analyse les enjeux de conservation et évalue l'intérêt patrimonial des landes et des pelouses. Pour finir, nous décrirons l'état de conservation de ce système landicole et évoquerons ses implications d'un point de vue conservatoire. À cette occasion, une hypothèse fonctionnelle de

référence sera proposée et les principaux résultats d'une étude paysagère du réseau de landes seront résumés.

I - CADRE ET MÉTHODE

Cadre physique

1 - Limites de la dition

Située dans le sud du département de l'Oise et plus précisément dans les régions naturelles du Pays de France et du Valois, la dition englobe une entité boisée incluant la forêt d'Ermenonville proprement dite, la frange est de la forêt de Chantilly, le bois de Morrière au sud-ouest, le bois de Fontaine, le bois de Perthe et le bois du Roi à l'est. Le bois du Tillet, inclus dans le massif forestier de Retz-Villers-Cotterêts, s'inscrit dans le même contexte géologique et géomorphologique et constitue à ce titre le prolongement naturel du bois du Roi et la limite orientale de l'aire d'étude.

Au sein de ce territoire de quelque 15 000 ha, un échantillon représentatif de sites répartis sur une surface totale d'environ 8 500 ha a été plus spécialement étudié au sein du massif d'Ermenonville et de ses alentours immédiats.

2 - Contexte physique (figures 1 et 2)

Situé dans le bassin de Paris, le massif d'Ermenonville et ses marges s'étendent sur des assises géologiques sédimentaires d'âge tertiaire.

Les affleurements siliceux du Bartonien (Éocène) sont prédominants, bien qu'ils reposent sur ou sous des plates-formes calcaires et qu'ils puissent présenter des horizons argileux ou marneux (BRGM, 1967, 1971 ; LEMOINE, 1939 ; POMEROL & FEUGUEUR, 1986 ; LAMOUROUX *et al.*, 1990).

Les faciès d'Auvers et de Beauchamps sont les mieux représentés. Leur épaisseur est de l'ordre d'une quarantaine de mètres. À certains niveaux, ces sables sont grésifiés et prennent alors l'aspect d'entablement gréseux.

Du point de vue géomorphologique, l'originalité du massif est liée à des phénomènes d'érosion dont la genèse se situe au Quaternaire. Les remaniements éoliens ont notamment donné naissance à une topographie dunaire caractéristique. Alternent ainsi vallons sablonneux et crêtes gréseuses où le démantèlement des niveaux grésifiés permet la présence de chaos sur les pentes (figure 4).

Dans un tel contexte géologique, les sols sont majoritairement xériques, filtrants, acides et oligotrophes. En fonction de l'intensité des phénomènes de lessivage et de la végétation en place, divers types de sols lessivés et de sols podzoliques coexistent aux côtés de podzosols typiques (BAUMAN, 1999). Plus marginalement et en fonction de l'influence du calcaire ou de celle des limons parfois mêlés au sable, des sols plus riches, neutres ou calcaires, peuvent être rencontrés.

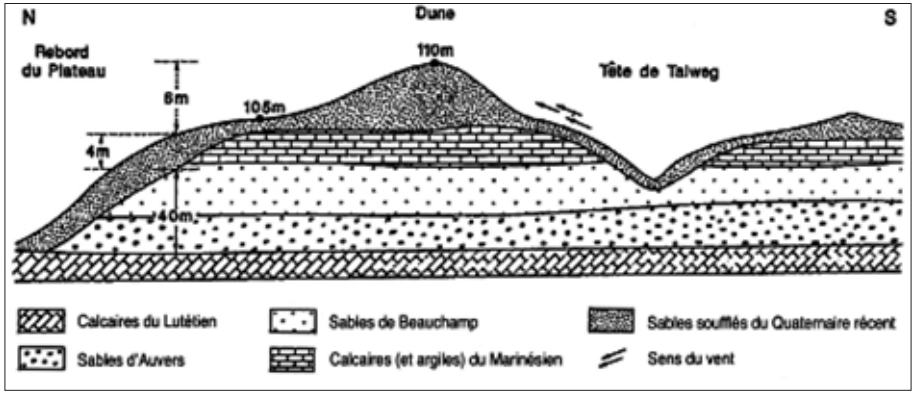


Figure 1 - Coupe stratigraphique simplifiée de la forêt d'Ermenonville (d'après POMEROL et FEUGUEUR, 1986 et LAMOUROUX *et al.*, 1990).

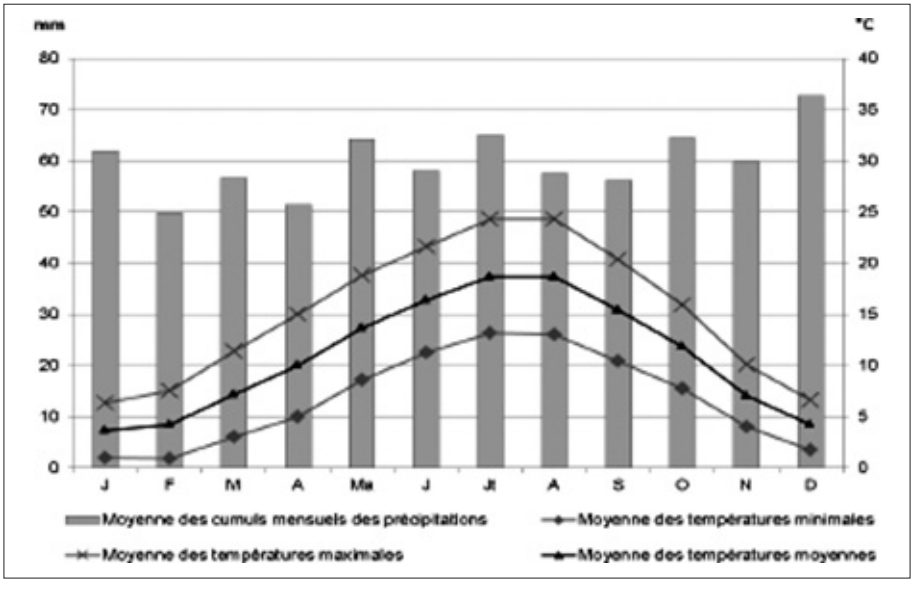


Figure 2 - Diagramme ombrothermique - station météo de Trumilly (données Météo France, période 1983-2011).

Sur le plan climatique, les données de référence sur la période 1983-2011 (station de Trumilly) révèlent un climat de type océanique modéré aux influences continentales faiblement marquées. Les pluies sont bien réparties tout au long de l'année avec une moyenne annuelle de 717 mm. La moyenne des températures annuelles est de 10,9 °C avec une amplitude annuelle de 23,4 °C et une moyenne de 64 jours de gelée par an (période 1974-1977 - station de Creil).

3 - Contexte phytogéographique

D'un point de vue phytogéographique, le massif est inclus dans le district nord-est de l'Île-de-France et s'inscrit dans le sous-secteur séquanien supérieur. Il relève du secteur franco-atlantique qui appartient au domaine atlantique (BOURNÉRIAS *et al.*, 2001).

Les cortèges biogéographiques de la flore locale indiquent que le secteur d'étude se trouve plus précisément dans la zone sub-atlantique-précontinentale encore marquée par des influences méridionales (limite nord de l'aire de la chênaie pubescente).

L'étude de la flore et de la végétation sera l'occasion de revenir sur les particularités phytogéographiques du massif d'Ermenonville.

Cadre méthodologique

1 - Origine des données

Cette synthèse s'appuie sur des observations floristiques et phytosociologiques faites entre 2002 et 2013. Depuis 2005, ces observations sont complétées à travers la réalisation de diagnostics et de suivis écologiques menés par le Conservatoire d'espaces naturels de Picardie dont la base de données « faune-flore » a été exploitée pour les bilans patrimoniaux de la partie II (période de référence 2000-2013).

Le diagnostic initial de l'opération « Réseau landes » réalisée par le Conservatoire pour le compte du Parc naturel régional Oise-Pays de France (GARNERO et LEBRUN coord. 2006a, 2006 b et 2006c) constitue également une source d'informations. Cette dernière étude a elle-même été en partie alimentée par un grand nombre de données publiées ou communiquées par des botanistes qui s'intéressent à la flore de la dition depuis le XVIII^{e} siècle. Parmi les données « historiques » (antérieures à 1980), on citera les premiers inventaires et catalogues floristiques de ROUSSEAU (DE BERNEAUD, 1823) de GRAVES (RODIN, 1864 a et b). Pour les données « récentes » (postérieures à 1980), outre les études de structures étant intervenues sur le secteur d'Ermenonville (ONF, CBN de Bailleul), ce sont également les observations de LARÈRE et POITOU (coord., 1997), de SIROT (2005) ou encore des membres de l'ABMARS (Association des botanistes et mycologues amateurs de la région de Senlis) et de la Société linnéenne Nord-Picardie (HAUGUEL, 2002 ; LEBRUN *et al.*, 2009) qui ont contribué à la connaissance de la flore et des groupements

végétaux concernés.

2 - Méthode d'analyse

L'analyse de la végétation suit la méthode sigmatiste classique (DE FOUCAULT, 1986). Les bryophytes ont été relevés sur le terrain et sont cités à titre indicatif. Ils ne sont pas pris en compte pour la caractérisation synsystématique de la végétation des strates supérieures, d'autant plus qu'il reste difficile d'en dresser un inventaire complet pour un non spécialiste. Les déterminations ont été assurées par J.-Ch. HAUGUEL, P. LARÈRE et A. MESSÉAN sur la base d'échantillons prélevés lors des relevés.

La dynamique des végétations est analysée sous une approche diachronique, lorsque des résultats de suivis interannuels sont disponibles sur une même zone. Cette analyse est plus généralement effectuée selon une approche synchronique de terrain en replaçant les communautés végétales les unes par rapport aux autres dans un cadre dynamique déterminé par la composition des relevés et la littérature.

L'évaluation patrimoniale de la flore est basée sur le référentiel de HAUGUEL et TOUSSAINT (2012). Celle des communautés végétales s'appuie sur les travaux du collectif phytosociologique du territoire d'agrément du CBN de Bailleul réuni entre 2008 et 2013 sous l'égide de ce dernier en vue de la constitution d'un catalogue phytosociologique (CATTEAU coord. *in prep.*).

Les bilans présentés quant à l'état de conservation des végétations résultent d'analyses cartographiques faites à l'aide d'un système d'informations géographiques (ARCGIS) dont la méthodologie n'est pas détaillée ici (voir GARNERO et LEBRUN coord., 2006a). Une première interprétation de la fonctionnalité du réseau d'habitats, ou « réseau landes », est présentée. Elle s'appuie sur les concepts développés ces dernières années dans le domaine de l'écologie du paysage (BUREL et BAUDRY, 2003 ; ENDELS *et al.*, 2005) et sur la théorie des métapopulations. Elle consiste principalement en une analyse structurelle, qui s'intéresse à la répartition des taches (« patch ») d'habitats dans le paysage, mais signalons qu'une analyse « biologique » a aussi été menée à l'aide d'un groupe fonctionnel d'espèces indicatrices (ou espèces « focales », voir LAUNER et MURPHY, 1994 ; LAMBECK, 1997 ; SIMBERLOFF, 1998) afin d'esquisser une première interprétation du fonctionnement écologique du réseau. *In fine*, ce travail avait pour vocation première de formuler des hypothèses de travail testées et suivies à travers la mise en œuvre d'un plan d'actions conservatoire.

3 - Nomenclature

La nomenclature taxonomique de la flore vasculaire suit LAMBINON *et al.* (2005).

La nomenclature syntaxonomique de référence est celle retenue dans le cadre du catalogue phytosociologique régional (CATTEAU coord. *in prep.*). Elle s'appuie largement sur le prodrome des végétations de France (BARDAT *et al.*, 2004) jusqu'au niveau de la sous-alliance avec certaines adaptations qui tiennent compte de travaux plus récents. La mise au point nomenclaturale à été réalisée par le CBN de Bailleul et le collectif phytosociologique interrégional.

Tout en suivant le synsystème sigmatiste retenu en région Picardie, nous discuterons aussi des interprétations et des rattachements possibles selon l'approche synusiale. En effet, les phytocénoses traitées dans cet article posent très clairement le problème de la distinction entre synusies vivaces et synusies thérophytiques. Ainsi, sans prendre position sur les implications synsystématiques induites par le choix d'une méthode ou d'une autre, il apparaît intéressant de mentionner aussi les syntaxons décrits selon cette dernière approche pour mieux situer les relevés réalisés au sein de toutes végétations connues quelle que soit la méthode retenue. En outre, nous espérons que cela pourra contribuer utilement aux travaux en cours dans le cadre du prodrome des végétations de France 2.

II – RÉSULTATS : DONNÉES PHYTOSOCIOLOGIQUES

Les pelouses thérophytiques pionnières (tableau 1)

1 – Composition floristique et physionomie

Trois groupes de relevés sont distingués dans le tableau n°1 :

▶ Un premier groupe caractérisé par une végétation rase (5-10 cm) très éparse différenciée par deux espèces : *Mibora minima* et *Spergula morisonii* (figure 9). Il s'agit du groupement le plus pauvre floristiquement avec sept espèces en moyenne.

▶ Un second constitué d'espèces prostrées formant une strate basse et d'espèces à hampes plus développées formant une strate supérieure atteignant 10 cm. Un ensemble d'espèces xérophiles dont une thermophile caractérise ce groupement : *Aira praecox*, *Filago minima* et *Tuberaria gutatta*. À peine plus riche que le précédent, il présente en moyenne 9,4 espèces.

▶ Un troisième composé d'espèces prostrées générant une structure rase monostrate (moins de 5 cm). Un ensemble d'espèces méso-xérophiles (*Crassula tillaea*, *Aphanes australis*, *Erophila verna* et *Poa annua*) différencie ce groupement des deux autres. Il présente une richesse floristique similaire au groupement précédent (huit espèces).

Deux espèces, dont un hémicryptophyte en rosette, se retrouvent indifféremment dans les trois communautés : *Rumex acetosella* et *Cerastium semidecandrum*.

La diversité floristique globale de ces pelouses est assez faible avec une moyenne de 8,5 espèces par relevé. Ces pelouses éparses présentent un recouvrement généralement inférieur à 50 %.

En l'absence de perturbations du sol, le recouvrement de la strate muscinale est supérieur à celui de la strate herbacée. Il atteint et dépasse parfois les 50 % (max. 90 %).

2 - Synécologie

La pelouse à *Mibora minima* et *Spergula morisonii* est cantonnée aux situations de pentes les plus pionnières sur des sables siliceux mobiles. Il

s'agit généralement d'étendues assez importantes de sables vifs sous forme de clairières de plusieurs dizaines de m² soumises à une insolation maximale. Les arènes sableuses entre les blocs rocheux au sein des chaos de grès offrent également des conditions favorables à cette végétation sur des surfaces plus réduites.

La pelouse à *Aira praecox* et *Filago minima* occupe les sables xériques semi-fixés à fixés. Il s'agit d'une végétation initialement héliophile mais qui se maintient sous des formes appauvries en contexte boisé (pinède), en bordure des chemins notamment.

La pelouse à *Crassula tillaea* et *Aphanes australis* requiert un léger tassement du sable favorable à une rétention plus importante des eaux de pluie. Elle est également tributaire de printemps pluvieux et, en cas de sécheresse précoce, l'expression du cortège caractéristique peut être incomplète (éclipses de *Crassula tillaea*). Elle semble moins héliophile que la communauté précédente.

Ces conditions sont notamment réunies sur des terrains sableux régulièrement fréquentés et modérément piétinés ; les relevés 14 à 18 ont été réalisés sur des zones de loisirs (foot-ball…), un terrain de golf (zone d'entraînement non engazonnée) et sur des chemins forestiers.

Ces végétations s'observent sur des lithosols (placages sableux sur dalle de grès) et des régosols, en situation « primaire » (colluvionnement, sables soufflés) et en situation secondaire sur les horizons A et E des podzosols ayant subi une érosion superficielle d'origine anthropique.

3 – Dynamique de la végétation

La pelouse à *Mibora minima* et *Spergula morisonii* est en relation dynamique étroite avec les végétations enrichies en vivaces et en bryophytes. Elle en constitue une synusie pionnière qui se maintient une fois la synusie vivace installée, participant ainsi à la combinaison caractéristique de phytocénoses propres aux végétations du ***Corynephorion canescentis*** Klika, 1931 (cf. *infra*).

La pelouse à *Aira praecox* et *Filago minima* peut succéder au groupement précédent consécutivement à la stabilisation du sable, ce qu'indique la fréquence élevée d'*Aira praecox* dans les relevés 2 à 6. À son tour, cette pelouse peut être pénétrée d'espèces vivaces, ce qui conduit, selon le degré de mobilité du substrat, à une pelouse ouverte du ***Corynephorion canescentis*** ou à une pelouse fermée des ***Nardetea strictae*** sur sables fixés. Les relevés où *Carex arenaria*, *Agrostis capillaris* et *Deschampsia flexuosa* sont présents de manière ponctuelle laissent envisager de telles évolutions.

En contexte boisé, une légère accumulation d'aiguilles de pins contribue à accélérer la colonisation par les bryophytes (*Dicranum scoparium*) et par *Aira praecox* à partir d'une pelouse ouverte à *Spergula morisonii* (bois du Roi).

Des communautés basales similaires ont colonisé directement le sable à nu suite à l'arrêt du piétinement (pose de lisses afin de canaliser le public).

Les effets combinés de remaniements répétés du sable, des apports de matériaux exogènes (sable, graviers) et des passages d'engins d'exploitation favorisent la mise en place de faciès rudéralisés à *Conyza canadensis* comme cela a pu être observé le long d'une conduite souterraine de gaz. Dans ces

situations, une friche à *Calamagrostis epigejos* peut s'installer par dynamique progressive.

La communauté à *Crassula tillaea* et *Aphanes australis* peut évoluer vers le ***Galio saxatilis - Festucion filiformis*** (Stieperaere 1990) de Foucault 1994 ou vers une pelouse du ***Violion caninae*** Schwickerath (1941) 1944 (golf de Mortefontaine).

L'enrichissement trophique peut conduire à la formation d'un groupement à *Capsella rubella* et *Crassula tillaea* (***Crassulo tillaeae - Saginetum apetalae*** Rivas Mart. 1975) relevant du ***Polycarpion tetraphylli*** Rivas Mart. 1975. Cette évolution a été notée en forêt de Compiègne (CATTEAU *et al.,* 2007) et nous avons observé un groupement similaire au niveau d'une route forestière où *Crassula tillaea* apparaît encore entre les pavés de grès.

Fréquemment, le tassement excessif du sol par surpiétinement combiné à une élévation de l'ombrage favorise la formation d'un faciès à *Juncus tenuis.*

4 – Discussion synsystématique

Le rattachement phytosociologique et la position synsystématique de la pelouse à *Mibora minima* et *Spergula morisonii* peuvent donner lieu à plusieurs interprétations selon le statut sociologique que l'on donne à ces espèces (***Helianthemetea guttati*** ou ***Koelerio glaucae - Corynephoretea canescentis***). Par sa structure purement thérophytique, elle nous semble devoir être rapprochée du ***Thero - Airion*** Tüxen *ex* Oberd. 1957, alliance des communautés vernales à estivales des sols xériques, atlantiques à médioeuropéennes, sur sables, arènes et dalles siliceuses.

Elle en constitue un groupement non décrit à ce jour. En imbrication ou au contact des pelouses ouvertes enrichies en vivaces, elles peuvent être soit considérées comme une synusie annuelle caractérisant une phase juvénile et pionnière d'un syntaxon des ***Corynephoretalia canescentis***, soit comme une association autonome ce qui rejoint le point de vue synusial.

Elles peuvent aussi s'interpréter comme des végétations basales mais non fragmentaires car elles sont développées sur des surfaces non négligeables et supérieures à l'aire minimale admise pour ce type de pelouses.

Les deux autres pelouses se rattachent, elles, sans difficulté au ***Thero - Airion*** Tüxen *ex* Oberd. 1957.

La pelouse à *Aira praecox* et *Filago minima* relève du ***Filagini minimae - Airetum praecocis*** Wattez *et al.* 1978 décrit en Brenne mais sous une forme appauvrie en éléments thermophiles (*Plantago subulata*) et ne comportant pas les annuelles des variantes méso-hygrophiles (*Juncus bufonius, J. capitatus*). La faible fréquence de *Filago minima* est à relier à la rareté de cette espèce en Picardie et à la régression importante qu'elle a connue au cours des cinquante dernières années. Cette pelouse marque la transition vers le ***Sclerantho annui - Airetum praecocis*** (Lemée 1937) de Foucault 1999 nord-atlantique.

La présence conjointe de *Spergula morisonii* et de *Tuberaria guttata* dans le relevé 7 rapproche également cette végétation du ***Tuberario guttatae - Sperguletum morisonii*** (Guittet & Paul 1974) de Foucault 1999. Cette association, initialement mentionnée par GUITTET et PAUL sous le nom de ***Spergulo - Corynephoretum*** Oberd. 1954 selon l'approche sigmatiste en forêt de Fontainebleau et relevant du ***Corynephorion canescentis***, a été redéfinie

après extraction de la synusie thérophytique par de FOUCAULT (1999) qui la place dans le ***Tuberario guttatae - Airion praecocis*** de Foucault 1999, alliance thermo-atlantique non retenue dans le synsystème régional. Selon FELZINES et LOISEAU (2005), l'assimilation de la partie thérophytique d'un syntaxon des ***Corynephoretalia canescentis*** à un syntaxon autonome des ***Helianthemetalia guttati*** est délicate d'un point de vue théorique et ne peut être retenue pour définir de nouveaux syntaxons. Néanmoins, nous avons rencontré cette communauté annuelle de manière autonome, ce qui semble accréditer la thèse de de FOUCAULT.

La combinaison floristique de la pelouse sur sables tassés est quant à elle typique du ***Crassulo tillaeae - Aphanetum microcarpae*** Depasse *et al.* 1970 décrit de Belgique dans la province du Hainaut.

Les pelouses pionnières à dominance d'hémicryptophytes vivaces et de thérophytes (tableau 2)

1 – Composition floristique et physionomie

Le recouvrement herbacé moyen est de l'ordre de 30 %. La stratification verticale est double : typiquement, un hémicryptophyte cespiteux et/ou un géophyte à rhizome forment une strate haute de 5 à 25 cm dominant un tapis lâche de thérophytes cespiteux et rampants.

Les fluctuations saisonnières de physionomie sont marquées. Les annuelles à feuillage hivernant apparaissent à la mi-septembre (cas de *Spergula morisonii*) et disparaissent presque totalement à partir de juin.

Le lacis dense de rhizomes de *Carex arenaria* confère à ces pelouses une biomasse souterraine élevée et une architecture racinaire complexe qui est à l'origine de la fixation des sables initialement mobiles (cf. BOURNÉRIAS *et al.*, 2001 ; fig. 26-4 page 283).

L'ensemble caractéristique est constitué par *Mibora minima*, *Spergula morisonii*, et *Carex arenaria*. *Corynephorus canescens* et *Agrostis vinealis* sont également typiques de ces pelouses mais leurs fréquences sont faibles dans les relevés.

Un contingent d'annuelles empruntées aux végétations du ***Thero - Airion*** complète le cortège en occupant les interstices de sable nu laissé par les vivaces : dans un ordre décroissant de fréquence citons : *Filago minima, Aira praecox*, *Vulpia bromoides* et *Teesdalia nudicaulis*.

Le recouvrement lichéno-muscinal est de 30 % en moyenne. Il est quasi inexistant en conditions pionnières mais dépasse 75 % dans les faciès plus évolués.

2 – Synécologie

Ces pelouses sont tributaires de perturbations régulières assurant la mobilisation du substrat sableux. Ces perturbations sont généralement anthropiques (passages occasionnels de véhicules, de vélos, piétinement, décapages…), les populations de lapins de garenne s'étant effondrées et les pratiques pastorales n'ayant plus cours. Les micro-ouvertures au sein des landes sèches et les abords de chemins forestiers sablonneux constituent l'essentiel des

stations occupées par cette végétation (figure 6).

Le site de la Mer de sable est le seul site où l'érosion éolienne génère des zones de sable nu favorables à la pelouse à *Carex arenaria* et *Spergula morisonii*. Il constitue un cas remarquable de dune continentale mouvante soumise à des remaniements éoliens réguliers depuis la destruction de la couverture forestière au Tardiglaciaire (POMEROL, 1988), même si ce site s'est étendu à la faveur de défrichements et d'extraction de la terre de bruyère à la fin du XVIII[e] siècle (VASSEUR *com. pers.*) Dans ce contexte, les rhizomes traçants de *Carex arenaria* s'entrecroisent avec les rides de surface (ripple-marks) formées par l'action du vent (figure 5).

Les flancs de certaines buttes de sable non boisées à pente forte et coiffées d'entablement gréseux sont également propices au développement de ces pelouses en raison de l'instabilité du substrat.

Cette végétation est nettement héliophile, même si des communautés appauvries s'observent encore localement en contexte de pinède à sous-bois clair bénéficiant d'un ensoleillement latéral.

Ces pelouses acidiphiles, xérophiles et oligotrophiles apparaissent à même la roche-mère sableuse souvent sur des placages de sables soufflés. Dans ces situations, les sols sont peu évolués, comme à la Mer de sable, ou ont subi une podzolisation plus ou moins prononcée. Ces pelouses peuvent donc aussi s'installer sur l'horizon E des podzosols à horizons superficiels O et A tronqués.

L'acidité des sables bartoniens n'a pas été mesurée mais on notera que les pelouses sans *Corynephorus canescens* sont établies sur les sables siliceux purs vraisemblablement les plus acides. La rareté ou l'absence de cette espèce caractéristique est déjà signalée par GUÉRILLOT, GUYOT et MOREL (1938) sur les sables très acides du nord du Bassin parisien. Á l'inverse, les pelouses avec présence de *Corynephorus canescens* apparaissent au contact des sables légèrement enrichis en cailloutis calcaires (colluvionnement), en débris coquilliers fossiles, en calcaire dissous (dissolution des assises marno-calcaires sus-jacentes) ou en limite de sables alluvionnaires en bas de pente (vallée de la Thève). *Corynephorus canescens* entre d'ailleurs dans la composition de pelouses sur sable silico-calcaire qui ne sont pas traitées ici (groupement à *Corynephorus canescens* et *Koeleria macrantha* Allorge 1922).

La rareté du Corynéphore n'est probablement pas uniquement corrélée à ces facteurs édaphiques, d'autant plus que l'espèce présente une amplitude ionique comprise entre 5 et 7,5 selon JOVET (1949) et entre 3.6 et 6.8 selon JENTSCH (2001). Les faibles capacités de dispersion et la banque de semences peu longévive (moins de cinq ans, JENTSCH et BEYSCHLAG, 2003) sont des facteurs supplémentaires limitant les possibilités de reconquête après extinction locale et durable. Dans un contexte de reboisement intensif depuis le début du XIX[e] siècle, *Carex arenaria* semble plus apte à subsister car il se maintient assez bien en sous-bois et montre une forte capacité de recolonisation par voie végétative (RODWELL, 2000). Cet avantage compétitif pourrait expliquer que *Carex arenaria* structure la majorité des pelouses étudiées alors que *Corynephorus canescens* est devenu rare, localisé et peu abondant dans les stations favorables.

3 – Dynamique de la végétation

La pelouse à *Spergula morisonii* et *Carex arenaria* colonise directement le sable nu ou se constitue à partir d'une communauté d'annuelles en montrant trois phases : pionnière avec apparition de *Carex arenaria* dans la pelouse à *Mibora minima* et *Spergula morisonii*, post-pionnière sans modification de la composition floristique mais avec densification de la cariçaie et enfin, une phase mature caractérisée par l'extension des bryophytes et des lichens et la régression des annuelles initiales qui marque la cicatrisation du tapis végétal.

Le même schéma peut être proposé pour les communautés abritant *Corynephorus canescens* comme sur le golf de Mortefontaine avec la succession suivante : communauté thérophytique initiale à *Spergula morisonii, Mibora minima* et *Teesdalia nudicaulis* →colonisation par *Corynephorus canescens* et *Carex arenaria* → fermeture par *Racomitrium elongatum* et *Cladonia* pl. sp.

L'ouverture du tapis bryophytique et la mobilisation du substrat permettent le retour à la phase pionnière entre les touffes de vivaces en favorisant la germination des graines des thérophytes.

Le tassement, y compris en condition de forte insolation, fait régresser les thérophytes caractéristiques de sables mobiles. Une communauté du ***Thero - Airion*** peut alors se former avec l'apparition et l'extension de *Aira praecox* et de *Rumex acetosella* (plus rarement *Filago minima* et exceptionnellement *Jasione montana*).

Dans les lieux très fréquentés (parkings et chemins forestiers) proches d'espaces anthropiques (routes, habitations…), s'observe une communauté basale rudérale à *Stellaria pallida* et *Vulpia myuros*. à rapprocher du *Thero - Airion*. Nous l'avons aussi observée au niveau d'une place de feu connexe à une pelouse à *Spergula morisonii* dont elle semblait dériver.

En l'absence de telles perturbations, le recouvrement et le nombre d'espèces vivaces augmentent, conduisant à une communauté pérenne acidiphile dans laquelle on retrouve fréquemment *Carex arenaria* et, plus rarement, *Agrostis vinealis*.

4 - Discussion synsystématique

Ces pelouses s'intègrent dans le ***Corynephorion canescentis***, alliance des pelouses pionnières, à dominance d'hémicryptophytes (plus ou moins riches en annuelles), atlantiques à médio-européennes, sur des sables souvent mobiles acides ou décalcifiés, ainsi que des arènes granitiques selon BARDAT *et al.* (2004). LOISEAU et FELZINES (2007) ont redéfini cette alliance comme étant davantage nord-européenne et l'ont distinguée de deux autres alliances dont le ***Miboro minimae - Corynephorion canescentis*** Loiseau & Felzines 2007 plus méridional.

Les relevés 1 à 6 relèvent du ***Spergulo morisonii - Corynephoretum canescentis*** (Tüxen 1928) Libbert 1933. Synchorologiquement, la présence de *Mibora minima* indique que la limite de distribution entre le ***Corynephorion canescentis*** et le ***Miboro minimae - Corynephorion canescentis*** passe par l'Oise, ce qui est bien illustré par la carte de distribution établie par LOISEAU et FELZINES (2007). La présence historique de *Tuberaria guttata* dans ces pelouses à *Corynephorus canescens* (JOVET, 1949) a une signification synchorologique analogue.

Les relevés structurés par *Carex arenaria* et dépourvus de *Corynephorus canescens* peuvent aussi être rapprochés de cette association où cette espèce rare et menacée en Picardie est manquante. Ils en constitueraient des exemples de variantes appauvries. Les relevés 8, 10 et 12 relèvent eux de communautés basales probablement issues du ***Spergulo morisonii - Corynephoretum canescentis***.

Des analyses complémentaires et une étude globale à l'échelle du Bassin parisien permettront peut-être de séparer cette communauté du ***Spergulo morisonii - Corynephoretum canescentis,*** suivant ainsi plusieurs auteurs qui ont décrit des associations similaires dans des contextes de dunes intérieures en France et en Europe de l'Ouest. On citera le ***Caricetum arenariae*** Christiansen 1927, le groupement à *Carex arenaria* et *Corynephorus canescens* Jeckel 1984, le groupement à *Carex arenaria* Thévenin & Worms 1990 et le groupement à *Carex arenaria* et *Rumex actosella* de Foucault 1999.

Les pelouses hémicryptophytiques pérennes (tableau 3)

1 – Composition floristique et physionomie

La physionomie des pelouses pérennes à vivaces est marquée par un recouvrement plus important de la strate herbacée seule, ou associée à la strate muscinale. Les pelouses étudiées sont de deux types :

▶ une pelouse encore assez ouverte (66,5 % de recouvrement moyen) dominée par un géophyte à rhizomes (*Carex arenaria*) avec quelques hémicryptophytes tels que *Carex pilulifera* et *Danthonia decumbens*. Les dicotylédones sont absentes à très rares dans cette communauté floristiquement pauvre (dix espèces en moyenne). Seule *Viola canina* apporte une note colorée à cette végétation d'aspect brun-jaunâtre. Cette pelouse s'illustre à travers les relevés 1 à 10 ;

▶ une pelouse à hémicryptophytes cespiteux plus diversifiée dans laquelle *Festuca filiformis* et *Deschampsia flexuosa* impriment une tonalité plus verte que la précédente. Le recouvrement moyen est de 90 %. Les dicotylédones sont aussi très peu nombreuses. Le recouvrement de *Galium saxatile,* formant des banquettes ou s'enchevêtrant dans les graminées, assure à cette pelouse des floraisons plus visibles et plus durables (juin à septembre).

Entre le feuillage érigé des espèces dominantes, des hémicryptophytes de plus petite taille courtement drageonnants ou cespiteux (*Luzula campestris* et *Rumex acetosella*) forment l'essentiel de la végétation.

Les espèces caractérisant ces pelouses appartiennent à trois ensembles sociologiques :

▶ les espèces acidiphiles méso-xérophiles des ***Nardetea strictae***,

▶ les espèces psammophiles xérophiles des ***Koelerio glaucae - Corynephoretea canescentis***,

▶ les espèces empruntées aux ourlets acidiphiles des ***Melampyro pratensis - Holcetea mollis***.

La texture de ces pelouses est généralement mauvaise, les espèces typiques des associations végétales potentielles ou connues historiquement étant rarement réunies en un même lieu et dans un même relevé.

2 – Synécologie

La pelouse vivace à *Carex arenaria* est liée aux sols à faible réserve en eau, très filtrants, acides et oligotrophes. Elle occupe les flancs et les replats sommitaux des dunes fossiles stabilisées. L'exposition est variable. Dans ce contexte mésologique, s'observent également des communautés basales à *Agrostis capillaris* et *Festuca filiformis*.

Ces pelouses héliophiles tolèrent mal l'ombrage et l'apport de litière en provenance des chênaies connexes. Elles sont donc très localisées et ne subsistent que sous forme de liseré étroit en bordure des chemins ou par taches dans les clairières forestières.

La pelouse à *Galium saxatile* est cantonnée aux bas des pentes, assurant la transition avec le fond de vallée (Thève et Launette). L'acidité est peu marquée eu égard aux mesures faites dans des prairies proches (pH : 6) et les contacts fréquents avec la flore acidicline des pelouses du ***Violion caninae***.

Les sols sont mieux pourvus en eau car alimentés par le ruissellement sur les pentes. L'humidité atmosphérique propre au fond de vallée semble avoir un rôle important sur la présence de cette association méso-xérophile. C'est aussi à ce niveau topographique que se situent les rares stations de *Maianthemum bifolium*, autre marqueur méso-climatique aéro-hygrophile mentionné dans la dition.

3 – Dynamique de la végétation

Les communautés vivaces sont en lien dynamique avec les communautés pionnières décrites précédemment. Elles leur succèdent en l'absence de perturbations extérieures. La constance même de *Carex arenaria* dans les pelouses qu'il caractérise et celle d'*Agrostis vinealis* dans certaines variations (relevés 6 à 9) indiquent l'origine de ces végétations. Ces deux espèces sembleraient donc constituer des reliques de stades antérieurs.

Le fauchage des accotements routiers, la tonte des aires de pique-nique et des bordures des parcours de golf assurent actuellement l'entretien de ces pelouses. La coupe pluriannuelle de l'appareil végétatif accentue encore la densification des cariçaies en stimulant la formation des repousses sur les rhizomes conduisant ainsi à des pelouses très fermées (golf de Mortefontaine).

Par dynamique progressive, l'évolution spontanée de ces pelouses conduit :

▶ soit à la formation d'une lande sèche à *Calluna vulgaris* (***Ulicion minoris*** Malcuit 1929). À noter que la densification du peuplement de *Carex arenaria* peut empêcher pour un temps la colonisation par les bruyères ou les arbustes, constituant un seuil de blocage dynamique momentanément stable ;

▶ soit à la formation d'ourlets (***Holco mollis - Pteridion aquilini*** (H. Passarge 1994) Rameau *in* Bardat *et al.*, 2004 prov.) plus ou moins mésophiles et acidiphiles selon la pelouse concernée et le contexte mésologique.

À la base des pentes ou à la faveur d'un tassement plus marqué du substrat, la pelouse à *Galium saxatile* paraît évoluer vers un ourlet à *Molinia caerulea*, *Holcus mollis*, *Teucrium scorodonia* et *Juncus effusus*. Cet ourlet est à rapprocher

du ***Molinio caeruleae - Pteridietum aquilini*** Lecointe & Provost 1975.

Sur terrains secs, la pelouse à *Carex arenaria* et *Festuca filiformis* est fréquemment supplantée par *Pteridium aquilinum* sous la forme d'une végétation affine du ***Hieracio umbellati - Pteridietum aquilini*** de Foucault 1995 avec parfois des faciès à *Molinia caerulea* qui, à Ermenonville, présente un écotype bien adapté aux sols secs.

Indépendamment du niveau hydrique, l'élévation du niveau trophique provoquée par un apport régulier de matière organique au contact de chênaies permet l'apparition d'espèces mésotrophiles (*Teucrium scorodonia*, *Lonicera periclymenum*, *Sedum telephium, Rubus fruticosus* agg.) et la mise en place de ces ourlets internes.

L'accumulation d'une litière acidifiante au contact des plantations de pins sylvestres a des effets analogues (ourlification) mais profite davantage à *Pteridium aquilinum*.

En lien avec des travaux de coupes forestières, une forme originale d'ourlet plus proche de l'***Epilobion angustifolii*** Tüxen *ex* Eggler 1952 avec *Carex arenaria* et *Ceratocapnos claviculata* s'observe localement et peut progresser au détriment des pelouses adjacentes (golf de Mortefontaine, bois de Morière). Ses liens dynamiques avec les pelouses sont plus éloignés : il s'agit d'une végétation issue d'une remise en lumière de reboisements par des pins sylvestres et seul *Carex arenaria* témoigne de l'historique pelousaire de ces milieux. Notons que *Ceratocapnos claviculata* n'a été découvert que récemment par P. LARÈRE (années 1990) et qu'il pourrait avoir été introduit dans notre région (DECOCQ, 2000) où il est encore exceptionnel.

Le passage du système pelousaire oligotrophe au système prairial oligo-mésotrophe tel que nous le connaissons dans le cas du ***Violion caninae*** acidicline n'a pas été observé pour ces pelouses. De tels liens dynamiques ont pu exister lorsque les stations favorables étaient encore suffisamment étendues et vouées aux pratiques agro-pastorales.

4 – Discussion synsystématique

Les relevés 11 à 14 se rapprochent assez nettement du ***Galio hercynici - Festucetum tenuifoliae*** Rasch *ex* Stieperaere 1969. On y retrouve la combinaison *Galium saxatile*/*Festuca filiformis*/*Deschampsia flexuosa* mais plusieurs espèces des ***Nardetea strictae*** manquent ou sont très peu fréquentes : *Polygala serpylifolia*, *Potentilla erecta*, *Nardus stricta* (présent sur le golf de Mortefontaine). Cette association prend place dans le ***Galio saxatilis - Festucion filiformis*** de Foucault 1994, où sont rassemblées les communautés hyperacidiphiles et xéroclines, sub- à nord-atlantiques.

Il est beaucoup plus délicat de rattacher les communautés à *Carex arenaria* (relevés 1 à 10) à des associations déjà décrites au sein de cette alliance. Elles diffèrent également des communautés du ***Violion caninae*** Schwick. 1944, où *Carex arenaria* peut aussi être retrouvé, par l'absence d'espèces neutrophiles ou calcicoles.

En revanche leur caractère psammophile les rapproche du ***Carici arenariae - Festucion filiformis*** de Foucault 1994, même si, contrairement aux associations décrites dans cette alliance, il y manque des espèces dunales comme *Carex*

trinervis ou des prairiales comme *Festuca rubra* qui définit, avec *Ranunculus bulbosus*, le ***Carici arenariae - Luzuletum campestris*** (Géhu & Franck 1982) de Foucault 2008 des dunes décalcifiées du littoral boulonnais (Pas-de-Calais).

Les trajectoires dynamiques que nous avons évoquées sont également différentes bien qu'on puisse établir un parallèle avec les systèmes littoraux qui présentent aussi une séquence pelouse annuelle (***Corynephorion canescentis*** et ***Thero - Airion***)/pelouses vivaces (***Carici arenariaie - Festucion filiformis***)/lande (***Ulicion minoris***)/forêt (***Lonicero periclymeni - Betulion pubescentis/Quercion roboris***).

La présence de *Carex arenaria* en dehors du littoral dans le domaine subatlantique est très originale. En dehors du ***Carici arenariae - Festucion filiformis***, B. DE FOUCAULT (2012) ne mentionne aucun syntaxon xérophile où la fréquence de *Carex arenaria* est supérieure à 5 % (notée r). De ce fait, nous proposons d'inclure ces communautés dans cette alliance, ce qui reviendrait à en modifier quelque peu la conception écologique et chorologique en étendant son aire aux dunes intérieures du domaine atlantique.

Les seules mentions disponibles des végétations vivaces à *Carex arenaria* du nord du Bassin parisien pouvant trouver leur place dans cette alliance sont celles de JOVET (1949) qui a décrit un ***Caricetum arenariae***, association citée aussi par BOURNÉRIAS *et al.* (2001), qui évoquent « un ***Carici arenariae - Festucion filiformis*** sans valeur fourragère ». Cette appellation est invalide (art. 2b, 7) et illégitime (art. 31, 39) au sens du code de nomenclature car homonyme du ***Caricetum arenariae*** Christiansen 1927 relevant lui du ***Corynephorion canescentis***.

Comme l'a souligné P. JOVET, la rareté des annuelles, le caractère fermé de la végétation et la présence des espèces des ***Nardetea strictae*** en font une communauté proche mais distincte des pelouses du ***Corynephorion canescentis*** et du ***Thero - Airion*** décrites précédemment. Les mauvaises conditions écologiques offertes à ces végétations en contexte sylvatique, leur fragmentation et leurs faibles surfaces ne permettent sans doute plus une expression optimale de leurs potentialités floristiques.

Ce groupe de relevés à *Carex arenaria* montre deux variations à déterminisme dynamique qui correspondent à la même communauté :

▶ une variation post-pionnière semi-ouverte dépourvue d'espèces des ***Melampyro pratensis - Holcetea mollis*** différenciée positivement de la suivante par *Viola canina* et quelques espèces des ***Helianthemetea guttati*** (relevés 1 à 5). Elle ne paraît pas s'inscrire dans la potentialité du ***Galio hercynici - Festucetum tenuifoliae***. La sécheresse édaphique des dunes sableuses et le méso-climat local semblent moins favorables aux espèces méso-xérophiles ou à tendance montagnarde comme *Galium saxatile*. Jusqu'à sa découverte récente (2007) à Mortefontaine, ce taxon n'avait d'ailleurs jamais été observé dans la dition ;

▶ une variation mature plus fermée à *Carex pilulifera*, *Danthonia decumbens* et *Agrostis vinealis* (relevés 6 à 10) avec une fréquence élevée de *Deschampsia flexuosa* et, dans une moindre mesure, des espèces des ***Melampyro pratensis - Holcetea mollis***.

Cette conception des végétations vivaces à *Carex arenaria* conduit donc à réhabiliter l'association de P. JOVET qui, selon les normes nomenclaturales en vigueur, peut être renommée ***Caricetum arenario-piluliferae*** (Jovet, 1949)

ass. nov. hoc loco (*typus nominés* = relevé 6 du tableau 3).

Les landes à Ericacées (tableau 4)

1 – Composition floristique et physionomie

Calluna vulgaris en peuplements purs, ou associée à *Erica cinerea*, domine la strate ligneuse basse. Le recouvrement moyen est de 85 %. La hauteur de la végétation et sa physionomie varient en fonction de l'âge des peuplements de la Callune (voir GIMINGHAM, 1992) :

▶ les faciès pionniers (1-5 ans), ras (5-20 cm) et constitués par de jeunes individus des Ericacées présentent le recouvrement le plus faible. Parfois, l'abroutissement par les lapins confère à la Callune un port en coupole très caractéristique tandis qu'*Erica cinerea*, moins consommée, conserve un port érigé. Le recouvrement peut être assez important (50 %) mais des vides subsistent encore et laissent place aux graminées des pelouses vivaces ou à quelques thérophytes. Nous ne possédons que peu de relevés correspondant à ce faciès ;

▶ les peuplements en phase d'édification (5-15 ans) sont hauts d'environ 40 cm. *Calluna vulgaris* et *Erica cinerea* sont localement co-dominantes. La floraison débute en mai avec *Genista pilosa*, marque un premier pic en juillet avec *Erica cinerea* et s'étend jusqu'en octobre avec *Calluna vulgaris*. Trois graminées cespiteuses sont fréquentes à ce stade, mais leur recouvrement n'est jamais important : *Festuca filiformis*, *Deschampsia flexuosa* et *Danthonia decumbens* ;

▶ les callunaies au stade mature à sénescent (15-40 ans) sont hautes d'environ 60 cm. Lorsqu'*Erica cinerea* est présente, celle-ci forme généralement une strate plus basse (30-40 cm). Les pieds de *Calluna vulgaris* présentent le port caractéristique de la lande dépérissante. Les rameaux sont défoliés dans leur partie inférieure et souvent rabattus vers le sol. La strate ligneuse basse est plus ouverte et les tapis de bryophytes (*Pleurozium schreberi*, *Hypnum jutlandicum*) plus épais. Des faciès à *Deschampsia flexuosa*, à *Molinia caerulea* ou à *Brachypodium rupestre* (= *B. pinnatum* subsp. *rupestre*) s'observent à ce stade. Une strate arbustive à *Betula pendula* et *Pinus sylvestris* se superpose fréquemment à la lande. Exceptionnellement, un voile lâche de *Juniperus communis* est associé à la callunaie.

Quel que soit le stade considéré, la végétation landicole proprement dite est floristiquement très pauvre. Quatre chaméphytes seulement sont représentés (*Calluna vulgaris*, *Erica cinerea*, *Genista pilosa* et *Ulex europaeus*) et ils ne sont que très rarement rassemblés dans un même relevé. Ce sont les plantes herbacées des pelouses ou des ourlets qui font croître le nombre d'espèces par relevé, bien que celui-ci reste assez faible (11,4 espèces en moyenne).

2 - Synécologie

Comme les pelouses présentées précédemment, les landes sèches se développent sur des podzosols plus ou moins épais, sur les pentes ou au pied

Figure 3 - Partie non aménagée du site de la Mer de sable vue depuis les hauteurs d'une dune fossile exposée au nord-est. En lisière avec la forêt du ***Quercion roboris*** ; chêne pluricentenaire au tronc enseveli par les apports de sables d'origine éolienne.

Figure 4 - Promontoire constitué par une table de grès quartzite démantelée en chaos sur les pentes dans les sables de Beauchamps. Forme de relief et paysage ouvert relictuel observable dans le bois de Morrière (Roche Pauvre, Pierre Monconseil).

de celles-ci, ce qui induit des variations édaphiques qui mériteraient d'être étudiées plus en détail. Les sols peu épais (10-30 cm) développés dans les sables recouvrant les dalles de grès sont aussi fréquemment couverts de peuplements monospécifiques de callune (relevés 1 à 5).

À la différence des pelouses, les landes présentent fréquemment un humus de type moder épais de 5-10 cm.

En bas de pente, dans le système dunaire méso-xérophile faisant transition avec le système alluvial, les formes enrichies en *Molinia caerulea*, *Deschampsia flexuosa* annoncent le passage aux landes méso-hydriques du groupement à *Genista anglica* et *Erica tetralix* Duhamel & Catteau *in* Catteau *et al.* 2009. Dans le bois du Roi, des conditions similaires sont réunies sur les flancs de petits talwegs dont le fond est parcouru de ruisselets acides et couverts de végétations hygrophiles. La transition méso-hydrique à *Genista anglica* et *Calluna vulgaris* puis les landes hygrophiles tourbeuses à *Erica tetralix* et sphaignes (***Sphagno tenelli - Ericetum tetralicis*** Allorge 1926) que décrivait JOVET (1949) dans ces stations n'existent plus aujourd'hui.

Les relevés 12 à 15 offrent des exemples originaux de landes acidiclines. Ces variations enrichies en espèces calcaricoles sont liées à la présence d'assises calcaires résiduelles du Bartonien supérieur (sables de Mortefontaine et calcaires de Saint-Ouen). Dans ces conditions, les sols s'apparentent à des podzosols leptiques (< 50 cm) développés dans un matériau sableux reposant sur un calcaire sableux gélifracté à passées marneuses. Ces landes sont souvent développées sur des petits monticules de sables remaniés à fraction calcaire (travaux d'exploitation forestière, extractions anciennes de grès) qui peuvent aussi contribuer à la libération de bases actives.

3 – Dynamique de la végétation

Ces landes secondaires résultent de plusieurs centaines d'années de pratiques agro-sylvo-pastorales qui ont bloqué puis ralenti l'évolution vers la forêt climacique du ***Quercion roboris*** Malcuit 1929 dont elles sont issues. Dans la dition, la chênaie-hêtraie acidicline de type ***Vaccinio myrtilli - Fagetum sylvaticae*** Scamoni 1935 *nom. invers. propos.* (syn. ***Fago sylvaticae - Quercetum petraeae*** Tüxen 1955) qui s'observe encore au contact des landes aurait une signification climacique si l'on considère que le ***Querco roboris - Betuletum pubescentis*** Tüxen 1930 en constitue un stade de dégradation (GÉHU, 1995), mais, pour certains auteurs (TÜXEN, 1975), cette dernière association représenterait le climax édaphique des sols oligotrophes acides podzolisés en région nord-atlantique. C'est Paul JOVET (1949) qui nous semble avoir le mieux cerné la potentialité climacique des végétations silicicoles du Valois en proposant une évolution ultime possible vers une Chênaie-Charmaie-Hêtraie à faciès divers dont le rattachement phytosociologique actuel paraît bien être le ***Vaccinio myrtilli - Fagetum sylvaticae*** Scamoni 1935 *nom. invers. propos.*

À l'heure actuelle, les landes à structure et composition typiques conformes aux relevés figurés dans le tableau 4 sont rarissimes et souvent fragmentaires. Elles s'inscrivent le plus souvent au sein de complexes pré-forestiers herbacés ou arbustifs et s'étendent en nappe sous certains peuplements forestiers (voir partie II).

L'évolution vers un ourlet pionnier de l'***Holco mollis - Pteridion aquilini*** est fréquente. Cet ourlet est marqué par la prédominance de *Pteridium aquilinum* avec parfois une phase transitoire à *Molinia caerulea*. Cette évolution procède de la sénescence des callunaies les plus âgées et profite de la forte accumulation de matière organique. Des faciès à ronces peuvent aussi succéder aux formes acidiclines à *Brachypodium rupestre* avant la disparition complète des Ericacées.

La formation d'un ourlet acidiphile n'est pas de règle et un piquetage arbustif peut prendre place directement sur la lande sénescente avant d'aboutir à un pré-bois à bouleaux (phases juvéniles du ***Querco roboris - Betuletum pubescentis***) et à la mise en place d'une communauté plus strictement forestière.

Au sein de la lande à *Brachypodium rupestre*, la présence des espèces calcaricoles parmi les bruyères semble permise par des facteurs dynamiques et topologiques qui s'ajoutent à l'influence du calcaire dans le sol :

▶ *Calluna vulgaris* et *Erica cinerea* peuvent en effet se régénérer ou s'étendre par marcottage au sein des pelouses connexes. Une structure chaméphytique se met alors en place sous l'effet de la dynamique progressive. La compétition avec les éricacées explique alors la faible abondance et la vitalité réduite des espèces de la pelouse initiale. C'est le cas notamment de *Veronica spicata*. On trouve encore dans certaines de ces landes des taches de pelouses encore bien exprimées malgré leurs faibles surfaces et qui sont peu à peu gagnées par les bruyères (pelouses du ***Fumano procumbentis - Caricetum humilis koelerietosum macranthae*** (Guittet & Paul 1974) Boullet 1986 *nom. ined.*). Le lessivage du calcaire profite également à la lande acidiphile sur substrat initialement silico-calcaire ;

▶ inversement, les espèces des pelouses et des ourlets peuvent aussi prendre place dans la lande à la faveur de petites écorchures et d'une déstabilisation du substrat : *Brachypodium rupestre* est particulièrement apte à ce type de colonisation grâce à ses bonnes facultés de multiplication végétative. Ce phénomène a été étudié par GUITTET et PAUL (1974) qui ont montré que, dans les sables stampiens dépourvus de matériaux grossiers (graviers), *Brachypodium rupestre* jouait un rôle important dans le potentiel évolutif et la composition floristique des groupements de pelouses.

Dans le Nord, GÉHU et WATTEZ (1973) précisent aussi que les landes à *Calluna vulgaris*, *Erica cinerea* et *Brachypodium rupestre* peuvent être en relation avec des remaniements contemporains et d'origine humaine (carrières).

L'hypothèse d'une origine anthropique de ces communautés mixtes est également appuyée par CHYTRÝ *et al.* (2001) qui considèrent que les régimes de perturbations anciens (pâturage, incendie, érosion) sont des facteurs importants dans l'histoire des landes à *Calluna vulgaris* et *Carex humilis*. Ces auteurs attribuent la forte présence des espèces de pelouses silicicoles (***Koelerio macranthae - Phleion phleoidis*** Korneck 1974) dans les landes par « effet de masse » en cas de contact entre ces deux types de végétations. À Ermenonville, de telles mosaïques entre les landes et les pelouses s'observent ponctuellement.

Ces schémas d'évolution dynamique ne sont que rarement réalisés. Les choix sylvicoles orientent le plus souvent l'évolution des landes. Le traitement des pinèdes en futaie régulière provoque la disparition des éricacées dans les stades jeunes compte tenu de la densité des arbres et de l'ombrage occasionné. Dans les pinèdes âgées d'une trentaine d'années, la remise en lumière du sous-étage occasionnée par les coupes d'éclaircie peut permettre à une lande fragmentaire de se reconstituer et de s'étendre en l'absence de la fougère-aigle. Ainsi existe-t-il sur certains sites des futaies claires de pins sylvestres de 80 ans environ à sous-étage de Callune et de Bruyère cendrée (butte aux Gens d'Armes).

Sur le domaine du golf de Mortefontaine, les traitements jardinés ou paysagers ont aussi permis la conservation de callunaies paucispécifiques couvrant encore des surfaces conséquentes et quasi continues en sous-bois. Le fauchage régulier des zones de jeu assure quant à lui l'entretien des landes ouvertes (figure 13).

4 – Discussion synsystématique

Les landes de la dition se rattachent à l'alliance de l'***Ulicion minoris*** qui rassemble les communautés atlantiques non maritimes, généralement secondaires. Elles prennent place dans la sous-alliance de l'***Ulicenion minoris*** Géhu & Botineau 2004 où sont incluses les communautés xériques à subxériques.

Elles se rapportent à un groupe de landes sans *Ulex minor* au sein duquel deux syntaxons décrits selon des conceptions différentes et rassemblés récemment sous le nom de ***Calluno vulgaris - Ericetum cinereae*** (Allorge 1922) Lemée 1937 par CATTEAU, DUHAMEL *et al.* (2010) peuvent être ici citées :

▶ le ***Calluno vulgaris - Ericetum cinereae*** (Allorge 1922) Lemée 1937, selon sa description originelle, décrit dans le Perche et présent dans le Nord-Pas-de-Calais (CATTEAU *et al.*, 2010). Il s'agit d'une lande qui intègre *Ulex europaeus* dans sa combinaison caractéristique aux côtés de *Calluna vulgaris* et *Erica cinerea*. Les variations à déterminisme édaphique observées dans cette lande ont été élevées au rang de sous-association par GÉHU et WATTEZ (1975). GÉHU *et al.* (1986) ont proposé d'en faire une association nouvelle (***Ulici europaei - Ericetum cinereae*** (Allorge 1922) Lemée 1937 *corr.* Géhu *et al.* 1986 *nom. illeg.*) afin de la distinguer de la suivante.

▶ l'***Erico cinereae - Callunetum vulgaris*** Géhu, Franck & Bournique 1986 *nom. illeg.* décrit dans le massif de Fontainebleau que ses descripteurs différencient de la précédente par l'absence d'*Ulex europaeus* et par l'appartenance à une série dynamique différente. Elle serait également d'affinité davantage thermo-atlantique que nord-atlantique dégradé. Quatre sous-associations sont distinguées selon des critères floristiques traduisant principalement des variations d'état dynamique (maturité de lande). Cette callunaie a d'abord été intégrée au ***Genisto pilosae - Vaccinion uliginosi*** Braun-Blanq. 1926 puis à l'*Ulicion minoris* aux côtés de la précédente par BOTINEAU et GÉHU en 1996.

Dans notre territoire, les arguments qui suivent plaident en faveur du rapprochement des landes étudiées à celles de Fontainebleau, sans remettre en cause la validité de l'association de LEMÉE dont la communauté de GÉHU *et al.* constitue une forme originale.

1 - Comme à Fontainebleau, *Ulex europaeus* est exceptionnel sur notre territoire. Nous ne connaissons qu'un seul site où cet ajonc est présent (relevé 7) et une autre station de quelques pieds dépérissants en dehors des contextes de landes qui nous occupent. En outre, la carte de la végétation de la France (JOVET, 1966) signale au cœur du massif d'Ermenonville une station d'*Ulex europaeus* que nous n'avons pas retrouvée. Dans l'Oise, RODIN (1864 b) tenait cet ajonc comme non indigène dans « les contrées éloignées de l'océan » et rare dans les forêts. Ces éléments nous conduisent à reconnaître que nos landes sont encore inscrites dans l'aire de répartition de cette espèce comme à Fontainebleau d'ailleurs, où l'espèce est présente (Th. FERNEZ, *com. pers.*) bien que très rare. Il convient ainsi d'être prudent quant à l'interprétation de l'absence de cet élément atlantique et de considérer que le climat régional explique sans doute le caractère écliptique de ses populations qui ne peuvent s'implanter durablement compte tenu des hivers rigoureux que peut connaître la Picardie.

2 - La présence répétitive de *Genista pilosa* dans plusieurs relevés et son abondance historique dans les landes de l'Oise (RODIN, 1864 a) rapprochent les landes du territoire de la sous-association ***genistetosum pilosae*** décrite à Fontainebleau. Cette particularité floristique tend à montrer que ces formes à *Genista pilosa*, si elles ne discréditent pas la conception de l'association-type, n'en demeurent pas moins originales. Elles méritent amplement le rang de race géographique. Cette race peut d'ailleurs être reconnue dans la description *princeps* de LEMÉE qui fournit un relevé avec *Genista pilosa* et sans *Ulex europaeus* (relevé n° 5, tableau 53). Cette espèce est en revanche absente des relevés de GÉHU et WATTEZ (1975) et de la combinaison caractéristique proposée par CATTEAU *et al.* (2010), ce qui accrédite l'hypothèse d'une race nord-atlantique sans *G. pilosa* et plus riche en *U. europaeus*.

Cette race marque la transition vers les landes subcontinentales du ***Genisto pilosae - Vaccinion uliginosi*** Braun-Blanq. 1926. On peut donc aussi établir une analogie synchorologique entre les landes de la dition et celles de Fontainebleau qui occupent toutes deux une position charnière entre les landes des systèmes atlantiques et celles propres aux systèmes subatlantiques/subcontinentaux.

3 - Sur les dalles sub-horizontales de grès indurés et imperméables, la molinie peut former des faciès à la faveur de faibles engorgements temporaires. Dans ces conditions, des pelouses fragmentaires à *Juncus squarosus* connexes aux landes existent en forêt d'Ermenonville et au bois de Morière (LEBRUN, 2007). Bien que les contacts entre les landes et les pelouses du ***Nardo strictae - Juncion squarrosi*** (Oberd. 1957) H. Passarge 1964 n'aient rien d'exclusifs à ces deux territoires, leur présence sur dalle de grès permet une analogie synécologique avec les landes de Fontainebleau où l'on observe aussi ce type de variation et de contact. Pour des raisons géomorphologiques, les microplatières des grès bartoniens n'acquièrent toutefois pas l'importance des platières des grès stampiens et l'expression de ces phytocénoses à Ermenonville reste donc plus anecdotique qu'à Fontainebleau.

4 - Les formes acidiclines présentent une composition floristique plus proche de celle de la sous-association ***filipenduletosum vulgaris*** de Fontainebleau que de celle du ***brachypodietosum pinnati*** du nord de la France (GÉHU et

WATTEZ 1975). À Ermenonville comme à Fontainebleau, on peut souligner une plus large participation des espèces des ***Festuco valesiacae - Brometea erecti***. Les six espèces caractérisant cette sous association peuvent toutes être rencontrées dans les landes de la dition qu'il s'agisse de landes herbeuses (relevés du tableau 4) ou sous forme de mosaïques fines avec des pelouses-ourlets (cas de *Filipendula vulgaris*).

À noter que dans le sud et l'ouest du Bassin parisien (Seine-et-Marne, Val-d'Oise, Brie orientale), BOURNÉRIAS *et al.* (2001) font mention de « landes silico-calcaires » incluses dans des prés-bois à *Quercus pubescens*. Ils ne précisent pas de rattachement syntaxonomique et la liste partielle d'espèces qu'ils fournissent ne comporte aucune espèce commune à notre groupement ni à celui de GÉHU et WATTEZ. Selon Th. FERNEZ (*com. pers.*), et d'après les éléments rassemblés par le CBN du Bassin parisien, ce type de communauté existe encore en Île-de-France et mériterait d'être élevée au rang d'association. Son vicariant précontinental pourrait être le ***Calluno vulgaris - Brachypodietum pinnati*** J.-M.Royer *in* J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006.

À titre informatif, il est intéressant de signaler que toutes ces formes de landes introgressées d'éléments calcaricoles et finalement régulièrement mentionnées par les différents phytosociologues que nous avons cités ne constituent pas des cas isolés. En Europe centrale (Moravie-République tchèque), un ***Carici humilis - Callunetum*** Ambrozek & Chytrý 1990 (syn : ***Euphorbio cyparissiae - Callunetum vulgaris*** Schubert 1960) est également connu. Il se définit par un mélange d'espèces des landes et des pelouses du ***Koelerio macranthae - Phleion phleoidis*** Korneck 1974. Toutefois, selon CHYTRÝ et HÄRTEL (2007- *en ligne*) cette association prend place dans l'***Euphorbio cyparissiae - Callunion vulgaris*** Schubert *ex H.* Passarge *in* Scamoni 1963, alliance qui n'atteint pas la France.

Avant de clore cette discussion, il reste à formuler une dernière observation importante qui compliquera peut-être encore davantage les décisions à prendre quant à des futurs arbitrages sur le positionnement synsystématique de ces landes : aucune des associations évoquées dans le nord de la France ou le Bassin parisien n'inclut la présence de *Carex arenaria*. Dans les relevés 6 à 11, qui, comme nous l'avons vu, relèvent du ***Calluno vulgaris - Ericetum cinereae*** (Allorge 1922) Lemée 1937, cette laîche est en effet régulièrement présente. Doit-on y reconnaître une variante psammophile marquant l'originalité géomorphologique des dunes fossiles quaternaires mais sans valeur syntaxonomique particulière ? Dans quelle mesure peuvent-elles être rapprochées du ***Carici arenariae - Ericetum cinereae*** Bridgewater 1986 des dunes décalcifiées anglaises et dont il existe une race à *Ulex europeaeus* dans le sud armoricain ?

Elles constituent en tout cas des végétations singulières de grand intérêt synchorologique à l'échelle des plaines françaises et leur évocation nous offre une transition toute choisie pour aborder le volet patrimonial traité dans la partie suivante.

III – VALEUR PATRIMONIALE

Intérêt patrimonial de la flore et des groupements végétaux

1 – Vulnérabilité, rareté et statuts réglementaires de la flore vasculaire (figure 14)

Aucune des espèces inféodées aux végétations que nous avons décrites n'est inscrite à la liste rouge des espèces menacées en France (UICN France, 2012, OLIVIER *et al.*, 1995). Il est cependant possible d'appréhender la valeur patrimoniale de la flore des landes sur la base des statuts de menace évalués en région Picardie selon la méthodologie de l'UICN (HAUGUEL et TOUSSAINT, 2012).

En sélectionnant les espèces caractéristiques des associations landeuses et pelousaires, en y ajoutant les espèces compagnes à fréquence élevée et les espèces abondantes dans les végétations qui se développent à leur contact, le bilan illustré par la figure 14 peut être dressé. À noter que la liste des espèces prises en compte n'est pas limitée aux espèces apparaissant les tableaux 1 à 4. 57 autres espèces observées dans les systèmes de landes du territoire, mais non échantillonnées dans les relevés, ont été prises en compte, l'objectif de ce bilan étant de refléter de manière globale la valeur floristique des sites de landes.

On remarquera que 22 % des espèces sont inscrites à la liste rouge dans les catégories quasi menacée (NT) à en danger critique d'extinction (CR). Du point de vue de leur statut de rareté, calculée sous forme d'un indice à huit classes (voir HAUGUEL et TOUSSAINT, 2012), les espèces les plus rares (R, RR et E) sont globalement présentes dans des proportions similaires (27 %).

L'espèce éteinte au niveau régional mais connue historiquement de la dition est *Lycopodium clavatum* qu'il convient de citer en témoignage d'un intérêt floristique autrefois encore plus élevé.

Cinq espèces sont protégées par la loi en région Picardie (arrêté ministériel du 17 août 1989) : *Genista pilosa* (E/CR), *Erica cinerea* (RR/VU), *Galium saxatile* (RR/VU), *Viola canina* (RR/VU) et *Nardus stricta* (RR/VU). Implicitement, ce statut réglementaire et administratif traduit d'autres réalités écologiques dignes d'intérêt et qui n'ont pas échappé aux auteurs en charge de l'établissement de liste dès 1989 (M. BOURNÉRIAS, V. BOULLET & J.-R. WATTEZ). C'est le cas notamment du critère de limite d'aire de distribution qui s'illustre très bien avec l'exemple d'*Erica cinerea* (cf. BOURNÉRIAS *et al.*, 2001 : fig. II-2 page 32).

Selon ces critères, l'intérêt patrimonial de la flore des landes et des pelouses peut être considéré comme élevé au niveau régional.

2 – Vulnérabilité, rareté et statuts réglementaires des groupements végétaux (figure 15)

Afin de ne pas aboutir à un découpage écologiquement incohérent,

l'évaluation patrimoniale des végétations intègre les autres végétations comprises dans l'orbite systémique (voir de FOUCAULT 1988) des landes et des pelouses et présentes dans la dition. Cet ensemble constitue une entité tessélaire homogène au sens de la phytosociologie dynamique ou symphytosociologie (CHALUMEAU et BIORET, 2013) qui peut être assimilée à une série édaphoxérophile de type chênaie-hêtraie.

De manière sans doute non exhaustive, et malgré les limites des connaissances actuelles, 17 communautés supplémentaires sont donc intégrées à l'analyse. Elles correspondent à des végétations d'ourlets, de coupes forestières, de fourrés arbustifs et à des communautés forestières (voir aussi le schéma synsystématique en annexe1). L'échelon syntaxinomique de base est celui de l'association (végétations basales comprises).

Les statuts sont issus du référentiel régional (CATTEAU coord,, à paraître). Ils sont inspirés des indices de menaces définis par l'UICN en 1994, ceux-ci étant adaptés aux catégories syntaxinomiques et au contexte territorial restreint de l'aire du syntaxon. La nomenclature suit celle de l'UICN.

Les syntaxons insuffisamment documentés (DD) sont évalués sur la base des statuts attribués aux syntaxons des unités supérieures. Ainsi, le ***Molinio caeruleae - Pteridietum aquilini*** Lecointe & Provost 1975 est par exemple rangé dans la catégorie LC qui correspond au statut de menace retenu pour l'alliance de l'***Holco mollis - Pteridion aquilini*** (H. Passarge 1994) Rameau *in* Bardat *et al.* 2004 prov.

La figure 15 fait apparaître que 65 % des végétations prises en compte sont inscrites à la liste rouge dans les catégories quasi menacée (NT) à en danger critique d'extinction (CR). Cette proportion d'habitat est élevée et indique que la majorité de ces végétations ont subi une nette régression depuis 1945. Du point de vue de leur statut de rareté, les résultats sont identiques avec 65 % de syntaxons relevant des catégories R, RR et E.

Il n'existe pas d'équivalent à la liste des espèces protégées par la loi pour les végétations. Pour pallier ce manque, l'inscription des végétations à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore » 92/43/CEE constitue un critère patrimonial intéressant qui complète l'évaluation à l'échelle de l'Union européenne.

Sur la base des rattachements proposés dans le référentiel régional et en prenant soin de rassembler les syntaxons par type d'habitat générique (un habitat pouvant comporter plusieurs associations), un total de neuf habitats d'intérêt communautaire peut être obtenu. À noter que toutes les végétations décrites dans la première partie relèvent de la directive, à l'exception des pelouses du ***Thero - Airion*** qui, contrairement à leurs homologues littorales, ne figurent pas à l'annexe I.

Dans leur hiérarchisation des enjeux de conservation des habitats du réseau Natura 2000, HAUGUEL *et al.* (2009) précisent également que les habitats en question comptent parmi les plus prioritaires en Picardie. Les pelouses psammophiles pionnières (UE 2330) sont ainsi positionnées en tant qu'enjeu majeur de conservation tandis que les landes (UE 4030) et les pelouses vivaces (UE 6230) sont désignées comme des enjeux importants. Le site Natura 2000 qui englobe la dition (n° FR 2200380) est en outre mis en avant comme un

Figure 5 - Colonisation de *Carex arenaria* sur une dune mobile montrant des rides de surface indiquant le direction des courants d'air traversant la dépression (Mer de sable).

Figure 6 - ***Spergulo morisonii - Corynephoretum canescentis*** développé sur l'horizon éluvial cendreux d'un podzosol tronqué (forêt d'Ermenonville).

Figure 7 - Dune fixée à *Carex arenaria* avec développement important de la végétation bryolichénique. Végétation rase liée à l'action du lapin de garenne (Mer de sable).

Figure 8 - Communauté pionnière sur sables siliceux fins à *Spergula morisonii* et *Mibora minima* (Mer de sable).

Figure 9 - *Spergularia rubra* dans le ***Crassulo tillaeae - Aphanetum microcarpae*** sur sable tassé frais.

Figure 10 - Aspect printanier de la pelouse vivace du *Galio hercynici - Festucetum tenuifoliae* au golf de Mortefontaine.

site majeur pour la conservation du ***Calluno vulgaris - Ericetum cinereae*** en Picardie.

3 – Originalité synchorologique et phytocénotique

Les présentations successives des particularités floristiques propres aux pelouses et aux landes ont fourni un premier aperçu du contexte phytogéographique de la dition. Il est proposé ici de résumer ces éléments d'un point de vue synchorologique. L'originalité qui peut en être dégagée détient une valeur patrimoniale tout aussi importante, sinon plus, que celle qui se dégage d'une bioévaluation parfois réductrice conduite sur la base d'une liste d'espèces et d'habitats menacés ou protégés.

Une lecture attentive de la synthèse proposée par LOISEAU et FELZINES (2007), nous apprend par exemple que les régions de contact entre les végétations à *Corynephorus canescens* du nord de l'Europe et celle de l'Europe moyenne et méridionale peuvent renfermer des ensembles d'espèces différentielles des trois alliances typifiées par ces auteurs. Il en résulte une richesse en espèces plus élevée et des combinaisons atypiques comme le mélange *Mibora minima*/*Spergula morisonii* ou encore *Agrostis vinealis*/*Tuberaria guttata*, par exemple, qui n'apparaissent pas dans les aires de répartition respectives des trois alliances. Le massif d'Ermenonville, rare espace subsistant dans cette même zone de contact, possède ainsi peu d'équivalents en France.

De la même manière, lorsque l'on replace les landes de la dition dans un cadre synchorologique élargi, les populations de *Genista pilosa* coexistant avec celles d'*Erica cinerea* prennent une tout autre valeur que celle perçue à travers le prisme des statuts d'espèces et qui plus est à l'échelle nationale. Comme l'ont souligné GÉHU *et al.* (1986) pour le massif de Fontainebleau, « *l'intérêt synchorologique et synsystématique majeur de ces landes est qu'elles se situent à l'articulation des deux systèmes atlantique et subatlantique/subcontinental* ». En tant qu'ultime témoin des potentialités floristiques de ce système de transition, la responsabilité du site pour le maintien du ***Calluno vulgaris - Ericetum cinereae*** peut donc être tenue pour majeure et ce au niveau national.

Cette responsabilité est d'ailleurs mise en exergue par les cahiers d'habitats Natura 2000 (ALARD *et al.*, 2005) qui indiquent que « *en dehors des massifs forestiers domaniaux de Fontainebleau et d'Ermenonville, le maintien de la lande à Bruyère cendrée et Callune vulgaire est devenu critique (…)* ».

Enfin, du point de vue phytocénotique, les formes de landes acidiclines associées aux pelouses silico-calcaricoles et aux végétations de dunes continentales concourent à une combinaison de communautés tout à fait originale elle aussi. Il ne semble pas exister d'autres territoires où l'on peut aujourd'hui trouver rassemblées des mosaïques de végétations où cohabitent *Veronica spicata*, *Pulsatilla vulgaris*, *Koeleria albescens*, *Carex arenaria*, *Genista pilosa*, *Erica cinerea*, *Tuberaria guttatta* ou encore *Agrostis vinealis* et *Quercus pubescens*. À ce titre et comme l'ont démontré nos prédécesseurs en des temps où les groupements étaient bien mieux exprimés, l'intérêt patrimonial du site acquière là encore une dimension nationale.

IV – ÉTAT DE CONSERVATION ET IMPLICATIONS CONSERVATOIRES

État de conservation

1 – Hypothèse fonctionnelle de référence

La formulation d'une hypothèse de fonctionnement du système « landes » est un exercice difficile mais néanmoins pour entrevoir ce que peut être un *bon état de conservation* en comparant le système de référence aux milieux naturels d'aujourd'hui.

À travers cette approche fonctionnelle, il est intéressant de mettre en relief les processus et mécanismes agissant sur le système, en les replaçant de les replacer dans un cadre spatial et temporel dynamique.

La bibliographie européenne est riche de nombreuses études sur l'écologie des landes. Au niveau régional, les connaissances sur l'histoire des forêts sont aussi fort bien documentées. Non sans risques d'approximations et de simplifications, nous proposons ici d'en résumer les principales informations en s'inscrivant dans le cadre de différentes théories écologiques (théorie des perturbations intermédiaires, théorie des métapopulations, théorie des successions écologiques…). On trouvera dans la liste des références bibliographiques les principales sources qui ne sont pas mentionnées ici afin d'alléger la lecture de cette partie introductive déjà fort dense.

Rappelons pour commencer le caractère secondaire des landes, la végétation climacique de la dition ne pouvant être qu'une forêt, même si elle ne fut sans doute jamais dense sur les étendues sableuses (JOVET, 1949). Notre système landicole de référence peut donc être envisagé comme un état temporaire dans la dynamique forestière, momentanément stable par place et nécessairement mouvant dans l'espace et dans le temps (meta-climax au sens de BLONDEL, 1995).

La théorie de F. VERA (2000), peu connue en France, offre un cadre approprié pour définir la place des landes au sein de la forêt. Selon VERA, la forêt dense fermée ne serait pas l'état climacique dans les plaines du nord-ouest de l'Europe. Au contraire, cet auteur propose que la végétation originelle (fin du Pléistocène) fut davantage ouverte et que la faune herbivore y jouait un rôle clé dans la régénération des arbres et des arbustes ainsi que dans la formation des clairières. Il définit un cycle qui conduit à un état d'équilibre stable, mais dynamique, entre des surfaces pâturées ouvertes et des forêts fermées vieillissantes. L'intérêt de cette théorie est d'impliquer également le rôle de l'homme et de la domestication des herbivores dans la période historique qui a suivi l'extinction des herbivores sauvages. On déduit de cette hypothèse qu'un processus de régénération cyclique des landes existe nécessairement. Finalement, que celui-ci soit le fait de la faune sauvage, d'événements climatiques ou de l'action de l'homme importe peu dans le problème qui est le nôtre : la nature et le rythme des perturbations générant une ouverture

des boisements et une modification écologique plus globale (micro-climat, pédogénèse…) sont des paramètres majeurs à prendre en compte pour définir des indicateurs de bon état de conservation.

Ce parti pris posé, nous pouvons plus concrètement tenter de définir l'état de référence d'une lande dans le paysage de la dition.

Le paysage de référence est tout d'abord un paysage sylvo-pastoral structuré par une mosaïque de chênaie-hêtraies claires à fermées, associant des espaces ouverts. Ces espaces sont plus ou moins contigus et offrent des surfaces minimales de landes de 5 à 10 ha. La contiguïté entre ces blocs peut être directe ou facilitée par le sous-étage des bois-clairs dans lesquels les éricacées et des végétations herbacées s'étendent en nappes. Dans ce contexte, outre les perturbations biotiques pré-citées, le bon fonctionnement du système est particulièrement lié à l'interaction des processus écologiques tels que (liste non exhaustive) :

▶ la pollinisation : essentielle à la reproduction des plantes à fleurs, celle-ci est conditionnée par l'action des agents de la pollinisation et notamment les communautés d'insectes pollinisateurs. Cela suppose la disponibilité de nombreux micro-habitats favorables à ces insectes au sein des landes. Une mosaïque à petite échelle est ainsi indispensable ;

▶ la dispersion : sous différentes formes (graines, propagules, individus…) les déplacements des organismes vivants (faune, flore…) dans la lande doivent être facilités même temporairement pour assurer les flux géniques ou la colonisation de zones vacantes. Seul un réseau de taches ouvertes interconnectées est susceptible de permettre de tels échanges. Chez les plantes, cette configuration spatiale en réseau est bénéfique aux échanges directs (espèces barochores, anémochores) ou indirects via des organismes vecteurs (espèces zoochores) ;

▶ l'oligotrophisation ; ou une limitation de l'élévation du niveau trophique des sols. Les landes sont favorisées par une dynamique des substances nutritives caractérisée par une exportation régulière de la matière organique hors du système ou, à tout le moins, par des apports faibles. Ce bas niveau trophique conditionne la lenteur des phénomènes de succession végétale et facilite l'expression de stades dynamiques décalés et une plus grande diversité de communautés végétales ;

▶ la dynamique propre aux populations d'espèces des landes : les populations sont suffisamment importantes pour assurer la reproduction, le renouvellement des générations et les phénomènes de dispersion. Cela n'exclut pas l'existence temporaire de faibles colonies isolées et d'extinctions locales pourvu que des populations sources florissantes puissent compenser ces extinctions (fonctionnement en métapopulation) ;

▶ la dynamique propre des communautés végétales ; lorsque la succession s'enclenche au sein de la lande sénescente, dans le même temps, la régénération doit pouvoir prendre place en d'autres points de la matrice forestière. De la sorte, le nombre et la taille globale des taches ne doivent pas descendre en dessous de seuils inférieurs aux aires minimales viables pour les espèces. De même, les distances entre taches ne doivent pas être supérieures aux capacités de déplacement des espèces afin de ne pas entraver leur de redéploiement au

sein de zones en meilleur état.

De cette définition découlent des paramètres et des indicateurs qui pourraient être étudiés et suivis dans le temps pour caractériser l'état des landes et tenter de les conserver. Les parties qui suivent reprennent quelques-uns de ces indicateurs : état des populations d'espèces caractéristiques, dynamique et fonctionnalité interne de la végétation, données sur les pollinisateurs, connectivité paysagère des landes et implications sur les espèces.

Bien évidemment, tous ces paramètres sont éminemment difficiles à appréhender dans leur globalité pas plus qu'ils ne sont maîtrisables dans le cadre d'une gestion conservatoire. Ils méritent toutefois d'être pris en compte, que ce soit dans la démarche d'évaluation de l'état de conservation ou dans la mise en œuvre des actions de gestion pour les landes comme pour la forêt.

2 – Abondance locale et répartition des espèces caractéristiques

Pour les espèces en question, le nombre parfois important de sous-populations est rarement corrélé à des effectifs élevés sur chacune des localités. La situation de *Genista pilosa* illustre bien ce caractère relictuel. Ce genêt, tenu pour envahissant par RODIN (1864) au XIX^{e} siècle, présente une aire d'occupation limitée à 8 ha dans la dition. Sa population est composée de 27 pieds répartis en trois sous-populations comptant respectivement vingt pieds (Haute-Chaume), six pieds (golf) et un pied (butte aux Gens d'Armes).

Dans le cas d'*Erica cinerea*, une majorité de petites colonies isolées de dix à cent pieds s'observe aujourd'hui. L'ensemble du bois du Roi (2 500 ha environ) totalise à peine 250-500 pieds actuellement. Il subsiste toutefois, pour cette espèce structurante de la lande, certains sites, tous localisés sur le massif d'Ermenonville, où plusieurs milliers de pieds fleurissent encore sur des patch avoisinant les 5 ha (butte aux Gens d'Armes et golf de Mortefontaine notamment).

Pour la flore des pelouses, quelques sites peuvent heureusement comporter des populations encore significatives : 500-1 000 pieds de *Viola canina* au golf de Mortefontaine, 500-1 000 pieds de *Teesdalia nudicaulis* sur la Haute Chaume ou encore 1 000-2 000 pieds de *Tuberaria guttata* au bois de Morière et à la garenne Maillard. Pour cette dernière espèce, il faut relativiser ce chiffre par la surface occupée qui n'excède pas 4 000 m².

Le cas de la population de *Spergula morisonii* établie à la Mer de sable est quant à lui unique en Picardie et doit être mis en avant : environ 10 ha de sables à nu se couvrent de pieds fleuris de cette caryophyllacée entre avril et mai. À raison de environ 5-10 pieds fleuris au m², une première extrapolation conduit à avancer le chiffre de 50 000 à 100 000 pieds !

En revanche, la population de *Corynephorus canescens* est, comme nous l'avons vu, assez faible, ce qui est problématique pour la conservation des pelouses qu'il caractérise. Actuellement, seuls 250-500 pieds existent encore, tous présents sur Ermenonville. Alors que cette espèce était donnée pour localement abondante dans le bois du Roi dans les années 1920, elle y est aujourd'hui éteinte.

Pour une bonne estimation des effectifs des espèces des landes, les potentialités séminales du sol ne doivent pas être négligées, même s'il

demeure difficile de les quantifier sans études spécifiques. Les résultats des tests de décapage superficiel du sol permettent néanmoins d'entrevoir ces « cryptopotentialités » et donc le recrutement possible de juvéniles dans les populations grâce à la banque de semences.

Ainsi les populations de *Calluna vulgaris*, de *Aira praecox* et de *Rumex acetosella* se montrent particulièrement dynamiques et leurs effectifs peuvent être facilement renforcés par des entrées importantes de plantules, ce qui est conforme aux indications de la bibliographie (JENTSCH et BEYSCHLAG, 2003 ; BOSSUYT et HERMY, 2003 ; PIESSEN *et al.*, 2005). *Erica cinerea* se régénère difficilement sur les placettes décapées, ce qui pose question car cette éricacée est aussi considérée comme une espèce à banque de semences persistantes.

Pour d'autres espèces, il semble bien que les effectifs « épigés » soient représentatifs des seules populations encore présentes dans la dition. La régénération des dernières populations connues apparaît alors principalement conditionnée aux apports de graines produites par les individus reproducteurs en place. Dans le cas d'espèces en très faibles effectifs comme *Genista pilosa*, cela limite les possibilités de renouvellement des populations. Pour des espèces comme *Spergula morisonii* et *Teesdalia nudicaulis*, dont les graines sont peu nombreuses dans le sol (150/m²) et à longévité réduite (< 5 ans), les effectifs plus importants peuvent heureusement favoriser le recrutement (JENTSCH et BEYSCHLAG, 2003). Néanmoins, de nombreuses petites stations isolées restent en sursis et ne peuvent compter sur un « effet de sauvetage » (« rescue-effect », PIESSENS *et al.*, 2004) de la banque de semence en cas de disparition.

Globalement, pour une partie non négligeable des espèces, les effectifs actuels semblent donc moins à même d'assurer la pérennité des végétations qu'elles caractérisent. L'intérêt conservatoire des site-sources où ces espèces sont encore abondantes se trouve ainsi renforcé.

3 – Dynamique et fonctionnalité des habitats naturels

À l'échelle de la dynamique globale de la végétation, le système landicole se trouve en mauvais état de conservation. Si tous les stades de la série sont encore présents dans l'ensemble de la dition, il existe un net déséquilibre entre les stades initiaux et les stades pré-forestiers et forestiers qui ne permet pas d'envisager la conservation de l'ensemble de la série à moyen terme. À l'échelle des taches d'habitats et des sites de landes, les mosaïques de végétation associant divers stades dynamiques et garantissant la bonne fonctionnalité des habitats sont également très rares.

La tendance au vieillissement se manifeste aussi au sein des stades non forestiers, comme le montre la figure 16. D'une part, les pelouses sont très nettement sous-représentées, ce qui peut éventuellement se concevoir, y compris dans un contexte dynamique favorable, mais surtout, la lande elle-même est majoritairement vieillissante (figure 18). L'unique junipéraie en voile (lande de la Pierre l'Hermite) montre une tendance similaire pour cette végétation arbustive post-pastorale et pré-forestière d'optimum héliophile ; une étude conduite en 2008 a montré que 70 % de la population de *J. communis* (47 pieds au total) est constituée de pieds sénescents ou morts sur pied (34 au

total). Aucune plantule ne se régénère compte tenu de l'absence d'écorchures favorables dans le tapis végétal. Le *sex ratio* quasi-équilibré, mais légèrement biaisé en faveur des mâles (18 ♀ vs 22 ♂), laisserait pourtant espérer des possibilités de régénération par reproduction sexuée.

Floristiquement, la rareté d'*Erica cinerea* (figure 17), plus sensible à la concurrence de la Callune en phase de maturation et en l'absence d'entretien (SYMES et DAY, 2003), atteste également du vieillissement des landes. On rappellera d'ailleurs, avec GÉHU *et al.* (1986), qu'en climat subatlantique les landes matures sont des callunaies paucispécifiques alors que les landes à *Erica cinerea* ont une signification pionnière.

Il est tout aussi peu fréquent que les landes offrent une structure basse à dominance de chaméphytes. Les strates phanérophytiques qui se superposent aux peuplements de bruyères atteignent des recouvrements dépassant 50 % sur 75 % de la surface totale de landes. La figure 21 montre qu'à ce taux de boisement important s'ajoutent les effets de la fragmentation (cf. *infra*) ; la surface moyenne des taches de landes est de l'ordre de 500 m² pour les stades les plus ouverts (0-25% de recouvrement des strates arbustive et arborescente confondues) et lorsque ces « patch » avoisinent 0,5 ha, ils sont alors couverts à plus de 75 % par les ligneux. Encore une fois, plus que les proportions respectives des classes de recouvrement prises séparément, c'est bien le déséquilibre entre les très faibles surfaces ouvertes d'une part et l'omniprésence des landes boisées d'autre part qui pose problème quant au devenir de ces milieux. Dans une telle configuration, les conditions stationnelles (ensoleillement, sécheresse et oligotrophie édaphique…) ne couvrent plus les besoins écologiques des biocénoses associées aux landes, aux pelouses et même aux bois clairs (cf. la disparition de certains insectes forestiers xérothermophiles relatée dès 1875 par certains entomologistes alors que l'enrésinement du massif s'intensifie, CATHERINE *in* GERVAIS d'ALDIN, 1929).

Pour finir, que la résilience des landes est compromise par deux compétitrices qui tendent à supplanter les éricacées ; *Pteridium aquilinum* et *Deschampsia flexuosa* qui ont été notées sur près de 20 % (23 ha) de la surface de landes cartographiée en 2005 (127 ha). L'étude diachronique de parcelles de lande à bouleaux en cours de colonisation par *P. aquilinum* en 1980 (RIBOULLEAU et BOULLET, 1980) montre qu'une lande sous bétulaie claire de 20 ha peut disparaître en l'espace de 25 ans.

Les causes de cet envahissement massif dans les landes comme dans les forêts sont multiples et procèdent de mécanismes complexes et encore méconnus dans la dition : absence de pressions biotiques (pâturage), hausse généralisée du niveau trophique du sol et pouvoir compétitif de ces espèces elles-mêmes. Il faut en outre envisager que les retombées atmosphériques d'azote et de phosphore puissent être impliquées dans l'envahissement des landes par *Deschampsia flexuosa*, comme l'ont montré divers travaux conduits dans le nord de l'Europe (NIELSEN *et al.*, 2009…). Notons que l'apport de litière issue des feuilles des bouleaux est une autre source d'enrichissement trophique (MITCHELL, 1998) et qu'il conduit à un enrichissement en phosphore, en calcium et à une hausse du pH favorables à ces espèces. Pour *Pteridium aquilinum*, il nous semble également

que la sylviculture des pins sylvestres est un facteur aggravant. L'acidification et l'épaississement de l'humus formé d'aiguilles peu dégradées profitent à cette fougère, notamment en assurant une protection des rhizomes contre le gel (PENROSE *et al.*, 2003). Une fois installée, la fougère-aigle devient alors un redoutable compétiteur pour les éricacées d'autant plus qu'elle accélère les processus de nitrification et d'ammonification dans le sol et conduit rapidement à des teneurs élevée en azote (de LUCA *et al.*, 2013).

4 – Fragmentation et connectivité structurelle du réseau

Le projet « Réseau landes » s'intéresse depuis 2005 à la fragmentation des landes au sein de la matrice paysagère forestière. Nous résumerons principalement la connectivité « structurelle » ou « paysagère » du réseau qui permet de manière indirecte de déduire la connectivité « biologique » ou « écologique » (possibilités de déplacement, d'échanges d'individus, d'échanges génétiques…). La fonctionnalité biologique effective reste quant à elle méconnue et ne sera évoquée qu'avec le cas de quelques espèces pour lesquelles les hypothèses les plus réalistes peuvent être formulées.

Une première mesure du morcellement et de l'évolution des surfaces ouvertes entre le début du XVIII^e^ (1711) et le début du XXI^e^ siècle (2013) permet d'approcher cette notion de fragmentation (figure 20).

La carte de BOURGAULT et MATIS (1711), remarquablement précise quant à sa retranscription de l'occupation du sol, a été interprétée de la manière suivante : les zones de « bruyères » y sont figurées et ont été numérisées et géolocalisées à l'aide d'un SIG en les distinguant des forêts, des plaines ou des prairies de fond de vallée. Les courbes de niveaux et les buttes indiquées sur cette carte, qui correspondent assez bien à la topographie et à la géomorphologie actuelles, ont aidé à affiner les contours de même que la toponymie indiquant « bruyères », « garennes » et autres « usages ». Cette vaste entité de près de 2 500 ha de milieux ouverts a ensuite été comparée aux surfaces cartographiées entre 2005 et 2013, en regroupant les landes et les pelouses. Bien sûr, ces zones sableuses ouvertes pouvaient, dès le XVIII^e^ siècle, comporter quelques arbres isolés ainsi que des milieux autres que les landes et les pelouses. Nous considérons que cela ne remet pas en cause cette lecture et que ces ponctuations arborescentes devaient être marginales, confortés en cela par plusieurs documents historiques qui décrivent le paysage et qui fournissent des indications précieuses sur les usages (vaine pâture), ou encore les surfaces boisées (GUILLEMOT, 1905).

Ainsi, nous pouvons raisonnablement estimer que 90 % des zones de landes et de milieux ouverts associés ont été perdus en l'espace de 300 ans. Ce chiffre est d'ailleurs relativement optimiste car il tient compte des surfaces de landes actuelles pour partie boisées…

Ce constat est conforme aux tendances rapportées dans d'autres territoires français et pays européens : 90 % (6 299 ha vs 625 ha) entre 1716 et 1994 en forêt de Fontainebleau (LUQUET, 1994), 86 % (400 000 ha vs 58 000 ha) entre 1750 et 1980 au Royaume-Uni (SYMES et DAY, 2000), 99 % (9 040 ha vs 85 ha) entre 1775 et 1985 dans le nord-ouest de la Belgique (PIESSENS, 2006), plus de 99 % dans le nord de l'Allemagne (TSALIKI, 2009) et un peu moins dans le sud

de la Suède avec 52 % (150 000 ha vs 73 000 ha) mais sur une période plus courte (moitié du XIX^{e} siècle à 1914 ; BLENNOW et HAMMARLUND, 1993).

Plusieurs auteurs indiquent une accélération de la régression des landes au cours des dernières décennies comme dans le massif des Trois Pignons (forêt de Fontainebleau) où une perte de 40 % a été calculée entre 1946 et 2003 (MOBAIED, 2011). Sur Ermenonville, la disparition d'espèces animales et végétales encore signalées au début du XX^{e} siècle tend aussi à indiquer une accentuation de la fragmentation au cours des dix dernières décennies.

Du point de vue de la connectivité des landes et de pelouses, cette réduction drastique au profit des boisements a pour conséquences principales :

▶ l'isolement des taches (ou « patch ») d'habitats ; les landes ne sont que très rarement en contact direct car séparées par des barrières boisées ou des espaces anthropisés (autoroute A1, parcs d'attractions…). Des linéaires de landes discontinus sont toutefois répartis le long des chemins forestiers et sont susceptibles de jouer un rôle de corridor écologique. Rarement en connexion directe, les populations de dicotylédones entomogames bénéficient encore probablement de certains échanges par l'intermédiaire des insectes pollinisateurs. Les hyménoptères apoïdes identifiés sur plusieurs espèces caractéristiques des landes et des pelouses sont en effet présents à la fois sur les taches de landes et dans les végétations herbacées des bords de chemins (ANDRIEU, 2010) ;

▶ la réduction des surfaces des taches d'habitats ; pour une majorité des polygones cartographiés (95 %), les surfaces sont inférieures à 0,5 ha. Trois sites seulement présentent des landes ouvertes avec des surfaces importantes c'est-à-dire de l'ordre de 5 ha (max. = 7 ha). Un des effets induits par cette réduction de surface est l'augmentation des effets de lisière au contact de la forêt (PIESSENS, 2006). Qu'il s'agisse d'une modification de l'ensoleillement ou d'un enrichissement trophique par apport de litière, cet effet indirect de la fragmentation accentue encore la dégradation de la lande. Cela s'observe fréquemment dans la dition, comme dans le cas de linéaires étroits (< 5 m) en bord de chemins qui peuvent disparaître en l'espace de cinq ans ;

▶ l'augmentation des distances séparant chaque tache ; de l'ordre de 1 km en moyenne mais pouvant aller jusqu'à 2,5 km pour les landes et autour de 3 km en moyenne pour les pelouses (*s. l.*). La dispersion des graines permettant les échanges *via* l'établissement de plantules issues d'autres stations, est donc bien souvent compromise pour les espèces des landes à faibles capacités de dispersion (jusqu'à 80 m pour *Erica cinerea* selon BULLOCK et CLARCKE, 2000). Les populations de bruyères sembleraient en revanche mieux connectées grâce aux pollinisateurs qui, pour les espèces recensées, sont surtout des espèces de bourdons (*Bombus lapidarius*, *B. pascuorum*, *B. magnus*, *B. terrestris*) et d'abeilles (*Apis mellifera*) capables de déplacements importants (jusqu'à 5 km autour du nid ; GOULSON et STOUT, 2001 ; PAWLIKOWSKI *et al.*, 2007 ; BEEKMAN et RATNIEKS, 2000). *A contrario*, pour *Genista pilosa*, *Viola canina* et *Spergula morisonii*, dont les polinisateurs connus sont plutôt des abeilles solitaires de petite taille (*Lasioglossum* pl. sp., *Halictus* pl. sp., *Osmia* pl. sp., *Nomada* pl. sp.), aux capacités beaucoup plus limitées (150 à 600 m ; TSCHARNTKE et GATHMANN, 2002), la pollinisation croisée des différentes sous-populations paraît plus difficile et des analyses cartographiques ont montré que beaucoup

de stations n'étaient probablement plus en contact.

Selon l'échelle d'analyse, la fragmentation est variable mais toujours de règle. Ainsi, à grande échelle (1 : 5 000), la fragmentation est encore marquée bien que les distances entre chaque tache d'habitat soient réduites pour les landes (± 120 m) et pour les pelouses (± 150 m).

Le réseau de landes est donc dans son ensemble fortement fragmenté et, même si des sous-réseaux peuvent être individualisés à l'échelle des sites, la problématique de conservation reste identique : comment contrebalancer les effets de la fragmentation et de la dégradation du réseau actuel à partir des populations et des habitats existants tout en s'appuyant de leur potentiel de régénération « naturel » ?

Implications et perspectives de protection et de gestion conservatoire

1 – Protéger et gérer durablement les sites

Avant de conclure, il nous reste à évoquer le travail de conservation engagé depuis la fin des années 1990. En premier lieu, il convient de citer les moyens de protection déjà mis en œuvre ou qui sont susceptibles de l'être à l'avenir. Ils laissent espérer la protection de sites concernés contre diverses menaces : urbanisation, surfréquentation, sylviculture inadaptée et poursuite de la dynamique naturelle de reboisement principalement.

Évoquons tout d'abord les moyens déployés par l'Office national des forêts, gestionnaire de la forêt domaniale d'Ermenonville et des forêts soumises au régime forestier, comme la forêt du domaine de Chaalis et certaines forêts communales. Outre une gestion forestière qui s'efforce d'être « multifonctionnelle », des initiatives encourageantes comme le projet de Réserve biologique dirigée des landes de la Haute Chaume ou l'extension d'un site Natura 2000 méritent d'être mises en avant. Ce type de protection concrète devrait en effet permettre de pérenniser les travaux de restauration engagés depuis 2008, comme les premiers tests de pâturage de 2013. Il reste à souhaiter que l'approche systémique que nous avons adoptée dans cet article soit aussi celle qui guidera les choix des contours de la future réserve. Ainsi, une protection efficace, c'est-à-dire intégrant l'ensemble des compartiments du système, ne saurait se faire sans prendre en compte une surface suffisante d'une part et, d'autre part, les milieux forestiers et pré-forestiers associés aux landes. Point positif, le site présente, dans sa configuration actuelle, des atouts certains pour préserver non seulement les landes, mais aussi les dernières surfaces de pelouses, d'ourlets, de fourrés silico-calcaricoles ainsi que des chênaies matures comportant les ultimes fragments de chênaie pubescente connus sur le secteur. C'est donc bien cet ensemble qui mérite d'être classé et géré durablement.

Le Conservatoire d'espaces naturels de Picardie protège quant à lui depuis 1998 six sites recélant des landes et des pelouses de grand intérêt pour une surface totale de 300 ha. La protection des landes et leur gestion

conservatoire sont rendues possibles grâce à un cadre partenarial qui prend des formes diverses et qui implique les propriétaires et les usagers. Deux parcs d'attractions, trois propriétaires privés et trois communes ont pu être ainsi sensibilisés à l'intérêt des espaces qu'ils exploitent et participent à la gestion des landes aux côtés du Conservatoire. Le cas des landes de la Pierre Glissoire (forêt communale de Péroy-les-Gombries), qui bénéficient d'un bail emphytéotique de cinquante ans unissant la commune et le Conservatoire, est un exemple évocateur de la volonté de certains propriétaires à s'engager sur le long terme. De telles démarches permettent de programmer et de mettre en œuvre sereinement des actions plus ou moins interventionnistes, notamment par le biais de plans de gestion : contrôle des ligneux, décapage, fauchage, remise en place d'un pâturage extensif…

Les propriétaires privés, qui, comme nous venons de l'évoquer, s'engagent sur une durée plus ou moins longue dans la préservation des landes, sont également appuyés par le Centre régional de la propriété forestière Nord-Pas-de-Calais-Picardie. Celui-ci permet une meilleure articulation entre la gestion sylvicole des parcelles et la gestion écologique des espaces improductifs tels que les landes. Concrètement, cela peut se traduire par une adaptation des plans simples de gestion et, dans certains cas, par la réalisation de documents spécifiques (« annexes vertes ») qui permettent d'être plus ambitieux quant à la gestion des landes. C'est le cas notamment du golf de Mortefontaine et des bruyères de la Pierre l'Hermite depuis 2008. La conservation d'une population de *Genista pilosa*, de surfaces importantes du ***Calluno vulgaris - Ericetum cinereae*** et des dernières junipéraies du secteur a ainsi pu être engagée sur ces sites qui bénéficient de travaux de restauration et d'entretien depuis 2009.

Il reste à espérer que ces démarches exemplaires permettront d'impliquer d'autres propriétaires, qui détiennent des surfaces encore conséquentes et sans qui la conservation de l'ensemble de ce patrimoine ne sera pas possible. C'est le cas notamment des propriétés du bois de Morrière où subsistent les plus gros effectifs de *Tuberaria guttata* ou encore la dernière station de *Genista anglica*.

2 – Assurer la gestion d'un réseau de landes interconnectées

Comme nous l'avons vu, la fragmentation des landes de la dition est forte et non sans conséquences sur le maintien du patrimoine naturel. Elle implique de concevoir la gestion des landes de manière globale en augmentant la taille des taches existantes, en favorisant l'amélioration de la qualité des fragments d'habitats mais aussi et surtout en améliorant leur connectivité.

C'est au Parc naturel régional Oise-Pays de France que revient le rôle de coordination des mesures de protection et de gestion des landes favorisant cette mise en réseau à l'échelle du territoire qui nous concerne. Depuis sa création (2004), cette collectivité à compétence territoriale large (60 000 ha) facilite la cohésion des différentes actions en collaboration avec les différents partenaires qui participent à la mise en œuvre de sa charte. Le Parc assure en outre l'animation du dispositif européen Natura 2000 sur les deux sites d'intérêt communautaire désignés, entre autres, pour leurs richesses en landes.

Le principal dispositif d'animation, de financement et de coordination des

Figure 11 - Callunaie sèche monospécifique en contexte de clairière intra-forestière au bois du Roi. Au second plan, pré-bois landicole à bouleau verruqueux.

Figure 12 - Floraison de la Callune et de la Bruyère cendrée dans l'***Erico cinereae - Callunetum vulgaris***.

Figure 13 - Lande intégrée dans l'aménagement paysager du golf de Mortefontaine dès la création du parcours (1913) et entretenue pour les besoins du jeu et l'attrait paysager du site.

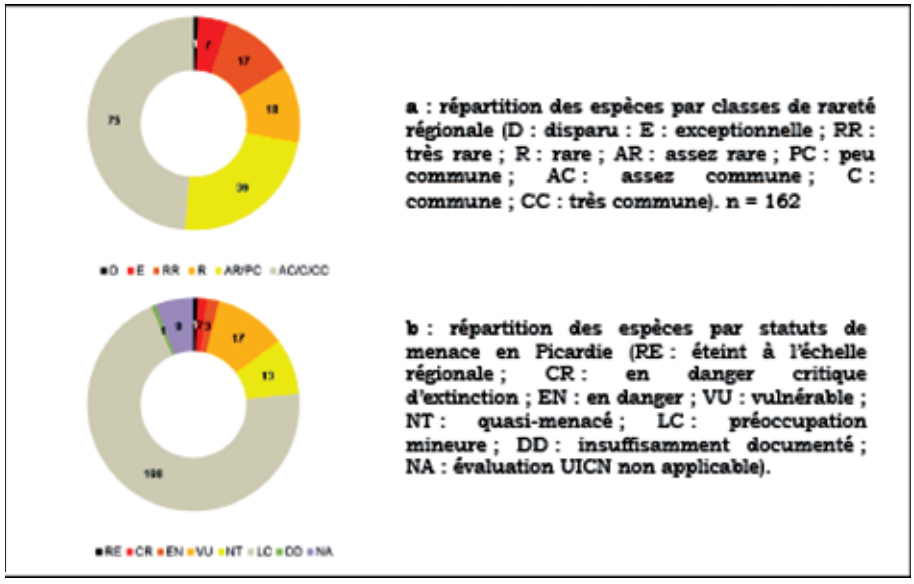


Figure 14 - Spectre patrimonial de la flore des landes et des pelouses.

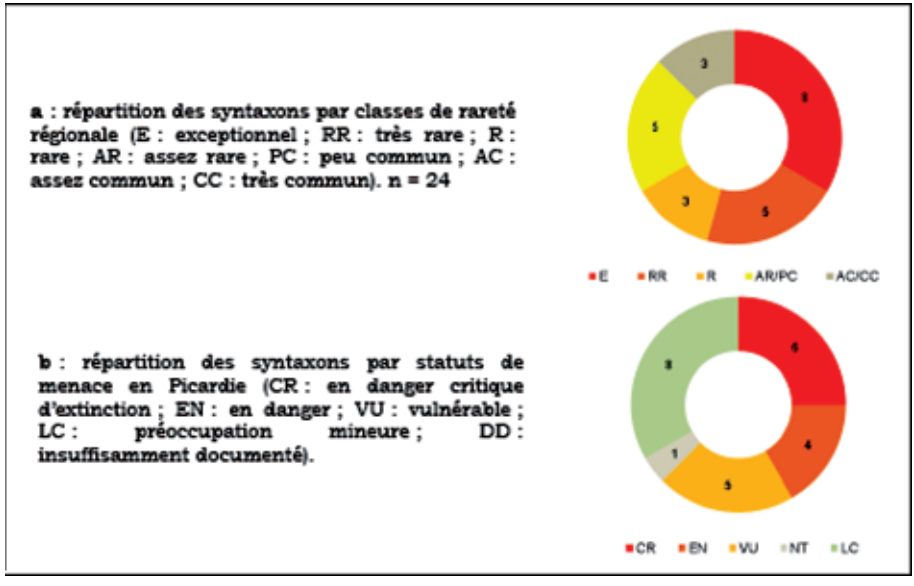


Figure 15 - Spectre patrimonial des végétations de landes et de pelouses.

actions mis en place par le PNR en faveur des landes est le projet « Réseau landes » que nous avons évoqué à plusieurs reprises. Il s'appuie sur un diagnostic confié au CEN Picardie en 2005 et enrichi chaque année grâce aux différentes études et suivis soutenus par le Parc, qui en constituent le socle. Outre l'acquisition permanente de données naturalistes, ce projet offre un cadre d'expérimentation scientifique et technique adéquat pour la gestion des landes. Les mesures testées, qui n'auraient qu'un impact limité si elles étaient menées isolément, gagnent aussi en efficacité grâce aux efforts qui sont consentis pour reconnecter les différentes entités de landes à partir des taches d'habitats et des populations d'espèces encore en place.

Le Parc permet ainsi à l'ONF, au CEN Picardie, au CRPF et aux autres partenaires un travail en commun fort riche qui n'en est qu'à ses prémices. Gageons que cette dynamique soit poursuivie et amplifiée dans les années à venir et qu'elle contribue activement la conservation des landes.

Conclusion

S'il existe des territoires qui rendent la Picardie administrative autrement plus intéressante qu'une désolante plaine cultivée du « grand Nord », le massif d'Ermenonville et ses marges y tiennent une place de choix.

Source de riches observations, et parfois de découvertes ou redécouvertes stimulantes, les milieux qui le caractérisent, à savoir les landes et leurs végétations satellites, offrent un terrain d'étude privilégié pour s'adonner aux plaisirs de la botanique et de la phytosociologie. Il est à regretter qu'à ce plaisir s'ajoute rapidement le sentiment d'arriver « trop tard » renforcé en cela par les témoignages d'un passé encore proche décrivant des milieux bien conservés. Nous pouvons d'ailleurs souligner que cette dégradation marquée aura été la principale limite aux conclusions que nous pouvions espérer tirer de l'étude de la végétation, le faible nombre de communautés se prêtant encore à des relevés exploitables ayant trop souvent empêché d'approfondir nos analyses. Nous espérons néanmoins avoir montré que ce site est encore aujourd'hui un espace digne d'une grande attention scientifique et conservatoire.

Nous avons souligné la richesse phytocénotique de ce territoire à travers l'inventaire d'un ensemble diversifié de communautés végétales. 21 communautés ont ainsi pu être mises en évidence au sein du système de landes, parmi lesquelles certaines constituent peut-être des associations nouvelles qu'il appartiendra à d'autres phytosociologues de valider par des synthèses de plus vaste étendue géographique. Bien que cela n'ait pas été l'ambition première de ce travail, nous pensons avoir mis en exergue deux aspects importants pour la connaissance phytosociologique. Il s'agit de la reconnaissance du ***Carici arenariae - Festucion filiformis*** en dehors de son aire littorale d'origine et du signalement de formes de landes sèches ayant peu d'équivalents en région subatlantique : une race originale à *Genista pilosa* et *Carex arenaria* du ***Calluno vulgaris - Ericetum cinereae*** d'une part et des formes acidiclines enrichies en espèces des ***Festuco valesiacae - Brometea erecti*** d'autre part.

En revanche, la limite la plus évidente de ce travail en termes de dynamique végétale est l'identification de la potentialité climacique, s'il en est une, de ces végétations. Nous disposons de trop peu de matériel sur la période historique, et la période couverte par notre étude ne permet évidemment pas de rassembler suffisamment d'observations en ce sens. On retiendra néanmoins que plusieurs états forestiers semblent issus des mosaïques végétales que nous avons abordées, embrassant à la fois les hêtraies-chênaies acidiphiles, les chênaies-bétulaies chétives sur sol podzolique et les chênaies sessiliflores encore pénétrées par *Quercus pubescens*.

Au cours de notre évaluation patrimoniale, nous espérons avoir utilisé à bon escient les référentiels et listes rouges régionales récemment élaborés sous l'égide du comité français de l'UICN. Ce type d'application est, nous semble-t-il, la vocation première de ces listes et il est à souhaiter que cet essai suscitera le développement de travaux similaires pour d'autres systèmes de végétations afin de fournir un argumentaire convaincant quant au bien-fondé de leur conservation.

Enfin, il convient de préciser que cette synthèse a été envisagée comme l'aboutissement de près quinze ans d'études naturalistes et qu'elle pourra constituer un point de départ vers de nouvelles investigations à portée davantage scientifique. Si ces études ont su révéler un potentiel de restauration indiscutable, elles n'ont pu aborder de manière approfondie les domaines sous-jacents aux hypothèses de fonctionnement que nous avons proposées. Non que cela représente un obstacle à toute action de conservation, il subsiste ainsi un manque patent de connaissances sur le fonctionnement des méta-populations au sein du réseau, les cycles biogéochimiques du sol et leur lien avec la végétation ou encore, la dynamique spatio-temporelle des landes et de la forêt. Sur ce dernier point, si nous avons bien souligné l'importance de prendre en compte la nature et le rythme des perturbations favorables aux milieux ouverts intra-forestiers, nous n'avons pas pour autant abouti à des recommandations précises en la matière. Or ce domaine d'étude revêt un caractère majeur pour structurer et organiser la gestion conservatoire du système écologique dans son ensemble, c'est-à-dire à l'échelle de l'unité tessélaire.

Il faut donc souhaiter que ces questions trouveront réponse à l'avenir, que ce soit à travers des sujets d'études universitaires ou par la mise en place d'expérimentations de terrain. Idéalement, ces deux approches gagneraient à être croisées et c'est bien dans cet esprit que le Conservatoire d'espaces naturels de Picardie entend poursuivre le travail engagé.

Remerciements - Ils s'adressent à Emmanuel CATTEAU pour sa relecture critique et les points de vue que nous avons échangés sur des sujets variés, en particulier sur les questions synsystématiques ; Aymeric WATTERLOT qui a vérifié mes échantillons d'*Agrostis vinealis* ; Virginie DEPIERRE, à la réactivité sans failles pour la communication de sources bibliographiques ; Thierry FERNEZ pour les précisions qu'il m'a apportées concernant les landes de Fontainebleau.

Au sein de l'équipe du CEN Picardie, mes collègues de la mission

scientifique m'ont été d'une aide appréciable ; Francis MEUNIER pour sa relecture, Gratien TESTUD et Jérôme BOUTET pour l'analyse des données et les traitements cartographiques. Merci également à Adrien MESSEAN et Thomas CHEYREZY pour leur contributions et déterminations diverses.

Enfin, il m'est agréable de remercier ici l'ensemble des personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de cette synthèse et, plus largement, à celles et ceux qui ont permis le regain d'intérêt pour la préservation des landes et des pelouses du massif d'Ermenonville depuis 2005 : en premier lieu mon collègue Emmanuel DAS GRAÇAS mais aussi Jean-Luc HERCENT, Véronique BOZZO, Jean-Pierre CABARET, Jean-Christophe HAUGUEL, Jérôme JAMINON, Paul JANIN, Sylvain PILLON, Jean DULOUT, M. et Mme de ROSNAY…

Les actions de connaissance et de conservation des espaces naturels dont découle ce travail sont soutenues financièrement par les partenaires institutionnels du CEN Picardie. Dans le cas présent : la DREAL Picardie, le Conseil régional de Picardie, le Conseil général de l'Oise, le Parc naturel régional Oise-Pays de France et l'Union européenne (FEDER).

Bibliographie

ALARD D., BOTINEAU M., BOULLET V., CLÉMENT B., VAN ES J., de FOUCAULT B., GAULTIER C., GÉHU J.-M., LACOSTE A., LARGIER G., LAZARE J.-J., LOISEL R., MÉDAIL F., MULLER S., PARADIS G., PENIN D., RAMEAU J.-C. & ROYER J.-M. *in* BENSETTITI F., BOULLET V., CHAVAUDRET-LABORIE C. et DENIAUD J. (coord.), 2005 - *« Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire*. Tome 4 - *Habitats agropastoraux*. MATE/MAP/MNHN. La Documentation française, Paris, 4 (1) : 445 p.

ANDRIEU, A., 2010 - *Contribution des hyménoptères Apoïdes à la conservation d'un réseau de landes sèches*. Conservatoire d'espaces naturels de Picardie, 64 p.

BAIZE D. & GIRARD M.-C., 2008 - *Référentiel pédologique 2008*. Association française pour l'étude du sol (Afes), Collection Savoir-Faire, Quae éditions., 405 p.

BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004 - Prodrome des végétations de France. *Patrimoines Naturels*, **61** : 171 p.

BAUMAN M., 1999 - *Étude des stations de la forêt d'Ermenonville*. Mémoire de maîtrise-Biologie des populations et des écosystèmes, Université Pierre et Marie Curie, Paris IV.

BEEKMAN M. & RATNIEKS F., 2000 - Long-range foraging by the honey-bee, *Apis mellifera* L. *Functional Ecology*, **14** : 490-496.

BLENNOW K. & HAMMARLUND K., 1993 - From Heath to Forest: Land-Use Transformation in Halland, Sweden. *Ambio*, **22** (8) : 561-567.

BLONDEL, J. 1995 - *Biogéographie. Approche fonctionnelle et évolutive*. Collection Écologie, Masson, Paris. **27** : 297 p.

BOSSUYT B. & HERMY M., 2003 - The potential of soil seedbanks in the ecological restoration of grassland and heathland communities. *Belg. J. Bot.*, **136** : 23-34.

BOTINEAU M. & GÉHU J.-M., 1996 - Les landes atlantiques. *Coll. Phyto.* **XXVI.** Données pour un prodrome des végétations de France : 131-150.

BOURGAULT E.(?), MATIS N., 1711 - Carte générale de la capitainerie royale d'Halatte, de ses environs et de la seigneurie de Chantilly avec ses dépendances, levée en 1711 par Bourgault et Matis, Arpenteurs du Roy, 1/15 000. cote A 494. Versailles, archives des Yvelines.

BOURNÉRIAS M., ARNAL G., BOCK C., 2001 - *Guide des groupements végétaux de la région parisienne.* Belin, Paris, 639 p.

BULLOCK J. M. & CLARKE R. T., 2000 - Long distance seed dispersal by wind : measuring and modelling the tail of the curve, *Oecologia* **124** : 506-521.

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES (BRGM), 1967 - Senlis. Carte géologique à 1/50 000 (2e édition) + notice explicative. Éditions du BRGM. Orléans.

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES (BRGM), 1971 - Dammartin-en-Goële. Carte géologique à 1/50 000 (1re édition) + notice explicative. Éditions du BRGM. Orléans.

BUREL F. & BAUDRY J., 2003 - *Landscape Ecology. Concepts, methods and applications.* Science Publishers, Inc. Enfield (NH), USA. 362 p.

CATTEAU, E. (coord.), *in prep. - Inventaire des végétations de la région Picardie. Analyse synsystématique. Évaluation patrimoniale (influence anthropique, raretés, menaces et statuts).* Ouvrage réalisé par le Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul avec la collaboration du collectif phytosociologique interrégional.

CATTEAU E., DUHAMEL F., BALIGA M. F., BASSO F., BEDOUET F., CORNIER Th, MULLIE B., MORA F., TOUSSAINT B. & VALENTIN B., 2009 - *Guide des végétations de zones humides de la Région Nord-Pas-de-Calais.* Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 632 p.

CATTEAU E., DUHAMEL F., CORNIER Th., FARVACQUES C., MORA F., DELPLANQUE S., HENRY E., NICOLAZO C. & VALET J.-M., 2010 - *Guide des végétations forestières et préforestières de la région Nord-Pas-de-Calais.* Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 526 p.

CATTEAU E., MORA F. & coll., 2007 - *Site d'importance communautaire « Massif Forestier de Compiègne » (pSIC FR2200382/Site PIC33). Étude typologique des habitats de milieux ouverts et des habitats herbacés intraforestiers d'intérêt communautaire. Cartographie au 1/5 000e de l'allée des Beaux-Monts.* Centre régional de phytosociologie/Conservatoire botanique national de Bailleul, pour l'Office national des forêts, 1 vol., 134 p. + annexes.

CHALUMEAU A., 2013 - *Méthodologie de cartographie phytosociologique en Europe : approches symphytosociologique et géosymphytosociologique. Synthèse bibliographique.* Rapport Institut de géoarchitecture, Université de Bretagne occidentale, ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 124 p.

CHYTRÝ H. & HÄRTEL H., 2007 - TEE ***Euphorbio cyparissiae - Callunion***

vulgaris Schubert *ex* Passarge *in* Scamoni 1963. *In* : CHYTRÝ M. (ed.), *Vegetace České republiky. 1. Travinná a keříčková vegetace [Vegetation of the Czech Republic. 1. Grassland and Heathland Vegetation*]. Academia, Praha, 307-308, cité sur http://www.sci.muni.cz (date de consultation : 9/09/2013).

CHYTRÝ M., SEDLÁKOVA I. & TICHÝ L., 2001 - Species richness and species turnover in a successional heathland. *Appl. Veg. Sci.* **4** : 89-96.

de FOUCAULT B., 1986 - *Petit manuel d'initiation à la phytosociologie sigmatiste*. Société linnéenne du nord de la France, CRDP, Amiens, mémoire n° 1, 51 p.

de FOUCAULT B., 1988 - Les végétations herbacées basses amphibies : systémique, structuralisme, synsystématique. *Dissert. Bot.*, **121** : 1-150.

de FOUCAULT B., 1994 - Essai synsystématique sur les pelouses sèches acidophiles (***Nardetea strictae***, ***Caricetea curvulae***). *Coll. Phytosoc.*, **22** : 431-456.

de FOUCAULT B., 1999 - Nouvelle contribution à une étude synsystématique des pelouses sèches à thérophytes. *Doc. Phytosoc.*, NS, **19** : 47-105.

de FOUCAULT B., 2012 - Contribution au prodrome des végétations de France : les ***Nardetea strictae*** Rivas Goday *in* Rivas Goday & Rivas-Mart. 1963. *J. Bot. Soc. Bot. France* **59** : 241-344.

de FOUCAULT B., GÉHU J.-M. & WATTEZ J.-R., 1978 - La végétation relictuelle des pelouses rases acidoclines du ***Nardo - Galion*** dans le Nord de la France. *Doc. Phytosoc.* NS, **III** : 279-284.

de FOUCAULT B. & JULVE P., 2002 - Observations phytosociologiques sur la végétation de la région de Reims. *Bull. Soc. Bot. N. France* **55** (3/4) : 73-87.

De LUCA T. H., ZEWDIE S. A., ZACKRISSON O., HEALEY J. R. & JONES D. L., 2013 - Bracken fern (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn) promotes an open nitrogen cycle in heathland soils. *Plant soil.* **367** : 521-534.

DECOCQ G., 2000 - Un problème de phytogéographie forestière : la présence de *Ceratocapnos claviculata* (L.) Lidén dans le nord de la France. *Acta Bot. Gallica*, **147** (2) : 143-150.

DENGLER J., BERG C., EISENBERG M., ISERMANN M., JANSEN F., KOSKA I., LÖBEL S., MANTHEY M., PÄZOLT J., SPANGENBERG A., TIMMERMANN T. & WOLLERT H., 2003 - New descriptions and typifications of syntaxa within the project "Plant communities of Mecklenburg-Vorpommern and their vulnerability" – Part I. *Feddes Repert.* **114** : 587-631.

DEPASSE S., DUVIGNEAUD J. & DE ZUTTERE P., 1970 - Le site de la Mer de sable à Stambruges (province de Hainaut, Belgique). *Lejeunia*, NS, **54** : 1-36.

ENDELS P., LEDUC L., VERMOTE B., MAHY G., VERHEYEN K., HERMY M., DI GIUSTO A., TYTECA D., VANTOURNHOUT E., VINCKE J., VERHEYEN J., BORN C. H., DEMEZ L. & LOMBART X., 2005 - *Research project ECONET– Feasibility of ecological networks: ecological, economic, social and legal aspects. OSTC (MA01 – Mixed actions)*, Brussels, Belgium.

FELZINES J.-C. & LOISEAU J.-E., 2004 - Groupements thérophytiques printaniers acidiphiles médio-ligériens. Contribution à la structuration de l'alliance ***Thero - Airion*** et de l'ordre des ***Helianthemetalia guttati*** (classe des ***Tuberarietea***). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS **35** : 3-54.

FRILEUX P.-N., 1977 - Aperçu de la végétation des pelouses sèches à thérophytes de Haute-Normandie (basses vallées de la Seine et de l'Eure). *Coll. Phytosoc.*

6 : 169-175.

GARNERO V., LEBRUN J. (coord.), BUR S., FRANÇOIS R., GROSSIORD F., LEMAIRE T., NAVETTE B. & SIROT B., 2006-a - *Opération « Réseau Landes » du territoire du PNR Oise-Pays de France. 1re phase : définition du réseau et élaboration d'un premier plan d'actions. Document n° 1 : Présentation générale de l'étude*. Conservatoire des sites naturels de Picardie, 27 p. + cartes et annexes.

GARNERO V., LEBRUN J. (coord.), BUR S., FRANÇOIS R., GROSSIORD F., LEMAIRE T., NAVETTE B., SIROT B., 2006-b - *Opération « Réseau Landes » du territoire du PNR Oise-Pays de France. 1re phase : définition du réseau et élaboration d'un premier plan d'actions. Document n° 2 : État de connaissance général*. Conservatoire des sites naturels de Picardie. 66 p. + cartes et annexes.

GARNERO V., LEBRUN J. (coord.), BUR S., FRANÇOIS R., GROSSIORD F., LEMAIRE T., NAVETTE B., SIROT B., 2006-c - *Opération « Réseau Landes » du territoire du PNR Oise-Pays de France. 1re phase : définition du réseau et élaboration d'un premier plan d'actions. Document n° 3 : Plan d'actions*. Conservatoire des Sites Naturels de Picardie. Rapport. 35 p. + cartes et annexes.

GÉHU J.-M., 1995 - Caractéristiques géobotaniques et paysagères de la région Nord - Pas-de-Calais. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS **26** : 145-147.

GÉHU J.-M., FRANCK J. & BOURNIQUE C., 1986 - Les callunaies sèches du massif de Fontainebleau. Essai d'analyse phytosociologique affinée. *Doc. Phyt.*, NS **X** (II) : 169-177.

GERVAIS D'ALDIN A., 1929 - Matériaux pour servir à un catalogue des lépidoptères du département de l'Oise. *Lepidoptera* **III** : 159-185.

GIMINGHAM C. H. 1992 - The lowland heathland management handbook. *English Nature Sci.* **8**. 201 p.

GOULSON D. & STOUT J., 2001- Homing ability of the bumblebee *Bombus terrestris* (Hymenoptera: Apidae). *Apidologie* **32** : 105-111.

GUÉRILLOT J., GUYOT A. L. & MOREL R., 1938-1941 - Contribution à l'étude de la flore des terrains sableux du Bassin parisien et du nord de la France. *Ann. Ec. Nat. Agr. Grignon*, **I**, 1938-1939 : 1-44 ; **II**, 1940-1941 : 61-74.

GUILLEMOT E., 1905 - Les forêts de Senlis – Étude sur le régime des forêts d'Halatte, de Chantilly et d'Ermenonville au Moyen Âge et jusqu'à la Révolution. *Mém. Soc. Hist. de Paris et de l'Île-de-France*, **XXXII**. 229 p.

GUITTET J. & PAUL P., 1974 - La végétation des pelouses xérophiles de Fontainebleau et ses relations avec quelques facteurs édaphiques. *Vegetatio* **29** (2) : 75-88.

HAUGUEL J.-C., 2002 - Note compte rendu de la sortie du 14 avril 2002 en forêt d'Ermenonville (Oise). Sortie dirigée par Philippe LARÈRE et J.-C. HAUGUEL. *Bull. Soc. Linn. Nord-Picardie* **20** : 85-88.

JENTSCH A. & BEYSCHLAG W., 2003 - Vegetation ecology of dry acidic grasslands in the lowland area of central Europe. *Flora* : 3-25.

JENTSCH A., FRIEDRICH S., BEYSCHLAG W. & NEZARDAL W., 2002 - Significance of ant and rabbit disturbance for seedling establishment in dry acidic grasslands dominated by *Corynephorus canescens*. *Phytocoenologia* **32** (4) : 553-580.

JOVET P., 1949 - *Le Valois. Phytosociologie et Phytogéographie*. Sedes, Paris. 389 p.

JOVET P., 1966 - *Carte de la végétation de la France au 200 000e, n° 16* - CNRS Paris.

JULVE, P., 1993 - Synopsis phytosociologique de la France (communautés de plantes vasculaires). *Lejeunia*, NS **140** : 160 p.

KETNER OOSTRA R., 2006 - *Lichen rich coastal and inland sanddunes* (***Corynephorion***) *in the Netherlands : vegetation dynamics and nature management*. PhD Thesis, Wageningen University and research center, 202 p.

LAMBINON J., DE LANGHE J.-E., DELVOSALLE L. DUVIGNEAUD J. & MAURIN H., 2004 - *Nouvelle Flore de Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines* (5e édition). Éditions du Jardin botanique national de Belgique, 1167 p.

LAMOUROUX M., BELLIER G., HUMBEL F.-X. & DRIFFORT E., 1990 - Structures pédologiques de type karstique dans une formation carbonatée à substrat et recouvrement sableux. *Séminaire ORSTOM 90 Organisation et fonctionnement des altérites et des sols* : 120-134

LEBRUN J. 2007 - À propos de deux stations du Jonc rude (*Juncus squarrosus* L.) dans l'Oise. *Bull. Soc. Linn. Nord-Picardie* **25** : 87-94.

LEBRUN J., GALLET C. & HAUGUEL J-C., 2009 - Compte rendu de l'excursion du 17 juin 2009 en forêt d'Ermenonville (60) commune à la Société linnéenne Nord-Picardie (SLNP), la Société de botanique du nord de la France (SBNF) et l'Association des botanistes et mycologues amateurs de la région de Senlis (ABMARS). *Bull. Soc. Linn. Nord-Picardie*, **27** : 68-74.

LEBRUN J. & MESSEAN A., 2012 - Le ***Polygalo vulgaris - Caricetum caryophyllae*** Misset 2002, association nouvelle ou méconnue en Picardie. *Bull. Soc. Linn. Nord-Picardie* **29** : 58-62.

LEMÉE G., 1937 - *Recherches écologiques sur la végétation du Perche*. Lib. Gén. Ens., Imp. Lesot, Nemours. 385 p.

LEMOINE P., 1939 - Géologie du Bassin de Paris. L'Île de France, 2e partie, Chapitre III. Valois et Multien. *Mém. Muséum National d'Histoire Naturelle*, NS **7**, 173 p. + 23 cartes.

LOISEAU J.-E. & FELZINES J.-C., 2007 - Les groupements des pelouses à *Corynephorus canescens* des vallées de l'Allier et du cours moyen de la Loire (Auvergne, Bourgogne, Centre ; France). Nouvelle composition des ***Corynephoretalia canescentis***. *J. Bot. Soc. Bot. France* **39** : 57-77.

LUQUET G. Chr., 1994 - Matériaux préliminaires à l'élaboration d'un catalogue des Orthoptères du massif de Fontainebleau, *Bull. Ass. Nat. Vallée du Loing* **70** (4) : 177-256.

MITCHELL R., 1998 - *Les effets d'un niveau élevé en éléments nutritifs dans le sol lors de la réhabilitation des landes* : 57-67. *In*. Programme Life "Gestion des landes du nord-ouest de l'Europe"- Actes du Séminaires international sur la gestion des landes du nord-ouest de l'Europe. 43e atelier d'Eurosites, 182 p.

MOBAIED S., 2011 - *La dynamique spatiotemporelle de la végétation et l'organisation de la biodiversité des interfaces lande-forêt tempérée. Implication pour la gestion conservatoire des réserves naturelles*. Thèse pour obtenir le grade de docteur du Muséum national d'histoire naturelle, spécialité écologie. École Doctorale des Sciences de la Nature et de l'Homme. ED 227, 234 p.

NIELSEN P. L., NIELSEN L. C., MICHELSEN A. K., SCHMIDT I. K. & KONGSTAD J.,

2009 - Seasonal variations and effects of nutrient applications on N and P and microbial biomass under two temperate heathland plants. *Appl. Soil Ecol.* **42** : 279-287.

OLIVIER, L., GALLAND, J. P. & MAURIN, H., [Eds], 1995 - *Livre rouge de la flore menacée de France. Tome I : Espèces prioritaires*. Collection Patrimoines Naturels (Série Patrimoine Génétique). **20**. SPN-IEGB/MNHN, DNP/ Ministère Environnement, CBN Porquerolles, Paris. 486 p.

PAWLIKOWSKI T., BILINSKI M. & KOSIOR A., 2007 - Site constancy of bumblebees (hymenoptera: apiformes: *Bombus* latr.) in the habitats of two forest successional series of the western Carpathians. *J. Apic. Sci.* **51** (1) : 109-117.

PIESSENS K., 2006 - *Spatial and temporal patterns in the plant community composition of fragmented heathlands*. Phd Thesis, Katholieke Universiteit Leuven.

PIESSENS K. & HERMY M., 2006 - Does the heathland flora in north-western Belgium show an extinction debt? *Biol. Conserv.* **132** : 382-394.

PIESSENS K., HONNAY O. & DEVLAEMINK R., 2006 - Biotic and abiotic edge effects in highly fragmented heathlands adjacent to cropland and forest. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **114** : 335-342.

PIESSENS K., HONNAY O. & HERMY M., 2004 - Plant species richness and composition of heathland relics in north-western Belgium: evidence for a rescue-effect? *J. Biogeogr.* **31** : 1683-1692.

PIESSENS K., HONNAY O. & HERMY M., 2005 - The role of fragment area and isolation in the conservation of heathland species. *Biol. Conserv.* **122** : 61–69.

POMEROL C., 1988 - *Découverte géologique de Paris et de l'Île-de-France*. Collection Jean Ricour. Éditions du BRGM, 75 p.

POMEROL C. & FEUGUEUR L., 1986 - *Bassin de Paris, Île-de-France*. 3e édition. Coll. Guides géologiques régionaux, Masson et Cie, Paris. 222 p.

RIBOULEAU D. & BOULLET V., 1980 - Forêt du domaine de Chaalis. Carte des groupements végétaux forestiers à 1 : 10 000 + tableaux syndynamiques et notice de description sommaire des principaux groupements. Office national des forêts, centre de Chantilly.

RODIN H., 1864 a - *Esquisse de la végétation du département de l'Oise. Première partie*. Imprimerie Achille Desjardins, Beauvais, 155 p.

RODIN H., 1864 b - *Esquisse de la végétation du département de l'Oise. Deuxième partie. Statistique botanique du département de l'Oise ou catalogue des plantes observées dans l'étendue du département de l'Oise, par L. GRAVES, révisé, annoté et augmenté par Hyppolyte RODIN*. Réédition par le CDT de l'Oise, 1976. 374 p.

RODWELL J., 2000 - *British Plant Communities. **5**. Maritime communities and vegetation of open habitats*. Cambridge University Press, Joint Nature Conservation Committee, 515 p.

ROYER J.-M., FELZINES J.-C., MISSET C. & THÉVENIN S., 2006 - Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*. NS, **25**. 394 p.

SCHUBERT R., 1974 - Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. X. Silbergrasreiche Pionierfluren auf nährstoffarmen Sand- und Grusböden. *Hercynia* N. F. **11** : 291-298.

SIMBERLOFF D., 1998 - Flagships, umbrellas, and keystones: Is single species management passé in the landscape era? *Biol. Conserv.* **83** : 247-257.

SIROT B., 2005 - *Programme réseau landes : cartographies des habitats, de leurs états de conservation et des espèces présentes et saisie dans un système d'information géographique.* Mémoire de Master I, Université Paris Sud XI. Orsay. 38 p.

SYMES N. C. & DAY J., 2003 - *A practical guide to the restoration and management of lowland heathland.* The RSPB, Sandy, 307 p.

TAYLOR B. & PENROSE L., 2007- Studies in Golf Course Management n° 7 Heather and its management. The Science Turf Resarch Institute (STRI) eds.

THÉVENIN S. & WORMS C., 1990 - Les pelouses sur sable thanétien des environs de Reims. *Bull. Soc. Ét. Sci. Nat. Reims* **4** : 21-30.

THIEBAUT DE BERNEAUD A., 1823 - *Voyage à Ermenonville concernant des détails sur la vie et la mort de Jean-Jacques ROUSSEAU, le plan du pays et la flore d'Ermenonville, précédés de la description de la vallée de Montmorency et suivis de celle des jardins de Mortefontaine.* 3e édition, Imprimerie de Decourchant.

TSALIKI M., 2009 - *Heathland fragmentation : Fitness, biotics interractions and survival of rare plant species.* Kumulative Dissertationsschirift zur Erlangung des Doktorgrades (Dr. rer. Nat.), Fachbereich Biologie/Chemie-Universität Bremen, 121 p.

TSCHARNTKE T. & GATHMANN A., 2002 - Foraging ranges of solitary bees. *J. Anim. Ecol.* **71** : 757-764.

TÜXEN, R., 1975 - Le ***Betulo - Quercetum*** de l'Allemagne du nord-ouest est-il une véritable association ou non ? *In* « La végétation des forêts caducifoliées acidiphiles », *Coll. Phytosoc.* **III** : 311-317.

UICN France, FCBN & MNHN (2012) - *La Liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés.* Dossier électronique

WATTEZ J.-R., GÉHU J.-M. & DE FOUCAULT B., 1978 - Les pelouses à annuelles des buttons de la Brenne. *Coll. Phytosoc.*, **6**. Les pelouses sèches : 191-199.

Annexe 1 - Synopsis synsystématique de référence

Végétations de landes et de pelouses acidiphiles et autres végétations citées dans l'article (orbite systémique et/ou végétations de contact)

D'après le synsystème régional établi par CATTEAU coord. (*in prep.*)

CALLUNO VULGARIS - ULICETEA MINORIS Braun-Blanq. & Tüxen *ex* Klika *in* Klika & Hadač 1944
Communauté basale à *Calluna vulgaris*
Ulicetalia minoris Quantin 1935
Ulicion minoris Malcuit 1929
Groupement à *Genista anglica* et *Erica tetralix* Duhamel & Catteau *in* Catteau *et al.* 2009
Calluno vulgaris - Ericetum cinereae (Allorge 1922) Lemée 1937

CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE Tüxen 1962
Prunetalia spinosae Tüxen 1952
Berberidion vulgaris Braun-Blanq. 1950
Berberidenion vulgaris Géhu, de Foucault & Delelis 1983
Ligustro vulgaris - Prunetum spinosae Tüxen 1952

EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII Tüxen & Preising *ex* von Rochow 1951
Atropetalia belladonnae J. Vlieger 1937
Epilobion angustifolii Tüxen *ex* Eggler 1952
Communauté à *Carex arenaria* et *Ceratocapnos claviculata*
(végétation psammophile acidiphile des coupes forestières résineuses)

FESTUCO VALESIACAE - BROMETEA ERECTI Braun-Blanq. & Tüxen *ex* Braun-Blanq. 1949
Brometalia erecti W. Koch 1926
Xerobromion erecti (Braun-Blanq. & Moor 1938) Moravec *in* Holub, Hejny, Moravec & Neuhäusl 1967
Xerobromenion erecti Braun-Blanq. & Moor 1938
Fumano procumbentis - Caricetum humilis (Guittet & Paul 1974) Boullet 1986 *nom. ined.*

HELIANTHEMETEA GUTTATI (Braun-Blanq. *ex* Rivas Goday 1958) Rivas Goday & Rivas Mart. 1963
Helianthemetalia guttati Braun-Blanq. *in* Braun-Blanq., Molin. & He. Wagner 1940
Thero - Airion Tüxen *ex* Oberd. 1957
Filagini minimae - Airetum praecocis Wattez *et al.* 1978
Communauté à *Mibora minima* et *Spergula morisonii*

ISOETO DURIEUI - JUNCETEA BUFONII Braun-Blanq. & Tüxen *ex* V. Westh., J. Dijk & Passchier 1946
Isoetetalia durieui Braun-Blanq. 1936
Cicendion filiformis (Rivas Goday *in* Rivas Goday & Borja 1961) Braun-Blanq. 1967
Communauté basale à *Juncus bufonius* et *Juncus tenuis*
(végétation pionnière acidiphile des chemins forestiers piétinés inondables)

KOELERIO GLAUCAE - CORYNEPHORETEA CANESCENTIS Klika *in* Klika & V. Novak 1941
Corynephoretalia canescentis Klika 1934

Corynephorion canescentis Klika 1931

Spergulo morisonii - Corynephoretum canescentis Tüxen (1928) 1955
Groupement à *Corynephorus canescens* et *Koeleria macrantha* Allorge 1922

MELAMPYRO PRATENSIS - HOLCETEA MOLLIS H. Passarge 1994

Melampyro pratensis - Holcetalia mollis H. Passarge 1979

Holco mollis - Pteridion aquilini (H. Passarge 1994) Rameau *in* Bardat *et al.* 2004 prov.

Molinio caeruleae - Pteridietum aquilini Lecointe & Provost 1975

Hieracio umbellati - Pteridietum aquilini de Foucault 1995

MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI Braun-Blanq. 1950

Molinietalia caeruleae W. Koch 1926

Juncion acutiflori Braun-Blanq. *in* Braun-Blanq. & Tüxen 1952
Communauté à *Juncus tenuis* et *Juncus conglomeratus*
(végétation des layons forestiers hygroclines sur sol tassé enrichi en matière organique)

NARDETEA STRICTAE Rivas Goday *in* Rivas Goday & Rivas Mart. 1963

Nardetalia strictae Oberd. *ex* Preising 1950

Galio saxatilis - Festucion filiformis de Foucault 1994

Galio hercynici - Festucetum tenuifoliae Rasch *ex* Stieperaere 1969

Violion caninae Schwick. 1944

Polygalo vulgaris - Caricetum caryophylleae Misset 2002

Carici arenariae - Festucion filiformis de Foucault 1994

Caricetum arenario-piluliferae (Jovet 1949) *ass. nov. hoc. loco.*

Nardo strictae - Juncion squarrosi (Oberd. 1957) H. Passarge 1964
Communauté basale à *Juncus squarosus*

POLYGONO ARENASTRI - POETEA ANNUAE Rivas Mart. 1975 corr. Rivas Mart., Báscones, T. E. Diáz, Fern. Gonz. & Loidi 1991

Polygono arenastri - Poetalia annuae Tüxen *in* Géhu, J. L. Rich. & Tüxen 1972 corr. Rivas Mart., Báscones, T. E. Diáz, Fern. Gonz. & Loidi 1991

Polygono arenastri - Coronopodion squamati Braun-Blanq. *ex* G. Sissingh 1969

Herniarietum glabrae (Hohenester 1960) Hejný & Jehlík 1975

Polycarpion tetraphylli Rivas Mart. 1975

Crassulo tillaeae - Saginetum apetalae Rivas Mart. 1975

QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE Braun-Blanq. & J. Vlieger *in* J. Vlieger 1937

Quercetalia pubescenti - sessiliflorae Klika 1933 corr. Moravec *in* Béguin & Theurillat 1984

Quercion roboris Malcuit 1929

Querco roboris - Betuletum pubescentis Tüxen 1930

Vaccinio myrtilli - Fagetum sylvaticae Scamoni 1935 *nom. invers. propos.*

Betulo pendulae - Populetalia tremulae Rivas Mart. *et al.* 2002

Lonicero periclymeni - Betulion pubescentis Géhu 2005
Communauté à *Betula pendula* et *Pinus sylvestris*
(végétation forestière pionnière acidiphile issue des plantations de pins (*P. sylvestris* et *P. nigra* subsp. *laricio*)

TRIFOLIO MEDII - GERANIETEA SANGUINEI T. Müll. 1962
Communauté basale à *Brachypodium rupestre*

Origanetalia vulgaris T. Müll. 1962

Geranion sanguinei Tüxen *in* T. Müll. 1962
Groupement à *Pulmonaria longifolia* et *Vincetoxicum hirundinaria* Lebrun *in* Catteau & Duhamel 2013

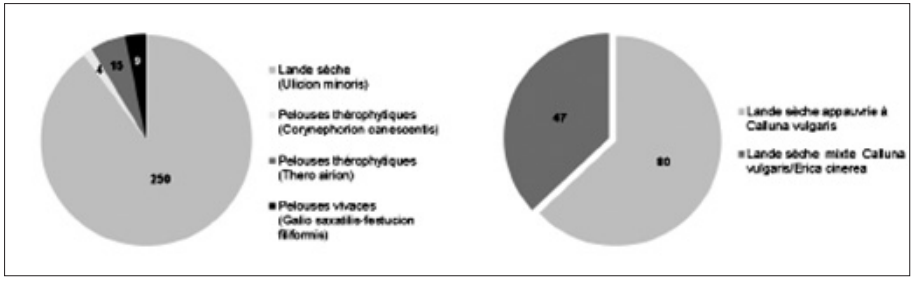


Figure 16 (à gauche) - Répartition des surfaces (en ha) connues par type d'habitats (ensemble de la dition - période 2005-2013).

Figure 17 (à droite) - État de conservation du ***Calluno vulgaris - Ericetum cinereae*** en fonction des surfaces occupées par la Callune seule ou codominées par la Callune et la Bruyère cendrée (n = 127 ha – zone d'étude année 2005 uniquement)

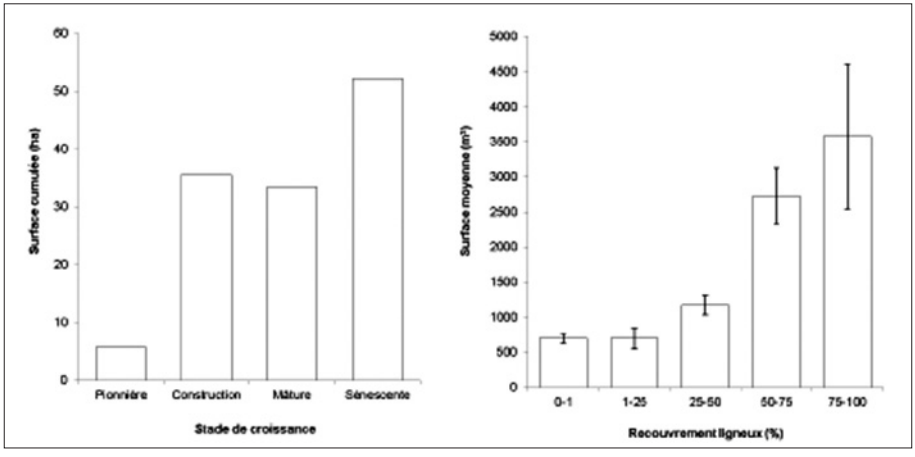


Figure 18 (à gauche) - Cumul des surfaces de landes par stade de croissance de la Callune traduisant l'état dynamique des landes (n = 127 ha – zone d'étude 2005 uniquement).

Figure 19 (à droite) - Surface moyenne des polygones cartographiés en fonction du taux de recouvrement ligneux traduisant l'état dynamique et la fragmentation des landes (n = 1 400 polygones - 184 ha – échelle à 1 : 5 000)

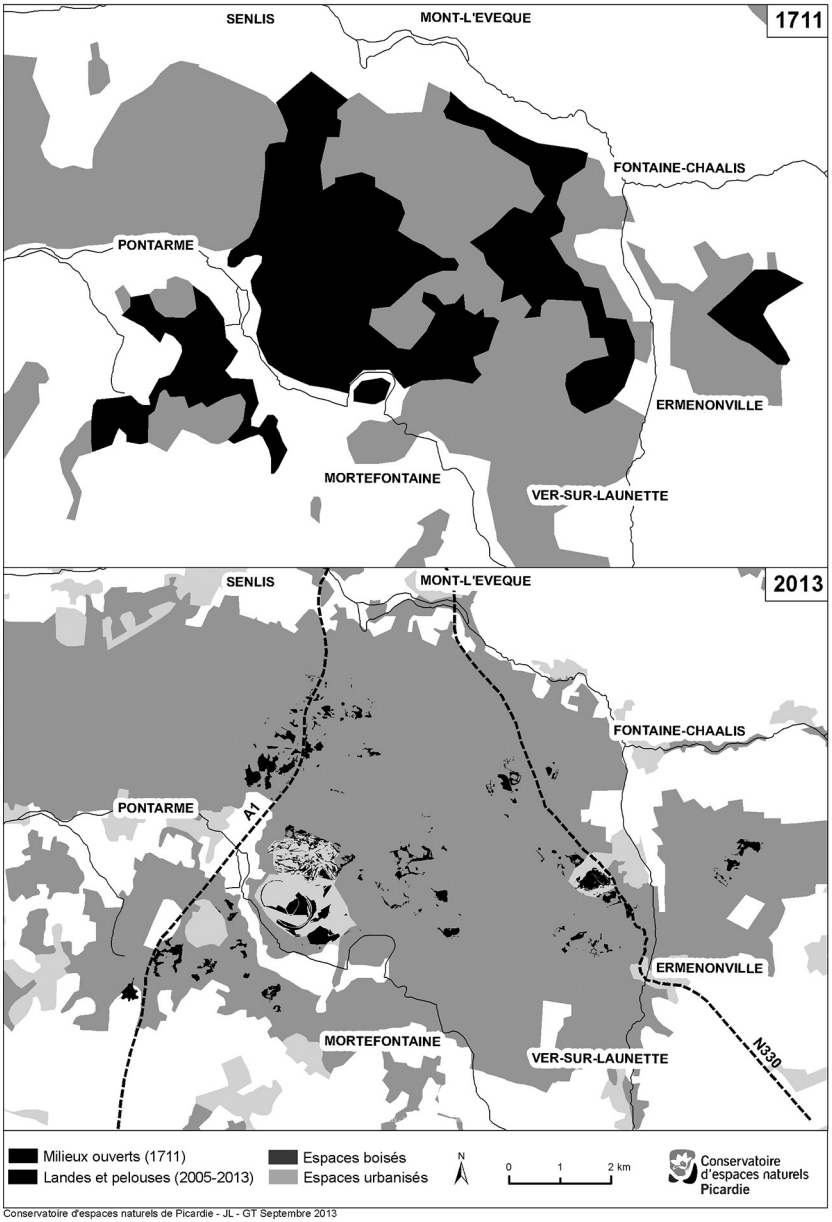


Figure 20 - Fragmentation du réseau de landes vue à travers la répartition des milieux ouverts et des espaces boisés entre en 1711 et 2013 – d'après BOURGAULT et MATIS (1711) et données du CEN Picardie (2013).

Tableau 1 (début)

Numéro de relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Présence			
Surface (en m²)	6	6	4	10	8	6	5	3	4	2	4	3	5	7	8	5	4	3	7	9,4	8,21	8,5
Altitude	120	100	110	115	100	90	75	75	75	70	75	75	70	145	90	65	60	70				
Pente (%)	10	0-5	5	15	40	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0				
Recouvrement herbacé (%)	30	70	30	15	10	60	20	50	30	50	20	15	30	30	40	70	20	30				
Hauteur str. herbacée (cm)	10	5	2	10	5	3	5	5(10)	5	5	10	5	2	2	1,5	2	3	1				
Recouvrement muscinal (%)	15	90	90	0	80	40	50	40	10	80	50	80	20	5	10	80	0	0				
Nombre spécifique (plantes vasculaires)	5	8	9	5	5	10	9	9	8	14	10	7	9	11	9	7	11	7				
Nombre spécifique moyen																						
Combinaisons caractéristiques																						
Mibora minima	2.2	1.1	1.1	1.1	1.1	+		+											V	I	-	II
Spergula morisonii	1.2			1.2	+.2		+.2												III	I	-	II
Aira praecox		2.2	2.2	+.2	+	1.1	1.2		+.2	2.2	1.1	1.2	1.1	1.1	2.2	1.1			IV	V	III	IV
Tuberaria guttata							1.1	1.2	1.2		+	1.1							-	IV	-	II
Filago minima							+		1.1	2.2				1.1					-	III	I	II
Crassula tillaea														+.2	1.2	1.1	1.1	2.2	-	-	V	II
Aphanes australis						+.2							+	r	2.2	1.1	1.1	1.1	I	I	V	II
Poa annua			+											r	+.2		+	1.2	I	-	IV	II
Erophila verna										+			r		r	+	+.2		-	II	III	II
Spergularia rubra														1.1		2.2			-	-	II	I
Helianthemetalia guttati																						
Hypochaeris glabra								r	2.2	+			1.1						-	III	-	II
Teesdalia nudicaulis						1.1	+				i			+					I	II	I	II
Ornithopus perpusillus						3.4								1.1	r	+.2			I	I	III	II
Myossotis ramossissima		r	+			1.1							+.2						III	I	-	II
Helianthemetea guttati																						
Cerastium semidecandrum		2.2	+.2				r	1.1	+	2.2		+.2	1.2				+.2		II	V	I	III
Vulpia myuros								+			1.2								-	II	-	I
Vulpia bromoides							1.2			+.2									-	II	-	I
Scleranthus annuus										1.2				1.1					-	I	I	I
Veronica verna			r																I	-	-	+
Aira caryophyllea												+							-	I	-	+

Tableau 1 (fin)

Numéro de relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
Koelerio glaucae - Corynephoretea canescentis																						
Rumex acetosella	1.1	2.2	1.1	1.2	1.1	2.2	1.2	+	+	1.1	1.2	1.1	1.1	2.2	r	3.3			V	V	III	V
Carex arenaria								1.1	1.1	+			1.1						-	III	-	II
Agrostis vinealis							+.2												-	I	-	+
Nardetea strictae																						
Agrostis capillaris			+			1.2	+.2				+.2	1.1	+	2.2	1.1			+.2	II	III	III	III
Hypochaeris radicata										r	r	i							-	III	-	I
Festuca filiformis	i																		I	-	-	+
Sedo albi - Scleranthetea biennis																						
Erodium cicutarium			+			+.2		r		+	1.1								II	III	-	II
Potentilla argentea										r							r		-	I	I	I
Poa bulbosa											+.2						+		-	I	I	I
Autres compagnes																			-	-	-	
Sagina procumbens															i		+.2	r	-	-	III	I
Conyza canadensis									+	+.2									-		-	I
Deschampsia flexuosa	r							1.1											I	I	-	I
Stellaria pallida		+			r														II	-	-	I
Veronica arvensis						+				+.2	r						+		I	III	I	II
Cerastium glomeratum		1.1				1.1													II	-	-	I
Geranium molle								i											-	I	-	+
Veronica serpylifollia																		+	-	-	I	+
Plantago major subsp. *major*																		+	-	-	I	+
STRATE MUSCINALE																						
Hypnum cuppressiforme		3.3	3.3		1.2	1.1	2.2			3.3	2.2	2.2	1.2		1.2	4.4			IV	IV	II	IV
Dicranum scoparium		2.3				+.2	+.2	3.3			1.2	3.3							II	III	-	II
Cornicularia aculeata					3.3	2.2	1.1				1.1	1.3							II	III	-	II
Polytrichum juniperinum			1.2			3.3				1.1		+.2	+.2						II	III	-	II
Polytrichum piliferum	2.2				4.4				1.2										II	I	-	IV
Racomitrium elongatum			+				1.2				+	1.2							I	III	-	II
Cladonia pl. sp.			+				+				1.1	1.2							I	III	-	II
Polytrichum sp																1.1			-	-	I	+
Tortula ruraliformis			1.2																I	-	-	+
Peltigera sp.								1.2											-	I	-	+
Non déterminée										2.2									-	I	-	+
Espèces supplémentaires	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0				

TABLEAU 2

Numéro de relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Σ
Surface (m²)	10	5	5	10	7	5	15	10	15	20	15	25	
Altitude	100	75	60	70	105	68	70	70	40	70	70	75	
Pente (%)	40	5	0	30-40	0	40	10	20	10	20	30	50	
Recouvrement herbacé (%)	30	30	20	30	50	25	20	30	50	20	40	20	
Hauteur str. herbacée (cm)	20	5	5	10	20	5	10	10	10	10	25	0	
Recouvrement muscinal (%)	10	15	15	25	40	25	90	95	40	0	0	0	
Nombre spécifique (plantes vasculaires)	7	8	8	5	9	6	6	8	10	4	4	5	
Nombre spécifique moyen													6,7
Koelerio albescentis - Corynephoretea canescentis													
Carex arenaria	1.1	1.1		2.2	1.1	1.1	2.2	2.2	+.2	1.1	2.2	2.2	V
Rumex acetosella	2.2	2.2		+.2	2.2	+	1.1	+.2	r			r	IV
Corynephorus canescens			1.1	+	3.3	+.2		1.2	2.2				III
Agrostis vinealis		+			+								I
Jasione montana									1.2				+
Helianthemetea guttati													
Mibora minima	+	2.2	+.2	1.1	1.1	2.2	1.2	+		1.2	1.1		V
Spergula morisonii	+.2	+.2			1.1	+.2	+.2	+		+.2	1.2	1.1	IV
Aira praecox		+			1.1				+			+	II
Filago minima		r	+.2	+.2	X								II
Cerastium semidecandrum		r	+.2									r	II
Vulpia bromoides	1.2						2.2			+			II
Teesdalia nudicaulis					2.2				1.1				I
Scleranthus annus			r										+
Nardetea strictae													
Agrostis capillaris			+					r	1.2				II
Hypochaeris radicata	i							r	1.1				II
Festuca filiformis									3.3				+
Compagnes													
Erophila verna	+						r						I
Stellaria pallida													+
Poa annua			+										+
Cerastium glomeratum			r										+
Deschampsia flexuosa											+		+
Prunus serotina (j.)									r				+
STRATE MUSCINALE													
Polytrichum piliferum	1.3	+.2			2.2	2.3	5.5	+.2					III
Racomitrium elongatum/ canescens		+		1.2		1.2	+.2	55					III
Cladonia pl. sp.		1.1			2.2		+	X					II
Ceratodon purpureus		1.1			2.2		+						II
Polytrichum juniperinum			1.2						1.1				I
Dicranum scoparium					1.2				2.3				I
Hypnum cupressiforme		+	1.1										I
Cornicularia aculeata							1.1						+

TABLEAU 3 (début)

Numéro de relevé	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	Présence		
Surface (en m²)	5	5	3	10	6	15	10	10	20	30	12	20	20	20			
Pente (%)	0	0	20	< 5	0	0	0	0	5	40	10	0	0	0			
Altitude	110	110	85	100	74.5	106	75	106	95	70	65	65	65	75.8			
Recouvrement herbacé (%)	60	90	30	40	90	75	95	95	50	40	100	70	100	90			
Hauteur str. herbacée (cm)	30	15	10	25	10	30	40	40	15	20	25	5	20	10			
Recouvrement muscinal (%)	30	20	70	90	70	75	90	80	80	20	100	75	80	50			
Recouvrement arbustif > 7m (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	< 5	0	0	0	0			
Hauteur str. arbustive (m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0			
Nombre spécifique (plantes vasculaires)	6	8	7	9	15	15	12	12	7	6	10	7	11	14			
Nombre spécifique moyen															9,7	10,5	9,93
Combinaisons caractéristiques																	
Carex arenaria	1.1	1.2	1.1	1.1	2.2	1.1		2.2	1.1	3.3			+		V	II	IV
Festuca filiformis	3.3			2.2		+	+		3.3		3.3	3.3	3.3	1.1	III	V	IV
Galium saxatile											3.3		3.4		-	III	I
Carex pilulifera					+	+.2	2.3				+	+.2		2.2	II	IV	III
Nardetalia strictae																	
Hypochaeris radicata	r	r			1.1				+					1.2	II	II	III
Viola canina			1.2	1.1	1.1										II	-	III
Veronica officinalis						i	r							+.2	I	II	III
Danthonia decumbens						+.2	+								I	-	II
Nardetea strictae																	
Luzula campestris		1.2	1.1		+			1.1	i	1.2	2.2	3.3	2.2	1.1	III	V	IV
Agrostis capillaris	1.2	4.4	1.1		4.4	2.2	3.3	2.2	1.1			2.2	2.2	3.3	IV		IV
Anthoxanthum odoratum		1.1				+					r		r		I		II
Koelerio glaucae - Corynephoretea canescentis																	
Rumex acetosella	+	+	+		2.2	1.1	r	2.2	+	2.2	+.2	1.1	+	1.1	IV	V	V
Agrostis vinealis						2.3	2.2	3.3	1.1						III	-	III
Helianthemetea guttati																	
Aira praecox		+	+.2												I	-	I
Teesdalia nudicaulis				r											+	-	+
Cerastium semidecandrum					+.2										+	-	+
Vulpia myuros					1.1										+	-	+

TABLEAU 3 (fin)

Numéro de relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
Melampyro pratensis - Holcetea mollis																	
Deschampsia flexuosa						2.2	2.2	3.3	1.1	+	2.2	r	2.3	2.2	III	V	IV
Molinia caerulea					+.2	1.1		+			1.2			2.3	II	III	III
Teucrium scorodonia					+		+.2								I	-	I
Lonicera periclymenum								+.2							+	-	+
Autres compagnes																	
Calluna vulgaris	+					1.1		r	r		1.3	+.2			III	IV	IV
Plantago lanceolata					1.1									+.2	+	II	I
Poa pratensis subsp. *angustifolia*					1.1										+	-	+
Potentilla argentea					+										+	-	+
STRATE MUSCINALE																	
Hypnum cupressiforme		2.2	2.2	2.2	3.3		5.5		4.4	2.2	5.5	4.4	4.4	2.2	IV	V	IV
Dicranum scoparium			2.2	2.2	2.3	X	1.2		+.2					1.1	III	II	IV
Polytrichum juniperinum		1.2				4.4		1.2						1.2	II	II	II
Cladonia sp.			+.2	1.1						1.2					II	-	II
Hypnum jutlandicum	2.3					1.1		4.4							II	-	II
Polytrichum piliferum	1.1								1.1						I	-	I
Bryum capillare				+.2	1.1										I	-	I
Racomitrium cf. *elongatum*				3.4											+	-	+
Pleurozium schreberi									1.1						+	-	+
Leucobryum glaucum														1.2	-	II	+
Campylopus introflexus														+.2	-	II	+
Espèces supplémentaires	**0**	**1**	**0**	**5**	**1**	**4**	**3**	**3**	**0**	**1**	**1**	**0**	**4**	**4**			

TABLEAU 4 (début)

Numéro de relevé	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	∑
Surface (en m²)	200	150	100	100	100	10	150	50	150	30	150	55	50	25	100	
Pente (%)	30	0	0	0	0	5	0	30	0	0	0-5	0	5	0	10	
Altitude (m.)	105	110	115	115	115	70	75	105	106	75	100	105	85	?	75	
Recouvrement herbacé (%)	70	90	90	90	80	70	90	100	70	80	70	90	100	90	100	
Hauteur str. herbacée (cm)	50	60	50	80	70	30	25	80	40	30	30	40	50	?	25	
Recouvrement muscinal (%)	75	100	95	100	100	40	80	70	90	90	75	90	100	?	30	
Nombre spécifique (plantes vasculaires)	8	3	2	2	1	14	18	16	18	9	8	20	24	8	20	
Nombre spécifique moyen																11,4
Combinaison caractéristique																
Calluna vulgaris	4.4	5.5	5.5	5.5	5.5	2.3	2.2	4.4	3.4	4.4	4.4	2.2	4.4	3.3	3.4	V
Erica cinerea							4.4		2.3	2.3	2.2	4.4	2.3	2.2	1.2	III
Genista pilosa						2.2	i	i	+							II
Ulex europaeus							i									+
Différentielles de variation																
Carex arenaria						2.2	+	r	+.2	1.1	+.2		r			III
Brachypodium rupestre												2.3	2.3	3.3		I
Polypodium vulgare	+															+
Nardetea strictae																
Festuca filiformis						1.1	1.2			r	r	1.1	+			II
Danthonia decumbens							2.2		+.2	i		1.2	+			II
Agrostis capillaris							1.1	r							1.1	I
Veronica officinalis						1.2	+								1.2	I
Luzula campestris						+							+		2.2	I
Carex pilulifera							2.3		1.1							I
Hieracium pilosella													i		1.1	I
Campanula rotundifolia												r	+.2			I
Hypochaeris radicata							+									+
Polygala vulgaris												+.2				+
Melampyro pratensis - Holcetea mollis																
Deschampsia flexuosa	2.2	+.2				+	2.2		2.3	+	1.1	2.2	+		+	IV
Teucrium scorodonia						1.1	1.2	r	1.1	r			2.2		1.1	III
Lonicera periclymenum								+.2	+			1.1	+			II
Molinia caerulea								2.2	1.1			+				I
Pteridium aquilinum								+	1.2							I
Koelerio glaucae - Corynephoretea canescentis																
Agrostis vinealis									2.2	r		1.2	2.2	(X)		II
Rumex acetosella	+					+			1.1		+.2					II
Festuco valesiacae - Brometea erecti																
Hypericum perforatum							1.1	r				+.2				I
Galium verum						r							r		1.1	I
Veronica spicata												+.2	i			I
Galium pumilum												(+)			r	I
Helianthemum nummularium												+.2				+
Teucrium chamaedrys													+.2			+
Festuca brevipila															+	+
Carex flacca												r				+
Bromus erectus															2.2	+

TABLEAU 4 (fin)

Numéro de relevé	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	∑
Lotus corniculatus															1.3	+
Sanguisorba minor													+.2			+
Poa pratensis subsp. *angustifolia*															1.1	+
Euphorbia cyparissias												i				+
Trifolio medii - Geranietea sanguinei																
Fragaria vesca													+		+.2	I
Vincetoxicum hirundinaria													1.1			+
Origanum vulgare								r								+
Veronica chamaedrys															2.2	+
Autres compagnes																
Quercus sp. (juv.)								r	+	r	+	1.1	+			II
Pinus sylvestris (juv.)			+					+			1.2	+		1.1		II
Cytisus scoparius							1.2	2.2	+.2			+.2				II
Rubus fruticosus agg.							+.2	1.2	+.2				+.2			II
Betula pendula (juv.)	1.1			+								+		i		II
Juniperus communis (a1)	1.2															+
Dryopteris carthusiana	r															+
STRATE MUSCINALE																
Hypnum jutlandicum	1.2	2.2			1,1	3.3	2.2	2.2		1.2	5.5	2.3	3.3		2.3	IV
Pleurozium schreberi	3.3	4.4	5,5	5,5	5,5		3.4	3.3	1.2	5.5		2,3	4.4			IV
Dicranum scoparium	2.2	2.3	+	+	1,1	1.2	2.2		2.2	1.1	1.2					IV
Polytrichum juniperinum									3.3		2.2					I
Campylopus introflexus	+								2.2		3.3					I
Hypnum cupressiforme		1.2	2,2	1,1												I
Cladonia sp.	1.2										1.1					I
Pseudoscleropodium purum												3,4				+
Polytrichastrum formosum													+.2			+
Espèces supplémentaires	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4**	**2**	**2**	**2**	**0**	**0**	**1**	**3**	**2**	**4**	

Localisation des relevés et espèces supplémentaires

Tableau 1

Localisation des relevés

1	Rouville	Les Bruyères de Rouville	21 avril 2009
2	Fontaine-Chaalis	La Mer de sable	2 mai 2008
3	Mortefontaine	La Pierre Monconseil	27 avril 2008
4	Rouville	Les Bruyères de Rouville	21 avril 2009
5	Rouville	Les Bruyères de Rouville	21 avril 2009
6	Montaby	Les Friches de Montaby	1 mai 2009
7	Plailly	La Pierre Monconseil	23 mai 2008
8	La Chapelle-en-Serval	La Garenne Maillard	9 juin 2008
9	La Chapelle-en-Serval	La Garenne Maillard	9 juin 2008
10	Fontaine-Chaalis	Forêt domaniale d'Ermenonville (parcelle n° 94)	15 mai 2009
11	Plailly	La Pierre Monconseil	23 mai 2008
12	Plailly	La Pierre Monconseil	23 mai 2008
13	Fontaine-Chaalis	Sablière bois de Fontaine	18 avril 2008
14	Gondreville	Forêt domaniale de Retz (carrefour des Bruyères)	23 mai 2013
15	Ermenonivlle	Le Désert (aire de jeu Skate-Park)	18 avril 2008
16	Mortefontaine	Golf de Mortefontaine	10 avril 2008
17	Avilly-Saint-Léonard	Terrain de manoeuvre	26 avril 2008
18	Fontaine-Chaalis	Forêt domaniale d'Ermenonville (parcelle n° 62)	27 avril 2008

Espèces supplémentaires

rel. 2 : *Diplotaxis* sp. i ; rel. 4 : *Quercus* cf. *petraea* (juv.) r ; rel. 17 : *Carex hirta* : 11 ; *Cardamine hirsuta* +

Tableau 2

Localisation des relevés

1	Fontaine-Chaalis	La Mer de sable	2 mai 2008
2	La Chapelle-en-Serval	La Garenne Maillard	21 mai 2013
3	Avilly-Saint-Léonard	Terrain de manoeuvre	26 avril 2008
4	Thiers-sur-Thève	Trou de sable	18 avril 2008
5	Fontaine-Chaalis	Forêt domaniale d'Ermenonville (parcelle n° 142)	5 août 2013
6	Thiers-sur-Thève	Golf de Mortefontaine	9 avril 2008
7	Fontaine-Chaalis	La Mer de sable	2 mai 2008
8	Thiers-sur-Thève	Golf de Mortefontaine	9 avril 2008
9	Saint-Sauveur	La Haute Queue	19 mai 2010
10	Fontaine-Chaalis	La Mer de sable	2 mai 2008
11	Fontaine-Chaalis	La Mer de sable	2 mai 2008
12	Fontaine-Chaalis	Sablière bois de Fontaine	18 avril 2008

Tableau 3

Localisation des relevés

1	Péroy-les-Gombries	La Pierre Glissoire	13 juin 2007

2	Péroy-les-Gombries	La Pierre Glissoire	13 juin 2007
3	Montlognon	Forêt de Chaalis (parcelle n° 69)	16 juillet 2007
4	Lévignen	Voie verte bois du Roi	
5	Fontaine-Chaalis	Forêt domaniale d'Ermenonville (parcelle n° 116)	9 août 2013
6	Fontaine-Chaalis	Forêt domaniale d'Ermenonville (parcelle n° 142)	9 août 2013
7	Fontaine-Chaalis	Forêt domaniale d'Ermenonville (parcelle n° 71)	15 août 2013
8	Fontaine-Chaalis	Forêt domaniale d'Ermenonville (parcelle n° 141)	9 août 2013
9	La Chapelle-en-Serval	La Garenne Maillard	21 mai 2013
10	Mortefontaine	La Pierre Monconseil	17 juin 2007
11	Thiers-sur-Thève	Golf de Mortefontaine	7 mai 2008
12	Thiers-sur-Thève	Golf de Mortefontaine	9 avril 2008
13	Thiers-sur-Thève	Golf de Mortefontaine	7 mai 2008
14	Fontaine-Chaalis	Forêt domaniale d'Ermenonville (parcelle n° 107)	15 août 2013

Espèces supplémentaires
rel. 2 : *Poa annua* 1.1 ; **rel. 4** : *Hypericum perforatum* + ; *Senecio jacobaea* i ; *Populus tremula* (juv.) r ; *Carpinus betulus* (juv.) r ; *Quercus* cf. *petraea* (juv.) +.2 ; **rel. 5** : *Rubus fruticosus* agg. + ; **rel. 6** : *Polygonatum odoratum* r ; *Cytisus scoparius* (juv.) r ; *Betula pendula* (juv.) + ; *Kindbergia praelonga* X ; **rel. 7** : *Hypericum perforatum* i ; *Rubus fruticosus* agg. +.2 ; *Quercus* cf. *petraea* (juv.) r ; **rel. 8** : *Calamagrostis epigejos* + ; *Pinus sylvestris* (juv.) + ; *Betula pendula* (juv.) + ; **rel. 10** : *Quercus* cf. *petraea* (juv.) + ; **rel. 11** : *Holcus lanatus* + ; **rel. 13** : *Poa pratensis* subsp. *pratensis* +.2 ; *Taraxacum* sp. + ; *Sorbus aucuparia* (juv.) + ; *Rhytidiadelphus squarrosus* 2.2 ; **rel. 14** : *Crepis capillaris* r ; *Sorbus aucuparia* (juv.) r ; *Quercus* cf. *petraea* (juv.) + ; *Betula pendula* (juv.) 1.1

Tableau 4

Localisation des relevés

1	Baron	La Pierre l'Ermite	15 septembre 2013
2	Baron	La Pierre l'Ermite	15 septembre 2013
3	Péroy-les-Gombries	La Pierre Glissoire	5 septembre 2013
4	Rouville	Les bruyères de Rouville	5 septembre 2013
5	Rouville	Les bruyères de Rouville	5 septembre 2013
6	Thiers-sur-Thève	Golf de Mortefontaine	1 juin 2007
7	Mont-l'Evêque	Forêt domaniale d'Ermenonville (parcelle n° 22)	18 août 2013
8	Fontaine-Chaalis	Forêt domaniale d'Ermenonville (parcelle n° 142)	27 mai 2010
9	Fontaine-Chaalis	Forêt domaniale d'Ermenonville (parcelle n° 142)	5 août 2013
10	Fontaine-Chaalis	Forêt domaniale d'Ermenonville (parcelle n° 71)	15 août 2013
11	Fontaine-Chaalis	Forêt domaniale d'Ermenonville (parcelle n° 55)	6 mai 2010
12	Fontaine-Chaalis	Forêt domaniale d'Ermenonville (parcelle n° 48)	18 août 2013
13	Mont-l'Evêque	Forêt domaniale d'Ermenonville (parcelle n° 23)	18 août 2013
14	Mont-l'Evêque	Forêt domaniale d'Ermenonville	

		(butte aux Gens d'Armes)	18 septembre 2008
15	Mortefontaine	Golf de Mortefontaine	19 mai 2010

Espèces supplémentaires

Rel. 6 : *Veronica arvensis* + ; *Veronica serpyllifolia* +.2 ; *Stellaria graminea* +.2 ; *Taraxacum* sect. *Erythrosperma* i ; **rel. 7** : *Calamagrostis epigejos* r ; *Viola riviniana* + ; **rel. 8** : *Viola riviniana* i ; *Carpinus betulus* (juv.) r ; **rel. 9** : *Calamagrostis epigejos* +.2 ; *Sorbus aucuparia* (juv.) i ; **rel. 12** : *Carpinus betulus* (juv.) i ; **rel. 13** : *Viola ×intersita* + ; *Rosa rubiginosa* (juv.) + ; *Castanea sativa* (juv.) i ; *Crataegus monogyna* (juv.) r ; *Sorbus aucuparia* (juv.) i ; **rel. 15** : *Agrimonia procera* i ; *Achillea millefolium* 2.2 ; *Glechoma hederacea* r ; *Trifolium repens* +.

Contribution à la connaissance des communautés aérohalophiles, principalement des *Crithmo - Limonietea*, du littoral rocheux de la Corse

Guilhan PARADIS[1], Christophe PANAIOTIS[2], Carole PIAZZA[2] et Marie-Laurore POZZO DI BORGO[3]

Résumé - Cet article donne une description détaillée du ***Crithmo maritimi - Limonietum articulati*** (ce nom remplacant le nom ***Reichardio - Limonietum articulati***) et présente quatre associations nouvelles des ***Crithmo - Limonietea*** (***Camphorosmato monspeliacae - Limonietum obtusifolii***, ***Crithmo maritimi - Limonietum bonifaciensis***, ***Halimiono portulacoidis - Limonietum lambinonii***, ***Loto cytisoidis - Silenetum velutinae***) et une des ***Asplenietea trichomanis*** (***Pancratio illyrici - Silenetum velutinae***). Six nouveaux groupements (à *Crithmum maritimum* et *Limonium dubium*, à *Crithmum maritimum* et *Limonium florentinum*, à *Crithmum maritimum* et *Erodium corsicum*, à *Frankenia laevis*, à *Spergularia macrorhiza* sans *Frankenia laevis*, à *Halimione portulacoides*) sont aussi décrits.

L'article propose de scinder les ***Crithmo - Limonietea*** en deux ordres : les ***Crithmo - Limonietalia*** pour la végétation chasmophytique et les ***Spergulario macrorhizae - Frankenietalia laevis*** pour la végétation chomophytique.

Au sein des ***Crithmo - Limonietalia***, un nouveau nom d'alliance (***Crithmo maritimi - Limonion articulati***) est proposé à la place du nom ***Erodion corsici***, peu adéquat par suite de la répartition non continue d'*Erodium corsicum*.

Mots-Clés - ***Crithmo - Limonietea. Crithmo maritimi - Limonion articulati.*** Corse. Littoral rocheux. Phytosociologie. ***Spergulario macrorhizae - Frankenietalia laevis.***

Abstract - **Contribution to the aerohalophilous communities knowledge, mainly of the *Crithmo - Limonietea*, on the rocky coast of Corsica.**

This article gives a detailed description of ***Crithmo maritimi - Limonietum articulati*** (this name replacing the name ***Reichardio - Limonietum articulati***) and presents four new associations of the ***Crithmo - Limonietea*** (***Camphorosmato monspeliacae - Limonietum obtusifolii***, ***Crithmo maritimi - Limonietum bonifaciensis***, ***Halimiono portulacoidis - Limonietum lambinonii***, ***Loto cytisoidis - Silenetum velutinae***) and one of the ***Asplenietea trichomanis*** (***Pancratio illyrici - Silenetum velutinae***). Six new groups (with *Crithmum maritimum* and *Limonium dubium*, with *Crithmum maritimum*

(1) - G. P. : 7, cours Général Leclerc, F-20000 AJACCIO (guilhan.paradis@orange.fr).

(2) - Ch. P. et C. P. : Conservatoire botanique national de Corse, Office de l'environnement de la Corse, Avenue Jean Nicoli, F-20250 CORTE (panaiotis@oec.fr et piazza@oec.fr).

(3) - M.-L. P. D. B. : Parc marin international des Bouches de Bonifacio, Office de l'environnement de la Corse, BP 507, Base technique de la Rondinara, F-20169 BONIFACIO (pozzodiborgo@oec.fr)

and *Limonium florentinum*, with *Crithmum maritimum* and *Erodium corsicum*, with *Frankenia laevis*, with *Spergularia macrorhiza* without *Frankenia laevis*, with *Halimione portulacoides*) are also described.

The article proposes to subdivide the ***Crithmo - Limonietea*** class into two orders : the ***Crithmo - Limonietalia*** for the chasmophytic vegetation and the ***Spergulario macrorhizae - Frankenietalia laevis*** for the chomophytic vegetation.

In the ***Crithmo - Limonietalia***, a new name of alliance (***Crithmo maritimi - Limonion articulati***) is proposed to replace the name ***Erodion corsici***, not appropriate, the distribution of *Erodium corsicum* being little spread.

Keywords - ***Crithmo - Limonietea***, ***Crithmo maritimi - Limonion articulati***, Corsica, Rocky coastline, Phytosociology, ***Spergulario macrorhizae - Frankenietalia laevis***.

Introduction

La végétation aérohalophile du littoral rocheux de la Corse et de ses îlots satellites a fait l'objet d'un assez grand nombre d'études (Malcuit, 1931 ; Molinier R. & R., 1955 ; Molinier, 1959, 1962 ; Dierschke, 1975 ; Gamisans & Muracciole, 1984 ; Lambinon & Pironet, 1984 ; Géhu *et al.*, 1987, 1989 ; Gamisans, 1991, 1992 ; Gamisans & Paradis, 1992). Une première synthèse a été présentée par Géhu & Biondi (1994). Plus récemment, d'autres études ont apporté des compléments à la connaissance de cette végétation (Lorenzoni *et al.*, 1994 ; Paradis, 1997a, 1997b, 1998, 2006, 2007 ; Paradis & Culioli, 2002 ; Paradis & Ordioni, 2001 ; Paradis & Piazza, 2003 ; Paradis & Pozzo di Borgo, 1998, 1999a, 1999b, 2003 ; Paradis *et al.*, 1999, 2002, 2006).

Le but de cet article est de présenter quatre nouvelles associations et six nouveaux groupements, appartenant pour la plupart à la classe des ***Crithmo - Limonietea***. Celle-ci comprend des communautés chasmophytiques, c'est-à-dire enracinées dans les fissures des rochers et des falaises littoraux, et des communautés chomophytiques, c'est-à-dire enracinées dans des substrats meubles, sableux ou colluvionnaires, recouvrant des plates-formes littorales de faible pente et proches de la mer (Photos 1 et 2).

Deux des communautés décrites ne sont pas classables dans les ***Crithmo - Limonietea*** : une (***Pancratio illyrici - Silenetum velutinae***) est à inclure dans les ***Asplenietea trichomanis*** tandis que l'autre (groupement à *Halimione portulacoides*) fait partie des ***Sarcocornietea fruticosae***.

Méthodologie

Les relevés phytosociologiques ont été réalisés d'après la méthodologie sigmatiste (Géhu & Rivas-Martínez, 1981 ; Géhu, 1986, 2000). Pour les groupements chasmophytiques, les relevés ont été effectués dans les micro-biotopes (fissures généralement) où l'enracinement est possible. Dans tous les tableaux de relevés, sont présentés les coefficients de recouvrement des espèces (CR), calculés en suivant Vanden Berghen (1982). Ces coefficients de recouvrement permettent de visualiser rapidement la biomasse des espèces, suivant en cela une des recommandations de Géhu (2000) pour définir et nommer les associations (Note 1).

Les divers groupements et associations décrits correspondent au code 18.22 (« Groupements des falaises méditerranéennes ») du manuel CORINE biotopes (ENGREF, 1997) et au code 1240 (« Falaises avec végétation des côtes méditerranéennes avec *Limonium* spp. endémiques ») dans la classification Natura 2000 (Anonymous, 2007).

Nomenclature

Les noms des sites où ont été effectués les relevés sont ceux portés sur les différentes cartes topographiques au 1 : 25 000 de la Corse, publiées par l'Institut géographique national.

La nomenclature taxonomique suit Jeanmonod & Gamisans (2007).

Types biologiques

Les espèces littorales du genre *Limonium* sont toutes des chaméphytes.

Crithmum maritimum est considéré comme un hémicryptophyte par Jeanmonod & Gamisans (2007), tandis que Pignatti (1982) et de Bolòs & Vigo (1990) le considèrent comme un chaméphyte. Cette divergence d'interprétation provient de la position des bourgeons permettant l'accroissement des touffes. Les nouvelles pousses sont issues de bourgeons situés au ras du sol, comme chez les hémicryptophytes, mais de nombreuses ramifications sont issues de bourgeons situés à l'aisselle des feuilles bien au-dessus du substrat, comme chez les chaméphytes. L'appareil végétatif aérien de *Crithmum maritimum* étant visible toute l'année, il nous semble qu'une inclusion dans les chaméphytes est la mieux adaptée.

Lotus cytisoides subsp. *cytisoides,* taxon très fréquent sur les rochers littoraux, est interprété le plus fréquemment comme un chaméphyte (Pignatti, 1982 ; Jeanmonod & Gamisans, 2007).

Rappel des associations et sous-associations retenues par Géhu & Biondi (1994)

Dans leur synthèse, ces auteurs ont retenu les six associations et quinze sous-associations suivantes :

• Association à *Crithmum maritimum* et *Limonium articulatum*

Nom : ***Reichardio - Limonietum articulati*** (Malcuit 1931) Géhu & Biondi 1994 [synonymes : ***Crithmetum*** Malcuit 1931, association à *Crithmum maritimum* et *Statice dictyoclada* Malcuit 1931 *pro parte*]

- sous-association ***typicum*** Géhu & Biondi 1994
- sous-association ***frankenietosum*** *laevis* Géhu & Biondi 1994

• Association à *Crithmum maritimum* et *Limonium contortirameum*

Nom : ***Crithmo maritimi - Limonietum contortiramei*** (R. & R. Molinier 1955) Géhu & Biondi 1994 [synonyme : ***Crithmo - Staticetum articulatae*** R. & R. Molinier 1955]

- sous-association ***halimionetosum portulacoidis*** Géhu & Biondi 1994
- sous-association ***frankenietosum laevis*** Géhu & Biondi 1994
- sous-association ***typicum*** Géhu & Biondi 1994
- sous-association ***dianthetosum sylvestris*** Géhu & Biondi 1994

• Association à *Frankenia laevis* et *Spergularia macrorhiza*

Nom : ***Frankenio laevis - Spergularietum macrorhizae*** Géhu *et al.*

1989 [synonymes : ***Spergulario - Frankenietum laevis*** Gamisans 1990, ***Crithmo - Limonietum*** Malcuit 1931 ***frankenietosum*** (Géhu *et al.* 1989) Gamisans 1991]
- sous-association ***halimionetosum portulacoidis*** Géhu & Biondi 1994
- sous-association ***typicum*** Géhu *et al.* 1989
- sous-association ***helichrysetosum*** Géhu & Biondi 1994

• Association à *Crithmum maritimum* et *Limonium obtusifolium*
Nom : ***Crithmo maritimi - Limonietum obtusifolii*** Géhu *et al.* 1987 [synonyme : ***Crithmo - Staticetum acutifoliae*** R. & R. Molinier 1955]
- sous-association ***artemisietosum densiflorae*** Géhu & Biondi 1994
- sous-association ***typicum*** Géhu *& alii* 1987
- sous-association ***anthyllidetosum barbae-jovis*** Géhu & Biondi 1994

• Association à *Erodium corsicum* et *Limonium corsicum*
Nom : ***Limonio corsici - Erodietum corsici*** (Gamisans et Muracciole 1984) Géhu & Biondi 1994 [synonymes : ***Crithmo - Limonietum dictyocladi*** Malcuit 1931 *sensu* Gamisans & Muracciole 1984, ***Crithmo - Limonietum articulati*** R. & R. Molinier *sensu* Lambinon & Pironet 1984 *pro maj. parte*, ***Armerio - Seselietum praecocis*** Gamisans & Muracciole 1984 *pro parte*]
- sous-association ***typicum*** Géhu & Biondi 1994
- sous-association ***armerietosum soleirolii*** Géhu & Biondi 1994
- sous-association ***seselietosum praecocis*** Géhu & Biondi 1994

• Association à *Crithmum maritimum* et *Limonium patrimoniense*
Nom : ***Crithmo maritimi - Limonietum patrimoniensis*** Géhu & Biondi 1994

Faut-il maintenir l'association à *Crithmum maritimum* et *Limonium contortirameum* ?

Jusqu'en 2002, en suivant Arrigoni & Diana (1993), étaient distingués en Corse :

- *Limonium articulatum* (Loisel.) Kuntze (1891), diploïde ($2n$ = 18), endémique d'une partie de la côte occidentale corse, dont les inflorescences sont en rameaux articulés assez étroits et non ramifiés dans tous les plans de l'espace,

- *Limonium contortirameum* (Mabille) Erben (1991), triploïde ($2n$ = 27), endémique de la Corse, de l'extrémité nord de la Sardaigne et de l'île Capraia (archipel toscan), dont les inflorescences sont en rameaux articulés épais et ramifiés dans tous les plans de l'espace. Pour Arrigoni & Diana (1993), ce taxon présente un fort polymorphisme et est sans doute constitué « par une constellation de variantes apomictiques peu différenciées ».

Mais Erben (2002a) a mis en synonymie *L. contortirameum* et *L. articulatum*, estimant que *L. articulatum* est formé de deux ensembles : un ensemble diploïde ($2n$ = 18), occupant, d'après lui, une faible portion de la côte, comprise entre Capu Rossu au nord et le golfe de La Liscia au sud, et un ensemble triploïde ($2n$ = 27), présent presque partout ailleurs. Erben (2007) a repris cette conception dans la *Flora Corsica* (Jeanmonod & Gamisans, 2007). En suivant cet auteur, on devrait supprimer l'association à *Crithmum maritimum* et *Limonium contortirameum* [***Crithmo maritimi - Limonietum contortiramei***

(R. & R. Molinier 1955) Géhu & Biondi 1994] et l'inclure dans l'association à *Crithmum maritimum* et *Limonium articulatum*.

Arrigoni (*comm. orale* à Sassari, en mai 2009) n'est pas d'accord avec la conception d'Erben (2002a) et maintient la distinction en Corse des deux espèces, une diploïde (*L. articulatum*) et l'autre triploïde (*L. contortirameum*). De plus, pour Arrigoni & Diana (1999), *L. contortirameum* est en pleine expansion en Corse et dans l'archipel de la Maddalena (nord-est de la Sardaigne). Sur le terrain et à l'œil nu, la distinction entre *L. articulatum* et *L. contortirameum* étant aisée, nous maintenons la distinction des deux associations : une à *Crithmum maritimum* et *Limonium articulatum* et une à *Crithmum maritimum* et *Limonium contortirameum*.

Les figures 1 et 2 montrent les répartitions de *Limonium articulatum*, *Limonium bonifacience*, *Limonium obtusifolium* et *Limonium lambinonii* (Figure 1) ainsi que celles de *Limonium contortirameum* et des autres *Limonium* triploïdes du groupe de *L. articulatum* (*L. corsicum*, *L. calanchicola*, *L. florentinum*, *L. greuteri* et *L. tarcoense*) (Figure 2). La figure 3 montre la répartition de l'endémique cyrno-sarde *Erodium corsicum*.

1. Associations et groupements principalement chasmophytiques

1.1. Association à *Crithmum maritimum* et *Limonium articulatum* (Tableaux 1 à 4)

Géhu et Biondi (1994, p. 83) ont nommé cette association ***Reichardio - Limonietum articulati*** (Malcuit, 1931) Géhu & Biondi 1994. Ainsi, après avoir indiqué les synonymes suivants : « ***Crithmetum*** Malcuit 1931 *pro parte*, association à *Crithmum maritimum* et *Statice dictyoclada* Malcuit 1931 *pro parte*», Géhu et Biondi (1994) écrivent (p. 83) : « En accord avec le code de nomenclature et pour éviter toute confusion avec le binôme de ***Crithmo - Limonietum articulati*** devenu *nomen ambiguum*, il nous a cependant paru préférable de nommer l'association ***Reichardio - Limonietum articulati*** nom à vrai dire bien peu satisfaisant mais le seul possible en accord avec un code de nomenclature trop rigide ».

La répartition de *Reichardia picroides* étant très vaste, du bord de mer jusqu'à plus de 300 m d'altitude, nous proposons de remplacer le nom ***Reichardio - Limonietum articulati*** (Malcuit 1931) Géhu & Biondi 1994 par ***Crithmo maritimi - Limonietum articulati*** (Malcuit 1931 corr. Géhu & Biondi 1994) *nom. nov. hoc loco*.

Dix des onze relevés de notre tableau 1 ont été effectués à l'ouest et au nord-ouest d'Ajaccio, sur une partie du littoral non prospectée par Géhu & Biondi (1994) (cf. leur figure 39).

Structure. Cette association est plus ou moins ouverte, le tableau 1 montrant des pourcentages de recouvrement variant de 30 % à 95 %.

Composition floristique. Le nombre d'espèces pérennes n'est pas élevé (moyenne : 6,4). *Crithmum maritimum* et *Limonium articulatum* dominent largement.

Positionnement caténal. L'association se localise dans la zone la plus arrosée par les embruns et l'eau de mer, lors des tempêtes. L'enracinement des espèces est généralement dans les fissures des roches, au bas des falaises. Mais, sur plusieurs sites, les espèces sont enracinées entre les blocs et les galets. La largeur du biotope occupé varie en fonction de l'exposition aux vagues et aux embruns. Vers le haut, l'association entre en contact avec les garrigues littorales à *Helichrysum italicum* et, en beaucoup de points, avec les maquis à *Pistacia lentiscus* et *Smilax aspera*.

Syndynamique. Les groupements de cette association sont généralement stables. Cependant, en l'absence d'impacts et là où l'exposition aux vagues est atténuée, divers taxons deviennent abondants : *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides, Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* et même *Helichrysum italicum* subsp. *italicum*.

Synchorologie. Cette association s'étend dans l'aire de répartition de *Limonium articulatum*, c'est-à-dire des environs d'Arone au nord jusqu'à Tizzano au sud (Figure 1).

Variations. On peut distinguer les sous-associations suivantes.

• **Sous-association typique** (Tableau 1)

Les deux espèces caractéristiques (*Crithmum maritimum* et *Limonium articulatum*) sont très bien représentées. Cette sous-association est très fréquente sur la côte occidentale, dans l'aire de répartition de *Limonium articulatum*.

• **Sous-association à *Crithmum maritimum*** (Tableau 2)

En plusieurs points de la côte, à l'ouest et au nord-ouest d'Ajaccio, *Crithmum maritimum* est très fortement dominant, tandis que *Limonium articulatum* est absent ou ne présente que de rares touffes chétives. Les raisons de la rareté de *L. articulatum* n'ont pu être élucidées. Nous considérons qu'il s'agit d'une sous-association nouvelle, nommée ***crithmetosum maritimi*** (syntype : tableau 2, relevé 4).

• **Sous-association à *Limonium articulatum*** (Tableau 3)

En d'autres points de la côte des environs d'Ajaccio et aussi sur la pointe de Porto Pollo, au nord du golfe de Valinco, *Limonium articulatum* est largement dominant. Nous considérons qu'il s'agit d'une sous-association nouvelle, nommée ***limonietosum articulati*** (syntype : tableau 3, relevé 3).

Au nord-ouest d'Ajaccio, une des causes de la dominance de *L. articulatum* est l'impact des ânes devenus sauvages, qui broutent les touffes de *Crithmum maritimum* partout où ils peuvent les atteindre (environs de la Cala di Fica : tableau 3, relevés 2 à 7).

• **Sous-association à *Halimione portulacoides*** (Tableau 4)

Il s'agit d'un groupement très fortement dominé par *Halimione portulacoides*, tandis que *Crithmum maritimum* et *Limonium articulatum* sont plus ou moins bien représentés. Ce groupement correspond aux biotopes très fréquemment aspergés par l'eau de mer, ce qui favorise *H. portulacoides*, espèce très halophile, dont l'habitat de prédilection sur les pourtours de l'océan Atlantique est la partie haute des chenaux de marée, ce qui est couramment appelé « schorre ».

Ce groupement est présent sur les pentes des falaises à l'ouest d'Ajaccio

(tableau 4 : relevés 1 à 3), sur quelques presqu'îles, telles les pointes de Porto Pollo (relevé 4) et de la Parata (relevé 5), et sur les zones planes des îlots Isoloto et Isola di Porri de l'archipel des Sanguinaires (Paradis & Piazza, 2003). De tels biotopes recevant abondamment l'eau de mer ont été comparés par Géhu (*comm. orale en 1988*) à des schorres perchés. Nous proposons de considérer ce groupement comme une sous-association nouvelle, nommée ***halimionetosum portulacoidis*** (syntype : tableau 4, relevé 5).

On doit noter qu'en plusieurs points de la côte rocheuse *Halimione portulacoides* forme des peuplements denses et presque monospécifiques. Dans ce cas, nous pensons que de tels peuplements sont à inclure dans les ***Sarcocornietea fruticosae*** (Tableau 17).

1.2 - Sous-association à *Lotus cytisoides* dans l'association à *Crithmum maritimum* et *Limonium contortirameum* et autres groupements à *Lotus cytisoides* (Tableau 5)

Le ***Crithmo maritimi - Limonietum contortiramei*** (R. & R. Molinier 1955) Géhu & Biondi 1994 serait, pour Géhu & Biondi (1994), l'association des ***Crithmo - Limonietea*** la plus répandue sur le littoral rocheux de la Corse, par suite de la grande extension de *Limonium contortirameum* (Figure 2). Ces auteurs y ont distingué quatre sous-associations : ***typicum***, ***halimionetosum portulacoidis***, ***frankenietosum laevis***, ***dianthetosum sylvestris***. Il nous semble que l'on peut ajouter une sous-association à *Lotus cytisoides* (Photos 3 et 4).

1.2.1. Sous-association à *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides* (Tableau 5 A)

Cette sous-association nouvelle, nommée ***lotetosum cytisoidis*** (syntype : tableau 5, relevé 3), a été observée dans le Cap Corse, sur des schistes inclinés, proches de la mer (près de Centuri et de Barcaggio, principalement) et sur l'île de San Ciprianu, sur du granite. Dans la partie où a été effectué le relevé 2, les schistes sont recouverts par quelques éboulis.

Le nombre d'espèces pérennes est faible (5 à 9). Parmi elles, *Crithmum maritimum* est dominant et *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides* est assez recouvrant. Par contre, *Limonium contortirameum* est peu abondant.

Cette sous-association paraît correspondre à un stade pionnier qui, sans impact, se transformera en une chaméphytaie à *Helichrysum italicum* subsp. *italicum* dominant. Mais les impacts (passages de bovins actuellement dans le Cap Corse) bloquent la dynamique. Aussi, cette sous-association n'évolue pas et peut être considérée, dans les conditions actuelles, comme un groupement permanent.

1.2.2. Autres groupements à *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides* (Tableaux 5 B et C)

• **Groupement à *Crithmum maritimum* et *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides*** (Tableau 5 B).

Ce groupement, observé sur l'île de San Ciprianu (Paradis & Pozzo di Borgo, 1999b) présente les mêmes caractéristiques que la sous-association précédente, mais sans *Limonium contortirameum*. Cette absence est peut-être due à la forte fréquentation ancienne de cet îlot par les boucs et les chèvres,

qui ont pu détruire une partie de la végétation halophile pour satisfaire leurs besoins en sel.

• **Groupement à *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides*** (Tableau 5 C).

Ce groupement, observé uniquement à l'ouest de Barcaggio, sur les schistes exposés aux embruns, est très fortement dominé par *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides*. Les absences de *Crithmum maritimum* et de *Limonium contortirameum* sont, comme pour le groupement précédent, vraisemblablement liées aux impacts résultant du pacage bovin extensif, qui persiste de nos jours.

1.3. Associations à *Limonium obtusifolium* (Tableaux 6 à 8)

Limonium obtusifolium (Rouy) Erben [= *L. acutifolium* var. *obtusifolium* (Rouy) C. E. Salmon, = *L. minutum* (L.) Chaz. var. *dissitiflorum auct. cors. p.p.*], est un taxon diploïde ($2n$ = 18) appartenant au groupe de *Limonium acutifolium*, groupe endémique diploïde ($2n$ = 18) du territoire corso-sarde, mais principalement représenté en Sardaigne (Arrigoni & Diana, 1999). *L. obtusifolium* est un taxon diploïde, probablement allogame. Facilement reconnu par son port en coussinet, ses très nombreuses petites feuilles et ses inflorescences très courtes, *L. obtusifolium* se localise sur la côte calcaire des environs de Bonifacio, depuis la baie de Paraguano à l'ouest jusqu'à Piantarella à l'est (Figure 1).

Une association, le ***Crithmo maritimi - Limonietum obtusifolii*** Géhu *et al.* 1987, a d'abord été définie (Géhu *et al.*, 1987). Ensuite, Géhu & Biondi (1994) ont distingué :

- une sous-association *typicum*, avec trois variantes (une à *Pallenis maritima*, une à *Erodium corsicum* et une à *Anthyllis barba-jovis*),
- une sous-association *artemisietosum densiflorae*.

Des études sur la synécologie d'*Anthyllis barba-jovis* (Paradis, 1997b) et d'*Artemisia densiflora* (Paradis & Ordioni, 2001) nous permettent de considérer :

- que la variante à *Anthyllis barba-jovis* ne doit pas être maintenue,
- qu'en plus de la sous-association à *Artemisia densiflora* de Géhu & Biondi (1997) il existe une sous-association à *Halimione portulacoides*,
- qu'une autre association, à *Camphorosma monspeliaca* et *Limonium obtusifolium*, doit être reconnue.

1.3.1. Sous-association à *Halimione portulacoides* (***halimionetosum portulacoidis*** *subass. nova*) (syntype : Tableau 6, relevé 3)

Structure. Degré d'ouverture variable (de 50 à 100 % de recouvrement).

Composition floristique. Assez pauvre (de 3 à 10 espèces pérennes), avec une dominance de *Crithmum maritimum* et d'*Halimione portulacoides*.

Positionnement caténal et synécologie. Située à basse altitude (de 3 à 10 m), aux endroits recevant très fréquemment l'eau de mer, projetée lors des tempêtes. L'eau de mer tend à emporter les particules fines et fait affleurer le substrat constitué de bancs calcaires.

Syndynamique. Par suite de l'impact de l'eau de mer, les espèces, enracinées dans les fissures, se maintiennent difficilement. Aussi, la sous-association ne manifeste aucune tendance dynamique.

Synchorologie. Présente au bas du vallon situé à l'ouest du phare de Pertusato (Bonifacio).

1.3.2 Association à *Camphorosma monspeliaca* et *Limonium obtusifolium* [***Camphorosmato monspeliacae - Limonietum obtusifolii*** *ass. nova*] (Tableau 7)

En Corse, la répartition de *Camphorosma monspeliaca* (Photos 5 et 6) est uniquement littorale et peu étendue : bordure du plateau et falaises calcaires de Bonifacio, côte granitique depuis la baie de Chevanu jusqu'à la baie de Paraguano et près de Cala Longa (est de Bonifacio), grande île Fazzio, îles de l'archipel des Lavezzi et île de San Ciprianu.

Sur la grande île Fazzio, *Camphorosma monspeliaca* forme avec *Limonium obtusifolium* un groupement homogène que nous interprétons comme une association nouvelle, nommée ***Camphorosmato monspeliacae - Limonietum obtusifolii*** (syntype : Tableau 7, relevé 4).

Structure. Hauteur faible : moins de 30 cm. Degré de recouvrement compris entre 70 et 90 % (avec cependant un relevé avec seulement 50 % de recouvrement).

Composition floristique. Assez pauvre (de 4 à 9 espèces pérennes), avec une dominance variable suivant les points soit de *Limonium obtusifolium*, soit de *Camphorosma monspeliaca*. On constate une absence de *Crithmum maritimum*, sans doute par suite de l'enlèvement des touffes au cours des siècles, l'île Fazzio bordant une zone où les embarcations venaient se mettre à l'abri lors des tempêtes.

Positionnement caténal et synécologie. Sur la grande île Fazzio, cette association est comprise entre la zone sans végétation soumise à l'impact des vagues et un maquis bas recouvrant le sommet de l'île. Elle colonise les bancs de calcaire miocène et des colluvions fines et s'étend de 3 à 25 m d'altitude, à toutes les expositions, sauf celles face à l'ouest et au nord-ouest, sans doute les plus exposées à l'influence maritime.

Syndynamique. Par suite de la haute fréquence actuelle des tempêtes, cette association ne manifeste aucune tendance dynamique et a plutôt tendance à se réduire.

Synchorologie. Cette association n'a, jusqu'à présent, été observée que sur la grande île Fazzio.

Remarque. Groupement à *Camphorosma monspeliaca* et *Lotus cytisoides* (Tableau 8).

Au nord de Porto-Vecchio, sur l'île San Ciprianu, *Camphorosma monspeliaca* forme, avec *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides*, un liseré au dessus de la mer, des côtés ouest et nord de l'île. Ce groupement avait d'abord été inclus dans les ***Helichrysetalia italici*** (Paradis & Pozzo di Borgo, 1999b). Mais, par suite de sa position tout près de la mer, de la présence dans un relevé de *Crithmum maritimum* et de l'abondance de *Lotus cytisoides*, ce groupement doit être inclus dans les ***Crithmo - Limonietea***.

1.4. Association à *Crithmum maritimum* et *Limonium bonifaciense* [***Crithmo maritimi - Limonietum bonifaciensis*** *ass. nova*] (Tableau 9)

Limonium bonifaciense a été distingué de *L. obtusifolium* par Arrigoni & Diana (1993), ces deux espèces faisant partie du groupe de *L. acutifolium*. Par

rapport à *L. obtusifolium*, taxon diploïde ($2n = 18$), *L. bonifaciense* est considéré comme de différenciation récente et serait donc une néoendémique (Diana, 1995). Ses stations sont localisées près de la mer, au nord de Bonifacio, de la Tonnara à la Cala di u Merlu (Paradis & Culioli, 2002) (Figure 1), principalement sur des filons (dykes) de dolérite (roche magmatique foncée, basique, ferro-magnésienne) et, çà et là, sur le granite hercynien, traversé par ces filons, dont le pendage est vertical et l'orientation NE-SO.

L. bonifaciense est un chaméphyte en coussinets de taille nettement plus petite que ceux de *L. obtusifolium*.

Les relevés du tableau 9 nous semblent devoir être inclus dans une nouvelle association, synendémique des environs de la Tonnara et de la baie de Stagnolu, que nous nommons ***Crithmo maritimi - Limonietum bonifaciensis*** (syntype : tableau 9, relevé 2). On peut aussi distinguer une sous-association à *Artemisia densiflora* (syntype : tableau 9, relevé 5).

1.4.1. Sous-association typique (Tableau 9 A)

Structure. Assez ouverte (de 50 à 80 % de recouvrement), en fonction du degré des impacts (piétinements principalement).

Composition floristique. Assez riche (11 espèces pérennes en moyenne). *Limonium bonifaciense* domine nettement. *Frankenia laevis* est bien représenté.

Positionnement caténal. L'association s'étend de 3 à 10 m d'altitude. En plusieurs endroits elle est en mosaïque avec un groupement à *Frankenia laevis* et *Spergularia macrorhiza* (***Frankenio laevis - Spergularietum macrorhizae*** Géhu *et al.* 1989), étendu sur les gravillons granitiques.

Synécologie. Localisée en trois situations : (1) dans les fissures des filons de dolérite, (2) sur le granite alcalin à gros cristaux de quartz et de feldspath, traversé par ces filons, mais toujours très près des filons et (3) sur des éboulis, des graviers et des cailloux de dolérite et de quartz, proches des filons.

Syndynamique. Sans impact, le nombre de touffes de *L. bonifaciense* paraît augmenter au cours des années. Aussi, à l'avenir il est probable que des relevés donneront des coefficients d'abondance-dominance plus élevés pour ce *Limonium*. La présence de plusieurs touffes d'*Helichrysum italicum* subsp. *microphyllum* indique une tendance vers la formation d'un groupement de hauteur un peu plus élevée.

Synchorologie. La sous-association *typicum* a une disposition linéaire, que ce soit à la Tonnara (Tableau 9 : relevé 1) ou au sud de la baie de Stagnolu (Tableau 9 : relevé 2 et 3), cette disposition étant évidemment liée à la disposition des filons de dolérite.

1.4.2. Sous-association à *Artemisia densiflora* (***artemisietosum densiflorae***) (Tableau 9 B)

Structure. Assez ouverte (de 60 à 80 % de recouvrement), en fonction du degré des impacts (piétinements principalement).

Composition floristique. Assez riche (de 8 à 12 espèces pérennes). *Artemisia densiflora* (Photos 7 et 8) et *Frankenia laevis* (Photo 9) sont les espèces dominantes.

Positionnement caténal et synécologie. Localisée de 3 à 10 m d'altitude, dans des situations exposées aux tempêtes, là où les filons de dolérite ont été

fortement érodés et sont en partie recouverts par des graviers granitiques : sur une petite plate-forme (relevé 4) et dans des dépressions dues à l'altération des filons (relevé 5 et 6).

Syndynamique. Ne manifeste pas de tendance dynamique et paraît correspondre à des groupements permanents, vraisemblablement par suite de l'exposition aux tempêtes.

Synchorologie. Cette sous-association n'occupe qu'une superficie réduite, d'une part à l'ouest du ruisseau de Mulinu et d'autre part dans les zones les plus protégées, au sein des rochers du sud-ouest de la baie de Stagnolu.

Intérêt patrimonial de l'association

Caractérisée par une néoendémique corse (*Limonium bonifaciensis*) et comportant plusieurs endémiques cyrno-sardes (*Spergularia macrorhiza, Artemisia densiflora, Erodium corsicum*), le ***Crithmo maritimi - Limonietum bonifaciensis*** est d'un grand intérêt patrimonial. Son aire de répartition étant très réduite, elle mériterait des mesures de gestion conservatoire. Comme les impacts liés au tourisme sont très importants (présence de deux restaurants à la Tonnara et parking anarchique sur sa station la plus au nord), il faudrait mettre en défens la partie du site comprenant le grand filon doléritique du sud de la plage de Stagnolu.

1.5. Association à *Halimione portulacoides* et *Limonium lambinonii* [*Halimiono portulacoidis - Limonietum lambinonii ass. nova*] (Tableau 10)

Erben (2002b) a nommé *Limonium lambinonii* un statice endémique de l'île Lavezzu (Fig. 1), qui avait d'abord été déterminé comme *Limonium minutum* (L.) Fourr. var. *dissitiflorum* (Boiss.) Salmon (Prudhomme, 1988). D'après Erben (2002b), il s'agit d'un statice diploïde ($2n = 18$) appartenant au groupe de *Limonium multiforme*, groupe comprenant des espèces endémiques des rochers calcaires maritimes de la façade tyrrhénienne italienne, depuis la Toscane au nord jusqu'à la Campanie au sud (Pignatti, 1982). Arrigoni & Diana (1999) indiquent que ce groupe est aussi présent sur les îles de l'archipel toscan.

Limonium lambinonii est un statice en coussinets aplatis, à tiges ligneuses très visibles, à feuilles de 5-40 mm sur 2-6 mm, à marges recourbées vers le bas, à inflorescences assez grandes (10-15 cm), à fleurs peu nombreuses et disposées dans un plan (Paradis, 2009).

Nos relevés effectués en 2011 et en 2012 sont réunis dans le tableau 10. Ils nous permettent de proposer une nouvelle association : l'***Halimiono portulacoidis - Limonietum lambinonii*** (syntype : Tableau 10, relevé 3).

Structure. Plus ou moins fermée (de 70 à 90 % de recouvrement), en fonction du degré des impacts (piétinements, surtout par les touristes qui débarquent chaque jour sur l'île Lavezzu, d'avril à octobre).

Composition floristique. Assez pauvre (moyenne : 4,7 espèces pérennes). *Limonium lambinonii* domine très largement, tandis qu'*Halimione portulacoides* et *Frankenia laevis* sont bien moins abondants.

Positionnement caténal et synécologie. Localisée de 3 à 8 m d'altitude, sur des pentes variant de 0° à 40°, en diverses expositions (ouest, nord et sud). Les espèces sont enracinées soit dans les fissures du granite, soit dans des colluvions peu épaisses tapissant celui-ci. Elles subissent les recouvrements par l'eau de mer

lors des tempêtes, ce qui paraît expliquer la présence d'*Halimione portulacoides*.

Syndynamique. Cette communauté, dans les conditions actuelles de forte fréquentation de l'île Lavezzu, ne manifeste aucune tendance dynamique et constitue un groupement permanent.

Synchorologie. Cette association, endémique de l'île Lavezzu, n'est présente que sur la côte sud, d'une part, de 50 à 100 m au nord de l'embarcadère proche du phare et, d'autre part, en un point à l'ouest du cimetière du Furcone (appelé aussi « cimetière des Officiers »).

Intérêt patrimonial de l'association

Caractérisée par une endémique corse d'extension très réduite (*Limonium lambinonii*), cette association mérite la plus grande attention conservatoire. Des suivis sont nécessaires pour estimer le rôle du piétinement par les touristes.

1.6. Associations à *Silene velutina* [***Loto cytisoidis - Silenetum velutinae*** *assoc. nova* et ***Pancratio illyrici - Silenetum velutinae*** *assoc. nova*] (Tableaux 11 et 12)

L'endémique littorale cyrno-sarde *Silene velutina* est une chaméphyte qui, en Corse, vit dans deux types de biotopes (Paradis, 2006, 2007) :

- dans des fissures ou sur des arènes et des colluvions, sur plusieurs îlots très exposés aux embruns et même à l'eau de mer des tempêtes,
- dans les fissures de rochers assez éloignés de la mer et moins exposés aux embruns.

1.6.1. Groupement à *Silene velutina* sur des îlots : ***Loto cytisoidis - Silenetum velutinae*** (Tableau 11)

Ce groupement a été observé sur six îlots du sud de la Corse. *Silene velutina* est enraciné, de 3 à 20 m d'altitude :

- soit sur une pente de 60°, entre des bancs calcaires (petit îlot de Fazzio),
- soit dans les fissures des rochers granitiques, sur des pentes assez fortes (îlots de la Folachedda, de Stagnolu et de Ziglione),
- soit sur des sables, colluvions ou arène granitique, de très faible pente (petit îlot de Fazzio et îlot du Silène des Lavezzi).

Nous interprétons ce groupement comme une nouvelle association, le ***Loto cytisoidis - Silenetum velutinae*** (syntype : Tableau 11, relevé 2). Bien que les taxons typiques des ***Crithmo - Limonietea*** soient mal représentés, nous incluons l'association dans cette classe.

Cette association comporte un nombre peu élevé d'espèces pérennes (moyenne : 6,5).

1.6.2. Groupement chasmophytique à *Silene velutina* assez éloigné de la mer : ***Pancratio illyrici - Silenetum velutinae*** (Tableau 12)

Ce groupement n'a été observé qu'à l'ouest et au nord-ouest d'Ajaccio (Paradis, 2006, 2007). *Silene velutina* est enraciné dans les fissures de parois de forte pente de rochers granitiques, face à la mer, de 45 à 110 m d'altitude et, pour la plupart, exposés aux embruns. Le tableau 12 montre qu'à l'exception d'*Erodium corsicum* dans le relevé 4 aucun taxon des ***Crithmo - Limonietea*** n'est présent dans ce groupement chasmophytique.

Ce groupement comporte un nombre élevé d'espèces pérennes (moyenne :

15,6).

Il paraît correspondre à une association nouvelle, que nous nommons ***Pancratio illyrici - Silenetum velutinae*** (syntype : Tableau 12, relevé 2). L'inclusion syntaxonomique de cette association n'est pas évidente. À titre provisoire, nous l'incluons dans les ***Asplenietea trichomanis*** (Br.-Bl. *in* Meier & Br.-Bl. 1934) Oberdorfer 1977, classe regroupant les végétations vivaces non nitrophiles des parois et des murs (Bardat *et al.*, 2004). Dans l'état actuel de nos connaissances, il ne nous est pas possible de préciser l'ordre et l'alliance dans lesquels s'inclue le ***Pancratio illyrici - Silenetum velutinae.***

1.7. Autres groupements chasmophytiques du littoral rocheux (Tableaux 13 à 17)

1.7.1. Groupement à *Crithmum maritimum* et *Limonium dubium* du nord-est de Saint-Florent (Tableau 13 A)

Cette communauté et la suivante n'ont été observées que ponctuellement, au nord-est de Saint-Florent, sur la côte d'orientation nord-sud, comprise entre la Punta Vecchiala et les marines du Soleil. Là, les calcaires et marno-calcaires miocènes ont été entaillés par une falaise, mais du sable, des colluvions et des éboulis, mis en place sans doute récemment à l'Holocène, tapissent les pentes. Par place, se sont produites des grésifications des sables. Les infiltrations d'eau dans ces substrats meubles ont permis l'implantation d'une végétation dense et assez haute de maquis, ce qui a très fortement atténué l'abrupt de la falaise. Les bancs de calcaire et de marno-calcaire miocène ne sont visibles qu'au niveau de la mer. Ils sont inclinés vers l'ouest, avec un pendage de 20 à 30°.

Présentation de *Limonium dubium*

Limonium dubium est un statice triploïde ($2n = 27$), ne formant pas de coussinets et présentant une rosette de feuilles basales lancéolées-spatulées, assez grandes (1-6 × 0,4-1,5 cm), à 3 nervures parallèles (bien visibles dans la partie basale de la feuille), obtuses au sommet avec une callosité subapicale et un bord scarieux clair (de 0,2 mm). L'inflorescence est assez grande, de 10 à 40 cm de haut.

Caractères du groupement

Structure. Disposition ponctuelle ou linéaire et degré de fermeture variable : 60 et 90 % de recouvrement.

Composition floristique. Richesse en espèces variable (8 et 16 espèces pérennes) et liée à l'épaisseur du substrat meuble. *Crithmum maritimum* et *Limonium dubium* sont les dominantes.

Synécologie. Localisation de 1 à 3 m au-dessus du niveau de la mer, au bas des éboulis, colluvions et grès. Là, les recouvrements, de temps à autre, par l'eau de mer, gênent le développement des espèces des maquis et permettent le maintien du groupement.

Syndynamique. Sans possibilité dynamique, il s'agit d'un groupement permanent.

Synchorologie. Observé uniquement en deux points de cette portion de côte.

1.7.2. Groupement à *Crithmum maritimum* et *Limonium florentinum* (Tableau 13 B)

Limonium florentinum, statice appartenant au groupe de *L. articulatum*, est triploïde ($2n$ = 27), apogame et endémique du nord-est de Saint-Florent. Il présente une rosette de feuilles basales très petites. Son inflorescence est dressée, peu étalée et peu rameuse, à épis non recourbés.

Caractères du groupement

Structure. Comme le précédent, ce groupement a une disposition ponctuelle et son degré de fermeture est variable : 20 et 70 % de recouvrement.

Composition floristique. Assez pauvre : 11 et 5 espèces pérennes. *Limonium florentinum* n'est pas abondant (2a comme coefficient d'abondance-dominance).

Synécologie. Le groupement se localise de 4 à 6 m au-dessus du niveau de la mer, dans une portion de falaise entaillant les grès quaternaires (relevé 3) et au bas des éboulis (relevé 4).

Syndynamique. Ce groupement paraît dépourvu de possibilité dynamique. Il est donc permanent.

Synchorologie. *Limonium florentinum* étant rarissime, ce groupement synendémique n'a été observé qu'en deux points de la côte, entre la Punta Vecchiala et les Marines du Soleil.

1.7.3. Groupement à *Crithmum maritimum* et *Erodium corsicum* (Tableau 14)

L'endémique cyrno-sarde *Erodium corsicum* est un des constituants majeurs de l'association ***Limonio corsici - Erodietum corsici*** (Gamisans & Muracciole 1984) Géhu & Biondi 1994 et de la variante à *Erodium corsicum* de l'association ***Crithmo maritimi - Limonietum obtusifolii*** (Géhu & Biondi, 1994). Mais il existe des groupements présentant cette endémique qui ne sont pas classables dans ces syntaxons.

Ainsi le relevé du tableau 14, effectué près de la tour de Feno (au nord-ouest d'Ajaccio), au haut d'une falaise, à 30 m d'altitude, en exposition N et NO, montre qu'*Erodium corsicum* est associé à *Crithmum maritimum, Limonium articulatum, Lotus cytisoides* et *Frankenia laevis*.

Il est probable que des prospections sur les pointes des environs de Cargèse permettront d'observer des groupements très voisins. Cela devrait alors permettre de créer une sous-association à *Erodium corsicum* au sein du ***Crithmo maritimi - Limonietum articulati***.

2. Associations et groupements principalement chomophytiques

Les chomophytes « sont des végétaux qui colonisent les roches recouvertes d'une mince couche de débris végétaux ou encore de coulées de substrat minéral. Ils vivent aussi sur sédiments durcis, décapés et pentus » (Géhu, 2004 : p. 137).

2.1. Groupement à *Spergularia macrorhiza* et *Frankenia laevis* [***Frankenio laevis - Spergularietum macrorhizae*** Géhu *et al.* 1989] (Tableau 15 ; photos 9 à 12)

La chaméphyte *Spergularia macrorhiza* forme des peuplements assez étendus sur des parties planes (anciennes plates-formes littorales), à substrat meuble (limons, sables ou colluvions), généralement tassé et dénudé par suite des piétinements. Géhu *et al.* (1989) ont créé l'association ***Frankenio laevis - Spergularietum macrorhizae*** et l'ont définie comme une « association assez peu chasmophytique, qui vit dans les anfractuosités et surtout sur les terrasses granitiques plus ou moins graveleuses des petites falaises plates, tabulaires, balayées par les vents et arrosées d'embruns du littoral de l'extrême sud de la Corse. Assez riche floristiquement (chiffre spécifique moyen : 7,5), l'association est bien définie par la combinaison répétitive de *Frankenia laevis* et de l'endémique cyrno-sarde *Spergularia macrorhiza*. *Crithmum maritimum* est moyennement présent et *Limonium contortirameum* peu fréquent ».

Structure. Le tableau 15, correspondant à nos relevés effectués en 2012 et 2013 sur l'île Lavezzu (Réserve naturelle des Bouches-de-Bonifacio), montre un recouvrement moyen compris entre 60 % à 70 % et une hauteur de la végétation de 10 à 20 cm.

Composition floristique. Le nombre d'espèces varie de 3 à 9. *Spergularia macrorhiza* et *Frankenia laevis* dominent nettement. Les autres espèces les mieux représentées sont *Plantago coronopus* subsp. *humilis* et *Cynodon dactylon*.

Parmi les chaméphytes, en plus des deux caractéristiques, sont présentes : *Camphorosma monspeliaca, Halimione portulacoides, Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides* et *Helichrysum italicum* subsp. *microphyllum*. *Crithmum maritimum* n'a pas été observé dans l'association et *Limonium contortirameum* y est très mal représenté.

Syndynamique. Par suite des passages fréquents des touristes, le groupement paraît dépourvu de possibilité dynamique.

2.2. Groupement à *Frankenia laevis* très fortement dominant (Tableau 16)

La chaméphyte rampante *Frankenia laevis* forme à proximité de la mer, en plusieurs points de la côte corse, des peuplements où elle domine largement. De tels peuplements se localisent en majorité sur les parties antérieures des anciennes plates-formes littorales, témoins d'un niveau de la mer un peu plus élevé que le niveau actuel, de pente généralement faible (de 0 à 25°) (Tableau 16 : relevés 1, 2, 4 à 8 et 10 à 12). Dans de rares cas, *F. laevis* se localise sur des falaises dont les pentes varient de 30° à 70° (Tableau 16 : relevé 3).

Structure. Il s'agit d'une végétation appliquée sur le substrat, dépassant rarement 5 cm de haut et, en l'absence d'impacts, assez peu ouverte, la plupart des relevés ayant un recouvrement compris entre 70 et 90 %. Là où le groupement est plus ouvert, il est en mosaïque avec des associations thérophytiques des ***Saginetea maritimae***.

Composition floristique. Moyennement riche (de 4 à 9 espèces pérennes). *Frankenia laevis* domine très largement. *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides*, autre chaméphyte rampant, est assez fréquent mais n'est pas abondant. Deux chaméphytes dressés (*Helichrysum italicum* et *Euphorbia pithyusa*) sont, çà et là, présents. Des hémicryptophytes et des géophytes, sans être abondants, peuvent aussi être rencontrés, tandis que les autres espèces des ***Crithmo - Limonietea*** (*Crithmum maritimum* et *Limonium* sp. pl.) ne sont pas constantes et ont un degré d'abondance-dominance faible.

Positionnement caténal. Comme le ***Frankenio laevis - Spergularietum macrorhizae*** Géhu *et al.* 1989, ce groupement à *Frankenia laevis* se situe entre les associations aérohalophiles (***Crithmo maritimi - Limonietum articulati*** ou ***Crithmo maritimi - Limonietum contortiramei***) et soit des pelouses des ***Saginetea maritimae***, soit des garrigues à *Helichrysum italicum,* soit des maquis bas (à *Pistacia lentiscus* ou à *Juniperus phoenicea*).

Synécologie et syndynamique. Rarement chasmophytique, ce groupement a son extension optimale sur des surfaces planes, dont le substrat est formé de terre fine ou de gravillons. Il s'agit d'un groupement chomophytique subissant fréquemment une salinisation par les embruns et l'eau de mer des tempêtes.

Synchorologie. Les relevés du tableau 16 ont été effectués à la pointe du Cap Corse, dans l'Agriate, à l'ouest d'Ajaccio, à Capu di Muru et sur l'île Lavezzu. Ce groupement est aussi présent sur les plates-formes du sud de Campomoro, de Mucchiu Biancu et des bordures du golfe de Ventilegne (Paradis *et al.*, 1999).

2.3. Groupement à *Spergularia macrorhiza* sans *Frankenia laevis* (Tableau 17)

Près de la limite nord de son aire de répartition, *Spergularia macrorhiza* forme de petits peuplements ponctuels et n'est pas associée à *Frankenia laevis*. De tels peuplements sont présents à l'ouest de l'hôtel Arena Bianca (Propriano), à l'extrémité de la pointe de Porto Pollo (relevé 1), sur la côte nord de la pointe de Capu di Muru (relevé 2) et au sud du golfe d'Ajaccio (relevé 3).

Les trois relevés du tableau 17 montrent un recouvrement assez faible (25 et 60 %) et la présence de quelques espèces des ***Crithmo - Limonietea*** (*Crithmum maritimum, Limonium articulatum* et *Lotus cytisoides*). Quelques thérophytes sont en mosaïque avec les pérennes. L'absence de *Frankenia laevis* est intrigante et est peut-être liée à une extension trop faible des surfaces planes.

Ce groupement à *Spergularia macrorhiza,* bien que ponctuel, mérite une grande attention conservatoire, puisque cette endémique cyrno-sarde n'est pas abondante sur le littoral de la Corse (Géhu *et al.*, 1989) et est légalement protégée.

2.4. Inclusion syntaxonomique des trois groupements précédents

Pour leur ***Frankenio laevis - Spergularietum macrorhizae***, Géhu et Biondi (1994, p. 134) donnent l'inclusion syntaxonomique suivante : ***Crithmo - Limonietea, Crithmo - Limonietalia, Erodio corsici - Limonion articulati,*** ce qui correspond, dans Bardat *et al.* (2004, p. 39), à l'inclusion dans les unités suivantes : ***Crithmo maritimi - Staticetea, Crithmo maritimi - Staticetalia, Erodion corsici***.

Sur l'île Lavezzu et dans la plupart de ses autres localisations (comme, par exemple, sur les plates-formes comprises entre Campomoro et Tizzano), le ***Frankenio laevis - Spergularietum macrorhizae*** n'est pas chasmophytique. Aussi, GAMISANS (1990) a proposé son inclusion dans une alliance nouvelle, qu'il a nommée ***Spergularion macrorhizae***. Ultérieurement, dans leur étude de la végétation de l'île Lavezzu, GAMISANS & PARADIS (2002) ont proposé l'inclusion dans un ordre nouveau, nommé ***Spergularietalia macrorhizae.***

GÉHU & BIONDI (1994) n'ont admis ni cette alliance ni cet ordre. Ainsi ils écrivent (p. 90) : « Les particularités floristiques et synécologiques du ***Frankenio laevis - Spergularietum macrorhizae***, certaines mais très ponctuelles, ne peuvent justifier à notre sens et sans entraîner une grande inflation des unités supérieures la création d'une alliance (***Spergularion macrorhizae*** Gamisans 1990) et encore moins d'un ordre (***Spergularietalia macrorhizae*** Gamisans & Paradis 2002) ».

L'habitat chomophytique, et donc non chasmophytique, du ***Frankenio laevis - Spergularietum macrorhizae*** (tableau 15), du groupement à *Frankenia laevis* (tableau 16) et, dans une moindre mesure, du groupement à *Spergularia macrorhiza* (tableau 17) doit, à notre avis, être distingué de l'habitat nettement chasmophytique des autres associations et groupements des ***Crithmo - Limonietea***. Au sein de cette classe de la végétation des littoraux rocheux, un ordre, distinct des ***Crithmo - Limonietalia***, paraît justifié. On peut contester le nom ***Spergularietalia macrorhizae***, car la répartition corse de *Spergularia macrorhiza* n'est comprise qu'entre la rive méridionale du golfe d'Ajaccio et la côte de l'extrême sud de la Corse. Aussi, nous proposons de remplacer le nom ***Spergularietalia macrorhizae*** Gamisans & Paradis 2002 par le nom ***Spergulario macrorhizae - Frankenietalia laevis*** *nom nov. hoc loco*.

De même, en ce qui concerne l'alliance, nous proposons le remplacement du nom ***Spergularion macrorhizae*** Gamisans 1990 par le nom ***Spergulario macrorhizae - Frankenion laevis*** *nom nov. hoc loco*.

2.5. Peuplement d'*Halimione portulacoides* (obionaie) (Tableau 18)

Halimione portulacoides, non associé à *Crithmum maritimum* et aux espèces de *Limonium*, forme des peuplements assez étendus sur les parties planes et sur les pentes exposées aux tempêtes des presqu'îles (appelées «pointes») et des îlots péricorses. Ce sont les « schorres suspendus ».

Les relevés du tableau 18 ont été effectués sur la pointe de Porto Pollo (relevés 1 et 2), sur la pointe de la Parata (relevé 3), dans l'archipel des îles Sanguinaires (relevés 4 à 8) et sur l'île Ratino (relevés 9 et 10). On aurait pu ajouter des relevés effectués sur l'île de la Giraglia ou sur l'île Pietricaggiosa (archipel des Cerbicale).

À l'inverse des relevés des tableaux 4, 6 et 10, les absences de *Crithmum maritimum* et des espèces de *Limonium* empêchent d'inclure cette obionaie dans la classe des ***Crithmo - Limonietea***. L'inclusion syntaxonomique de cette obionaie paraît être la suivante : ***Sarcocornietea fruticosae*** R. Tx et Oberd. 1958, ***Sarcocornietalia fruticosae*** (Br.-Bl. 1931) R. Tx et Oberd. 1958, ***Halimionion portulacoidis*** Géhu 1976.

On doit remarquer que, sur les surfaces planes de plusieurs îlots péricorses, le peuplement d'*Halimione portulacoides* est choisi par les goélands leucophées (*Larus cachinans michahellis* Naumann) comme lieu idéal de nidification. Au cours des années, ces oiseaux ont fortement abîmé ce peuplement et l'ont fragmenté. Dans les trouées ainsi créées s'implantent des annuelles printanières, halonitrophiles pour la plupart d'entre elles (Paradis & Lorenzoni, 1996 ; Bioret & Gourmelon, 1997, 2004).

Conclusion

1. Cette contribution complète et nuance le travail de Géhu et Biondi (1994) sur le littoral rocheux de la Corse par :

- une description détaillée du ***Crithmo maritimi - Limonietum articulati***, dont le nom paraît plus adéquat que celui de ***Reichardio maritimi - Limonietum articulati***, proposé par ces auteurs,

- l'ajout de trois associations nouvelles au sein des ***Crithmo - Limonietea*** (***Camphorosmato monspeliacae - Limonietum obtusifolii***, ***Halimiono portulacoidis - Limonietum lambinonii***, ***Loto cytisoidis - Silenetum velutinae***),

- la description d'une association littorale nouvelle au sein des ***Asplenietea trichomanis*** (***Pancratio illyrici - Silenetum velutinae***),

- la mise en évidence de six nouveaux groupements (à *Crithmum maritimum* et *Limonium dubium*, à *Crithmum maritimum* et *Limonium florentinum*, à *Crithmum maritimum* et *Erodium corsicum*, à *Frankenia laevis*, à *Spergularia macrorhiza* sans *Frankenia laevis*, à *Halimione portulacoides*).

- l'inclusion du ***Frankenio - Spergularietum macrorhizae***, du groupement à *Frankenia laevis* et d'un groupement à *Spergularia macrorhiza* dans un ordre nouveau (***Spergulario macrorhizae - Frankenietalia laevis***) et une alliance nouvelle (***Spergulario macrorhizae - Frankenion laevis***).

2. Proposition d'un nouveau nom d'alliance pour les communautés chasmophytiques des *Crithmo maritimi - Limonietalia* du littoral de la Corse

Bardat *et al.* (2004, p. 39) ont proposé, pour la France, la syntaxonomie suivante (*nom. mut. propos.*) *:*

Crithmo maritimi - Limonietea Br.-Bl. *in* Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952

Crithmo maritimi - Limonietalia Molinier 1934

Crithmo maritimi - Limonion binervosi Géhu & Géhu-Franck 1997 (Communautés atlantiques)

Crithmo maritimi - Limonion Molinier 1934 (Communautés du littoral méditerranéen continental)

Erodion corsici (Gamisans & Muracciole 1984) Géhu & Biondi 1994 (Communautés cyrno-sardes)

En Corse, la paléo-endémique cyrno-sarde *Erodium corsicum* (Photos 13 et 14) a une aire de répartition très disjointe (Figure 3) et il en est de même en Sardaigne (**Note 2**). Le tableau 19, qui résume la composition phytosociologique des diverses associations et sous-associations chasmophytiques (des ***Crithmo***

maritimi - Limonietalia) de la Corse, montre que sur vingt associations *Erodium corsicum* n'est présent que 7 fois (35 %). Or, il semble logique dans la dénomination d'une alliance de choisir un taxon présent dans presque toutes les associations incluses dans cette alliance. Si on n'admet qu'une seule alliance pour les associations chasmophytiques du littoral corse, il serait plus logique, par symétrie avec les noms des alliances des communautés des littoraux atlantique et méditerranéen continental, de faire apparaître *Crithmum maritimum*, présent dans 19 des 20 unités (95 %) et un *Limonium* du groupe de *Limonium articulatum*, présent dans 15 des 20 unités (75 %).

Nous proposons le nom ***Crithmo maritimi - Limonion articulati*** *all. nova hoc loco* (syntype : ***Crithmo maritimi - Limonietum articulati***), puisque *Limonium articulatum sensu lato* inclut un taxon diploïde (*L. articulatum sensu stricto*) et plusieurs taxons triploïdes apogames, dont *L. contortirameum* et *L. corsicum,* qui occupent une portion non négligeable du littoral rocheux de la Corse (Figure 2).

Cette proposition est dans l'esprit de celle de Géhu & Biondi (1994) qui ont écrit (p. 88) : « En utilisant l'espèce collective *Limonium articulatum* avec *Erodium corsicum*, il est possible de réunir la plupart des associations chasmophytiques aérohalines cyrno-sardes dans une alliance particulière pour laquelle le nom ***Erodio corsici - Limonion articulati*** (Gamisans é Muracciole, 1984) *all. nov.* peut être proposé avec les caractéristiques suivantes : *Erodium corsicum, Limonium* gpe *articulatum, Limonium obtusifolium* ». (**Note 3**).

L'intérêt de choisir *Crithmum maritimum* à la place d'*Erodium corsicum* est que *Crithmum maritimum* présente une répartition quasi continue sur le littoral rocheux de la Corse. Le caractère synendémique corse de l'alliance ***Crithmo maritimi - Limonion articulati*** apparaît nettement, grâce au binôme ***Limonion articulati***.

3. Récapitulatif syntaxonomique

Crithmo maritimi - Limonietea Br.-Bl. *in* Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952
- ***Crithmo maritimi - Limonietalia*** Molinier 1934
  - ***Crithmo maritimi - Limonion articulati*** *all. nova hoc loco*
    - ***Crithmo maritimi - Limonietum articulati*** (Malcuit 1931 corr. Géhu & Biondi 1994) *nom. nov. hoc loco*
      - ***typicum*** *subass. nova* (tableau 1)
      - ***crithmetosum maritimi*** *subass. nova* (tableau 2)
      - ***limonietosum articulati*** *subass. nova* (tableau 3)
      - ***halimionetosum portulacoidis*** *subass. nova* (tableau 4)
    - ***Crithmo maritimi - Limonietum contortiramei*** (R. é R. Molinier 1955) Géhu & Biondi 1994
      - ***lotetosum cytisoidis*** *subass. nova* (tableau 5A)
    - ***Crithmo maritimi - Limonietum obtusifolii*** Géhu *et al.* 1987
      - ***halimionetosum portulacoidis*** *subass. nova* (tableau 6)
    - ***Camphorosmato monspeliacae - Limonietum obtusifolii*** *ass. nova* (tableau 7)
    - ***Crithmo maritimi - Limonietum bonifaciensis*** *ass. nova* (tableau 9)
      - ***typicum*** *subass. nova* (tableau 9A)

Photo 1 - Morphologie littorale au sud de Campomoro. La plate-forme littorale est très nette.
(Les photographies illustrant cet article sont de Guilhan PARADIS).

Photo 2 - Plates-formes littorales au sud de Roccapina : Punta di Mucchiu Biancu, pointe de Saparella et Punta di Caniscione.

Photo 3 - *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides* : floraison (Tonnara).

Photo 4 - *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides*, en fruits (île Lavezzu).

Photo 5 - *Camphorosma monspeliaca* : rameau feuillé.

Photo 6 - *Camphorosma monspeliaca* : floraison (Piantarella, septembre 2012).

artemisietosum densiflorae *subass. nova* (tableau 9B)
Halimiono portulacoidis - Limonietum lambinonii *ass. nova* (tableau 10)
Loto cytisoidis - Silenetum velutinae *ass. nova* (tableau 11)
Groupement à *Crithmum maritimum* et *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides* (tab. 5B)
Groupement à *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides* (tableau 5C)
Groupement à *Camphorosma monspeliaca* et *Lotus cytisoides* (tableau 8)
Groupement à *Crithmum maritimum* et *Limonium dubium* (tableau 13A)
Groupement à *Crithmum maritimum* et *Limonium florentinum* (tableau 13B)
Groupement à *Crithmum maritimum* et *Erodium corsicum* (tableau 14)
Spergulario macrorhizae - Frankenietalia laevis (Gamisans & Paradis 1992) *nom. nov. hoc loco*
Spergulario macrorhizae - Frankenietalia laevis (Gamisans 1990) *nom. nov. hoc loco*
Frankenio laevis - Spergularietum macrorhizae Géhu *et al.* 1989 (tableau 15)
Groupement à *Frankenia laevis* (tableau 16)
Groupement à *Spergularia macrorhiza* (tableau 17)

Asplenietea trichomanis (Br.-Bl. *in* Meier & Br.-Bl. 1934) Oberdorfer 1977
Pancratio illyrici - Silenetum velutinae *ass. nova* (tableau 12)

Sarcocornietea fruticosae R. Tx. & Oberd. 1958
Sarcocornietalia fruticosae (Br.-Bl. 1931) R. Tx. & Oberd. 1958
Halimionion portulacoidis Géhu 1976
Groupement à *Halimione portulacoides* (tableau 18)

Note 1. Géhu (2000) écrit (p. 697) : « Il n'est pas inutile de rappeler que les meilleures combinaisons caractéristiques sont celles qui incluent les végétaux ayant territorialement leur optimum vital et réalisant le maximum de phytomasse dans le groupement considéré……Pour être explicite, la phytosociologie actuelle ne peut plus, sauf discrédit, définir ses unités sur de seules espèces caractéristiques d'abondance-dominance réduite et de faible présence statistique».

Note 2. En Sardaigne, d'après Valsecchi (1978), *Erodium corsicum* n'est présent que dans la partie nord, en stations disjointes, de Capo Caccia (ouest d'Alghero) au Golfo Aranci (Olbia) ainsi que sur le littoral de quelques îles (Asinara, Tavolara, archipel de la Maddalena).

Note 3. Bardat *et al.* (2004) ont considéré le nom ***Erodio corsici - Limonion articulati*** comme invalide, d'après les articles 2d, 3m et 27 du Code de nomenclature phytosociologique (Weber *et al.*, 2000).

Remarque. Par suite de la présence en Sardaigne de nombreux autres *Limonium* n'appartenant pas au groupe de *Limonium articulatum*, il paraît nécessaire de distinguer

l'alliance corse de l'alliance sarde ou des alliances sardes. Il est surprenant que, pour la Nurra, Biondi *et al.* (2001) aient inclus dans l'***Erodio corsici - Limonion articulati*** le ***Crithmo - Limonietum acutifolii*** Molinier & Molinier 1955 em. et le ***Crithmo maritimi - Limonietum nymphaei*** Biondi *et al.* 2001, puisque les deux espèces de *Limonium* caractéristiques de ces associations appartiennent au groupe de *L. acutifolium* (Arrigoni & Diana, 1999) et non au groupe de *L. articulatum*. De même, pour l'archipel de la Maddalena, Biondi & Bagella (2005) ont inclus dans l'***Erodio corsici - Limonion articulati*** le ***Crithmo - Limonietum cunicularii*** Biondi 1992, alors que *L. cunicularium* appartient au groupe de *L. acutifolium* (Arrigoni & Diana, 1999).

Bibliographie

Anonymous, 2007 - *Interpretation Manual of European Union Habitats* – EUR 27. European commission DG environment - Nature and Biodiversity, 142 p.

Arrigoni P. V. et Diana S., 1993 - Contribution à la connaissance du genre *Limonium* en Corse. *Candollea* **48** : 631-677.

Arrigoni P. V. & Diana S., 1999 - Karyology, chorology and biology of the genus *Limonium* (*Plumbaginaceae*) in Sardinia. *Plant Biosystems* **133** (1): 63-71.

Bardat J., Bioret F., Botineau M., Boullet V., Delpech R., Géhu J.-M., Haury J., Lacoste A., Rameau J.-C., Royer J.-M., Roux G. & Touffet J., 2004 - *Prodrome des végétations de France*. Publications scientifiques du Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 171 p. (Patrimoines naturels, 61).

Biondi E. & Bagella S., 2005 - Vegetazione e paesaggio vegetale dell'arcipelago di La Maddalena (Sardegna nord-orientale). *Fitosociologia* **42** (2) - Suppl. 1 : 3-99.

Biondi E., Filigheddu R. & Farris E., 2001 - Il paesaggio vegetale della Nurra (Sardegna nord-occidentale). *Fitosociologia* **38** (2) – Suppl. 2 : 3-105.

Bioret F. & Gourmelon F. (collab. Fichaut B., Paradis G., Siorat F. & Llop Sureda J.), 1997 - *Suivi de la végétation naturelle des îlots marins en réserve naturelle*. Réserves naturelles de France et Géosystèmes UMR 6554 CNRS, Univ. Bretagne occidentale. Rapport avec cartes couleurs, 2 tomes.

Bioret F. & Gourmelon F. (collab. Culioli J. M., Fichaut B., Paradis G., Siorat F. & Llop Sureda J.), 2004 - Cartographie dynamique de la végétation terrestre des îlots marins en réserve naturelle. *Braun-Blanquetia* **37** : 1- 31.

Bolòs O. de & Vigo J., 1990 - *Flora dels Països Catalans*, **II**. Editorial Barcino, Barcelona.

Diana S, 1995 - Variabilità cariologica in *Limonium bonifaciense* Arrigoni et Diana (Plumbaginaceae). *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* **XXX** : 531-544.

Dierschke H., 1975 - Beobachtungen zur Küstenvegetation Korsikas. *Anal. Inst. Bot. Canavilles,* **32** (2) : 967-991.

ENGREF, 1997 - *Nomenclature CORINE Biotopes. Type d'habitats français*. Travail réalisé par M. Bissardon & L. Guibal, sous la direction de J.-C. Rameau, 217 p.

Erben M., 2002a - Bemerkungen zur Taxonomie des gattung *Limonium* VIII. *Sendtnera,* **8** : 21-23.

Erben M., 2002b - *Limonium lambinonii* und *Limonium calanchicola* – zwei neue

Arten aus Korsika. *Sendtnera,* **8** : 25-33.

Erben M., 2007 - *Limonium* Mill. *In* Jeanmonod D. & Gamisans J., 2007, *Flora Corsica*, Édisud : 371-378.

Gamisans J., 1990 - À propos de quelques groupements et pelouses halophiles de Corse. *Ecologia Mediterranea* **16** : 245-253.

Gamisans J., 1991 - *La végétation de la Corse*, annexe 2. *In* D. Jeanmonod & H. M. Burdet (éd.), Compl. Prodr. Fl. Corse. Conservatoire et Jardin bot. de Genève : 391 p.

Gamisans J., 1992 - Flore et végétation des îles Cerbicale (Corse du Sud). *Trav. Sci. Parc Nat. Rég. Rés. Nat. Corse, Fr.,* **37** : 101-112.

Gamisans J. & Muracciole M., 1984 - La végétation de la Réserve naturelle de la presqu'île de Scandola (Corse). Étude phytosociologique et cartographie au 1/10 000e. *Ecologia Mediterranea,* **10** (3-4) : 159-205.

Gamisans J. & Paradis G., 1992 - Flore et végétation de l'île Lavezzu. *Trav. Sci. Parc Nat. Rég. Rés. Nat. Corse, Fr.,* **37** : 1-68.

Géhu J.-M., 1986 - Des complexes de groupements végétaux à la Phytosociologie paysagère contemporaine. *Inf. Bot. Ital.,* **18** (1-2-3) : 53-83.

Géhu J.-M., 2000 - Principes et critères synsystématiques de structuration des données de la phytosociologie. *Coll. Phytosociol.* **XXVII**, Les Données de la Phytosociologie sigmatiste. Structure, gestion, utilisation. Bailleul 1997 : 693-708.

Géhu J.-M., 2004 - Communautés végétales chasmophytiques ou chomophytiques ? *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., **35** : 137-138.

Géhu J.-M. & Biondi E., 1994 - Végétation du littoral de la Corse. Essai de synthèse phytosociologique. *Braun-Blanquetia,* **13** : 149 p., 24 photos, Camerino.

Géhu J.-M., Biondi E., Géhu-Franck J. & Taffetani F., 1987 - Données sur la végétation maritime du littoral oriental de la Corse. *V Jornadas de Fitosociologia. Universidad de La Laguna. Ser. Informes,* **22** : 363-391.

Géhu J.-M., Géhu -Franck J. & Biondi E., 1989 - Synécologie d'espèces littorales cyrno-sardes rares ou endémiques : *Evax rotundata* Moris, *Spergularia macrorhiza* (Req. *ex* Loisel.) Heynh. et *Artemisia densiflora* Viv., *Bull. Soc. Bot. Fr.*, Lettres botaniques, **136** (2) : 129-135.

Géhu J.-M. & Rivas-Martínez S., 1981 - Notions fondamentales de phytosociologie. *Berichte der Internat. Symposium d. Internat. Vereinigung f. Vegetationskunde* : 5-33. Vaduz.

Jeanmonod D. & Gamisans J., 2007 - *Flora Corsica.* Édisud, 921 p. + CXXXIV.

Lambinon J. & Pironet F., 1984 - La végétation des rochers littoraux de la presqu'île de la Revellata (Corse). *Webbia,* **38** : 733-746.

Lorenzoni C., Paradis G. & Piazza C., 1994 - Un exemple de typologie d'habitats littoraux basée sur la phytosociologie : les pourtours de la baie de Figari et du cap de la Testa Ventilegne (Corse-du-Sud). *Coll. Phytosociol.,* **XXII**, "Typologie phytosociologique des habitats", Bailleul, décembre 1993 : 213-296.

Malcuit G., 1931 - Contribution à l'étude phytosociologique de la Corse : le littoral occidental. Environs de Calvi, Galeria, Girolata, pointe de la Parata, Propriano. *Arch. Bot.*, **IV**, Mém. 6 : 1-40, 7 pl (14 photos).

MOLINIER R. & R., 1955 - Éléments de bionomie marine et de phytosociologie aux îles Sanguinaires (Corse). *Rev. Gén. Bot.*, **62** : 675-682.

MOLINIER Roger, 1959 - Étude des groupements végétaux terrestres du Cap Corse. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille,* **XIX** : 5-75.

MOLINIER Roger, 1962 - *Notice explicative de la carte des groupements végétaux terrestres et des biocénoses marines du Cap Corse*. I.G.N., Paris, 10 p.

PARADIS G., 1997a - Précisions sur la chorologie, la taille des populations et la synécologie de *Silene velutina* en Corse, dans un but de conservation. *Monde Pl.,* **458** : 1-7.

PARADIS G., 1997b - Observations sur l'espèce rare et protégée *Anthyllis barba-jovis* L. (Fabaceae) en Corse : description de ses stations et phytosociologie. *J. Bot. Soc. Bot. France,* **4** : 69-80.

PARADIS G., 1998 - Contribution à l'étude de la flore et de la végétation de l'île Piana (golfe d'Ajaccio, Corse). *Monde Pl.,* **461** : 6-11.

PARADIS G., 2006 - Une très belle station non micro-insulaire de *Silene velutina* Loisel. près du Capu di Fenu (NO d'Ajaccio, Corse-du-Sud). *J. Bot. Soc. Bot. France* **34** : 59-69.

PARADIS G., 2007 - Une station non micro-insulaire de l'endémique cyrno-sarde *Silene velutina* Loisel. au nord de la pointe de la Parata (ouest d'Ajaccio, Corse). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., **38** : 3-16.

PARADIS G., 2009 - Remarques sur la différenciation du genre *Limonium* (Plumbaginaceae) en Corse. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., **40** : 167-186.

PARADIS G. & CULIOLI J.-M., 2002 - Description des stations et nombre d'individus de l'endémique corse *Limonium bonifaciense* (Plumbaginaceae). Proposition d'un statut de protection légale. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., **33** : 9-20.

PARADIS G. & LORENZONI C., 1996 - Impact des oiseaux marins nicheurs sur la dynamique de la végétation de quelques îlots satellites de la Corse (France). *Coll. Phytosociol.* **XXIV**, «Fitodinamica : i differenti aspetti della dinamica vegetale», Camerino, 16-18 febbraio 1995 : 395-431.

PARADIS G., LORENZONI C., PIAZZA C. & QUILICHINI M.C., 1999 - Typologie d'habitats littoraux basée sur la phytosociologie : la végétation de pointes du sud-ouest de la Corse. *Trav. Sci. Parc Nat. Rég. Rés. Nat. Corse, Fr.*, **59** : 23-90.

PARADIS G. & ORDIONI C., 2001 - Description dans un but de gestion conservatoire des stations corses de l'endémique cyrno-sarde rare *Artemisia densiflora* Viv. (*Asteraceae*) : phytosociologie, effectifs et menaces potentielles. *J. Bot. Soc. Bot. France* **14** : 53-84.

PARADIS G. & PIAZZA C., 2003 - Flore et végétation de l'archipel des Sanguinaires et de la presqu'île de la Parata (Ajaccio, Corse). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., **34** : 65-136.

PARADIS G., PIAZZA C. & POZZO DI BORGO M.-L., 2002 - Contribution à l'étude de la flore et de la végétation des îlots satellites de la Corse. 8e note : îlots de Fautea et de Farina. *Monde Pl.,* **474** : 1-12.

PARADIS G., PIAZZA C. & POZZO DI BORGO M.-L., 2006 - Contribution à l'étude de la flore et de la végétation des îlots satellites de la Corse, 12e note : île Pietricaggiosa (archipel des îles Cerbicale). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*,

N.S., **37** : 223-254 .

PARADIS G. & POZZO DI BORGO M.-L., 1998 - Contribution à l'étude de la flore et de la végétation de l'îlot de Ziglione (Golfe de Porto-Vecchio, Corse). *Monde Pl.,* **463** : 1-6.

PARADIS G. & POZZO DI BORGO M.-L., 1999a - Observation sur *Silene velutina* en Corse : description de deux petites stations non micro-insulaires. *Monde Pl.,* **465** : 10-13.

PARADIS G. & POZZO DI BORGO M.-L., 1999b - Contribution à l'étude de la flore et de la végétation des îlots satellites de la Corse, 7e note : l'îlot San Ciprianu. *Monde Pl.,* **467** : 11-18.

PARADIS G. & POZZO DI BORGO M.-L., 2003 - Contribution à l'étude de la flore et de la végétation des îlots satellites de la Corse, 10e note : île de Pinareddu *J. Bot. Soc. Bot. France* **21** : 11-32.

PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia.* Edagricole

PRUDHOMME J., 1988 - *Limonium minutum* (L.) Fourr. var. *dissitiflorum* (Boiss.) Salmon *In* D. JEANMONOD & H. M. BURDET (éds), Notes et contributions à la flore de Corse, III. *Candollea,* **43** : 381-384.

VALSECCHI F., 1978 - Le piante endemiche della Sardegna : 37, *Erodium corsicum* Léman. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.,* **XVII** : 313-317.

VANDEN BERGHEN C., 1982 - *Initiation à l'étude de la végétation.* Jardin Botanique National de Belgique de Belgique, Meise, 263 p.

WEBER H., MORAVEC J. & THEURILLAT J.-P., 2000 - International Code of Phytosociological Nomenclature. 3e ed. *J. Veg. Sci.* **11** : 739-768.

Syntaxa typifiés

1. Sous-associations

Crithmo maritimi - Limonietum articulati (Malcuit 1931 corr. Géhu & Biondi 1994) *nom. nov. hoc loco*
typicum (Tableau 1)
crithmetosum maritimi *subass. nova* (Tableau 2 : relevé type n° 4)
limonietosum articulati *subass. nova* (Tableau 3 : relevé type n° 3)
halimionetosum portulacoidis *subass. nova* (Tableau 4 : relevé type n° 5)

Crithmo maritimi - Limonietum contortiramei (R. et R. Molinier 1955) Géhu & Biondi 1994
lotetosum cytisoidis *subass. nova* (Tableau 5 : relevé type n° 3)

Crithmo maritimi - Limonietum obtusifolii Géhu *et alii* 1987
halimionetosum portulacoidis *subass. nova* (Tableau 6 : relevé type *n° 3*)

Crithmo maritimi - Limonietum bonifaciensis *ass. nova hoc loco*
typicum subass. nova (Tableau 9 : relevé type n° 2)
artemisietosum densiflorae *subass. nova* (Tableau 9 : relevé type n° 5)

2. Associations

Crithmo maritimi - Limonietum articulati (Malcuit 1931 corr. Géhu & Biondi

1994) *nom. nov. hoc loco*

Camphorosmato monspeliacae - Limonietum obtusifolii *ass. nova* (Tableau 7 : relevé type n° 4)

Crithmo maritimi - Limonietum bonifaciensis *ass. nova* (Tableau 9, relevé type n° 2)

Halimiono portulacoidis - Limonietum lambinonii *ass. nova* (Tableau 10 : relevé type n° 3)

Loto cytisoidis - Silenetum velutinae *ass. nova* (Tableau 11 : relevé type n° 2)

Pancratio illyrici - Silenetum velutinae *ass. nova* (Tableau 12 : relevé type n° 2)

3. Alliances

Crithmo maritimi - Limonion articulati *all. nova* [syntype : ***Crithmo maritimi - Limonietum articulati*** (Malcuit 1931 corr. Géhu & Biondi 1994) *nom. nov. hoc loco*]

Espèces caractéristiques : *Crithmum maritimum, Limonium* groupe *articulatum, Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides*.

Spergulario macrorhizae - Frankenion laevis (Gamisans 1990) *nom. nov. hoc loco* [syntype : ***Frankenio laevis - Spergularietum macrorhizae*** Géhu *et al.* 1989]

Espèces caractéristiques : *Spergularia macrorhiza, Frankenia laevis*.

4. Ordre

Spergulario macrorhizae - Frankenietalia laevis (Gamisans & Paradis 1992) *nom. nov. hoc loco* [syntype : ***Spergulario macrorhizae - Frankenion laevis*** (Gamisans 1990) *nom. nov. hoc loco*]

Espèces caractéristiques : *Spergularia macrorhiza, Frankenia laevis*.

Remerciements - Nous remercions Bruno de Foucault pour sa relecture du manuscrit et pour ses remarques.

Tableau 1 (début) - Groupement à *Crithmum maritimum* et *Limonium articulatum*
Crithmo maritimi - Limonietum articulati (Malcuit 1931 corr. Géhu & Biondi 1994)
nom. nov. hoc loco
sous-association *typicum*

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Stuppielli à l'ouest de la Cala di Fica : avril 2008	30	43	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
N de Petit Capo, 30 avril 2009	.	.	172	.	.	.	.	.	.	.	.			
NO de Villanova : 24 juillet 2008	.	.	.	157	.	.	.	.	.	.	.			
NE Parata : 30 avril, 2 mai 2008	.	.	.	.	Pa 13	Pa 21	Pa 44	Pa 24a	Pa 25	.	.			
Porto Pollo : pointe, 22 mai 2010	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	17			
Surface (m²)	30	20	5	2	250	20	50	50	50	100	80			
Recouvrement (%)	80	70	40	95	90	30	80	50	70	50	60			
Pente (°)	50-70	30-40	5-10	85	70	10	50	40	60	5 à 10	0			
Exposition	N, O, S	O	O	N	N-NO	O	SO	O	O	O	.			
Altitude (m)	1	1	1	1	5	1	5	2	3	1	4			
Localisation : fissures du granite	+	+	+	+	.	+	.	.	.	+	.			
Localisation : entre les blocs et galets granitiques	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.			
Localisation : falaise entaillant les éboulis	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.			
Sur des cailloux et gravillons	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+			
Nombre de pérennes	6	7	4	3	12	4	4	6	13	7	5	m : 6,4		
Nombre de thérophytes	2	2	2	0	1	1	2	0	2	1	2			
												P (n)	**P (%)**	**CR**
Chaméphytes caractéristiques														
Crithmum maritimum	3	3	2b	3	4.4	2b	4.4	3.2	3.2	3	2b	11	V	3686
Limonium articulatum	2b	2b	2a	4.4	2a.3	2a	2b.3	1.2	1.2	2b	3	11	V	1859
Autres chaméphytes des *Crithmo-Limonietea*														
Lotus cytisoides subsp. *cytisoides*	+	+	+	.	1.2	1	.	.	2a	.	.	6	III	128
Frankenia laevis	1	1.3	.	.	.	1	.	.	.	.	.	3	II	68
Spergularia macrorhiza	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	2
Chaméphytes vivant aussi en bordure des étangs saumâtres														
Halimione portulacoides	2b	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I	190
Limbarda crithmoides subsp. *longifolia*	.	.	.	.	.	.	.	1.2	r	.	.	2	I	23
Géophyte vivant aussi en bordure des étangs saumâtres														
Juncus acutus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	2
Autres chaméphytes														
Helichrysum italicum subsp. *italicum*	.	.	.	1	2a.3	.	+	2a.2	3.2	.	+	6	III	521
Euphorbia pithyusa	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	3	II	6
Senecio cineraria	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	+	2
Calicotome villosa	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	+	2
Smilax aspera	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	+	2
Carpobrotus edulis (i)	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	.	2	I	3

Tableau 1 (fin). Groupement à *Crithmum maritimum* et *Limonium articulatu*
Crithmo maritimi - Limonietum articulati (Malcuit 1931 corr. Géhu & Biondi 1994)
nom. nov. hoc loco
sous-association ***typicum***

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Autres géophytes et hémicryptophytes														
Reichardia picroides	1	2a	1	.	1.2	.	.	.	1	r	1	7	IV	192
Allium commutatum	.	1	.	.	.	.	1.3	.	.	+	.	3	II	47
Dactylis glomerata subsp. *hispanica*	.	.	.	.	1.2	.	.	.	2a	r	.	3	II	101
Daucus carota subsp. *gummifer*	.	.	.	.	1.2	.	.	+	+	.	.	3	II	26
Brachypodium retusum	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	+	2
Bellium bellidioides	.	.	.	.	.	.	.	.	2a.3	.	.	1	+	77
Plantago lanceolata	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	+	2
Cynodon dactylon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	2
Thérophytes														
Senecio transiens	+	+	+	.	1	.	1.3	.	1	r	+	8	IV	76
Matthiola tricuspidata	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	I	45
Silene sericea	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	3	II	6
Sonchus oleraceus	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	23
Silene gallica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	2

Tableau 2. Groupement à *Crithmum maritimum*, très nettement dominant :
Crithmo maritimi - Limonietum articulati (Malcuit 1931 corr. Géhu & Biondi 1994) *nom. nov. hoc loco* ***crithmetosum maritimi*** *subass. nova* (syntype : relevé 4)

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4*	5	6			
N° de relevé (Costi di Villanova : 25 sept 2008)	159	160	.	.	.	.			
N° de relevé (NE Parata: 30 avril et 2 mai 2008)	.	.	Pa 11	Pa 12	Pa 27	Pa 45			
Surface (m²)	10	10	30	120	80	30			
Recouvrement (%)	40	30	80	50	90	40			
Pente (°)	5	10	0 à 60	< 5	10 à 15	< 10			
Exposition	N, NO	N, NO	N-NO	N-NO	O	SO			
Altitude (m)	2	1,5	1 à 2	1	3	1			
Localisation : entre les blocs et galets granitiques	+	+	+	+	.	+			
Localisation : terre et gravillons granitiques	.	.	.	.	+	.			
Nombre de pérennes	5	5	10	6	6	3	m : 5,8		
Nombre de thérophytes	1	1	4	1	4	3	**P(n)**	**P(%)**	**CR**
Caractéristiques des *Crithmo - Limonietea*									
Crithmum maritimum	3	3	4.5	3.3	4.5	3.3	6	V	4583
Limonium articulatum	+	.	+	+	+	.	4	IV	11
Autres espèces des *Crithmo - Limonietea*									
Lotus cytisoides subsp. *cytisoides*	+	+	+	.	1.3	+	5	V	55
Reichardia picroides	.	r	2a	r	.	.	3	III	145
Frankenia laevis	.	.	r	.	1	.	2	II	43
Daucus carota subsp. *gummifer*	.	.	+	r	.	.	2	II	5
Autres espèces pérennes									
Helichrysum italicum subsp. *italicum*	.	+	2a	1	1.2	.	4	IV	228
Euphorbia pithyusa	.	.	+	.	+	+	3	III	10
Cynodon dactylon	1	+	.	.	.	.	2	II	45
Carpobrotus edulis (i)	.	.	+	1.2	.	.	2	II	45
Juncus acutus	1	.	.	.	.	.	1	I	42
Calicotome villosa	.	.	1	.	.	.	1	I	42
Thérophytes									
Senecio transiens	.	.	2a	+	2b	1	4	IV	495
Silene sericea	.	.	+	.	.	+	2	II	6
Catapodium marinum	.	.	.	.	+	+	2	II	6
Atriplex prostrata var. *prostrata*	.	r	.	.	+	.	2	II	5
Matthiola tricuspidata	.	.	.	.	1	.	1	I	35
Atriplex patula	+	.	.	.	.	.	1	I	3
Mesembryanthemum nodiflorum	.	.	+	.	.	.	1	I	3
Crepis bellidifolia	.	.	+	.	.	.	1	I	3

Tableau 3 (début). Groupement à *Limonium articulatum* dominant
Crithmo maritimi - Limonietum articulati (Malcuit 1931 corr. Géhu & Biondi 1994) *nom. nov. hoc loco*
limonietosum articulati *subass. nova* (syntype : relevé 3)

N° de relevé (tableau)	1	2	3*	4	5	6	7	8			
NO de Villanova : 24 juillet 2008	155	.	.	.	.	.	.	.			
De Stuppielli à l'ouest de la Cala di Fica : 24 à 26 avril 2008	.	7	12'	14a	15a	24a	29a	.			
Porto Pollo, 22 mai 2010	.	.	.	.	.	.	.	18			
Surface (m²)	20	20	20	10	10	30	20	50			
Recouvrement (%)	50	50	>80	50	20	30	15	90			
Pente (°)	0 à 30	50 à 70	70 à 80	30	.	5	30	0			
Exposition	N	O	N	NO	.	O	O	.			
Altitude (m)	2 à 6	1	1	1	1	1	1	3			
Localisation : fissures du granite	+	+	+	+	+	.	.	.			
Localisation : terre et gravillons granitiques	+	.	.	.	.	+	+	+			
Localisation : éboulis et schistes	.	.	.	.	.	.	.	.			
Nombre de pérennes	7	5	5	7	3	11	5	10	m : 6,6		
Nombre de thérophytes	1	4	1	1	1	0	0	8	**P(n)**	**P(%)**	**CR**
Chaméphyte caractéristique											
Limonium articulatum	4	3.2	4	2b	2a	2a.2	2a.2	2b	8	V	2812
Autres chaméphytes des *Crithmo - Limonietea*											
Lotus cytisoides subsp. *cytisoides*	2a	2a.2	.	2a	+	1.2	.	.	5	IV	352
Frankenia laevis	.	1	.	.	2a	1	.	.	3	II	168
Crithmum maritimum	1	.	+	.	.	.	.	1	3	II	65
Chaméphyte vivant aussi en bordure des étangs saumâtres											
Halimione portulacoides	2a	1.2	2b	.	.	1	.	2a	5	IV	506
Autres chaméphytes											
Helichrysum italicum subsp. *italicum*	.	.	1	1	.	1.2	+	2b	5	IV	327
Senecio cineraria	.	.	.	.	.	+	+	.	2	II	4
Calicotome villosa	.	.	.	.	.	+	.	.	1	+	2
Géophytes et hémicryptophytes											
Reichardia picroides	2a	2a.2	+	r	.	2a	+	1	7	V	356
Dactylis glomerata subsp. *hispanica*	1	.	+	+	.	1	.	1	5	IV	98
Cynodon dactylon	.	.	.	2a	.	1	1	+	4	III	171

Tableau 3 (fin) - Groupement à *Limonium articulatum* dominant
Crithmo maritimi - Limonietum articulati (Malcuit 1931 corr. Géhu & Biondi 1994) *nom. nov. hoc loco*
limonietosum articulati *subass. nova* (syntype : relevé 3)

N° de relevé (tableau)	1	2	3*	4	5	6	7	8			
Plantago coronopus	.	.	.	+	.	+	.	1	3	II	36
Daucus carota subsp. *gummifer*	.	.	.	.	.	.	.	1	1	I	31
Allium commutatum	+	.	.	.	.	.	.	.	1	+	2
Juncus maritimus	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	2
Thérophytes											
Senecio transiens	+	2a	1	.	.	.	.	.	3	II	140
Catapodium marinum	.	+	.	+	.	.	.	+	3	II	6
Silene sericea	.	+	.	.	+	.	.	.	2	II	4
Parapholis incurva	.	1	.	.	.	.	.	+	2	II	33
Trifolium campestre	.	.	.	.	.	.	.	2b	1	I	231
Trifolium scabrum	.	.	.	.	.	.	.	1	1	I	31
Trifolium glomeratum	.	.	.	.	.	.	.	1	1	I	31
Lagurus ovatus	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	2
Avena barbata	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	2
Silene gallica	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	2

Tableau 4 - ***Crithmo maritimi - Limonietum articulati*** (Malcuit 1931 corr. Géhu & Biondi 1994) *nom. nov. hoc loco* ***halimionetosum portulacoidis*** *subass. nova* (syntype : relevé 5)

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	5*			
W de Cala di Fica (25 avril 2008)	41	.	.	.	.			
W de Cala di Fica (11 août 2008)	.	F3	.	.	.			
Pente de la crique de Cala di Reta (24 août 2008)	.	.	Pa7	.	.			
Porto Pollo (22 mai 2010)	.	.	.	9	.			
Pointe de la Parata (GP 1995)	.	.	.	.	Pa			
Surface (m²)	20	50	400	10	100			
Recouvrement (%)	100	70	95	80	75			
Pente (°)	80	80	30	5 à 10	10			
Exposition	NO	S	SO	N	SSE			
Altitude (m)	2	2 à 5	8 à 15	2 à 3	10			
Localisation : fissures du granite	+	+	.	+				
Localisation : terre et gravillons granitiques	+	+	+	+				
Plate-forme accidentée de dépressions	.	.	.	.				
Nombre de pérennes	3	6	10	8	8	m : 7		
Nombre de thérophytes	1	1	3	0	1	**P(n)**	**P(%)**	**CR**
Caractéristiques d'association								
Crithmum maritimum	1.2	1	2b.3	3	+	5	V	1224
Limonium articulatum	.	1	1.2	1	+	4	IV	154
Différentielle de sous-association								
Halimione portulacoides	5.5	3.4	3.4	3	5.4	5	V	5750
Compagnes des *Crithmo - Limonietea*								
Frankenia laevis	.	2b	2a.3	.	1	3	III	580
Lotus cytisoides subsp. *cytisoides*	.	1	1	.	+	3	III	104
Espèce des bords d'étangs saumâtres								
Juncus acutus	.	.	.	1	.	1	I	50
Autres espèces pérennes non introduites								
Allium commutatum	+	.	.	+	1	3	III	58
Helichrysum italicum susbsp. *italicum*	.	+	.	+	.	2	II	8
Reichardia picroides	.	.	.	r	1	2	II	52
Dactylis hispanica	.	.	1	.	.	1	I	50
Pistacia lentiscus	.	.	+	.	.	1	+	4
Dittrichia viscosa	.	.	.	+	.	1	+	4
Daucus carota subsp. *hispanicus*					+	1	+	4
Euphorbia pithyusa	.	.	r	.	.	1	r	2
Espèces pérennes introduites et invasives								
Carpobrotus edulis	.	.	2b.3	.	.	1	I	370
Atriplex halimus	.	.	1.3	.	.	1	I	50
Thérophytes								
Matthiola tricuspidata	.	1	2a.3	.	.	2	II	220
Mesembryanthemum nodiflorum	.	.	+	.	+	2	II	4
Senecio transiens	+	.	.	.	.	1	+	4
Atriplex prostrata var. *prostrata*	.	.	+	.	.	1	+	4

Photo 7 - *Artemisia densiflora* : rosettes de feuilles (Pertusato).

Photo 8 - *Artemisia densiflora* : jeune pousse (Pertusato).

Photo 9 - *Frankenia laevis* (plate-forme de l'îlot nord de la Tonnara).

Photo 10 - Station à *Spergularia macrorhiza* et *Frankenia laevis* (plate-forme devant le cimetière di u Furcone, île Lavezzu).

Photo 11 - *Spergularia macrorhiza* à fleurs blanches (île Lavezzu).

Tableau 5 (début)

A. ***Crithmo maritimi - Limonietum contortiramei***
(R. & R. Molinier 1955) Géhu & Biondi 1994
lotetosum cytisoidis *subass. nova* (syntype : relevé 3)

B. Groupement à *Crithmum maritimum*
et *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides*

C. Groupement à *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides*
(*Crithmo - Limonietea*)

	A				B			C	A			B	
									P(A)		CR (A)	P(n)	CR
N° de relevé	1	2	3*	4	5	6	7	8	P(n)	P(%)			
Est de Centuri (GP 25 mai 2010)	1	23	.	.	.	.	8	.					
Ouest de Barcaggio (GP 26 mai 2010)	.	.	24	.	.	.	.	4					
Île San Ciprianu (GP 1996)	.	.	.	17	.	.	.	.					
Île San Ciprianu (GP 1999)	.	.	.	.	2	1	.	.					
Schistes inclinés	+	+	+	.	.	.	.	+					
Granite	.	.	.	+	+	+	.	.					
Éboulis	.	.	.	.	.	.	+	.					
Altitude	5	5	5 à 6	3	2	2	5 à 10	6					
Exposition	O	O	NO	E	SE	S	O	O					
Pente (°)	5 à 10	5 à10	10	30	15	30	80	10					
Surface (m2)	10	10 L	4 L	10	20	10	30	30					
Recouvrement (%)	90	40	80	60	60	60	95	100					
Nombre de pérennes	5	6	5	9	8	7	5	6					
Nombre de thérophytes	5	0	5	5	7	4	4	4					
Caractéristiques d'association													
Crithmum maritimum	4.4	2b	3.4	2b	2a	2b	5.5	.	4	V	3425	3	3816
Limonium contortirameum	1.4	1	1.2	+	.	.	.	.	4	V	192	.	.
Caractéristique de sous-association													
Lotus cytisoides subsp. *cytisoides*	3	2b	2b	2b	2b	2b	2a.3	5.5	4	V	2075	3	1516
Compagnes des *Crithmo - Limonietea*													
Reichardia picroides	1	1	.	+	+	.	2b.2	2b	3	IV	130	2	623
Frankenia laevis	1	.	2b	.	.	.	.	.	2	III	525	.	.
Dactylis glomerata subsp. *hispanica*	.	.	.	+	1	+	1	2a	2	III	5		173
Daucus carota s.l.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	1	3
Dianthus sylvestris subsp. *siculus*	.	+	.	.	.	.	.	.	1	+	5	.	.
Chaméphytes										.			
Helichrysum italicum subsp. *italicum*	.	+	1.2	.	.	+	.	.	2	III	67	1	6
Camphorosma monspeliaca	.	.	.	1	.	.	.	.	1	II	62	.	.
Anthemis maritima	.	.	.	+	.	.	.	.	1	+	5	.	.
Senecio cineraria	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	83
Calicotome villosa	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	83

Tableau 5 (fin)

A. ***Crithmo maritimi - Limonietum contortiramei***
(R. & R. Molinier 1955) Géhu & Biondi 1994
lotetosum cytisoidis *subass. nova* (syntype : relevé 3)

B. Groupement à *Crithmum maritimum*
et *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides*

C. Groupement à *Lotus cytisoides* subsp. *cytisoides*
(*Crithmo - Limonietea*)

	A				**B**			**C**					
N° de relevé	1	2	3*	4	5	6	7	8					
Thymelaea hirsuta	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	6
Tamarix africana	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	1	3
Pistacia lentiscus	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	1	3
Géophytes et hémicryptophyte													
Allium commutatum	.	.	.	+	2a	2b	.	.	1	+	5	2	700
Cynodon dactylon	.	.	.	+	.	.	.	.	1	+	5	.	.
Plantago coronopus	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Sonchus bulbosus	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Thérophytes													
Parapholis incurva	1	.	2b	.	.	.	1	.	2	III	525	1	83
Senecio transiens	.	.	1	.	.	.	.	.	1	II	62	.	.
Catapodium marinum	.	.	1	.	.	.	.	.	1	II	62	.	.
Crepis bellidifolia	+	.	.	.	.	.	+	.	1	+	5	1	6
Medicago littoralis	+	.	.	.	.	.	.	.	1	+	5	.	.
Bromus hordeaceus subsp. *hordeaceus*	+	.	.	.	.	.	.	.	1	+	5	.	.
Bromus diandrus subsp. *maximus*	+	.	.	.	.	.	.	1	1	+	5	.	.
Plantago coronopus	.	.	+	.	.	.	.	.	1	+	5	.	.
Gaudinia fragilis	.	.	r	.	.	.	.	.	1	+	2	.	.
Plantago afra	.	.	.	2b	+	.	.	.	1	II	462	1	6
Sonchus oleraceus	.	.	.	1	+	.	.	.	1	II	62	1	6
Hypochaeris achyrophorus	.	.	.	+	.	.	.	.	1	+	5	.	.
Brachypodium distachyum	.	.	.	+	.	.	.	.	1	+	5	.	.
Echium plantagineum	.	.	.	+	.	.	.	.	1	+	5	.	.
Fumaria capreolata	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	2	90
Senecio lividus	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	2	10
Hordeum murinum subsp. *leporinum*	.	.	.	.	.	.	1	2a	.	.	.	1	83
Rumex bucephalophorus	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	6
Mercurialis annua	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	6
Calendula arvensis	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	6
Euphorbia peploides	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	6
Silene gallica	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	1	3
Sonchus asper subsp. *asper*	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	1	6
Avena barbata	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.

Tableau 6 - ***Crithmo maritimi - Limonietum obtusifolii*** Géhu *et al.* 1987 ***halimionetosum portulacoidis*** *subass. nova* (syntype : relevé 3)
(Relevés effectués à Pertusato, dans la portion du site très exposée aux embruns et à l'eau de mer des tempêtes)

N° de relevé (tableau)	1	2	3*	4			
Pertusato (Géhu et Biondi, 1994, tableau 41)	2	6	13	14			
Surface (m²)	4	10	10	20			
Recouvrement (%)	60	70	100	50			
Nombre de pérennes	3	7	10	6			
Nombre de thérophytes	0	1	1	0	**P (n)**	**P (%)**	**CR**
Caractéristiques d'association							
Crithmum maritimum	3.4	3.3	3.3	2.2	4	V	3187
Limonium obtusifolium	2.3	2.3	1.2	2.2	4	V	1187
Caractéristiques de sous-association							
Halimione portulacoides	3.4	2.2	4.4	3.3	4	V	3812
Autres espèces des *Crithmo - Limonietea*							
Frankenia laevis	2.3	2.2	.	1.2	3	IV	812
Erodium corsicum	.	.	+	.	1	II	5
Daucus carota subsp. *hispanicus*	.	.	+	.	1	II	5
Reichardia picroides	.	.	+	.	1	II	5
Dactylis glomerata subsp. *hispanica*	.	.	+	.	1	II	5
Autres chaméphytes							
Artemisia densiflora	1.2	1.2	1.2	2.2	4	V	562
Camphorosma monspeliaca	.	+	+	.	2	III	10
Autres géophytes et hémicryptophytes							
Sporobolus pungens	.	+	1.2	1.2	3	IV	130
Thérophytes							
Parapholis incurva	.	+	.	.	1	II	5
Senecio transiens	.	.	+	.	1	II	5

Tableau 7 - ***Camphorosmato monspeliacae - Limonietum obtusifolii*** *ass. nova* (syntype : relevé 4)
(sur la grande île Fazzio, à l'ouest de Bonifacio)

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4*	5	6	7	8			
N° de relevé (registre 1995)	11	15	4	6	12	1	7	10			
Surface (m^2)	10	5	20	40	30	30	20	10			
Recouvrement (%)	90	85	70	85	50	70	85	80			
Pente (°)	5	70	70	70	70	50	60	60			
Altitude (m)	9	13	23	10	19	5	14	13			
Exposition	-	N	NE	E	SE	N	E	SW			
Calcaire affleurant	.	.	+	+	+	.	.	+			
Présence de colluvions fines	+	+	.	.	.	+	+	.			
Nombre d'espèces pérennes	4	4	7	7	6	9	8	4			
Nombre de thérophytes	3	0	2	2	2	4	0	1	**P (n)**	**P (%)**	**CR**
Chaméphytes caractéristiques d'association											
Camphorosma monspeliaca	3.3	2a.2	1.2	2b.2	2b.2	2b.3	2a.3	2a.3	8	V	1281
Limonium obtusifolium	3.3	3.2	3.3	2b.2	2b.2	+	2a.2	2a.2	8	V	2083
Autres espèces vivaces											
Lotus cytisoides subsp. *cytisoides*	1.1	.	2b.2	3.4	1.2	2a.2	3.3	1.2	7	V	1368
Pallenis maritima (*Asteriscus maritimus*)	.	+	1.3	+.2	2a.2	3.2	3.3	4.5	7	V	1861
Frankenia laevis	2a.3	2a.3	+.2	+.2	2a.3	.	.	.	5	IV	324
Anthemis maritima	.	.	2a.2	2a.2	.	1.3	1.2	.	4	III	275
Daucus carota subsp. *hispanicus*	.	.	+.2	.	1.1	+	1.2	.	4	III	67
Dactylis glomerata subsp. *hispanica*	.	.	.	+.2	.	+	1.2	.	3	II	36
Senecio cineraria	.	.	.	.	.	+	.	.	1	+	2
Asparagus acutifolius	.	.	.	.	.	+	.	.	1	+	2
Thérophytes											
Matthiola tricuspidata	+.1	.	.	+.2	1.3	1.1	.	.	4	III	67
Parapholis incurva	2b.3	.	1.3	.	.	+	.	.	3	II	265
Mesembryanthemum nodiflorum	.	.	+.3	+.3	.	.	.	+.3	3	II	8
Catapodium marinum	.	.	.	.	1.3	+.3	.	.	2	II	34
Lagurus ovatus	+.1	.	.	.	.	+.3	.	.	2	II	5

Tableau 8 - Groupement à *Camphorosma monspeliaca* et *Lotus cytisoides*
sur l'île San Ciprianu

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	5			
Île San Ciprianu (GP 1996)	1	13	14	15	16			
Surface (m^2)	100	6	20	20	10			
Recouvrement (%)	60	70	95	80	90			
Pente (°)	30	30	40	60	60			
Altitude (m)	3	2	4	2	3			
Exposition	W	NW	NE	N	NE			
Nombre de pérennes	11	10	13	8	11			
Nombre de thérophytes	5	6	12	1	10	P (n)	P (%)	CR
Caractéristiques								
Camphorosma monspeliaca	1	2b	3	4.2	3	5	V	3170
Lotus cytisoides subsp. *cytisoides*	2b	2b	1	1.2	2a	5	V	1010
Chaméphytes compagnes								
Helichrysum italicum	.	.	+	2a.3	1	3	IV	224
Anthemis maritima	.	.	.	2a.2	2b	3	IV	540
Thymelaea hirsuta	+	.	1	.	.	2	III	54
Calicotome villosa	+	.	.	.	+	2	III	8
Crithmum maritimum	+	.	.	.	.	1	II	4
Hémicryptophytes compagnes								
Dactylis glomerata subsp. *hispanica*	+	2b	2a	+	2b	5	V	918
Reichardia picroides	+	1	1	+	+	5	V	112
Daucus carota subsp. *hispanicus*	+	1	2b	.	1	4	V	474
Plantago coronopus subsp. *humilis*	3	2a	.	1.2	.	3	IV	1540
Ferula communis	.	2a	2a	.	+	3	IV	344
Carlina corymbosa	.	.	1	.	1	2	III	100
Foeniculum vulgare	.	.	1	.	.	1	II	50
Juncus acutus	+	.	.	.	.	1	II	4
Silene vulgaris subsp. *vulgaris*	.	.	.	.	+	1	II	4
Géophytes compagnes								
Asparagus acutifolius	.	1	2a	1	.	3	IV	270
Leopoldia comosa	.	1	+	.	.	2	III	54
Asphodelus aestivus	.	1	.	.	.	2	III	50
Romulea requienii	+	.	.	.	.	1	II	4
Allium commutatum	.	.	+	.	.	1	II	4
Thérophytes								
Lupinus angustifolius	+	1	1	.	1	4	V	154
Rumex bucephalophorus	+	1	1	.	1	4	V	154
Silene gallica	.	1	1	.	1	3	IV	150
Briza maxima	.	+	1	.	+	3	IV	58
Sedum caeruleum	+	+	.	.	+	3	IV	12
Avena barbata	.	+	+	.	+	3	IV	12
Catapodium marinum	+	.	.	+	.	2	III	8
Lagurus ovatus	.	.	+	.	+	2	III	8
Centaurium maritimum	.	.	+	.	+	2	III	8
Trifolium dalmaticum	+	.	.	.	.	1	II	4
Trifolium glomeratum	.	.	+	.	.	1	II	4
Trifolium stellatum	.	.	+	.	.	1	II	4
Medicago littoralis	.	.	+	.	.	1	II	4
Bartsia trixago	.	.	+	.	.	1	II	4
Echium plantagineum	.	.	+	.	.	1	II	4
Anthoxanthum ovatum	.	.	.	.	+	1	II	4
Linum gallicum	.	.	.	.	+	1	II	4

Tableau 9 (début) - ***Crithmo maritimi - Limonietum bonifaciensis*** *ass. nova* (syntype : relevé 2)
A : sous-association ***typicum*** *subass. nova* (syntype : relevé 2)
B : sous-association à ***Artemisia densiflora*** *subass. nova* (syntype : relevé 5)

	A			B					
Numéro de relevé (tableau)	1	2*	3	4	5*	6			
Numéro de relevé (GP, août 2001)	To 1	.	.	.	.	.			
Numéro de relevé (GP, mai 1997)	.	St1	St 2	St 11	St 13	St 14			
50 m au N de la Tonnara	+	.	.	.	.	.			
Filon au sud de la baie de Stagnolu	.	+	.	.	.	.			
300 m au N du ruisseau de Mulinu	.	.	+	.		.			
Près du ruisseau de Mulinu	.	.	.	+	.	.			
400 m à l'O du ruisseau de Mulinu	.	.	.	.	.	.			
SO de la baie de Stagnolu	.	.	.	.	+	+			
Surface (m^2)	100	50	40	20	12L	15			
Recouvrement (%)	50	80	70	80	65	60			
Altitude (m)	7	10	5	3	7	10			
Dyke basique (doléritique) non érodé	+	+	+	.	.	.			
Dyke basique (doléritique) érodé	.	.	.	+	.	+			
Substrat granitique	.	.	.	+	+	.			
Présence de gravillons	+	.	+	+	.	.			
Nombre d'espèces pérennes	11	11	11	12	8	9			
Nombre de thérophytes	1	2	4	7	1	4	**P (A et B)**	**CR (A)**	**CR (B)**
Caractéristiques d'association									
Crithmum maritimum	1	2a	1	r	2a	2a	V	450	570
Limonium bonifaciense	2a	3	2b	2b	1	1	V	2783	783
Caractéristique de sous-association									
Artemisia densiflora	.	.	.	2b	2b	2a	III	0	1516
Compagnes des *Crithmo - Limonietea*									
Frankenia laevis	2a	2b	2a	3	2a	2b	V	1183	2150
Spergularia macrorhiza	+	1	1	2a	1	1	V	173	450
Limonium contortirameum	+	1	+	1	+	1	V	173	173
Lotus cytisoides subsp. *cytisoides*		r	1	+	+	+	V	86	20
Erodium corsicum	.	2b	2a	.	.	.	II	900	0
Autres chaméphytes									
Helichrysum italicum subsp. *microphyllum*	1	r	1	r	1	.	V	170	86
Halimione portulacoides	2a	.	.	.	.	.	I	283	0
Camphorosma monspeliaca	r	.	.	.	.	.	+	3	0

Tableau 9 (fin) - ***Crithmo maritimi - Limonietum bonifaciensis*** *ass. nova* (syntype : relevé 2)
A : sous-association ***typicum*** *subass. nova* (syntype : relevé 2)
B : sous-association à ***Artemisia densiflora*** *subass. nova* (syntype : relevé 5)

	A			**B**					
Numéro de relevé (tableau)	1	2*	3	4	5*	6			
Hémicryptophytes et géophytes									
Plantago coronopus subsp. *humilis*	+	1	1	1	.	2a	V	173	366
Reichardia picroides	+	1	1	+	.	r	V	173	10
Sporobolus pungens	2a	1	1	.	.	.	III	450	0
Dactylis hispanica	.	.	.	+	.	.	+	0	6
Cynodon dactylon	.	.	.	r	.	.	+	0	3
Thérophytes									
Senecio transiens	+	+	+	+	+	1	V	18	96
Silene sericea	.	+	.	r	.	+	III	6	9
Parapholis incurva	.	.	+	+	.	r	III	6	9
Catapodium marinum	.	.	+	+	.	r	III	6	9
Hainardia cylindrica	.	.	.	2a	.	.	I	0	212
Crepis bellidifolia	.	.	.	r	.	.	+	0	3
Filago tyrrhenica (*Evax rotundata*)	.	.	r	r	.	.	II	3	3

Tableau 10 - Groupement à *Limonium lambinonii*
Halimiono portulacoidis - Limonietum lambinonii
ass. nova (syntype : relevé 3)

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	5	6	7			
N° de relevé (registre 30 mai 2011)	2	1	3*	4	5	.	.			
N° de relevé (registre 15 juin 2012)	.	.	.	.	.	125	126			
50 à 100 m au N de l'embarcadère proche du phare	+	+	+	+	+	.	.			
Côte rocheuse à l'W du « cimetière di u Furcone »	.	.	.	.	.	+	+			
Altitude (m)	15	20	10 à 15	5 à 10	10 à 20	1 à 5	2 à 5			
Pente (°)	0	5	5 à 30	5 à 40	5 à 20	2 à 20	10			
Exposition	.	O	O	N	S	S	S			
Surface (m^2)	1	0,75	50	10	25	10	5			
Recouvrement (%)	80	90	90	80	80	90	70			
Nombre de pérennes	3	3	6	3	8	6	4	m : 4,7		
Nombre de thérophytes	2	0	3	2	2	0	0	**P (n)**	**P (%)**	**CR**
Chaméphytes caractéristiques										
Limonium lambinonii	5.5	5	3	3	3	4.3	3.2	7	V	5000
Halimione portulacoides	.	+	3	3	2a	.	2b	5	IV	1460
Chaméphytes compagnes										
Frankenia laevis	.	+	2a	+	1	2a.3	.	5	IV	284
Crithmum maritimum	.	.	+	.	.	2b.3	1	3	III	303
Lotus cytisoides subsp. *cytisoides*	1	.	.	.	2a	+	.	3	III	160
Spergularia macrorhiza	.	.	.	.	1	.	.	1	I	36
Limonium contortirameum	.	.	r	.	.	.	.	1	I	1
Hémicryptophytes et géophytes										
Reichardia picroides	.	.	r	.	2a	1.3	.	3	III	158
Sporobolus pungens	.	.	.	.	.	2a.3	2a	2	II	242
Daucus carota subsp. *hispanicus*	r	.	.	.	+	.	.	2	II	3
Allium commutatum	.	.	.	.	r	.	.	1	I	1
Thérophytes										
Rostraria litorea	1	.	+	+	2a	.	.	4	III	163
Parapholis incurva	.	.	+	+	.	.	.	2	II	6
Senecio transiens	r	.	r	.	.	.	.	2	II	2
Silene sericea	.	.	.	.	1	.	.	1	I	36

Tableau 11 (début) - Groupement à *Silene velutina* et *Lotus cytisoides* des îlots du sud de la Corse

Loto cytisoidis - Silenetum velutinae *ass. nova* (syntype : relevé 2)

(*Crithmo - Limonietea*)

Numéro des relevés (tableau)	1	2*	3	4	5	6	7			
Année	1996	1995	1995	1995	1996	1995	1995			
Registre	96.3	95.8	95.2	95.5	96.1	95.2	95.1			
Ilot Folachedda (GP 1996)	+	.	.	.	.	.	.			
Petit îlot de Fazzio (GP 1995)	.	+	.	.	.	+	.			
Ilot Stagnolu (GP 1995)	.	.	+	.	.	.	.			
Ilot Ziglione (GP 1995)	.	.	.	+	.	.	.			
Ilot du Silène (Lavezzu) (GP 1996)	.	.	.	.	+	.	.			
Grand îlot de Sciumara (GP 1995)	.	.	.	.	.	.	+			
Surface en m²	8	16	20	25	40	80	10			
Recouvrement en %	50	95	80	60	90	70	65			
Exposition	NO	.	NO	N	.	N	O			
Altitude en m	2 à 3	20	3	5 à 10	3	12 à 16	5			
Pente (°)	20	5	50	60	0	60	10			
Nombre de pérennes	5	7	7	6	4	11	6	m: 6,5		
Nombre de thérophytes	1	1	0	0	1	2	0	P (n)	P (%)	CR
Chaméphytes caractéristiques de l'association										
Silene velutina	2b	4.4	3.3	2b.2	3.2	2b.2	2b.2	7	V	3021
Lotus cytisoides subsp. *cytisoides*	2a	2a	3.3	2a.3	2b.3	2b.2	2b.2	7	V	1692
Compagnes de répartition littorale chaméphytes des *Crithmo - Limonietea*										
Crithmum maritimum	2a	+	.	.	.	.	.	2	II	124
Erodium corsicum	.	.	.	.	.	.	2b	1	I	264
Limonium obtusifolium	.	.	.	.	.	1.2	.	1	I	35
autre chaméphyte										
Senecio cineraria	.	.	.	+	.	.	1	2	II	38
hémicryptophytes et géophytes										
Daucus carota subsp. *hispanicus*	.	+	.	.	2b.3	1.2	2a.2	4	III	424
Dactylis glomerata subsp. *hispanica*	.	.	2a.2	3.3	.	1.2	.	3	II	692
Allium commutatum	.	.	.	+	.	+	1	3	II	41
Lavatera arborea	.	+	.	.	.	3.3	.	2	II	538
Anthemis maritima	.	.	.	.	2a.2	+	.	2	II	124
Elytrigia atherica	.	.	+	.	.	+	.	2	II	6
thérophytes										
Matthiola tricuspidata	.	.	.	.		2b.2		1	I	264
Atriplex prostrata	.	.	.	.	1	.	.	1	I	35

Tableau 11 (fin) - Groupement à *Silene velutina* et *Lotus cytisoides* des îlots du sud de la Corse
Loto cytisoidis - Silenetum velutinae *ass. nova* (syntype : relevé 2)
(*Crithmo - Limonietea*)

Numéro des relevés (tableau)	1	2*	3	4	5	6	7			
Catapodium marinum	+	.	.	.	.	.	.	1	I	3
Autres espèces chaméphytes, nanophanérophytes et lianoïdes des maquis										
Asparagus acutifolius	.	1	1	+	.	r	.	4	III	77
Pistacia lentiscus	.	3	+	.	.	.	.	2	II	538
Ruscus aculeatus	1	.	.	.	.	.	.	1	I	35
Juniperus phoenicea subsp. *turbinata*	.	.	.	.	.	r	.	1	+	1
phanérophyte introduite										
Ficus carica	2a	.	.	.	.	.	.	1	I	121
hémicryptophyte										
Brachypodium retusum	.	.	1.3	.	.	.	.	1	I	35
thérophyte										
Bromus diandrus subsp. *diandrus*	.	+	.	.	.	1.3	.	2	II	38

Photo 12 - *Spergularia macrorhiza* à fleur rose (Salinas, plate-forme du sud de Campomoro).

Photo 13 - *Erodium corsicum* : port en coussinet (Stagnolu-Tonnara).

Photo 14. *Erodium corsicum* : fleur.

Tableau 12 (début) - Groupement chasmophytique à *Silene velutina*
Pancratio illyrici - Silenetum velutinae *ass. nova* (syntype : relevé 2)
(*Asplenietea trichomanis*)

Numéro des relevés (tableau)	1	2*	3	4	5			
Rochers du SE de la Tour de Fenu (15 avril 2006)	A	B	C	D	.			
Rochers au NE du rocher d'escalade (15 juin 2007)	.	.	.	.	S5			
Localisation dans des fissures	+	+	+	+	+			
Surface en m²	20	10	10	7	10			
Recouvrement en %	80	80	70	70	30			
Exposition	NW	N	NW	N	SO à NE			
Altitude en m	50	50	45 à 55	45 à 50	90 à 110			
Pente (°)	20 à 60	0 à 30	60 à 90	30 à 50	10 à 80			
Nombre d'espèces pérennes	19	17	11	16	15	m : 15,6		
Nombre de thérophytes	6	7	6	6	4	P (n)	P (%)	CR
Caractéristiques d'association chaméphyte								
Silene velutina	3	3	3	1	2a	5	V	2470
géophyte								
Pancratium illyricum	1	1	1	+	1	5	V	204
Compagne pérennes chaméphyte								
Senecio cineraria	+	1	2a	2a	+	5	V	398
géophytes et hémicryptophytes saxicoles								
Reichardia picroides	.	+	r	1	+	4	V	60
Umbilicus rupestris	.	.	r	+	+	3	IV	10
Asplenium obovatum subsp. *obovatum*	r	.	.	+	r	3	IV	8
Polypodium cambricum	1	.	.	.	+	2	III	54
Erodium corsicum	.	.	.	2b	.	1	II	370
Sedum dasyphyllum	.	.	.	.	1	1	II	50
Dactylis glomerata subsp. *hispanica*	.	+	.	.	.	1	II	4
Parietaria judaica	.	.	.	+	.	1	II	4
autres géophytes et hémicryptophytes								
Brachypodium retusum	1	1	r	1	+	5	V	156
Arisarum vulgare	+	+	+	1		4	V	77
Allium triquetrum	+	1	.	1		3	IV	104
Ferula communis	+	1	r	.	.	3	IV	56
Carlina corymbosa	r	2a	.	.	.	2	III	172
Daucus carota s.l.	.	.	.	1	r	2	III	52
Asphodelus ramosus	+	+	.	.	.	2	III	8
Thérophytes saxicoles								
Carduus cephalanthus	+	1	2a	+	+	5	V	232
Galium verrucosum subsp. *verrucosum*	.	.	+	.	.	1	II	4

Tableau 12 (fin) - Groupement chasmophytique à *Silene velutina*
Pancratio illyrici - Silenetum velutinae *ass. nova* (syntype : relevé 2)
(*Asplenietea trichomanis*)

Numéro des relevés (tableau)	1	2*	3	4	5			
Autres thérophytes								
Succowia balearica	1	1	2a	2a	.	4	V	440
Geranium purpureum	+	1	+	.	.	3	IV	58
Senecio transiens	r	+	.	1	.	3	IV	56
Galium aparine	+	.	+	r	.	3	IV	6
Avena barbata	.	.	.	1	.	1	II	50
Stachys marrubiifolia	.	.	.	.	1	1	II	50
Lagurus ovatus	.	.	.	.	1	1	II	50
Fumaria capreolata	+	.	.	.	.	1	II	4
Lathyrus clymenum	.	+	.	.	.	1	II	4
Mercurialis annua	.	+	.	.	.	1	II	4
Hypochaeris achyrophorus	.	.	+	.	.	1	II	4
Sonchus oleraceus	.	.	.	+	.	1	II	4
Silene gallica	.	.	.	.	+	1	II	4
Senecio vulgaris	.	r	.	.	.	1	II	2
Lianoïdes, nanophanérophytes et chaméphytes des maquis littoraux								
Smilax aspera	1	2a	2a	2a	+	5	V	564
Asparagus acutifolius	+	+	r	+	+	5	V	16
Pistacia lentiscus	+	+	.	1	.	3	IV	58
Calicotome villosa	+	1	.	.	+	3	IV	58
Phillyrea angustifolia	+	1	.	.	.	2	III	54
Rubia peregrina	+	.	+	.	.	2	III	8
Prasium majus	+	.	.	.	.	1	II	4
Ruscus aculeatus	+	.	.	.	.	1	II	4
Quercus ilex	.	+	.	.	.	1	II	4
Bryonia cretica subsp. *marmorata*	.	.	.	+	.	1	II	4
Ficus carica	.	.	.	.	+	1	II	4
Cistus creticus	.	.	.	.	+	1	II	4

Tableau 13
A - Groupement à *Crithmum maritimum* et *Limonium dubium*
B - Groupement à *Crithmum maritimum* et *Limonium florentinum*

	A		B	
N° de relevé (tableau)	1	2	3	4
NE de Saint-Florent, face aux Marines du Soleil (2 juin 2010)	SF1	.	SF2	.
NE de Saint-Florent, N du ruisseau de Catarellil (2 juin 2010)	.	SF8	.	SF11
Surface (m²)	20	10 L	15	3
Recouvrement (%)	60	90	70	20
Pente (°)	5 à 20	60 à 90	70 à 90	5
Exposition	O	O	O	O
Altitude (m)	1 à 2	2	5 à 6	4
Sur des éboulis et colluvions	+	+	.	+
Localisation : grès quaternaire	.	.	+	.
Nombre de pérennes	8	16	11	5
Nombre de thérophytes	5	0	3	5
Chaméphytes caractéristiques				
Crithmum maritimum	2a.3	3	3	+
Limonium dubium	2b.4	3	2a	.
Limonium florentinum	.	.	2a	2a
Autre chaméphytes des *Crithmo - Limonietea*				
Lotus cytisoides subsp. *cytisoides*	2b.3	+	2b	1
Chaméphytes des *Helichrysetalia*				
Helichrysum italicum susbsp. *italicum*	.	r	+	.
Senecio cineraria	.	1	.	.
Euphorbia pithyusa	.	1	.	.
Thymelaea hirsuta	.	.	r	.
Autres chaméphytes				
Lavatera arborea (j)	r	.	.	.
Osyris alba	.	1	.	.
Smilax aspera	.	r	.	.
Hémicryptophyte et géophytes				
Dactylis glomerata subsp. *hispanica*	1	.	1	1
Beta vulgaris subsp. *maritima*	1	.	1	.
Plantago coronopus	r	+	+	.
Elytrigia atherica	1	+	.	.
Reichardia picroides	.	+	1	+
Romulea sp. (sec)	.	.	r	.
Daucus carota subsp. *gummifer*	.	+	.	.
Cynodon dactylon	.	+	.	.
Scirpoides holoschoenus	.	1	.	.
Schoenus nigricans	.	1	.	.
Juncus acutus	.	+	.	.
Thérophytes				
Parapholis incurva	1	.	1	.
Catapodium marinum	+	.	+	+
Brachypodium distachyum	+	.	.	1
Sonchus oleraceus	+	.	.	+
Salsola soda	1	.	.	.
Atriplex prostrata	.	.	r	.
Catapodium rigidum	.	.	.	+
Valantia muralis	.	.	.	+

Tableau 14
Groupement à *Crithmum maritimum* et *Erodium corsicum*

N° de relevé (tableau)	1
N° de relevé (Tour de Feno : 19 juin 2008)	109
Surface (m²)	20
Recouvrement (%)	70
Pente (°)	60 à 90
Exposition	N NO
Altitude (m)	30
Localisation: fissures du granite	+
Localisation: terre et gravillons granitiques	+
Nombre de pérennes	9
Nombre de thérophytes	2
Caractéristiques et dominantes	
Crithmum maritimum	3
Erodium corsicum	2a
Espèces des *Crithmo - Limonietea*	
Limonium articulatum	1
Lotus cytisoides subsp. *cytisoides*	1
Frankenia laevis	1
Autres espèces pérennes	
Helichrysum italicum susbsp. *italicum*	1
Cynodon dactylon	1
Reichardia picroides	+
Dactylis glomerata subsp. *hispanica*	+
Thérophytes	
Senecio transiens	2a
Silene sericea	2a

Tableau 15 (début)
Groupement chomophytique à *Spergularia macrorhiza* et *Frankenia laevis* sur l'île Lavezzu
Frankenio laevis - Spergularietum macrorhizae Géhu et al. 1989
(*Crithmo - Limonietea, Spergulario macrorhizae - Frankenietalia laevis*)

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
N° de relevé (mai et juin 2012 : avril 2013)	70	144	4a	151	156	157	225	265	266			
Juste à l'E du « cimetière di u Furcone »	+	.	.	.	.	.	.	.	.			
Entre la « cara di u Grecu » (à l'E) et la « cara di Sgisgia » (à l'O)	.	+	.	.	.	.	.	.	.			
Nord de la dépression salée « u Stagninu »	.	.	+	.	.	.	.	.	.			
En arrière de la « cara di Sgisgia »	.	.	.	+	.	.	.	.	.			
200 m au N de la « cara di l'Achiarinu »	.	.	.	.	+	+	.	+	+			
Bord de la dépression salée, 200 m au NNO de la « cara di l'Achiarinu », substrat limoneux tassé	.	.	.	.	.	.	+	.	.			
Colluvions	.	.	+	.	.	.	.	.	.			
Sable grossier	.	+	.	.	.	.	.	.	.			
Sable moyen	+	.	.	+	.	.	.	.	.			
Substrat limoneux très tassé (par les piétinements)	.	.	.	.	+	+	+	+	+			
Vaste dépression de moins de 10 cm de profondeur	.	.	.	.	.	+	.	.	.			
En mosaïque avec une pelouse à *Daucus carota* subsp. *hispanicus*	.	.	+	.	.	.	.	.	.			
Surface du relevé (m^2)	15	30	10	6	10	50	10	15	10			
Recouvrement (%)	60	60	100	70	60	60	60	60	60			
Hauteur maxima (m)	0,1	0,15	0,2	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2			
Nombre total de pérennes	6	7	9	8	3	4	3	4	5			
Nombre de chaméphytes	2	3	2	5	2	3	3	3	3			
Nombre de géophytes et d'hémicryptophytes	4	4	7	3	1	1	1	1	2			
Nombre de thérophytes	4	3	11	5	2	1	1	4	4	**P(n)**	**P(%)**	**CR**
Chaméphytes rampants dominants												
Spergularia macrorhiza	2b.3	2a.2	2a	2a	2a.2	3.5	3.2	3.2	3.2	9	V	2250
Frankenia laevis	2b.3	.	+	2b	3.2	2a.2	3.2	2b	2b	8	V	1752
Autres chaméphytes												
Camphorosma monspeliaca	.	r	.	2a	.	.	.	.	.	2	II	96
Halimione portulacoides	.	.	.	.	.	+	1.2	.	.	2	II	30
Limonium contortirameum (j)	.	.	.	.	.	.	.	+	1	2	II	30
Lotus cytisoides subsp. *cytisoides*	.	+	.	+	.	.	.	.	.	2	II	4
Helichrysum italicum subsp. *microphyllum*	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	I	27
Hémicryptophytes et géophytes												
Plantago coronopus subsp. *humilis* (vivace)	1	3.2	3	1	2a.2	2a.2	.	+	+	8	V	1082

Tableau 15 (début)
Groupement chomophytique à *Spergularia macrorhiza* et *Frankenia laevis* sur l'île Lavezzu
Frankenio laevis - Spergularietum macrorhizae Géhu et al. 1989
(*Crithmo - Limonietea, Spergulario macrorhizae - Frankenietalia laevis*)

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
Cynodon dactylon	2a	.	2a	2b	.	.	.	.	.	3	II	394
Daucus carota subsp. *hispanicus*	r	+	.	2a	.	.	.	.	.	3	II	97
Bellium bellidioides	+	.	2a	.	.	.	.	.	.	2	II	96
Reichardia picroides	.	+	+	.	.	.	.	.	.	2	II	4
Sporobolus pungens	.	.	.	.	.	.	+	.	+	2	II	4
Romulea requienii	.	.	2b	.	.	.	.	.	.	1	I	205
Pancratium maritimum	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	I	2
Charybdis maritima	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	I	2
Echium plantagineum	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	I	2
Thérophytes												
Rostraria litorea	1	+	.	2a	+	.	+	+	1	7	IV	158
Silene sericea	1	1.3	2a	1	.	.	.	1	+	6	IV	207
Parapholis incurva	2a	.	.	.	+	2a.3	.	+	+	5	III	195
Senecio transiens	.	.	+	.	.	.	.	+	r	3	II	5
Rumex bucephalophorus	r	.	r	r	.	.	.	.	.	3	II	3
Andryala integrifolia	.	2a.3	1	.	.	.	.	.	.	2	II	122
Trifolium campestre	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	1	I	94
Matthiola tricuspidata	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	I	27
Avena barbata	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	I	2
Silene gallica	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	I	2
Briza maxima	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	I	2
Hypochaeris achyrophorus	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	I	2
Filago gallica	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	I	2
Lagurus ovatus	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	I	2
Silene laeta	.	.	r	.	.	.	.	.	.	1	i	1

Tableau 16 (début) - Groupement à *Frankenia laevis*
(*Crithmo - Limonietea, Spergulario macrorhizae - Frankenietalia laevis*)

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
O d'Ajaccio : Capo di Feno (avril 2008)	22b	28a	12	177	20	.	.	.	.	.	.	.			
Pointe de Capu di Muru (23 mai 2008)	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.			
Agriate (26 avril 2010)	.	.	.	.	.	.	Ag1	Ag2	.	.	.	.			
Cap Corse (25-26 mai 2010)	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.			
Île Lavezzu (mai et juin 2012)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	38b	158			
Surface (m²)	50	30	20	30	75	30	80	100	10	15	10	30			
% de recouvrement du biotope par les pérennes	70	70	80	70	70	80	40	95	90	80	40	80			
Plate-forme	+	+	.	+	+	+	+	+	.	+	+	+			
Pente (°)	5	5	70	< 5	0	< 5	0	< 5	5	0	0	0			
Exposition	S	O	O	O	.	S	.	N	O	.	.	.			
Altitude (en m)	12 à 14	6 à 8	2 à 5	3	5	5	3	4	5	1	3	1			
Érosion très nette	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.			
Gravillons	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
Granite affleurant, un peu altéré	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.			
Cailloux, gravillons et terre	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.			
Gravillons et terre	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.			
Schistes très inclinés	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.			
Nombre d'espèces pérennes	8	6	9	5	6	7	5	7	4	4	3	4			
Nombre de thérophytes	.	.	.	7	7	1	7	11	5	3	3	3	P (n)	P(%)	CR
Chaméphyte rampant caractéristique															
Frankenia laevis	4.4	4.3	3	3	3.4	4.4	3.3	4.2	5.2	3	3	4.4	12	V	5208
Autre chaméphyte rampant															
Lotus cytisoides subsp. *cytisoides*	1	1.2	2b	+	+	1	.	.	+	.	.	.	7	III	221
Chaméphytes dressés															
Helichrysum italicum subsp. *italicum*	1.2	2a	2a	.	+	+	.	+	.	.	.	.	6	III	188
Limonium articulatum	1	+	2a	+	.	1	.	.	.	.	.	.	5	III	115
Euphorbia pithyusa	1	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	3	II	42
Crithmum maritimum	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	I	20
Limonium contortirameum	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	I	2
Hémicryptophytes															
Reichardia picroides	+	1	2a	+	+	1	.	.	+	.	.	.	7	III	119
Dactylis glomerata subsp. *hispanica*	.	+	+	.	.	+	+	r	.	.	.	.	5	III	9
Daucus carota subsp. *hispanicus*	+	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	3	II	5
Plantago coronopus	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	2	I	40
Géophytes															
Cynodon dactylon	1.3	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	3	II	42
Romulea requienii	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	3	II	6
Romulea ramiflora	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	I	2

Tableau 16 (fin) - Groupement à *Frankenia laevis*
(*Crithmo - Limonietea, Spergulario macrorhizae - Frankenietalia laevis*)

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Thérophytes en mosaïque															
Catapodium marinum	.	.	+	2a	2a.3	1	1	2b	+	.	.	.	7	IV	340
Parapholis incurva	.	.	.	2a	2a.3	.	+	+	2a	.	.	2a.3	6	III	286
Crepis bellidifolia	.	.	.	.	2a.3	.	+	2b	2a	.	+	.	5	III	299
Plantago weldenii	.	.	+	1	.	.	+	2a	.	.	.	.	4	III	95
Senecio transiens	.	.	2a	1	2a	.	.	.	.	.	.	.	3	II	162
Silene sericea	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	r	3	II	42
Rostraria litorea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	2	I	22
Medicago littoralis	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	2	I	4
Autres thérophytes	0	0	3	3	1	0	2	6	1	3	0	0	.	.	.

Autres thérophytes.
relevé 3 : *Rumex bucephalophorus* +, *Hedypnois rhagadioloides* subsp. *cretica* +, *Fumaria officinalis* + ;
relevé 4 : *Sagina maritima* 1, *Spergularia rubra* r, *Trifolium glomeratum* + ;
relevé 5 : *Matthiola tricuspidata* + ;
relevé 7 : *Senecio lividus* r, *Trifolium scabrum* r ;
relevé 8 : *Bellis annua* 1, *Anthemis arvensis* +, *Silene gallica* +, *Euphorbia peploides* r, *Geranium molle* r, *Sherardia arvensis* r ;
relevé 9 : *Sedum rubens* r ;
relevé 10 : *Polypogon subspathaceus* 2b, *Cotula coronopifolia* 2a, *Bromus hordeaceus* 1.

Tableau 17 - Groupement à *Spergularia macrorhiza*
(*Crithmo - Limonietea, Spergulario macrorhizae - Frankenietalia laevis*)

N° de relevé (tableau)	1	2	3	
Porto Pollo : pointe (22 mai 2010)	19	.	.	
Capu di Muru, côte nord (28 mai 2008)	.	12	.	
Coti Chiavari : Lariola (sept. 2010)	.	.	La4	
Plate-forme	+	.	.	
Relevé entre les espèces des ***Crithmo - Limonietea***	+	.	.	
Surface (m²)	2	10	1	
Recouvrement (%)	25	60	60	
Pente (°)	0	.	0	
Altitude (en m)	3	1	3	
Granite affleurant, un peu altéré	.	+	.	
Fissures du granite	.	+	+	
Gravillons et terre	+	.	.	
Nombre d'espèces pérennes	5	6	3	
Nombre de thérophytes	1	2	2	
				CR
Caractéristique				
Spergularia macrorhiza	2b	3	3	3116
Autres espèces des *Crithmo - Limonietea*				
Limonium articulatum (j)	+	1	2a	373
Crithmum maritimum	r	3	.	1256
Lotus cytisoides subsp. *cytisoides*	.	1	1	166
Autres chaméphytes				
Halimione portulacoides (j)	+	.	.	6
Hémicryptophytes				
Reichardia picroides	.	1	.	83
Juncus acutus	.	+	.	6
Plantago coronopus	+	.	.	6
Thérophytes				
Parapholis incurva	.	.	2a	283
Polypogon subspathaceus	.	.	1	83
Filago tyrrhenica (*Evax rotundata*)	r	.	.	3
Atriplex prostrata var. *salina*	.	r	.	3
Atriplex prostrata var. *prostrata*	.	r	.	3

Tableau 18 (début) - Groupement à *Halimione portulacoides*
(*Sarcocornietea fruticosae, Sarcocornietalia fruticosae, Halimionion portulacoidis*)

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Porto Pollo (22 mai 2010)	13	16	.	.	.	.	.	.	.	.			
La Parata (GP 1995)	.	.	Pa1	.	.	.	.	.	.	.			
Mezzu Mare (GP 2001)	.	.	.	12	13	.	.	.	.	.			
Isoloto (GP 1998)	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.			
Isola di Porri (GP 1998)	.	.	.	.	.	.	10	13	.	.			
Île Ratino (GP 1994)	.	.	.	.	.	.	.	.	1	51			
Surface (m²)	20	20	200 L	10	10	10	20	10	30	30			
Recouvrement (%)	95	90	80	95	90	90	90	80	95	95			
Pente (°)	0	0	0	10	70	80	0	0	10	5			
Exposition	.	.	.	O	NO	O	.	.	O	E			
Altitude (m)	5	5	1,5	10	4	5 à 7	20	20	2 à 5	1 à 2			
Plate-forme accidentée de dépressions	+	+	+	+	.	.	+	+	.	+			
Nombre de pérennes	4	8	3	2	3	1	1	1	4	5			
Nombre de thérophytes	2	4	1	0	2	1	3	0	2	3	P (n)	P (%)	CR
Caractéristique et dominant													
Halimione portulacoides	5.5	5.5	5.4	5.5	5.5	4.5	4.4	5.5	5.5	5.5	10	V	8250
Espèces des *Crithmo - Limonietea*													
Lotus cytisoides subsp. *cytisoides*	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	2	II	50
Frankenia laevis	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	2	II	27
Espèce des bords d'étangs saumâtres													
Juncus subulatus	2a.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	85
Juncus acutus	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	25
Autres espèces pérennes non introduites													
Daucus carota subsp. *gummifer*	+	+	.	.	.	.	.	.	r	+	4	III	10
Camphorosma monspeliaca	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2	II	4
Cynodon dactylon	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	25
Cynomorium coccineum	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	1	I	20
Euphorbia pithyusa	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	5
Juniperus phoenicea subsp. *turbinata*	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	5
Plantago coronopus	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	5
Romulea ramiflora (sec)	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	5
Dactylis hispanica	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	1
Reichardia picroides	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	I	2
Allium commutatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	I	2
Pancratium maritimum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	I	2
Thérophytes													
Mesembryanthemum nodiflorum	.	.	.	.	.	2b.3	+	.	.	.	2	II	187
Matthiola tricuspidata	.	.	.	.	.	.	.	.	2b	1	2	II	185
Sonchus oleraceus	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	2	II	27

Tableau 18 (fin) - Groupement à *Halimione portulacoides*
(*Sarcocornietea fruticosae, Sarcocornietalia fruticosae, Halimionion portulacoidis*)

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Polypogon subspathaceus	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	II	4
Atriplex prostrata var. *prostrata*	.	.	.	.	.	.	2a.3	.	.	.	1	I	85
Parapholis filiformis	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	25
Gaudinia fragilis	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	2
Avena barbata	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	2
Bromus hordeaceus subsp. *hordeaceus*	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	2
Parapholis incurva	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	I	2
Senecio transiens	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	I	2
Cakile maritima	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	I	2

Tableau 19 (début) - Tableau de synthèse
des *Crithmo maritimi - Limonietalia* de Corse
(d'après le tableau 43 bis de GÉHU & BIONDI (1994), complété par les résumés de nos tableaux 1 à 7 et 9 à 11)

Numéro des associations, sous-associations et groupements	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t		
N° des associations du tableau 43 bis de GÉHU & BIONDI (1994)	.	.	.	.	2	3	4	5	.	6	7	8	11	12	.	.	.	.	1	.		
N° des tableaux de cet article	1	2	3	4	.	.	.	.	5A	.	.	.	.	.	6	7	9	10	.	11		
Nombre de relevés	11	6	8	5	41	15	38	15	4	5	11	8	16	19	4	8	6	7	9	7		
Caractéristiques (en gras) d'associations, de sous-associations et d'un groupement																					n	
Crithmum maritimum	**V**	**V**	**II**	**V**	**V**	**III**	**IV**	**V**	**V**	IV	III	II	**V**	**V**	**V**	.	**V**	III	**V**	II	**19**	
Limonium articulatum sensu stricto (2n)	**V**	**IV**	**V**	**IV**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
Limonium contortirameum (gr. *L. articulatum*)	.	.	.	.	**V**	**III**	**V**	**V**	**V**	.	.	.	.	.	.	.	V	I	I	.	8	**15**
Limonium corsicum (gr. *L. articulatum*)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**V**	**V**	**III**	.	.	.	.	.	.	.	.	3	
Erodium corsicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**V**	**V**	**V**	I	.	II	.	II	.	.	I	7	
Limonium obtusifolium (gr. *L. acutifolium*)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**V**	**V**	**V**	**V**	.	.	.	I	5	
Camphorosma monspeliaca	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	IV	II	III	**V**	+	.	.	.	6	
Limonium bonifaciense (gr. *L. acutifolium*)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**V**	.	.	.	1	
Limonium lambinonii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			.	.	.	**V**	.	.	1	
Halimione portulacoides	I	.	IV	**V**	r	**V**	.	.	.	.	.	.	V	.	**V**	.	.	**IV**	I	.	9	
Limonium patrimoniense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**V**	.	1	
Frankenia laevis	II	II	II	III	.	III	V	.	II	II	IV	.	IV	II	IV	IV	V	IV	I	.	16	
Spergularia macrorhiza	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			.	.	V	I	.	.	3	

Tableau 19 (suite 1) - Tableau de synthèse des *Crithmo maritimi - Limonietalia* de Corse

(d'après le tableau 43 bis de GÉHU & BIONDI (1994), complété par les résumés de nos tableaux 1 à 7 et 9 à 11)

Numéro des associations, sous-associations et groupements	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	
Lotus cytisoides subsp. *cytisoides*	III	V	IV	III	III	I	III	V	**V**	III	III	.	III	IV	.	V	V	III	IV	**V**	18
Silene velutina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**V**	1
Dianthus sylvestris subsp. *siculus*	.	.	.	.	+	.	I	**V**	+	I	II	III			.	.	.	.	.	.	7
Armeria soleirolii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**V**	II			.	.	.	.	.	.	2
Seseli praecox	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	**V**			.	.	.	.	.	.	2
Artemisia densiflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**V**	.	V	.	III	.	.	.	3
Autres chaméphytes et nanophanérophytes																					
Helichrysum italicum susbsp. *italicum*	III	IV	IV	II	+	.	I	II	III	I	II	III	.	.	.	.	.	.	I	.	12
Euphorbia pithyusa	II	III	.	r	.	.	.	+	.	.	I	I	.	.	.	.	.	.	II	.	7
Senecio cineraria	+	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	II	5
Limonium virgatum	.	.	.	.	+	+	II	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	5
Carpobrotus edulis (i)	I	II	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Calicotome villosa	+	I	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Limbarda crithmoides subsp. *longifolia*	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	3
Helichrysum italicum susbsp. *microphyllum*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II	.	.	V	.	.	.	3
Pallenis maritima	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	V	.	.	.	.	2
Pistacia lentiscus	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	2
Smilax aspera	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Atriplex halimus	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Dittrichia viscosa	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Asparagus acutifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	1
Ruscus aculeatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
Ficus carica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
Juniperus turbinata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1

Tableau 19 (suite 2) - Tableau de synthèse des *Crithmo maritimi - Limonietalia* de Corse

(d'après le tableau 43 bis de GÉHU & BIONDI (1994), complété par les résumés de nos tableaux 1 à 7 et 9 à 11)

Numéro des associations, sous-associations et groupements	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	
Autres géophytes et hémicryptophytes																					
Reichardia picroides	IV	III	V	II	III	II	II	III	IV	II	III	IV	I	II	II	.	V	III	III	.	18
Daucus carota s.l.	II	II	I	I	II	I	I	II	.	I	IV	II	III	III	II	III	.	II	II	III	18
Dactylis glomerata subsp. *hispanica*	II	.	IV	I	I	II	II	IV	III	.	IV	V	II	II	II	II	+	.	IV	II	17
Allium commutatum	II	.	+	III	.	+	+	+	+	.	.	II	.	I	.	.	.	I	I	II	12
Sporobolus pungens	.	.	.	.	+	I	.	.	.	I	.	.	V	.	IV	.	III	II	.	.	7
Anthemis maritima	.	.	.	.	.	+	.	I	+	.	.	.	+	I	.	III	.	.	.	II	7
Cynodon dactylon	I	II	III	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	5
Juncus acutus	+	I	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Bellium bellidioides	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Brachypodium retusum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	2
Plantago lanceolata	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Juncus maritimus	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Galium corsicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Lavatera arborea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	1
Elytrigia atherica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	1

a. *Crithmo maritimi - Limonietum articulati typicum*
b. *Crithmo maritimi - Limonietum articulati crithmetosum*
c. *Crithmo maritimi - Limonietum articulati limonietosum articulati*
d. *Crithmo maritimi - Limonietum articulati halimionetosum*
e. *Crithmo maritimi - Limonietum contortiramei typicum*
f. *Crithmo maritimi - Limonietum contortiramei halimionetosum*
g. *Crithmo maritimi - Limonietum contortiramei frankenietosum*
h. *Crithmo maritimi - Limonietum contortiramei dianthetosum*
i. *Crithmo maritimi - Limonietum contortiramei lotetosum*

Tableau 19 (fin) - Tableau de synthèse
des *Crithmo maritimi - Limonietalia* de Corse
(d'après le tableau 43 bis de Géhu & Biondi (1994), complété par les résumés de nos tableaux 1 à 7 et 9 à 11)

j. *Limonio corsici - Erodietum corsici typicum*
k. *Limonio corsici - Erodietum corsici armerietosum soleirolii*
l. *Limonio corsici - Erodietum corsici seselietosum praecocis*
m. *Crithmo maritimi - Limonietum obtusifolii artemisietosum*
n. *Crithmo maritimi - Limonietum obtusifolii typicum*
o. *Crithmo maritimi - Limonietum obtusifolii halimionetosum*
p. *Camphorosm - Limonietum obtusifolii*
q. *Crithmo maritimi - Limonietum bonifaciensis*
r. *Halimiono portulacoidis - Limonietum lambinonii*
s. *Crithmo maritimi - Limonietum patrimoniensis*
t. *Loto cytisoidis - Silenetum velutinae*

Figure 1 - Carte de répartition de *Limonium articulatum*, *Limonium bonifaciense*, *Limonium obtusifolium* et *Limonium lambinonii*.

Figure 2 - Carte de répartition des *Limonium* triploïdes du groupe de *Limonium articulatum*.

Figure 3 - Carte de répartition d'*Erodium corsicum*.

Contribution à l'étude des végétations à *Juncus gerardi* subsp. *gerardi* des littoraux rocheux du Massif armoricain

Frédéric BIORET*, Charlotte DEMARTINI*, Jean-Marie GÉHU & Erwan GLÉMAREC *****

Résumé - L'analyse d'une série de relevés phytosociologiques effectués selon la méthode phytosociologique sigmatiste, permet de décrire une nouvelle association végétale des rochers littoraux du Massif armoricain, l'***Armerio maritimae - Juncetum gerardii*** *ass. nov. hoc loco*. Cette jonchaie basse hyperhalophile se développe au sein des fissures et des micro-cuvettes rocheuses régulièrement aspergées d'eau de mer.

Mots-clés - *Juncus gerardi*, hyperhalophilie, falaises littorales, Massif armoricain.

Summary - The analysis of a set of relevés realised according to the sigmatist phytosociological method makes it possible to describe a new plant association on the rocky seashore of the Massif armoricain, ***Armerio maritimae - Juncetum gerardii*** *ass. nov. hoc loco*. This hyperhalophilous low rush community grows in cracks and little basins regularly sprayed by sea water.

Keywords - *Juncus gerardi* subsp. *gerardii*, hyperhalophily, coastal cliffs, Massif armoricain.

Introduction

Le jonc de Gérard *Juncus gerardi* subsp. *gerardi* est une espèce halophile se développant préférentiellement dans les prés salés, au niveau du haut schorre. Cette espèce est caractéristique d'une jonçaie basse, le *Juncetum gerardii* Warming 1906. Elle se rencontre également sur des platiers rocheux ou à la base de certaines falaises littorales exposés aux aspersions d'eau de mer et où les eaux de pluie peuvent s'accumuler. Cette situation d'hypersalinité estivale et d'humidité hivernale et printanière permet d'expliquer la présence de *Juncus gerardi* subsp. *gerardi* qui retrouve des conditions écologiques semblables à celles du haut schorre.

* EA 2219 Géoarchitecture, UFR Sciences et Techniques, Université de Bretagne Occidentale, 6 avenue Le Gorgeu, F-29200 BREST
frederic.bioret@univ-brest.fr

** 16 rue de l'Église, F-80860 NOUVION-EN-PONTHIEU

*** Kibieg Izelañ, F-29410 PLEIBER-KRIST

Dans le cadre de ce travail, les végétations à *Juncus gerardi* subsp. *gerardi* se développant dans des fissures colmatées et des cuvettes rocheuses des falaises basses du Massif armoricain sont étudiées d'un point de vue phytosciologique.

Méthode

Vingt-huit relevés phytosociologiques ont été effectués en suivant la méthode phytosociologique sigmatiste, sur des aires de végétation homogènes d'un point de vue floristique, physionomique et écologique, en affectant à chaque espèce un coefficient d'abondance-dominance et de sociabilité (GÉHU, 1986 ; GÉHU et RIVAS-MARTÍNEZ, 1981). La nomenclature des taxons suivie est celle de TAXREF 5.0. (http://inpn.mnhn.fr.)

Résultats

L'ensemble des relevés correspondant au groupement à *Juncus gerardi* subsp. *gerardi* et *Armeria maritima* subsp. *maritima* des cuvettes des falaises rocheuses basses est rassemblé dans le tableau 1.

Symphysionomie

La végétation est très largement dominée par *Juncus gerardi* subsp. *gerardi*, qui imprime la physionomie d'ensemble. Les autres espèces présentes sont toujours très discrètes. L'ensemble correspond à une micro-jonchaie basse et dense, linéaire ou présentant un développement plus large mais n'excédant jamais 2 m^2 en fonction de la microtopographie des fissures ou des cuvettes rocheuses. La hauteur de la végétation est comprise entre 10 et 30 cm, en fonction des conditions d'exposition au vent et aux vagues.

Synécologie

Les végétations étudiées correspondent au groupement à *Juncus gerardi* subsp. *gerardi* se développant à la partie inférieure de falaises ou sur des côtes rocheuses basses et plates, à proximité immédiate de la limite supérieure des pleines mers de vives eaux. Elles occupent des fissures ou des cuvettes plus ou moins colmatées d'éléments minéraux fins provenant de l'érosion de la roche mère et des apports sableux à partir de l'estran. Ces micro-cuvettes fréquemment aspergées d'eau de mer provenant des paquets de mer projetés au-dessus de la limite supérieure de l'estran au moment des tempêtes, et où s'accumulent les eaux de pluie, sont caractérisées par d'importantes variations saisonnières de salinité et d'humidité.

Synfloristique

Le cortège floristique est paucispécifique (nombre spécifique moyen de 4,1). L'espèce dominante est *Juncus gerardi* subsp. *gerardi*, régulièrement accompagnée par plusieurs espèces des ***Armerio maritimae - Festucetea pruinosae*** Bioret & Géhu 2008 : *Armeria maritima* subsp. *maritima, Spergularia rupicola, Crithmum maritimum, Festuca rubra* subsp. *pruinosa*.

Compte tenu de son originalité synfloristique et synécologique, le groupement à *Juncus gerardi* subsp. *gerardi* des falaises rocheuses halophiles peut être considéré comme une association végétale originale qu'il est proposé de nommer ***Armerio maritimae - Juncetum gerardii*** *ass. nov. hoc loco*

(holosyntype : relevé n° 12, tableau 1).

Deux variations correspondant à des sous-associations peuvent être distinguées :

- *typicum subass. nov hoc loco* (holosyntype : relevé n° 12, tableau 1) ;

- une variation à *Crithmum maritimum* qui caractérise le contact avec les fissures du ***Spergulario rupicolae - Crithmetum maritimi*** (Roux & Lahondère 1960) Géhu 1962 *nom. inv. prop.* : ***crithmetosum maritimi*** *subass. nov. hoc loco* (holotype : relevé n° 23 tableau 1).

Syndynamique, contacts

Compte tenu des conditions stationnelles dans lesquelles se développe l'***Armerio maritimae - Juncetum gerardii***, cette association présente une grande stabilité ; elle se développe au contact supérieur ou latéral des communautés lichéniques des rochers littoraux et du ***Spergulario rupicolae - Crithmetum maritimi*** (Roux & Lahondère 1960) Géhu 1962 *nom. inv. prop.*, ou de l'***Armerio maritimae - Festucetum pruinosae*** Géhu 2008.

Synchorologie

L'***Armerio maritimae - Juncetum gerardii*** présente une répartition strictement armoricaine : il a été observé sur les littoraux des départements de la Manche, des Côtes-d'Armor, du Finistère et du Morbihan. Il existe probablement plus au sud, en Loire-Atlantique et en Vendée.

Synsystématique

Le rattachement synsystématique de l'***Armerio maritimae - Juncetum gerardii*** peut être discuté, dans la mesure où le jonc de Gérard est aussi l'espèce caractéristique du ***Juncetum gerardi*** Warming 1906 qui se développe sur le haut schorre (GÉHU, 1976). Dans l'ensemble des relevés du tableau 1, outre *Juncus gerardi* subsp. *gerardi*, aucune autre espèce de l'alliance du ***Puccinellion maritimae*** W. F. Christ. 1927 *nom corr.* Bardat *et al.* 2004 n'est présente. En revanche, plusieurs espèces des pelouses halo-anémogènes sont régulièrement présentes.

L'***Armerio maritimae - Juncetum gerardii*** occupe une position charnière entre les végétations chasmo-chomophytiques des fissures de rochers et les véritables pelouses littorales. La composition floristique et les conditions écologiques nous permettent, en suivant BIORET et GÉHU (2008), de proposer le rattachement de cette association à la classe des ***Armerio maritimae - Festucetea pruinosae*** Bioret & Géhu 2008, regroupant l'ensemble des végétations des fissures rocheuses et des pelouses des falaises littorales atlantiques.

L'***Armerio maritimae - Juncetum gerardi*** s'insère dans le synsystème suivant :

Armerio maritimae - Festucetea pruinosae Bioret & Géhu 2008
- ***Crithmo maritimi - Armerietalia maritimae*** Géhu 1964
  - ***Crithmo maritimi - Armerion maritimae*** Géhu 1968
    - ***Sileno maritimae - Festucenion pruinosae*** (Géhu & Géhu-Franck 1984) Bioret & Géhu 2008
      - ***Armerio maritimae - Juncetum gerardii*** *ass. nov. hoc loco*

Valeur patrimoniale

L'***Armerio maritimae - Juncetum gerardii*** est une association originale des rochers littoraux armoricains qui contribue à la mosaïque des phytocénoses et à la diversité biologique du littoral breton et normand. Ce syntaxon possède une valeur patrimoniale élevée, en raison de son aire de répartition limitée car liée à une écologie particulière, et de son occupation spatiale toujours très faible. Il peut être rattaché à l'habitat naturel d'intérêt communautaire de l'annexe I de la directive Habitats faune flore de 1992 UE 1230-1 : v**égétation des fissures des rochers eu-atlantiques à nord-atlantiques** (BENSETTITI *et al.*, 2004), et aux habitats 18.21 CORINE Biotopes et B3.31EUNIS.

Bibliographie

BENSETTITI F., BIORET F., GÉHU J.-M., GLÉMAREC M. & BELLAN-SANTINI D., 2004 - Habitats côtiers. *Cahiers d'habitats Natura 2000* **2**, La Documentation française, 399 p.

BIORET F. & GÉHU J.-M., 2008 - Révision phytosociologique des végétations halophiles des falaises littorales atlantiques françaises. *Fitosociologia* **45** (1) : 75-116.

GÉHU J.-M., 1976 - Approche phytosociologique synthétique de la végétation des vases salées du littoral atlantique français. *Colloques Phytosociologiques*, **IV**, Vases salées, Lille, 1975 : 395-462, Vaduz.

GÉHU J.-M., 1986 - Des complexes de groupements végétaux à la phytosociologie paysagère contemporaine. *Inf. Bot. Ital.* **18** (1-2-3) : 53-83.

GÉHU J.-M. & RIVAS-MARTÍNEZ S., 1981 - Notions fondamentales de phytosociologie. *In* Dierschke H. (ed.) : *Syntaxonomie*. Berichte der Internationalen Symposien der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde (Rinteln, 1980) : 5-33, Ed. J. Cramer, Vaduz.

Tableau 1 - Localisation des relevés

1, 4, 5 : Damgan, Kervoyal (56) 2012
2 : Ploumanac'h (22) 2013
3, 13 : Sein (29) 2007
6 : Saint-Nicolas-des-Glénan (29) 2012
7 : Éculleville (50) 2013
8 : Primelin (29) 2013
9 : Champeaux (50) 2013
10, 19, 22 : Gatteville-le-Phare (50) 2013
11 : Porspoder, Île Melon 2012
12, 16, 25 : Sein 2012
15 : Auderville (50) 2013
17 : Hoëdic (56) 2011
18 : Le Conquet (29) 2012
20, 14 : Quiberon (56) 2013
21 : Le Conquet, sémaphore de Saint-Mathieu (29) 2012
24 : Ploumoguer Kerargroaz 2012
23, 26, 27, 28 : Hoëdic (56) 2012

Tableau 1 : *Armerio maritimae - Juncetum gerardii ass. nov. hoc loco*

N° des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		∑
Surface (m2)	0,5	3	2	1,5	0,4	0,3	0,2	0,5	1	0,5	0,5	1,5	1	0,1	0,5	0,5	2	0,5	0,25	0,5	2	0,1	1	2,5	2	2	0,25	0,3		
Recouvrement (%)	95	100	100	90	80	80	100	98	100	98	98	100	80	100	100	80	100	80	80	90	90	95	100	98	100	100	90	100		
Nombre spécifique	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	9	3	5	5	5	5	5	6		
Nombre spécifique moyen																														
Combinaison caractéristique d'association :																														
Juncus gerardi subsp. *gerardi*	45	55	55	44	33	55	44	44	55	44	55	55	44	55	44	44	55	44	33	33	55	44	55	44	44	55	44	45		**V**
Armeria maritima subsp. *maritima*		+2	12	11	22	23	+	12	+	23	12	12	+2	11	22	22	22	12	13	23	+2	11	23	12	12	23	23	23		**V**
Différentielle de sous-association :																														
Crithmum maritimum																						13	11	12	23	12	12	+2		**II**
Espèces des *Armerio-Festucetea pruinosae* :																														
Spergularia rupicola	11				11									11			11						+2				22			**II**
Festuca rubra subsp. *pruinosa*												12									+2			33				11		**I**
Cochlearia officinalis											12										i									**+**
Halimione portulacoides						22												+												**+**
Agrostis stolonifera var. *maritima*							22														11									**+**
Espèces des *Saginetea maritimae* :																														
Plantago coronopus										+	+	+	+	+	+2	11	+		12	11					+					**II**
Cochlearia danica																	22						11			+	+			**I**
Sagina maritima																		+	11									11		**I**
Parapholis incurva															22				22											**+**
Parapholis strigosa													12																	**r**
Autres espèces :																														
Elytrigia atherica				12					11																	+				**I**
Puccinellia maritima										(+)										11										**+**
Glaux maritima								12								23														**+**
Samolus valerandi																					22									**r**
Limbarda crithmoides																					12									**r**
Isolepis setacea																					+									**r**
Leontodon saxatilis subsp. *saxatilis*																					+									**r**
Plantago maritima																		23												**r**
Potentilla erecta																								+						**r**
Atriplex prostrata																									+					**r**
Asparagus officinalis subsp. *prostratus*																												+2		**r**

Figure 1 - ***Armerio maritimae - Juncetum gerardii*** sur platier rocheux en pied de falaise. (Champeaux, 50). Photo C. DEMARTINI.

Figure 3 - ***Armerio maritimae - Juncetum gerardii*** dans une cuvette sur platier rocheux, avec accumulation d'eau de mer et de pluie. (Primelin, 29). Photo C. DEMARTINI.

Figure 5 - ***Armerio maritimae - Juncetum gerardii*** dans une cuvette inondée sur platier rocheux (Hoëdic, 56). Photo F. BIORET.

Figure 2 - Fissure rocheuse colmatée par des arènes, colonisée par l'***Armerio maritimae - Juncetum gerardii.*** (Gatteville-le-Phare, 50). Photo C. DEMARTINI.

Figure 4 - *Juncus gerardi* subsp. *gerardi.* Photo E. GLÉMAREC.

Figure 6 - ***Armerio maritimae - Juncetum gerardii*** dans la partie basse de falaises exposées aux embruns (Hoëdic, 56). Photo F. BIORET.

Deux phytocénoses à forte valeur patrimoniale sur les dunes de Kervillen-Kervourden (Morbihan)

Erwan GLEMAREC*

Résumé - Le site de Kervillen-Kervourden à la Trinité-sur-Mer abrite deux phytocénoses rares au niveau régional. Les conditions écologiques et le statut de conservation de ces associations caractéristiques des dunes décalcifiées atlantiques sont présentés. Des mesures de gestion seraient à entreprendre dès à présent pour leur conservation.

Mots clés - Dunes décalcifiées, ***Tuberario guttatae - Corynephoretum canescentis*** Géhu 1964 *nom. invers.*, ***Carici arenariae - Ulicetum maritimi*** Bioret et Géhu 2008 ***ericetosum ciliaris*** (Wattez J.-R. et A. 1995) *subass. nov. hoc loco*, gestion conservatoire.

Summary - The site of Kervillen-Kervourden in Trinité-sur-Mer has two rare plant associations at the regional level. The ecological conditions and the conservation status of these characteristic associations of the Atlantic decalcified dunes are presented. Management's measures need to be taken right now for their preservation.

Key-words - Decalcified dunes, ***Tuberario guttatae - Corynephoretum canescentis*** Géhu on 1964 *nom. invers.*, ***Carici arenariae - Ulicetum maritimi*** Bioret and Géhu 2008 ***ericetosum ciliaris*** (Wattez J.-R. et A. 1995) *subass. nov. hoc. loco*, 2008, conservation management.

Introduction

Sur la commune de la Trinité-sur-Mer située au sud du Morbihan, à Kervillen-Kervourden, le littoral abrite des végétations d'intérêt patrimonial majeur. Outre les phytocénoses typiques du littoral armoricain ; végétations chasmophytiques et chomophytiques des ***Armerio maritimae - Festucetea pruinosae*** Bioret et Géhu 2008, végétations des vases salées des ***Asteretea tripolium*** Westhoff et Beeftink *in* Beeftink 1962, laisses de mer des ***Cakiletea maritimae*** Tüxen et Preising *ex* Br.-Bl. et Tüxen 1952 et végétations dunaires des ***Euphorbio paraliae - Ammophiletea australis*** (Géhu et Géhu-Franck 1988) corr. Géhu *in* Bardat *et al.* 2004, le site possède un système dunaire décalcifié caractérisé par deux associations rares au plan

* E. G. : Quibiec Izella, F-29410 PLEYBER-CHRIST. e.glemarec@gmail.com

régional : le ***Tuberario guttatae - Corynephoretum canescentis*** Géhu 1964 *nom. invers.* et le ***Carici arenariae - Ulicetum maritimi*** Bioret et Géhu 2008. Ces deux syntaxons s'insèrent dans le synsystème suivant :

Koelerio glaucae - Corynephoretea canescentis Klika *in* Klika et V. Novák 1941
Corynephoretalia canescentis Klika 1934
Corynephorion canescentis Klika 1931
Tuberario guttatae - Corynephoretum canescentis Géhu 1964 *nom. inv.*
Calluno vulgaris - Ulicetea minoris Br.-Bl. et Tüxen *ex* Klika *in* Klika et Hada 1944
Ulicetalia minoris Quantin 1935
Dactylido maritimae - Ulicion maritimi Géhu 1975
Carici arenariae - Ulicetum maritimi Bioret et Géhu 2008

L'objet du présent article est de décrire la végétation d'un système dunaire décalcifié, sur sol sableux et acide appauvri en ions calcium, abritant une pelouse rase et une lande arrière-dunaires originales en Bretagne, dans le but de contribuer à la hiérarchisation des enjeux de gestion du site de Kervillen-Kervourden et à l'amélioration de la connaissance de ces deux syntaxons.

Ce site est un espace naturel sensible (ENS) géré par le Conseil général du Morbihan, qui abrite une mosaïque de milieux littoraux sur une surface de 50 ha : dunes, landes et anciens marais salants réexploités récemment et constituant la limite septentrionale de l'exploitation de sel en Europe. Situé géographiquement entre les communes de la Trinité-sur-Mer et de Carnac, cet espace naturel original assure le maintien d'un cortège d'espèces végétales et d'habitats naturels remarquables.

Méthodologie

Des relevés phytosociologiques ont été réalisés selon la méthode de la phytosociologie sigmatiste, en affectant à chaque espèce un coefficient d'abondance-dominance et de sociabilité (Guinochet 1973, Géhu et Rivas-Martínez 1981, Géhu 1987).

La nomenclature utilisée est celle de la base de données nomenclaturale de la flore de France (BDNFF). La nomenclature phytosociologique est celle du prodrome des végétations de France (Bardat *et al.* 2004).

La figure 1 (voir page suivante) précise la localisation du site étudié et des relevés phytosociologiques.

Pelouse dunaire décalcifiée : *Tuberario guttatae - Corynephoretum canescentis* Géhu 1964 *nom. invers.*

La pelouse rase de la dune fixée décalcifiée se développe au contact interne des dunes embryonnaire et mobile. Orientée est-ouest, au fond de l'anse de la baie de Quiberon, elle est modérément exposée aux vents et aux embruns. Cette dune fixée se caractérise par l'absence d'espèces calcicoles et la présence

d'un cortège d'espèces acidiclines : *Corynephorus canescens, Aira praecox, Rumex acetosella, Logfia minima, Teesdalia nudicaulis, Hypochaeris glabra, Tuberaria guttata*, une abondante strate bryo-lichénique (*Tortula* sp., *Hypnum* sp., *Cladonia* spp.), et la quasi-absence de chaméphytes. *Helichrysum stoechas* n'est présent que sur quelques rares secteurs saupoudrés de sable éolien, à l'arrière de la dune mobile. Cette espèce n'apprécie pas la décalcification mais peut se rencontrer sur des arènes dépourvues de carbonates si le sable reste pourvu en bases (Vanden Berghen 1963, Géhu 1964).

Trois relevés rassemblés dans le tableau I ont été réalisés en juin 2011 sur les secteurs les plus caractéristiques de la dune fixée. Ils correspondent au ***Corynephoreto canescentis - Helianthemetum guttati*** Géhu 1964. Le nom de ***Tuberario guttatae - Corynephoretum canescentis*** proposé par Géhu (1995) semble plus pertinent, la physionomie d'ensemble de la végétation étant nettement imprimée par *Corynephorus canescens.*

Par rapport aux relevés de Géhu en 1964, réalisés sur les îles de Houat et Hoëdic, il faut signaler, sur le site de Kervillen-Kervourden, l'absence de *Sedum anglicum, Jasione montana, Aira caryophyllea, Anthoxanthum aristatum*, la présence d'*Hypochaeris radicata*, *Ornithopus perpusillus, Spergula arvensis*, ainsi que le faible recouvrement du *Corynephorus* (tableau II). La composition et la physionomie du cortège floristique sont influencées par une dégradation récente, liée entre autre, à la fréquentation anthropique de l'arrière-dune.

Lande décalcifiée : *Carici arenariae - Ulicetum maritimi* Bioret et Géhu 2008 *ericetosum ciliaris* (Wattez J.-R. et A. 1995) *subass. nov. hoc. loco.*

Une lande à *Ulex europaeus* var. *maritimus* et à éricacées (*Erica cinerea, Erica ciliaris* et *Calluna vulgaris*) se développe au contact interne des végétations arrière-dunaires et des dépressions hygrophiles (saulaies, roselières, pannes dunaires à végétation rase). Elle est présente sur un substrat sableux décalcifié. Selon Wattez et Godeau (1986), les formations landicoles sur dune décalcifiée présentent une grande rareté liée aux conditions abiotiques particulières dans lesquelles elles s'observent. Ces auteurs notent la présence de ces groupements en presqu'île guérandaise (Loire-Atlantique). Wattez J.-R. et A. (1995) citent la présence d'une lande sur sable au lieu-dit Kervillen, dans un article consacré aux landes à éricacées et aux formations landicoles annexes subsistant dans la région alréenne. Les auteurs rattachent ce groupement au ***Carici arenariae - Ericetum cinereae*** Bridgwater 1981. Ils précisent l'existence d'une variation hygrophile à *Erica ciliaris*, occupant une dépression arrière-dunaire. D'un point de vue synchorologique, le ***Carici arenariae - Ericetum cinereae*** est connu sur le littoral ouest de l'Angleterre, l'Écosse, de l'Irlande et de l'île de Man (Bridgwater 1981, Rodwell 1991). Ce syntaxon n'est pas considéré comme présent sur le littoral atlantique français (Bioret et Géhu, 2008).

Les relevés phytosociologiques présentés dans le tableau III permettent une comparaison du cortège floristique de cette lande avec les relevés effectués en 1995 par J.-R. et A. Wattez. Cinq relevés ont été réalisés sur la lande. L'extension des ronciers, des fourrés et des saules a diminué la surface de lande, réduisant la possibilité de multiplier les relevés. Selon Bioret et

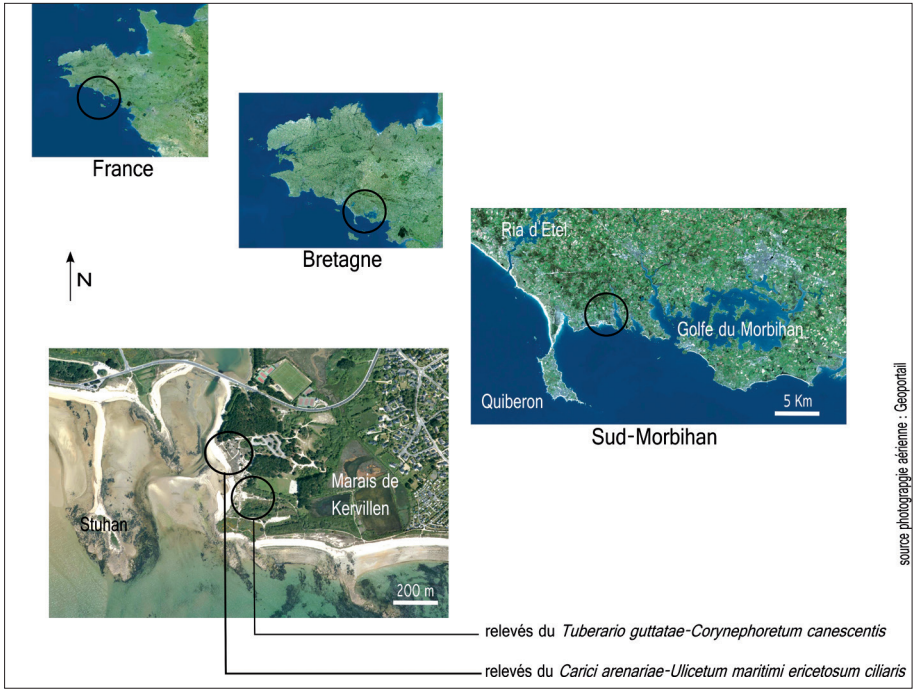


Figure 1 - Localisation du site d'étude et des relevés phytosociologiques

Géhu (2008) les relevés de Wattez et Godeau en presqu'île guérandaise (1986) sont rattachés à une nouvelle association synendémique du littoral ouest et sud armoricain, le ***Carici arenariae - Ulicetum maritimae*** Bioret et Géhu 2008, se différenciant du ***Carici arenariae - Ericetum cinereae*** Bridgewater 1981 notamment par la présence d'*Ulex europaeus* var. *maritimus* et de *Rosa pimpinellifolia*.

La lande observée à Kervillen-Kervourden constitue une nouvelle station du ***Carici arenariae - Ulicetum maritimae***. Les relevés du tableau III caractérisent une variation à *Erica ciliaris* et *Molinia caerulea* occupant des dépressions méso-hygrophiles, alimentées épisodiquement par une nappe d'eau douce affleurante, sur un sol essentiellement minéral, avec une fine couche d'humus en surface, correspondant à une sous-association originale que nous proposons de nommer ***ericetosum ciliaris*** (Wattez et Wattez 1995) *subass. nov. hoc. loco* (holotypus rel. 3, tableau n° 1 p. 170 *in* Wattez J.-R. et A., 1995 ; *Doc. Phytosoc., N. S.*, **15** : 153-181).

La comparaison des relevés de 1995 et de 2011/2012 met en évidence la disparition de taxons méso-hygrophiles : *Hydrocotyle vulgaris, Juncus acutiflorus, Lobelia urens*. Ces espèces encore présentes dans les dépressions arrière-dunaires proches. Ce changement floristique au sein de la lande est certainement lié à l'embroussaillement, notamment le développement de *Rubus*

sp. et des jeunes individus de *Betula pubescens* et de *Quercus ilex*, conduisant à l'atterrissement et la fermeture de la dépression humide. Certains relevés de 1995 indiquent la présence de *Salix atrocinerea* et *Salix repens*. Ces secteurs sont probablement devenus des boisements bas au sein desquels la lande résiduelle persiste en sous-étage. Le tableau IV compare les fréquences des taxons hygrophiles en 1995 et en 2011/2012.

Transect des unités de végétations sur sable décalcifié à Kervillen-Kervourden

La figure 2, présente le transect des unités de végétations sur sable décalcifié du site de Kervillen-Kervourden. Elle illustre la place des unités végétales observées sur les sables décalcifiés et sur sol podzolisé, au sein des successions végétales du littoral. Une pelouse dense à *Carex arenaria* forme un ourlet entre la pelouse rase dunaire décalcifiée et la lande arrière-dunaire (tableau V).

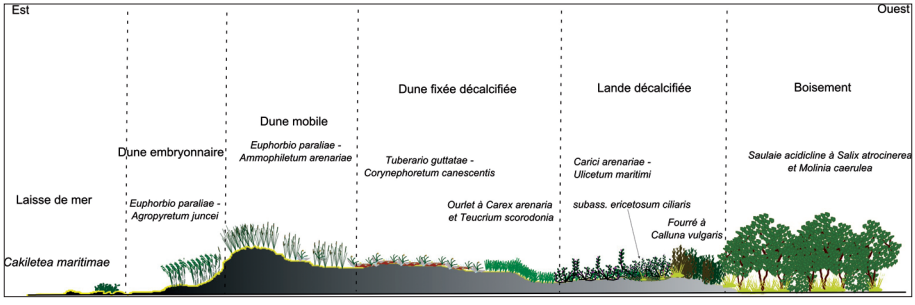


Figure 2 - Transect des végétations des sables décalcifiés sur le site de Kervillen-Kervourden.

Ce groupement dense à *Carex arenaria* se développe dans des conditions édaphiques similaires à la pelouse du ***Tuberario guttatae - Corynephoretum canescentis***, en situation plus abritée, au revers des reliefs dunaires. Il abrite des taxons annuels de la dune fixée, mais également des taxons indiquant une variation dynamique : *Teucrium scorodonia* et *Quercus ilex*. Cet ourlet à *Carex arenaria* est situé au contact inférieur de la lande du ***Carici arenariae -Ulicetum maritimi***. Il a été également observé sur les îles de Houat et de Hoëdic, dans les mêmes conditions physiographiques et constitue probablement une phytocénose originale.

Synchorologie et valeur patrimoniale des syntaxons

Le ***Tuberario guttatae - Corynephoretum canescentis*** est un synvicariant du ***Violo dunensis - Corynephoretum canescentis*** Westhoff (1943) 1947, présent dans le nord de la France (Géhu 1964). Il diffère des pelouses siliceuses septentrionales par la présence d'espèces méditerranéo-atlantiques comme *Tuberaria guttata*.

Géhu (1995) considère cette phytocénose comme rare, surtout présente au sud-ouest de la façade atlantique française, sur les sables littoraux décalcifiés arrière-dunaires et les clairières des pinèdes, jusqu'à plusieurs kilomètres à l'intérieur des terres (Géhu 1974).

En Bretagne, cette association n'était connue que dans le Mor Bras, sur les îles de Houat et de Hoëdic (Géhu 1964, Vanden Berghen 1965), où elle occupe actuellement une surface de 18 hectares (Glemarec et Gibert 2011). Elle est présente sur le littoral de Loire-Atlantique, de manière sporadique, d'Assérac au Croisic. Le secteur de Kervillen–Kervourden constitue la limite septentrionale du ***Tuberario guttatae - Corynephoretum canescentis*** et sa seule station connue en Morbihan continental.

L'enjeu de conservation de ce syntaxon est important, en raison de sa chorologie régionale et de son originalité écologique et floristique (phanérogamique et bryo-lichénique).

La lande du ***Carici arenariae - Ulicetum maritimi*** est synendémique du littoral ouest et sud armoricain. L'association présente son optimum écologique et floristique dans le Finistère et montre une forme appauvrie dans le sud de son aire en Loire-Atlantique (Bioret et Géhu 2008). Ce syntaxon est rare en Bretagne : île d'Ouessant et Le Conquet (29) (Bioret et Géhu 2008), Île d'Aganton au large de l'Île Grande (22) (Bougault *et al.* 2003), presqu'île guérandaise (44) (Wattez et Godeau 1986, Bioret et Géhu 2008), la Trinité-sur-Mer (56) (Wattez J.-R. et A. 1995) et Locmariaquer (56) (C. Blond comm. pers.). Ses stations actuelles, strictement littorales, constituent probablement aujourd'hui des reliques de landes plus étendues, ayant probablement diminué du fait d'aménagements, des plantations de résineux, de la fréquentation et de la mise en culture.

Ces deux syntaxons cohabitent également, de manière très relictuelle, sur le littoral de la côte sauvage du Pouliguen au Croisic, où la fréquentation touristique a fortement altéré le tapis végétal des hauts de falaises (F. Bioret comm. pers.), et à Assérac où l'extension des pinèdes a fortement modifié les arrière-dunes.

Le ***Tuberario guttatae - Corynephoretum canescentis*** et le ***Carici arenariae - Ulicetum maritimi*** sont deux syntaxons considérés comme vulnérables et figurant sur la liste rouge des associations végétales du littoral atlantique français (Bioret *et al.* 2011). Ces associations végétales constituent des habitats naturels d'intérêt communautaire prioritaires au titre de la Directive Habitat-Faune-Flore (UE 2130-1* pour la pelouse décalcifiée et UE 2150* pour la lande sabulicole). Des illustrations photographiques font l'objet de la figure 3. Ces deux phytocénoses sont synendémiques du littoral atlantique français (Géhu 1978, Bioret et Géhu 2008), ce qui renforce leur valeur patrimoniale.

État de conservation et gestion

Le site de Kervillen–Kervourden est un espace naturel géré à des fins conservatoires par le Conseil général du Morbihan. Les dunes, à l'ouest du site, font l'objet d'une gestion visant à regagner des espaces de dunes embryonnaires et mobiles, disparues du fait de l'érosion éolienne, maritime

et anthropique, par la pose de ganivelles et la mise en place de fascines. Le ***Tuberario guttatae - Corynephoretum canescentis*** ne couvre que quelques centaines de mètres carrés, dans un état de conservation moyen à mauvais en raison d'un passif de fréquentation importante et de l'extension des plantations de pins. La limitation et la coupe de la pinède contribueraient à la conservation et la restauration du ***Tuberario guttatae - Corynephoretum canescentis***.

Il faut noter que les accumulations sableuses de part et d'autre des ganivelles peuvent contribuer à un saupoudrage plus ou moins important de la dune fixée favorisant les espèces psammophiles vivaces comme *Ammophila arenaria*.

La comparaison des relevés et de la description faite par J.-R. et A. Wattez (1995) permettent de penser que la surface et le caractère méso-hygrophile de la lande ont diminué. La lande est aujourd'hui colonisée par *Salix atrocinerea, Betula pubescens, Baccharis halimifolia* et *Quercus ilex*. Elle possède des secteurs largement dominés par des espèces des ***Prunetalia spinosae*** Tüxen 1952 et des formations buissonnantes quasi mono-spécifiques à *Calluna vulgaris* ou à *Ulex europaeus* qui traduisent un vieillissement de la lande. Le maintien d'une lande rase et la limitation de l'expansion des arbres et arbustes permettraient de conserver le ***Carici arenariae - Ulicetum maritimi***.

Par ailleurs, l'importante population de lapins entraîne un abroutissement des milieux, dont les conséquences sur la richesse et la diversité spécifiques des deux phytocénoses étudiées seraient à analyser.

Conclusion

Ce travail a pour objectif d'aider le gestionnaire à définir les enjeux de conservation sur l'ensemble de l'ENS et d'encourager la mise en œuvre d'une gestion active de la dune fixée et de la lande de Kervourden-Kervillen caractérisées par deux associations végétales très rares à l'échelle régionale. Le site abrite également des espèces floristiques d'intérêt patrimonial majeur en Bretagne : *Exaculum pusillum, Aristolochia clematitis, Linaria arenaria, Carex muricata* subsp. *lamprocarpa* (Rivière 2007, Glemarec et Bonifait 2008) et des habitats à forts enjeux de conservation comme les pannes dunaires du ***Salicion arenariae*** Tüxen *ex* Passarge *in* Scamoni 1963 et du ***Cicendion filiformis*** (Rivas Goday *in* Rivas Goday et Borja 1961) Br.-Bl. 1967.

Merci à Frédéric Bioret pour la relecture de cet article.

Bibliographie

Bardat J., Bioret F., Botineau M., Boullet V., Delpech R., Géhu J.-M., Haury J., Lacoste A., Rameau J.-C., Royer J.-M., Roux G. & Touffet J., 2004 - *Prodrome des végétations de France*. Coll. Patrimoines naturels, MNHN, 171 p.

Bioret F., Géhu J.-M., 2008 - Deux nouvelles associations de landes du ***Dactylido maritimae - Ulicion maritimi*** sur le littoral atlantique français. *Acta botanica Gallica*, **155** : 5-11.

Bioret F., Lazare J.-J. et Géhu J.-M., 2011 - Évaluation patrimoniale et vulnérabilité des associations végétales du littoral atlantique français. *Journal de botanique*, **56** : 39-67.

Bougault C., Hardegen M. et Quéré E., 2003 - Site Natura 2000 n° 9 : Côte de Granit rose, des îles Millau à Tomé, Archipel des Sept-Îles. Inventaire et cartographie des habitats terrestres et des espèces végétales d'intérêt communautaire de la partie "Côte de granit rose, des îles Millau à Tomé", 167 p (73-74).

Bridgewater P. B., 1981 - Phytosociological studies int the British heath formation. II – Healths of the ***Vaccinino - Genistetalia*** R. Schubert 1960 and species-poor heaths of the ***Ulicetalia minoris*** (P. Duving 1944) J.-M. Géhu 1973. *Phytocoenologia*, **9 (1-2)** : 27-52.

Géhu J.-M., 1964 - La végétation psammophile des îles de Houat et Hoëdic. *Bull. Soc.Bot. Nord France*, **Tome XVII** n° 4 : 238-266.

Géhu J.-M., 1974 - L'***Astrocarpo - Corynephoretum canescentis*** Br.-Bl. 1967 dans les landes de Gascogne. *Documents Phytosociologiques*, Fasc. **5** : 43-45.

Géhu J.-M., 1978 - Les phytocoenoses endémiques des côtes françaises occidentales. *Bull. Soc. bot. France*, **125** : 199-208.

Géhu J.-M., 1987 - Des complexes de groupements végétaux à la phytosociologie paysagère contemporaine. *Inf. Bot. Ital.* **18 (1-2-3)** : 53-83.

Géhu J.-M., 1995 - *Les côtes de France (Corse incluse) : inventaire typologique des milieux terrestres littoraux menacés à des fins conservatoires*. 6 volumes. Fondation de France.

Géhu J.-M. et Rivas-Martínez S., 1981 - Notions fondamentales de Phytosociologie. *Ber. Intern. Symp., Syntaxonomie*, 1-33.

Glemarec E. et Bonifait S., 2008 - *Inventaire floristique et définition des enjeux de conservation sur l'ENS de Kervillen à la Trinité-sur-Mer*. TBM. Rapport d'étude pour le Conseil général du Morbihan.

Glemarec E. et Gibert J., 2011 - Site Natura 2000 FR5300033 Archipel des îles de Houat et Hoëdic (Pointe du Conguel et îlots du Mor Braz) : Inventaires et cartographies des habitats terrestres et des espèces végétales d'intérêt communautaire. TBM, 107p. + annexes.

Guinochet M., 1973. *La phytosociologie*. Collection d'écologie I. Masson Éd. Paris, 227 p.

Rivière G., 2007 - *Flore du Morbihan*. Atlas floristique de Bretagne. 655 p.

Rodwell J. S., 1991 - *British Plant Communities*, Vol. 2 – Mires and heaths, UK Joint Nature Conservation Council, Cambridge University Press : 484-491.

Vanden Berghen C., 1963 - L'association à *Helichrysum staechas* dans les dunes du littoral du sud-ouest de la France. *Vegetatio*, **XII (5-6)** : 317-324.

Vanden Berghen C., 1965 - La végétation de l'île d'Hoëdic (Morbihan, France). Bull. Soc. roy. Bot. Belgique, **98**, 275 p.

Wattez J.-R. et Godeau M., 1986 - Phytosociologie des landes à Éricacées de la région guérandaise. *Doc. Phytosoc. N.S.*, **X** : 389-414.

Wattez J.-R. et Wattez A., 1995 - Les landes à Éricacées et les formations landicoles annexes subsistant dans la région alréenne (département du Morbihan). *Doc. Phytosoc., N.S.*, **XV** : 153-181.

Figure 3 : Illustrations photographiques
1 : ***Tuberario guttatae - Corynephoretum canescentis***, **2** : Ourlet à *Teucrium scorodonia* et *Carex arenaria*, **3** et **4** : ***Carici arenariae - Ulicetum maritimae ericetosum ciliaris***, **5** : Fermeture de la lande sabulicole, **6** : *Erica ciliaris*.

Tableau I : *Tuberario guttatae - Corynephoretum canescentis*
Géhu 1964 nom. inv.
La Trinité-sur-Mer (2011)

Date	Juin 2011	Juin 2011	Juin 2011
Lieu	Kervillen - Trinité-sur-Mer (56)	Kervillen Trinité-sur-Mer (56)	Kervillen - Trinité-sur-Mer (56)
Surface [m²]	10	25	25
Hauteur végétation [cm]	5	5	5
Recouvrement phanérogamique [%]	30	50	50
Recouvrement bryo-lichénique [%]	75	60	70
Nombre d'espèces phanérogamiques	12	9	10
Combinaison caractéristique de l'association			
Corynephorus canescens	+2	12	
Carex arenaria	22	23	23
Teesdalia nudicaulis	+2	+2	12
Tuberaria guttata	11	12	11
Espèces des unités supérieures			
Logfia minima	+	11	+
Mibora minima	+		
Aira praecox	+	+	+
Espèces compagnes			
Rumex acetosella	+		11
Hypochaeris glabra	11	+1	11
Ornithopus perpusillus	+	+	+
Cerastium semidecandrum	+		
Veronica arvensis		+	
Spergula arvensis	+		+
Viola kitaibeliana			+
Polytrichum sp., *Tortula* sp., *Hypnum* sp.	33	33	44
Cladonia spp.	11	33	33

Tableau II : Comparaison des fréquences des taxons du *Tuberario guttatae - Corynephoretum canescentis* Géhu 1964 *nom. inv.*

	Fréquence (Géhu 1964 Bull. Soc. Bot. Nord. Tome XVII p.260 tab 4.) Houat/Hoedic 7 relevés	**Fréquence sur le site de Kervillen-Kervourden à la Trinité-sur-Mer (2011) 3 relevés**
Combinaison caractéristique de l'association		
Corynephorus canescens	V	IV
Carex arenaria	III	V
Teesdalia nudicaulis	III	V
Tuberaria guttata	V	V
Espèces des unités supérieures		
Logfia minima	V	V
Mibora minima	III	I
Aira praecox	V	V
Sedum anglicum	V	
Jasione montana	V	
Scilla autumnalis	III	
Euphorbia portlandica	II	
Anthoxanthum aristatum	II	
Aira caryophyllea	II	
Espèces compagnes		
Rumex acetosella	V	IV
Hypochaeris glabra		V
Ornithopus perpusillus		V
Spergula arvensis		II
Veronica arvensis		II
Viola kitaibeliana		II
Cerastium semidecandrum		I
Crepis capillaris	V	
Vulpia membranacea	II	
Spergularia rubra	II	
Tortula sp., *Polytrichum* sp., *Hypnum* sp.	V	V
Cladonia spp.	V	V

Tableau III : *Carici arenariae - Ulicetum maritimi* **Bioret et Géhu 2008** *ericetosum ciliaris* **(Wattez J.-R et A. 1995)** ***subass. nov. hoc loco.***

Date	Juin 2011	Juin 2011	Septembre 2012	Septembre 2012	Juin 2011
Lieu	Kervillen Trinité-sur-Mer (56)	Kervillen Trinité-sur-Mer (56)	Kervillen Trinité-sur-Mer (56)	Kervillen Trinité-sur-Mer (56)	Kervillen Trinité-sur-Mer (56)
Surface [m²]	25	20	15	20	20
Hauteur végétation [cm]	100	80	70	50	150
Recouvrement phanérogamique [%]	50-100	70	95	80	100
Recouvrement bryo-lichénique [%]	20	20	30	30	5
Nombre espèces phanérogamiques	15	10	10	10	8
Espèces caractéristiques de l'association					
Carex arenaria	23	23	11	12	+2
Erica cinerea	33	33	+2	12	11
Ulex europaeus var. *maritimus*	12	23	11	12	11
Différentielles de sous-association					
Erica ciliaris		12	23	22	r
Molinia caerulea	+	12	22	+.2	12
Agrostis stolonifera s.l.				+	
Juncus conglomeratus				r	
Espèces des unités supérieures					
Calluna vulgaris	33	33	33	33	45
Danthonia decumbens	r				
Espèces compagnes					
Festuca gr. *rubra*	12	+2	+	+	
Anthoxanthum odoratum	+2	+2			
Agrostis capillaris s.l	+				
Luzula campestris	12				
Poa pratensis	+2				
Rumex acetosella	+				
Hieracium pilosella	+				
Rubus sp.	+2	12	11		22
Quercus ilex	i (j)	11	+(j)	+(j)	11
Pseudoscleropodium cf. *purum*, *Hypnum* sp.	22	22	22	23	

Tableau IV : Comparaison des fréquences des taxons hygrophiles du *Carici arenariae - Ulicetum maritimi ericetosum ciliaris* en 1995 et en 2011/2012

	Fréquence sur le site de Kervillen-Kervourden à La Trinité-sur-Mer (Wattez et Wattez 1995) 8 relevés	Fréquence sur le site de Kervillen-Kervourden à La Trinité-sur-Mer (2011/2012) 5 relevés
Combinaison caractéristique de l'association		
Carex arenaria	V	V
Erica cinerea	IV	V
Ulex europaeus var. *maritimus*	IV	V
Différentielles de sous-association		
Erica ciliaris	IV	IV
Molinia caerulea	II	V
Hydrocotyle vulgaris	II	
Agrostis stolonifera s. l.		I
Juncus conglomeratus	I	I
Juncus acutiflorus	I	
Lobelia urens	I	
Espèces des unités supérieures		
Calluna vulgaris	V	V
Danthonia decumbens	V	I
Espèces compagnes		
Festuca gr. *rubra*	III	IV
Anthoxanthum odoratum	III	II
Agrostis capillaris s. l.	III	I
Luzula campestris		I
Poa pratensis		I
Rumex acetosella	IV	I
Hieracium pilosella	I	I
Leotondon taraxacoides	I	
Rumex acetosa	I	
Dactylis glomerata	I	
Cerastium glomeratum	I	
Lotus sp.	I	
Plantago lanceolata	I	
Rubus sp.	III	IV
Quercus ilex		V
Betula pubescens		V
Salix atrocinerea	II	
Salix repens	II	
Baccharis halimifolia		II
Pseudoscleropodium sp.	IV	IV

Tableau V : Ourlet à *Carex arenaria* et *Teucrium scorodonia*

Date	Juin 2011
Lieu	Kervillen - La Trinité-sur-Mer (56)
Surface [m²]	20
Hauteur végétation [cm]	40
Recouvrement total [%]	100
Groupement	Ourlet à *Teucrium scorodonia* et *Carex arenaria*
Nombre espèces phanérogamiques	10
Combinaison caractéristique	
Carex arenaria	55
Teucrium scorodonia	12
Luzula campestris	11
Espèce des *Calluno - Ulicetea*	
Calluna vulgaris	+
Espèces compagnes	
Rumex acetosella	+
Festuca gr. *rubra*	+
Vicia sativa subsp. *nigra*	+
Lotus corniculatus	+
Autres espèces	
Quercus ilex	+
Baccharis halimifolia	1
Polytrichum sp.	+

Orthotrichum rogeri Brid. sur *Buxus sempervirens* en compagnie d'*Orthotrichum scanicum* Grönvall dans le Forez (Massif central)

Renée SKRZYPCZAK*

Résumé : Nous signalons dans cet article la présence, nouvelle à ce jour, d'O*rthotrichum rogeri* Brid. sur *Buxus sempervirens* (dans les monts du Forez, Massif central). Nous faisons une comparaison entre deux *Orthotrichum* trouvés dans la même buxaie, *Orthotrichum rogeri* Brid. et *Orthotrichum scanicum* Grönvall. Nous donnons quelques considérations écologiques sur *Orthotrichum rogeri* Brid. et nous discutons des raisons qui, en Europe, font que le nombre de stations s'accroît très rapidement.

Abstract : We report in this article the presence, new to this day, of *Orthotrichum rogeri* Brid. on *Buxus sempervirens* (in the monts du Forez, Massif central). We make a comparison between two *Orthotrichum* found here on Boxwood, O*rthotrichum rogeri* Brid. and *Orthotrichum scanicum* Grönvall. We give some ecological considerations on *Orthotrichum rogeri* Brid. and we discuss the reasons why the number of discoveries is growing rapidly in Europe.

Lors des herborisations faites sur le pic basaltique de Pierre à Jard (UTM : EL 7661), commune de Marcoux, dans le département de la Loire, entre 720 et 730 m d'altitude (voir article concernant le neck de Pierre à Jard dans ce même bulletin), nous avons particulièrement porté notre attention sur la buxaie riche en *Orthotrichum* où nous avons trouvé *Orthotrichum rogeri*, qualifié d'endémique européen. Et à la lecture de l'étude très minutieuse de la totalité de la littérature existante faite par V. Hugonnot (2008) sur cette espèce, il apparaît que cette mousse n'a jamais été récoltée sur *Buxus*. L'étude plus récente de Michael Lüth (2010) portant sur 150 nouvelles stations en Europe (essentiellement en Allemagne mais aussi en France, Suisse et Autriche) confirme cette absence. C'est pourquoi il nous a semblé intéressant de signaler ce support inhabituel et d'apporter quelques observations comparatives entre *Orthotrichum rogeri* et *Orthotrichum scanicum* que nous avons trouvés dans le même site.

Orthotrichum rogeri (n° d'herbier 13015A) (photo n° 1) se trouvait tout près d'une touffe d'*Orthotrichum affine.* Sur un autre segment, tout proche de celui-ci, se trouvait *Orthotrichum scanicum* en compagnie d'*Orthotrichum*

* R. S. : 15 rue des Terres Rouges, F-42600 MONTBRISON.

diaphanum Schrad. *ex* Brid. Il semble que les branches de buis soient aussi riches en *Orthotrichum* que celles d'autres feuillus. Il est toutefois relativement difficile d'explorer les buxaies car elles forment des bosquets assez denses, les branches de *Buxus* se mêlant les unes aux autres, gênant la progression et la pénétration de la lumière. D'autre part, il faut qu'ils aient un certain âge pour héberger les *Orthotrichum*.

Quelques éléments comparatifs entre *Orthotrichum rogeri* et *Orthotrichum scanicum*

Sur le terrain, ***Orthotrichum rogeri*** attire l'attention par ses capsules cylindriques, striées, et ses feuilles un peu flexueuses, assez étroites, dont les marges sont récurvées presque jusqu'au sommet et dont les apex sont lingulés.

L'endostome montre huit cils dont la plupart sont dressés (photo n° 3), ne ressemblant en cela à aucun autre *Orthotrichum*. Sur le terrain, nous avons constaté que certains *Orthotrichum affine* de petite taille montrent parfois un endostome dressé, mais la forme des feuilles est si différente (très aiguës) qu'il n'y a aucune erreur possible. Il se pourrait qu'*Orthotrichum rogeri* passe parfois inaperçu à cause de la fragilité de l'endostome dont les cils se brisent lorsque le stade de la maturation est dépassé.

Au microscope :

- les stries verticales des capsules qui se prolongent jusqu'au col sont composées de quatre séries de cellules (photo n° 7) ;
- les feuilles montrent des cellules proéminentes à l'apex, donnant l'impression d'une denticulation (photo n° 5) ;
- les stomates sont sur trois rangs au milieu de la capsule ; les deux rangs supérieurs peuvent être classés comme S2 et les stomates de la rangée inférieure en S3 (photo n° 9) ;
- les cils de l'endostome ne présentent pas d'appendices ;
- les spores mesurent 22-25 μm.

Orthotrichum scanicum (n° d'herbier 13015B) (photo n° 2), sur le terrain, présente lui aussi des capsules cylindriques, striées, et ses feuilles moins flexueuses sont bien moins obtuses et moins nettement récurvées ; les apex sont variables, d'obtus à presque aigus. L'endostome est composé de seize cils très longs qui s'incurvent au-dessus de la capsule (photo n° 4) et s'entrecroisent du fait de leur longueur donnant un tout autre aspect au péristome. Chaque dent du péristome externe est divisée en deux.

Au microscope :

- les stries verticales des capsules, qui s'arrêtent au milieu de la capsule, sont composées de deux-trois séries de cellules (photo n° 8) ;
- les apex montrent des denticulations, parfois ils sont aigus et érodés (photo n° 6) ;
- les stomates ont les mêmes caractéristiques qu'*Orthotrichum rogeri*, les deux rangs supérieurs étant plus ouverts que le rang inférieur (photo n° 10) ;
- les cils de l'endostome présentent quelques appendices ;
- les spores mesurent 20-22 μm.

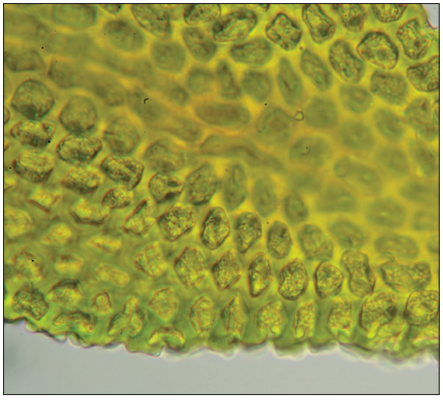


Photo 1 - *Orthotrichum rogeri.*
Plante entière.

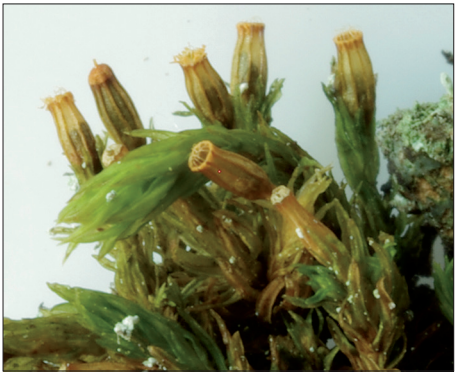


Photo 2 - *Orthotrichum scanicum.*
Plante entière

Photo 3 -
Orthotrichum rogeri.
Tige à sec.

Photo 4 - *Orthotrichum scanicum.*
Tige à sec.

Pour nos deux récoltes, les coiffes étaient absentes mais pour *Orthotrichum rogeri*, elles sont lisses et pour *Orthotrichum scanicum* elles présentent quelques poils.

En 2006, dans les Alpes-Maritimes, nous avions déjà trouvé *Orthotrichum rogeri* et *Orthotrichum scanicum* ensemble et en compagnie d'*Orthotrichum acuminatum* sur une branche de saule poussant dans un pierrier de gros blocs (Skrzypczak, 2010).

Dans leur article « *Orthotrichum hispanicum* sp. nov. (*Bryopsida, Orthotrichaceae*), from eastern Spain", F. Lara *et al.* (2000, p. 267) précisent qu'*Orthotrichum hispanicum*, qui pousse spécifiquement sur buis, ne peut être confondu avec *Orthotrichum scanicum,* dont l'apex des feuilles est toujours irrégulier, voire denté, alors que, chez *O. hispanicum,* il est toujours entier. D'autre part, les spores d'*O. scanicum* mesurent 20-22 µm tandis qu'elles ne mesurent que 11-15 µm chez *O. hispanicum*.

Il faut rappeler que J. Bardat et P. Boudier (2006) ont découvert, dans le Massif central, en Lozère, sur buis, *O. hispanicum* ; nous pouvons supposer que l'on pourrait trouver cette mousse sur les buis de la Loire, d'où l'importance de bien connaître les caractères différentiels.

Quelques considérations écologiques.

Il existe une très grande variété d'arbres porteurs d'*Orthotrichum rogeri*. Dans la littérature écrite jusqu'en 2006, V. Hugonnot recensait 17 genres différents, sans que l'on puisse trouver une essence préférée, même si c'est *Salix caprea* qui, en Europe, est le mieux représenté. M. Lüth (2010) par ses intenses prospections ajoute *Betula pendula, Picea abies, Rosa canina.* Et la découverte que nous faisons à Pierre à Jard d'un nouveau support, *Buxus sempervirens*, confirme ce que ce dernier écrivait dans son article, à savoir que « *presque toutes les espèces d'arbre peuvent convenir* ».

Le diamètre du tronc de l'arbre est ici d'environ 12 cm, ce qui est conforme à la plupart des données recueillies pour la France alors que M. Lüth dans son étude constate qu'en Allemagne « *la plupart des découvertes proviennent d'arbres dont le diamètre de tronc est de 30-50 cm* » (2010, p. 131). Le diamètre relativement important que nous trouvons dans notre station nous amène à penser que *Buxus sempervirens* ne peut permettre une fixation d'*O. rogeri* ou d'*O. scanicum* sur ses rameaux qu'au bout d'un certain nombre d'années (au minimum une trentaine).

Enfin, concernant le diamètre des arbres porteurs d'*O. rogeri*, M. Lüth remarque une grande différence entre les données venant de France et celles qu'il obtient, notamment dans la Forêt-Noire du sud. Faut-il l'expliquer par des conditions géographiques, climatiques et écologiques très différentes ou par un biais qui aurait été produit en France par des observateurs qui ont fait porter leur recherche en priorité sur certaines espèces d'arbres et dans certaines régions ? Nous penchons vers la deuxième hypothèse et ce d'autant plus que la quantité de récoltes faites en France (quelques dizaines) peut être considérée comme faible et insuffisamment significative du territoire par rapport à celle effectuée en une seule année par M. Lüth (plusieurs centaines).

Le rameau sur lequel nous avons trouvé ici *Orthotrichum rogeri* a 1,5 cm

de diamètre et, sur la longueur de 12 cm, se trouvent, de façon contiguë, *Orthotrichum affine* Schrad. *ex* Brid., *Orthotrichum lyellii* Hook & Taylor, *Orthotrichum striatum* Hedw., *Ulota crispa* (Hedw.) Brid. et, dans la partie terminale, *Frullania dilatata* (L.) Dumort. Les espèces associées ici sur le rameau comme dans l'ensemble du site (voir article sur Pierre à Jard dans le même bulletin) se rapprochent assez bien de celles signalées par André & Odette Sotiaux (2002) dans leur station de Belgique.

À la fin de son article, M. Lüth se demande pourquoi, dans toute l'Europe et depuis une vingtaine d'années, les bryologues signalent un nombre important de nouvelles stations d'*O. rogeri*. (Si l'on prend l'exemple de la France, la carte de distribution publiée par Pierre Boudier (2004) ne pointe que trois observations faites entre 1984 et 2004, celle de Jean-Pierre Hébrard (1984) dans les Hautes-Alpes, celle de R. Gariletti *et al.* (2002) dans les Pyrénées et la sienne dans le Massif central. Depuis, on est passé à plusieurs dizaines.) Serait-ce dû à la diminution de la pollution dans les zones fortement industrialisées ou à un intérêt plus grand porté aux bryophytes épiphytes ? Il est certain que, dans l'Europe centrale, l'amélioration des conditions écologiques a joué un rôle essentiel dans l'augmentation de populations d'*Orthotrichum*, même si la redécouverte récente en Pologne d'*Orthotrichum rogeri* a eu lieu à Katowice qui est la capitale de la région industrielle de la Haute-Silésie (Stebel, 2010). Mais en France, dans le Massif central qui est actuellement la région la plus riche en *O. rogeri*, on ne peut invoquer l'argument de la désindustrialisation qui aurait apporté une nette amélioration des conditions écologiques. On est donc plutôt amené à penser que c'est essentiellement l'attention plus grande envers les bryophytes épiphytes, accentuée par l'amélioration des connaissances des bryologues, qui permet la découverte d'un nombre significatif de stations nouvelles. Le fait que Michael Lüth ait pu découvrir en une seule année un nombre aussi considérable de stations nouvelles (150 !) confirme ce dernier point, surtout si l'on songe que ce n'est qu'en 1995 que l'on a pu prouver de façon indiscutable, et uniquement sur deux stations (Schäffer-Verwimp, 1995), l'existence d'*Orthotrichum rogeri* en Allemagne ! Ceci, au passage, permet de réhabiliter en partie les affirmations faites au XIX^e^ et XX^e^ siècle quant à la présence de cet *Orthotrichum* et que l'on avait souvent remise en question en constatant des erreurs d'identification dans quelques herbiers. Bref, tout en étant toujours rare, on peut dire qu'*Orthotrichum rogeri* a surtout été méconnu au cours des siècles. Mais aujourd'hui, aidée par l'amélioration des conditions écologiques, notamment en Europe centrale, la recherche ciblée et plus adéquate des bryologues permet la redécouverte d'une espèce négligée.

En conclusion, la découverte d'*Orthotrichum scanicum* sur buis, sur le site de Pierre à Jard, montre que sa présence est peut-être plus fréquente qu'on ne le pense (nous venons d'ailleurs d'en trouver une autre station, dans le département de la Loire, toujours sur *Buxus sempervirens* à 485 m). La présence d'*Orthotrichum rogeri* sur *Buxus sempervirens* est plus significative même si, compte tenu du nombre important d'essences sur lesquelles se trouve *O. rogeri*, on peut dire qu'il continue de prouver sa grande polyvalence.

En raison de leur rareté actuelle, ces deux bryophytes ont fait l'objet de

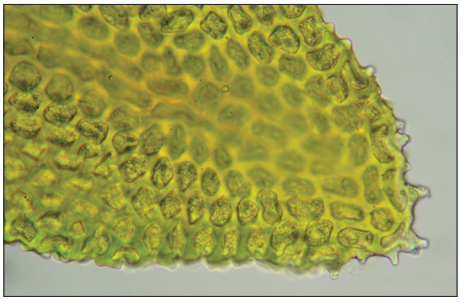


Photo 5 - *Orthotrichum rogeri*. Apex de feuille.

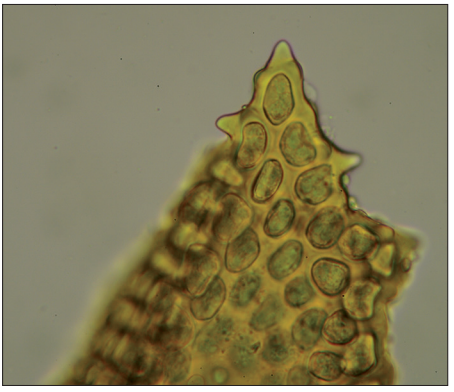


Photo 6 - *Orthotrichum scanicum*. Apex de feuille.

Photo 7 - *Orthotrichum roger*i. Haut de la capsule avec une bande de quatre stries.

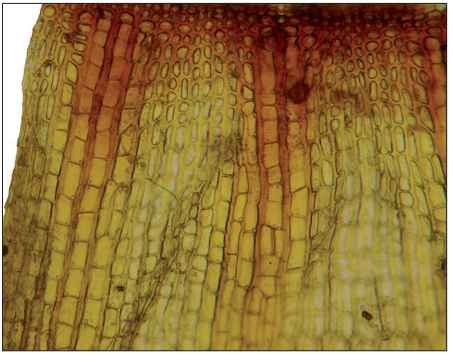


Photo 8 - *Orthotrichum scanicum*. Haut de la capsule avec une bande de deux stries.

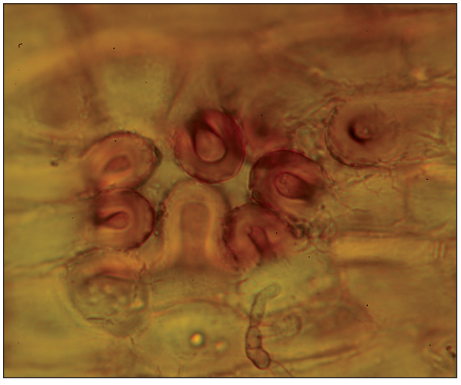


Photo 9 - *Orthotrichum rogeri*. Pierre à Jard. Stomate du rang inférieur.

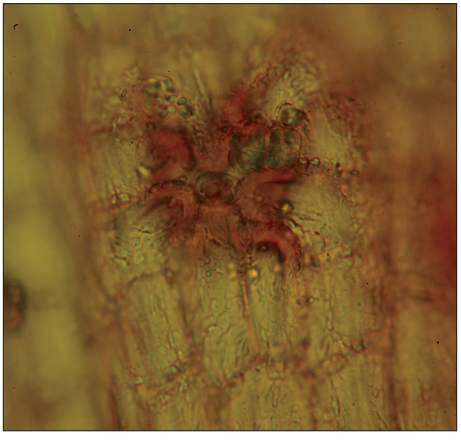


Photo 10 - *Orthotrichum scanicum*. Stomate du rang inférieur.

protection. *Orthotrichum scanicum* est encore la seule mousse française qui fasse l'objet d'une inscription sur la liste rouge mondiale. Mais la découverte de stations de plus en plus nombreuses va lui faire perdre cette caractéristique. *Orthotrichum rogeri*, de son côté, vient d'être inscrit sur la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français. Compte tenu de sa rareté de plus en plus relative, peut-être suivra-t-il le même chemin.

Bibliographie

Bardat J. & Boudier P., 2006 - Some remarkable bryophytes of the Causse Méjean (Lozère, France). *Cryptogamie, Bryologie*, **27** (1) : 165-180.

Boudier P., 2004 - Observations en Auvergne de quelques bryophytes épiphytes. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **35** : 347-352.

Gariletti R., Lara F. & Mazimpaka V., 2002 - New differential caracters for *Orthotrichum rogeri* Brid. (Orthotrichaceae, Byopsida). *Nova Hedwigia*, **75** (1-2) : 207-216.

Hébrard, J.-P., 1984 (1985) - Note bryologique alpine : découverte d'*Orthotrichum rogeri* Brid. et *Rhodobryum otariense* (Kindb.) Kindb. dans l'Embrunais. *Bull. Soc. Linn. Provence,* **36** : 123-130.

Hugonnot V., 2008 - Chorologie et sociologie d'*Orthotrichum rogeri* en France. *Cryptogamie, Bryologie*, **29** (3) : 275-297.

Lara F., Garilleti R. & Mazimpaka V., 2000 - *Orthotrichum hispanicum* sp. nov. (Bryopsida, Orthotrichaceae), from eastern Spain. *J. bryol.*, **22** : 263-267.

Lüth M., 2010 - Ökologie und Vergesellschaftung von *Orthotrichum rogeri*, *Herzogia*, **23** (1) : 121-149.

Schäffer-Verwimp A., 1995 - Erstnachweis von *Orthotrichum rogeri* für Südwestdeutschland, *Herzogia,* **11** : 81-92.

Sotiaux A. & Sotiaux O., 2002 - *Orthotrichum rogeri* (Orthotrichaceae, Musci), mousse épiphyte nouvelle pour la bryoflore belge, dans le district ardennais. Clé d'identification des Orthotrichaceae de Belgique. *Belg. J. Bot.* **135** (1-2) : 27-31.

Skrzypczak R., 2010 - *in* Contribution à l'inventaire de la bryoflore française (année 2009). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **41** : 443-452.

Stebel A., 2010 - Rediscovery of *Orthotrichum rogeri* Brid. (Bryophyta) in Poland. *Opole Sci. Soc. Nature J.* **43** : 23-27.

Usnées de Charente

Robert BÉGAY*

Les usnées sont un genre difficile à aborder : je n'en veux pour preuve que les remaniements dans la description des espèces à chaque parution de nouvelle flore. Quand on parle usnées on pense généralement aux usnées des régions humides et boisées bénéficiant d'une certaine altitude et qui offrent un beau développement. Dans ces conditions favorables et à part quelques espèces remarquables, elles ne sont pas faciles à dénommer, même pour des déterminateurs aguerris. Mais que dire alors de celles qui se trouvent en plaine, en Charente par exemple, et en particulier dans la Charente angoumoisine, sur des terrains secs et souvent calcaires, et qui poussent généralement sur des arbrisseaux, des haies ou sur les vieux arbres des vergers ?

Par leur apparence chétive et buissonnante elles offrent entre elles un maximum de ressemblance et certaines espèces ne peuvent être séparées de façon sûre que par le recours à la chromatographie (*Thin Layer Chromatography* : tlc), ce qui n'est vraiment pas à la portée de l'amateur moyen.

Aussi nombre de mes récoltes avaient-elles fini, à deux ou trois exceptions près, sous la mention *Usnea* sp. lorsque la rencontre d'un jeune lichénologue dynamique, Sylvain Ard, et l'assistance ô combien précieuse de Philippe Clerc me poussèrent à reconsidérer le problème et à esquisser un tableau, encore incomplet certes, mais significatif des usnées de Charente.

Voici la liste des espèces relevées à ce jour, accompagnée de quelques observations personnelles qui peuvent permettre d'arriver à une première détermination, à condition de choisir des exemplaires bien développés, très caractéristiques et non juvéniles, ce qui est généralement possible car on a de bonnes chances de trouver plusieurs exemplaires d'une même espèce dans une station donnée, en particulier en ce qui concerne les petites espèces buissonnantes des haies et des vergers.

Elles sont décrites dans un ordre de difficulté croissante en partant de celles qui présentent des caractères apparents et distincts et en allant vers celles qui sont tellement proches les unes des autres que leur détermination doit être vérifiée à l'aide de la chromatographie.

C'est là un choix purement arbitraire mais qui peut avoir un certain intérêt pratique.

Usnea rubicunda Stirton - Base non noire, cortex essentiellement ou totalement rougeâtre, sorédié et isidié, les isidies nombreuses et groupées.

* R. B. : résidence "les Essarts", 13 chemin de la Garenne, F-16000 ANGOULÊME.

Récolté dans de vieilles parcelles de forêts, principalement sur chêne. Forêt de la Braconne et sud Charente.

Usnea flavocardia Räsänen (= *U. wirthii*) - Base claire, isidié et sorédié, médulle jaune pâle. Récolté çà et là dans les haies, les buissons, les arbres des vieux vergers dans la région d'Angoulême.

Usnea cornuta Körb (= *U. inflata*) - Base non foncée, sorédié et isidié. Rameaux principaux amincis à la jonction avec les branches principales. Récolté çà et là dans une grande partie de la Charente.

Usnea esperantiana Clerc - Base non noire, uniquement sorédié. L'extrémité des branches recourbées, sorédiées et même érodées est caractéristique.Très courant en Charente dans les haies, les buissons, les vieux arbres des vergers.

Usnea glabrata (Ach.) Vain. - Base incolore. Soralies souvent plus larges que le support. Sans isidies. Rameaux amincis à la jonction avec les branches. Petite espèce. Semble assez rare en Charente.

Usnea glabrescens (Vain.) Räsänen - Base noire. Sorédié, non isidié. Soralies régulières sauf à l'extrémité des branches fines, allongées, n'excédant pas la largeur du support. Récolté çà et là dans les haies, les buissons, les vergers.

Usnea glabrescens subsp. *fulvoreagens* Räsänen - Base noire. Sorédié, non isidié. Soralies irrégulières excavées. Très proche de la précédente dont elle ne peut être séparée de façon certaine qu'avec le recours à la tlc. Même habitat que la précédente.

Usnea subfloridana Stirt. - Noirci à la base, sorédié et isidié. Soralies arrondies. Récolté en forêt de Braconne.

Usnea wasmuthii Räsänen - Noirci à la base. Sorédié et isidié. Soralies plus ou moins excavées. Doit être séparé de la précédente en utilisant le tlc. Çà et là.

La présence d'*Usnea hirta* (L.) Wigg. aurait été signalée autrefois en Charente. À vérifier.

Figure 1 - *Usnea esperantiana*, une usnée des plus communes en Charente. Photo Sylvain Ard.

Ce relevé décrit essentiellement des espèces charentaises récoltées dans la région d'Angoulême (au sens large). Je ne doute pas que dans le nord et le nord-est de la Charente, où les conditions pédologiques et écologiques sont fortement différentes, on puisse faire d'autres découvertes. Je laisse ce soin à ceux qui voudront bien reprendre le flambeau.

Bibliographie

Purvis *et al.*, 1992 - *The Lichens of Great Britain and Ireland*. British Lichen Society.

James, P. W., 2003 - *Aide Mémoire : Usnea*. British Lichen Society.

Bulletin Association française de lichénologie, 2007 - **32** (2).

Nouvelles observations sur la bryoflore du Parc national de la Vanoise (Savoie, France)

Jacques BARDAT*, Pierre BOUDIER** et Thierry DELAHAYE***

Résumé – De nouvelles localités d'*Encalypta brevipes* Schljakov. et *Schistidium sordidum* I. Hagen sont données pour la France dans le Parc national de la Vanoise (Savoie). Leur écologie est précisée et leurs répartitions font l'objet de cartographies.

Mots clés – Bryophytes, Musci, *Encalypta brevipes*, *Schistidium sordidum*, Vanoise, France.

Abstract – New data for *Encalypta brevipes* Schljakov. and *Schistidium sordidum* I. Hagen for France in the Vanoise National Park (Savoie). Their ecology and distribution maps are clarified.
Keywords – Bryophytes, Musci, *Encalypta brevipes*, *Schistidium sordidum*, Vanoise, France.

Introduction

Nous avons mené en 2010, 2011 et 2012, trois campagnes d'exploration bryologique au sein du Parc national de la Vanoise. L'observation de bryophytes intéressantes et remarquables a pu être réalisée, certaines ayant déjà fait l'objet de publication (Bardat *et al.*, 2013) que nous complétons par cette nouvelle note concernant *Encalypta brevipes* Schljakov. et *Schistidium sordidum* I. Hagen.

Pour la nomenclature taxonomique utilisée, nous suivons Ros *et al.* (2013) pour les Bryophyta et Ros *et al.* (2007) pour les Marchantiophyta.

* J. B. : Muséum national d'histoire naturelle, Département Systématique et Évolution, UMR CNRS 7205, C.P. 39, 57 rue Cuvier, F-75231 PARIS 05.
** P. B. : Muséum de Chartres, 5bis boulevard de la Courtille, F-28000 CHARTRES.
*** Th. D. : Parc national de la Vanoise, 135 rue du docteur Julliand, BP 705, F-73007 CHAMBÉRY CEDEX.

Nouvelles localités françaises d'*Encalypta brevipes*

(Figures 1 et 2)

La première mention d'*Encalypta brevipes* en France est due à Horton (1980) à partir de la révision d'une récolte de Bonner de 1957. Horton (1980) donne la localisation suivante : « FRANCE. Hautes Alpes : 2 200 m alt., pentes N du massif du Cambequot, Lautaret ». Il y a une erreur de transcription d'une étiquette certainement écrite à la main ; en fait il s'agit du « Combeynot », montagne qui domine au sud le col du Lautaret, à cheval sur les communes du Monêtier-les-Bains et Villar-d'Arêne. Ce site est actuellement en réserve naturelle nationale.

Nouvelles localités

L'espèce n'a été découverte que dans une seule localité : Val-d'Isère, vallée du Prariond, sentier montant au col de la Vache, au lieu-dit la Tête du Bouc, verrou glaciaire avec affleurements de grès acide. La récolte a été effectuée sur un petit bourrelet terro-humifère au sommet d'une petite paroi ombragée. Altitude 2 650 m. 26 août 2012. Hb PB n° 8488, Hb JB : Prariond 2012-8, Hb TD n° 26/08/2012-06.

Description des plantes récoltées en Vanoise

Les spécimens récoltés possèdent des sporophytes matures et de nombreux sporophytes en cours de développement protégés par leur coiffe encore fixée à la vaginule (figure 2-1).

Plante en tapis, à tiges de 5 à 8 mm de long très incrustées dans le substrat, à capsules et coiffes émergentes, à feuilles étalées à l'état humide et irrégulièrement contournées sur elles-mêmes à sec et présentant une nervure forte (± 120-130 μm de large à la base). Coiffe 2-3 mm de long, frangée à laciniée à la base. Capsule mature cylindrique à légèrement conique de 2,4 mm de long, non striée, sans péristome et un peu resserrée à l'orifice qui possède une coloration rouge plus soutenue. Soie courte de 1,7 mm de long, jaunâtre à la base et rouge foncé à sa partie supérieure. Spores de 45 à 50 μm, para-isopolaires, à grosses papilles irrégulières (figure 2-2). Feuilles en bon état se prolongeant par un poil hyalin lisse à légèrement sinuolé, de 0,5 mm de long, à base un peu jaunâtre ou brun pâle (figure 2-3). Feuilles des tiges oblongues (figure 2-4), à marge plane, à cellules foliaires dans la partie supérieure du limbe de 12 par 20 μm, fortement papilleuses, opaques, avec à la base des cellules hyalines rectangulaires (10 par 30 μm), celles près de la nervure plus courtes à parois transversales épaissies jaunâtres à brun clair. Feuilles périchétiales (figure 2-5) sensiblement différentes de celles des tiges, largement ovales avec un limbe dont le rapport largeur sur longueur est autour de 0,6.

Cette espèce peut être confondue avec *Encalypta vulgaris* qui ne possède pas de péristome. Elle s'en distingue principalement par les spores qui sont

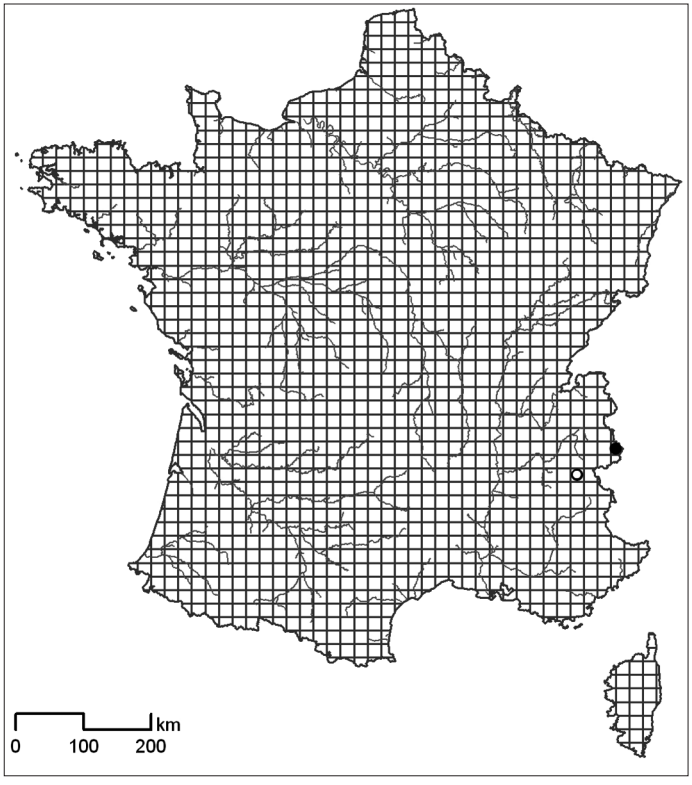


Figure 1 – Répartition en France d'*Encalypta brevipes* Schljakov. Quadrillage UTM 20 × 20 km.
● : observation postérieure à l'an 2000 ;
○ : observation antérieure à l'an 2000.

de type para-isopolaire chez *E. brevipes* alors que, chez *E. vulgaris*, elles sont hétéropolaires. Autres caractères à mettre en évidence, d'une part le dimorphisme foliaire chez *E. brevipes*, entre les feuilles des tiges et les feuilles périchétiales (figures 2-4 et 2-5), et d'autre part la coiffe dont la base est frangée chez *E. brevipes* alors qu'elle est entière chez *E. vulgaris*.

Écologie

Dans l'unique station observée, *Encalypta brevipes* occupe la rupture de pente sommitale d'une petite vire au sein d'un verrou glaciaire émergeant nettement dans le paysage et possédant des éléments phanérogamiques appartenant aux formations des crêtes ventées sur substrat acide, pouvant être rattaché au ***Festucetum halleri*** Br-Bl. 1926 (***Caricion curvulae*** Br.–Bl. *in* Br.-Bl. & H. Jenny 1926) avec à proximité *Saxifraga retusa* Gouan subsp. *retusa,* taxon rare en Vanoise et, d'une manière générale, dans les Alpes.

Dans notre récolte, *Encalypta brevipes* se développe sur un substrat terro-humifère, accompagné de *Lophozia sudetica*, *Tortella bambergeri*, *Grimmia funalis* et *Plagiochila porelloides*. Ce cortège renferme à la fois des espèces nettement acidiphiles (*Lophozia sudetica* et *Grimmia funalis*) et deux

Planche 1 - *Encalypta brevipes* Schljakov. Val-d'Isère, vallée du Prariond. Altitude 2 650 m. 26 août 2012. Hb PB n° 8488. **1** : plante entière à l'état humide. **2** : spore. **3** : apex et poil foliaire. **4** : feuille de la tige. **5** : feuille périchétiale (Clichés P. Boudier).

taxons, *Tortella bambergeri* et *Plagiochila porelloides*, ayant leur optimum écologique sur des substrats riches en bases. Nous avions fait le même constat concernant l'écologie d'*Orthotrichum laevigatum* en Vanoise (Bardat *et al.*, 2013), ceci en relation avec la complexité des roches profondément remaniées et d'une extrême diversité minéralogique. Dierssen (2001) précise que l'espèce recherche les milieux ventés et les substrats acides à subneutres, ce qui correspond bien à nos observations en Vanoise. En Amérique du Nord, Horton (1983) ainsi que Hedderson et Brassard (1992) la signalent au sol sur rebords et dans les fissures de parois sur des substrats siliceux ou éruptifs.

Horton et Murray (1976) le signalent aussi sur sol graveleux ou instable dû au processus de gel/dégel (sol soliflué et gélifracté) et remanié par le vent ou l'eau.

Répartition

Encalypta brevipes est une espèce connue uniquement de l'hémisphère nord, d'une part, dans l'Arctique en Amérique du Nord, en Islande et dans le nord de la Russie (Horton, 1980 ; Johannsson, 1984) et, d'autre part, dans quelques grands massifs montagneux européens, les Tatras (Horton, 1980) et pour les Alpes, en plus des localités françaises (carte 1), d'une localité autrichienne (Frey *et al.*, 2006). Il s'agit typiquement d'une espèce arctico-alpine.

D'après Ros *et al.* (2013), *Encalypta brevipes* n'a pas fait l'objet de mention récente en France.

Nouvelles localités françaises de *Schistidium sordidum*

(Cartes 2 et 3, planche 2)

Ce *Schistidium* a été observé en plusieurs points du Parc national de la Vanoise :

• Aussois, sous le col de Rosoire, entre la base du col et le Plan de la Gorma, sur affleurements schisteux, sous le surplomb d'un gros bloc. Altitude 2 850 m. 31 août 2010. Hb PB n° 8004 ;

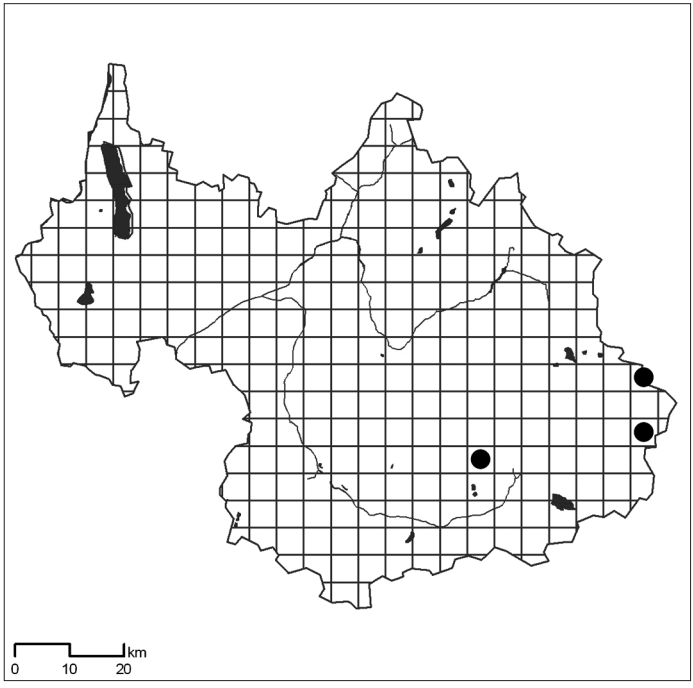
• idem, sur paroi schisteuse à 80° en exposition nord avec dépôt terreux. Altitude 2 850 m. 31 août 2010. Hb PB n° 8007. Dans cette station l'espèce couvre la roche d'un tapis monospécifique de plusieurs mètres carrés ;

• Val-d'Isère, vallée du Prariond :

- en direction du col de la Vache, à la Tête de Bouc, sur paroi terreuse sèche ombragée. Altitude 2 650-2 690 m. 26 août 2012. Hb JB Prariond 2012-6 ; Hb TD n° 26 août 2012-13,

- sous le col de la Vache, au niveau d'une petite paroi fraîche de schistes calcaires, populations en petites taches mêlées à *Hymenoloma compactum*. Altitude 2 810 m. 26 août 2012. Hb PB n° 8493.

La première mention de cette espèce en France, est due à Skrzypczak (2009)



Carte 2 – Répartition en Savoie de *Schistidium sordidum* I. Hagen. Quadrillage UTM 5 × 5 km. ● : observation postérieure à l'an 2000.

qui indique l'espèce en Haute-Maurienne, en dehors du cœur du Parc national de la Vanoise, sur la commune de Bonneval-sur-Arc, au plan des Évettes, dans une zone d'éboulis et de ruissellement, à une altitude de 2 550 m.

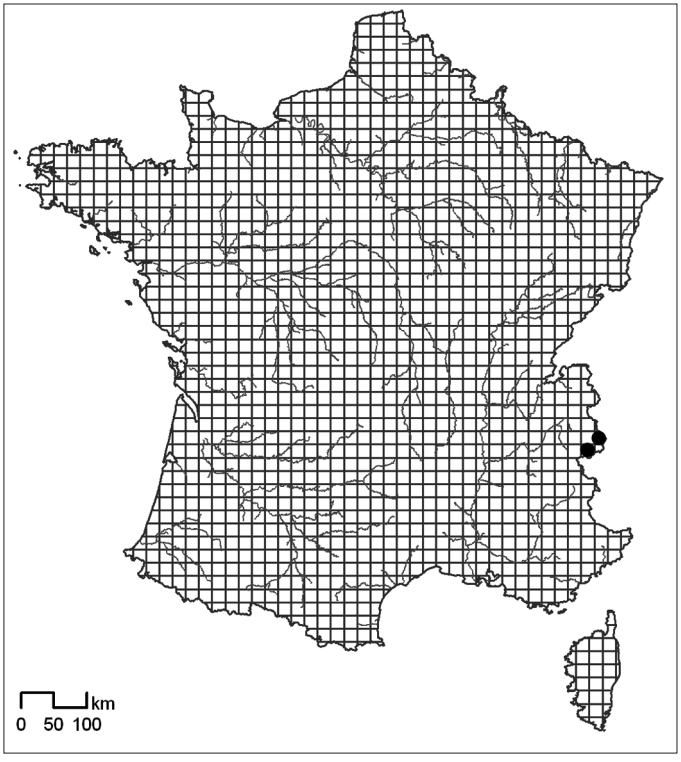
Nos observations apportent des précisions sur la répartition de cette espèce en Vanoise qui est présente à la fois en Maurienne et en Tarentaise (carte 2). Toutefois, en Haute-Maurienne, les stations observées forment des populations importantes, localement monospécifiques, alors qu'en Tarentaise l'espèce n'a été notée qu'en brins isolés. Dans toutes les stations, il s'agit de rochers frais ou humides à temporairement inondés par des eaux de ruissellement.

Écologie

Cette espèce est apparemment plutôt une humo-terricole dans des stations subhumides à hygroclines sur rochers avec matériaux issus de l'altération des roches sous-jacentes ou avec des dépôts apportés par les écoulements. En Vanoise, les substrats gréseux à schisteux riches en cations semblent lui convenir. Dierssen (2001) la considère comme une sub-neutrophile hygrophile, photophile et cryophile affectionnant les rochers calcaires et les bords de petits écoulements.

Répartition

Ce taxon circumboréal, strictement eurosibérien, est, en Europe occidentale comme le rappelle Skrzypczak (2009), surtout nordique (Norvège,



Carte 3 – Répartition en France de *Schistidium sordidum* I. Hagen. Quadrillage UTM 20 × 20 km.
● : observation postérieure à l'an 2000.

Suède, Finlande) mais connu de l'arc alpin dans plusieurs pays (Suisse, Autriche, France). En France, les sites de la Vanoise semblent représenter la limite méridionale occidentale de répartition de l'espèce (carte 3). De ce fait, il est assez logique de ne trouver sur le territoire métropolitain *Schistidium sordidum* qu'à des altitudes égales ou supérieures à 2 500 m.

Ailleurs, il est présent mais rare en Russie de l'Ouest, notamment dans la région de Mourmansk sur la côte de la mer de Barentz et les monts Khibiny (Ignatova *et al.* 2006), en Sibérie dans les régions d'Anabar (Fedosov *et al.* 2011) et en république de Yakutia (Ignatova *et al.* 2009) où il est toujours également rare. En Finlande, il est considéré comme espèce vulnérable (VU) selon les critères UICN (Kauhanen, 2013).

Remerciements

Nous remercions monsieur le directeur du Parc national de la Vanoise pour nous avoir autorisés à effectuer des récoltes de bryophytes dans le cœur du Parc et Claire Lagaye, géomaticienne au Parc national de la Vanoise, pour la réalisation des cartes de répartition.

Planche 2 - *Schistidium sordidum* I. Hagen. : **1** : populations fertiles à l'état humide. **2** : capsule avec son péristome. **3** : extrémité d'une tige avec jeune sporophyte émergeant (Cliché 1 : J. BARDAT n° Prariond 2012-6 ; 2 et 3 P. BOUDIER n° 8493).

Bibliographie

Bardat J., Boudier P. et Delahaye T., 2013 – *Orthotrichum laevigatum* J. E. Zetterst. (Orthotrichaceae, Bryopsida) en Vanoise (Savoie, France). *J. Bot.* **61** : 5-10.

Dierssen K., 2001 – Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. J. Cramer, Berlin- Stuttgart, *Bryophytorum Bibliotheca* **56** : 1-289.

Fedosov V. E., Ignatova E. A., Ignatov M. S. & Maksimov A. I., 2011 – Rare species and preliminary list of mosses of the Anabar Plateau (Subarctic Siberia). *Arctoa* **20** : 153-174.

Frey W., Frahm J.-P., Fischer E. & Lobin W., 2006 – *The Liverworts, Mosses and Ferns of Europe*. Harley Books, 512 p.

Hedderson T. A. & Brassard G. R., 1992 – *Encalypta affinis* subsp. *macounii* and *E. brevipes* new to eastern North America from the Torngat, Northern Labrador, Canada. *The Bryologist* **95** : 31-32.

Horton D. G., 1980 – *Encalypta brevipes* and *E. brevicolla* : new records from North America, Iceland, Great Britain and Europe. *J. Bryol.* **11** : 209-212.

Horton D. G., 1983 – A revision of the Encalyptaceae (Musci), with particular reference to the North American taxa. Part II. *J. Hattori Bot. Lab.* **54** : 353-532.

Horton D. G. et Murray B. M., 1976 – *Encalypta brevipes* and *E. mutica*, gymnostomous species new to North America. *The Bryologist* **79** : 321-331.

Ignatova E. A., Maksimov A., Maksimova T., Belkina O., 2006 – Notes on distribution of *Schistidium* species (Grimmiaceae, Bryophyta) in Murmansk Province and Karelia. *Arctoa* **15** : 237-247.

Ignatova E. A., Blom H. H., Goryunov D. V. & Milyutina I. A., 2009 – On the genus *Schistidium* (Grimmiaceae, Musci) in Russia. *Arctoa* **19** : 195-233.

Johannsson B., 1984 – Notes on some Icelandic bryophyte species. *Acta Bot. Islandica* **7** : 37-50.

Kauhanen H. O., 2013 – Mountains of Kilpisjärvi Host. An Abundance of Threatened Plants in Finnish Lapland. *Botanica Pacifica, a journal of plant science and conservation* **2** (1) : 43-52.

Ros R. M., Mazimpaka V., Abou-Salama U., Aleffi M., Blockeel T. L., Brugués M., Cano M. J., Cros R. M., Dia M. G., Dirkse G. M., El Saadawi W., Erdağ A., Ganeva A., González-Mancebo J. M., Herrnstadt I., Khalil K., Kürschner H., Lanfranco E., Losada-Lima A., Refai M. S., Rodríguez-Nuñez S., Sabovljević M., Sérgio C., Shabbara H., Sim-Sim M. & Söderström L., 2007 - Hepatics and Anthocerotes of the Mediterranean, an annotated checklist, *Cryptogamie, Bryologie* **28** (4) : 351-437

Ros R. M., Mazimpaka V., Abou-Salama U., Aleffi M., Blockeel T. L., Brugués M., Cros R. M., Dia M. G., Dirkse G. M., Draper I., El-Saadawi W., Erdağ A., Ganeva A., Gabriel R., González-Mancebo J. M., Granger C., Herrnstadt I., Hugonnot V., Khalil K., Kürschner H., Losada-Lima A., Luís L., Mifsud S., Privitera M., Puglisi M., Sabovljević M., Sérgio C., Shabbara H. M., Sim-Sim M., Sotiaux A., Tacchi R., Vanderpoorten A., & Werner O., 2013 - Mosses of the Mediterranean, an Annotated Checklist. *Cryptogamie, Bryologie* **34** : 99-283.

Skrzypczak R., 2009 - *Schistidium sordidum* Hag. en France (Savoie). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **40** : 575-580.

Les bryophytes de l'espace naturel sensible de Vigny-Longuesse (Val-d'Oise)

Vincent HUGONNOT*
et Pierre BOUDIER**

Introduction

La carrière de Vigny-Longuesse est située dans le département du Val-d'Oise, au sein du territoire du Parc naturel régional du Vexin français, à une quarantaine de kilomètres au nord-ouest de Paris et à onze kilomètres au nord-ouest de Cergy-Pontoise.

Le secteur est composé d'un plateau couvert de limons éoliens, d'une altitude moyenne de 100 à 110 mètres, voué à l'agriculture intensive. Ce plateau est entaillé par de petites vallées dont le paysage est plus diversifié, comprenant des boisements sur certains versants.

Le climat est de type océanique dégradé, caractérisé par des vents d'orientation principale sud-ouest et des orages fréquents en été. Les températures sont relativement douces : 10,1 °C de moyenne annuelle dans la région (données du centre météorologique de Trappes, à une trentaine de kilomètres au sud de la carrière de Vigny) (Biotope & *in situ*, 2003).

La carrière de Vigny-Longuesse est connue pour son gisement de "calcaire pisolithique". La pierre de Vigny a toujours été réputée pour sa qualité dans le domaine de la restauration de monuments. Depuis fin 2001, cette carrière n'est plus exploitée, mais elle reste un lieu de patrimoine naturel, surtout géologique, de renommée internationale. Le site de Vigny-Longuesse est en effet un des gisements les plus célèbres en tant qu'unique complexe récifal du Tertiaire parisien. Il a été retenu comme espace naturel sensible (ENS) du Val-d'Oise, le site occupant une superficie de 21 hectares.

Un premier plan de gestion avait été élaboré par Biotope & In Situ en 2003. Aucune donnée concernant les bryophytes n'était disponible, aucun inventaire

* V. H. : le Bourg, F-43270, VARENNES-SAINT-HONORAT ; vincent.hugonnot@wanadoo.fr
** P. B. : Muséum de Chartres, 5bis boulevard de la Courtille, F-28000 CHARTRES.

n'ayant été réalisé dans ce secteur. Dans le cadre du renouvellement du plan de gestion, il est apparu important de disposer de données portant sur ce groupe taxonomique trop souvent négligé. Les bryophytes sont en effet de précieux indicateurs qui peuvent renseigner sur l'état de conservation des habitats naturels. Certaines espèces sont également protégées à l'échelon soit régional, soit national.

La nomenclature des bryophytes utilisée suit Hill *et al.* (2006) pour les mousses et Ros *et al.* (2007) pour les hépatiques.

Résultats

Flore bryophytique

Les recherches bibliographiques effectuées ont permis de mettre en évidence une absence totale de données bryologiques concernant le territoire étudié.

25 relevés floristiques ont été réalisés. Ils représentent un total de 184 données floristiques. Ces informations forment la base de l'analyse qui suit.

Au total 79 taxons ont été observés dont 8 hépatiques.

Tableau I : Écologie des taxons observés dans l'ENS de Vigny-Longuesse

La typologie des habitats d'accueil a été largement simplifiée : **1** : complexe bryophytique des fronts de taille ; **2** : complexe pelousaire (pelouses, ourlets et fourrés) ; **3** : chênaie-charmaie et affleurements rocheux ; les hépatiques figurent en gras et les espèces patrimoniales sont encadrées.

Taxons	Saxicole	Corticole	Terricole	Saprolignicole	Biotope
Abietinella abietina (Hedw.) M.Fleisch. var. *hystricosa* (Mitt.) Sakurai			X		2
Aloina aloides (Koch *ex* Schultz) Kindb.			X		1 + 2
Amblystegium serpens (L. *ex* Hedw.) Schimp.	X	X			3
Anomodon viticulosus (Hedw.) Hook. & Taylor	X				3
Atrichum undulatum (Hedw.) P. Beauv.			X		3
Barbula convoluta Hedw. var. *convoluta*			X		2
Barbula unguiculata Hedw.			X		1 + 2
Brachythecium rutabulum (Hedw.) Schimp.	X		X	X	3
Bryoerythrophyllum recurvirostrum (Hedw.) P. C. Chen	X				3
Bryum capillare Hedw.	X	X	X		2 + 3

Bryum moravicum Podp.		X		X	3
Bryum radiculosum Brid.	X				1 + 2
Bryum rubens Mitt.			X		3
Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske			X		2
Campyliadelphus chrysophyllus (Brid.) R. S. Chopra	X		X		1 + 2
***Cephaloziella baumgartneri* Schiffn.**	X				1
Cirriphyllum crassinervium (Taylor) Loeske & M. Fleisch.	X				3
Cirriphyllum piliferum (Hedw.) Grout			X		2
Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitt.	X		X		1 + 2
Dicranella varia (Hedw.) Schimp.			X		1
Dicranum scoparium Hedw.			X		3
Didymodon acutus (Brid.) K. Saito			X		1
Didymodon fallax (Hedw.) R. H. Zander	X		X		1 + 2
Didymodon sinuosus (Mitt.) Delogne	X				3
Didymodon vinealis (Brid.) R. H. Zander	X		X		1 + 2
Ditrichum gracile (Mitt.) Kuntze	X				1
Encalypta streptocarpa Hedw.	X				1
Entodon concinnus (De Not.) Paris			X		2
Eucladium verticillatum (With.) Bruch & Schimp.			X		1
Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp.			X		3
Fissidens dubius P. Beauv.	X				3
Fissidens gracilifolius Brugg.-Nann. & Nyholm	X				3
Fissidens taxifolius Hedw. subsp. *taxifolius*			X		3
Fissidens viridulus (Sw. *ex* Anon.) Wahlenb. var. *viridulus*			X		3
Funaria hygrometrica Hedw.			X		2
Grimmia pulvinata (Hedw.) Sm.	X				1
Gymnostomum viridulum Brid.	X				1
Homalothecium lutescens (Hedw.) H. Rob.	X		X		1 + 2
Homalothecium sericeum (Hedw.) Schimp.	X				1 + 3
Hypnum cupressiforme Hedw. var. *cupressiforme*	X	X	X	X	1 + 2 + 3
Isothecium alopecuroides (Lam. *ex* Dubois) Isov.		X			3
Isothecium myosuroides Brid.		X			3
Kindbergia praelonga (Hedw.) Ochyra	X		X	X	3
***Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dumort.**			X		3
***Lophozia badensis* (Gottsche) Schiffn.**			X		1
***Lophozia perssonii* H. Buch & S. W. Arnell**			X		1
***Metzgeria furcata* (L.) Dumort.**	X	X			3
Microeurhynchium pumilum (Wislon) Ignatov & Vanderp.			X		3
Mnium hornum Hedw.				X	3
Neckera complanata (Hedw.) Huebener	X	X			3
Orthotrichum affine Schrad. *ex* Brid.		X			3
Orthotrichum diaphanum Schrad. *ex* Brid.		X			3
Oxyrrhynchium hians (Hedw.) Loeske	X		X		2 + 3
***Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dumort.**			X		1
Plagiomnium affine (Blandow *ex* Funck) T. J. Kop.			X		3
Plagiomnium undulatum (Hedw.) T. J. Kop.			X		3
***Porella platyphylla* (L.) Pfeiff.**	X	X			3
Pseudocrossidium hornschuchianum (Schultz) R. H. Zander			X		2
Pseudocrossidium revolutum (Brid.) R. H. Zander	X		X		1 + 2
Pseudoscleropodium purum (Hedw.) M. Fleisch. *ex* Broth.			X		2 + 3
***Radula complanata* (L.) Dumort.**		X			3
Rhynchostegiella tenella (Dicks.) Limpr. var. *tenella*	X				1 + 3

Rhynchostegium confertum (Dicks.) Schimp.	X				3
Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst.			X		3
Schistidium crassipilum H. H. Blom	X				1
Scorpiurium circinatum (Bruch) M. Fleisch. & Loeske	X				3
Seligeria acutifolia Lindb.	X				1
Seligeria calcarea (Hedw.) Bruch & Schimp.	X				1
Syntrichia montana Nees var. *montana*	X				1
Thamnobryum alopecurum (Hedw.) Gangulee	X		X		3
Thuidium assimile (Mitt.) A. Jaeger			X		2
Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp.			X		3
Tortula muralis Hedw.	X				1
Trichostomum crispulum Bruch	X				1
Ulota bruchii Hornsch. *ex* Brid.		X			3
Ulota crispa (Hedw.) Brid.		X			3
Weissia brachycarpa (Nees & Hornsch.) Jur.			X		3
Weissia longifolia Mitt.			X		3
Zygodon rupestris Schimp. *ex* Lorentz	X	X		X	3
Total	**39**	**15**	**43**	**6**	

Bryoflore remarquable

Aucun taxon à statut n'a été observé. En revanche, un nombre relativement élevé de taxons à forte valeur patrimoniale a pu être localisé.

Mis à part *Fissidens gracilifolius*, *Microeurhynchium pumilum* et *Scorpiurium circinatum*, tous les taxons présentant une valeur patrimoniale (Tableau I) sont liés soit au complexe des fronts de taille, soit à ceux des pelouses et sont donc soit saxicoles, soit terricoles. Les cortèges forestiers présentent un intérêt largement moindre comparé à celui des habitats précités.

***Cephaloziella baumgartneri* Schiffn.**

Minuscule *Cephaloziellaceae* pionnière, formant de délicats feutrages à la surface des parois calcaires fraîches, sur des enduits tufeux superficiels. Cette espèce semble aujourd'hui plus facile à découvrir dans d'anciennes carrières désaffectées que dans des habitats naturels. Elle est rare en Basse-Normandie (Lecointe, 1979a). Elle semble également rare en Seine-Maritime (Lecointe, 1979a), en Eure-et-Loir (Douin, 1906), dans le Loiret (Bardat & Boudier, 1997) et dans le Bassin parisien (Allorge, 1922 ; Jovet, 1949).

***Lophozia badensis* (Gottsche) Schiffn.**

Cette espèce est rare dans le Bassin parisien, en Haute-Normandie et en Eure-et-Loir (Douin, 1906). Il s'agit d'un taxon pionnier inféodé aux affleurements de marne humide dans des situations généralement moyennement ombragées (Wattez & Werner, 1991).

***Lophozia perssonii* H. Buch & S. W. Arnell**

Lophozia perssonii appartient à l'élément océanique-montagnard. Cette espèce présente une distribution limitée dans le monde. Elle est en effet connue dans les secteurs océaniques depuis les pays nordiques jusqu'en Espagne. Elle existe également dans l'ouest de l'Allemagne et jusque dans le nord de la Russie. En France, cette espèce est très méconnue et a pu être mal déterminée. Elle est connue avec certitude dans le Jura (Jones, 1959),

les Alpes (Savoie, Chavoutier et Hugonnot, en préparation ; Haute-Savoie, sur calschiste à l'étage alpin, obs. Boudier) et en Haute-Normandie (Fesolowicz & Chesnoy, 1992). Cette dernière localité est située à environ 50 km de la localité de l'ENS de Vigny-Longuesse.

Lophozia perssonii a été confondue avec d'autres espèces à propagules du genre *Lophozia*, notamment *L. sudetica*, *L. excisa* et *L. bicrenata*. *Lophozia perssonii* est une espèce nettement calcicole et pionnière stricte, à la différence des autres *Lophozia*. L'écologie de *Lophozia perssonii,* dans la carrière de Lorleau (Haute-Normandie), a été décrite en détail par Fesolowicz & Chesnoy (1992) : elle se développe surtout sur des affleurements de craie santonienne peu indurée, de préférence dans les fissures avec *Dicranella varia*, *Barbula unguiculata*, *Tortula muralis* et *Lophozia badensis*. Cette écologie présente de nettes similitudes avec celle de l'ENS de Vigny-Longuesse. Néanmoins, localement, *Lophozia perssonii* investit plutôt des amas de terre marneuse à la base des fronts de taille de craie humide que les parois elles-mêmes, ce qui correspond sensiblement aux descriptions de la littérature (Jones, 1959 ; Fesolowicz & Chesnoy 1992). Les surfaces concernées sont faibles puisqu'une dizaine de cm² a pu être comptabilisée.

Lophozia perssonii est une espèce dioïque qui forme des périanthes assez rarement et dont les sporophytes sont rares. Ils ne sont apparemment pas connus dans le matériel français. Les propagules sont en revanche constantes. La multiplication des découvertes de *Lophozia perssonii* en Europe a maintes fois été soulignée (Fesolowicz & Chesnoy, 1992) et pourrait refléter une introduction récente et une tendance à l'expansion, comme cela a été suggéré pour l'Angleterre (Paton & Birks, 1968). En réalité, bien que des communautés muscinales liées aux affleurements calcaires tendres très comparables existent en Basse-Normandie (Lecointe, 1979a), dans le Valois (Jovet, 1949), sur les falaises de la Seine (Allorge, 1922) et en Picardie (Wattez, 1981 ; Wattez & Werner, 1991), aucune autre population de *Lophozia perssonii* n'a été découverte dans ces régions. *Lophozia perssonii* reste aujourd'hui une espèce rare à très rare dans la plupart des pays où elle a été signalée et, comme l'indique Paton (1999), aucune tendance à la progression n'est aujourd'hui notée. *Lophozia perssonii* doit donc plutôt être considérée comme un élément océanique remarquable, d'une grande sensibilité vis-à-vis des facteurs du milieu, incapable de supporter la compétition et nécessitant des biotopes de grande qualité, au sein desquels des processus de rajeunissement des surfaces se produisent à des intervalles réguliers.

***Microeurhynchium pumilum* (Wislon) Ignatov & Vanderp.**

Délicate pleurocarpe formant des feutrages délicats de tiges entremêlées sur la terre dénudée-érodée des pentes fortes dans les forêts chaudes du site. Il s'agit d'une espèce répandue en Normandie (Lecointe, 1979b), apparemment plutôt rare en Eure-et-Loir (Douin, 1906) mais qui reste sans doute largement négligée à cause de sa petite taille.

***Scorpiurium circinatum* (Bruch) M. Fleisch. & Loeske**

Remarquable taxon à affinités méridionales, rare et localisé dans le Bassin parisien (Allorge, 1922). Il est particulièrement abondant dans l'ENS de

Vigny-Longuesse.

***Seligeria acutifolia* Lindb.**

Espèce remarquable dans le contexte local, où c'est surtout *Seligeria pusilla* qui est généralement signalée. *Seligeria acutifolia* est rare en Haute-Normandie (Werner *et al.*, 2009), dans le Bassin parisien et également en région Centre (Bardat et coll., 1992 ; Bardat & Boudier, 2000). Les populations de l'ENS de Vigny-Longuesse sont peu étendues (quelques cm² détectés).

Plusieurs taxons assez rares et remarquables par leur étroite spécialisation écologique ont également été observés. Ils sont cités ci-dessous. Les cotations de rareté accompagnant certains taxons sont celles figurant dans le manuscrit inédit de Gaume :

Campyliadelphus chrysophyllus (Brid.) Chopra
Entodon concinnus (De Not.) Paris
Eucladium verticillatum (With.) Bruch & Schimp. (AC en Île-de-France)
Fissidens gracilifolius Brugg.-Nann. & Nyholm (AC en Île-de-France)
Gymnostomum viridulum Brid.
Seligeria calcarea (Hedw.) Bruch & Schimp. (AR en Île-de-France)
Syntrichia montana Nees var. *montana* (AC en Île-de-France)
Thuidium assimile (Mitt.) A. Jaeger
Trichostomum crispulum Bruch (AC en Île-de-France)

Les groupements bryophytiques

Si la majeure partie des taxons du site sont terricoles (54 %), il n'en reste pas moins qu'une proportion importante (49 %) sont inféodés aux affleurements rocheux. Les ensembles corticoles et saprolignicoles ne contribuent que modestement à la richesse du site (26 % en combinant les deux).

56 % des taxons sont inféodés aux complexes forestiers (Tableau I), ce qui s'explique par la richesse en micro-habitats de ces derniers. 21 % sont liés aux complexes pelousaires, ce qui fait de ces habitats des ensembles non négligeables pour les bryophytes. Enfin 36 % sont inféodés aux habitats des fronts de taille de la carrière, ce qui souligne leur grande richesse floristique.

Tous les groupements bryophytiques identifiés sont replacés au sein des grands ensembles d'habitats naturels reconnus dans Biotope & In Situ (2003).

Végétation des friches rudérales thermophiles sur calcaires (6 hectares)

Il s'agit de végétations pauvres en bryophytes, bien que certains taxons (notamment *Abietinella abietina* var. *hystricosa*) puissent atteindre localement des recouvrements importants.

Végétation des pelouses thermophiles à annuelles et vivaces (faibles surfaces)

Plusieurs espèces pleurocarpes dominent ce type de végétation. *Abietinella abietina* var. *hystricosa*, *Thuidium assimile*, *Entodon concinnus*, *Homalothecium lutescens* sont les principales. Dans les trouées créées par l'activité de la faune,

on trouve un ensemble de petites acrocarpes à durée de vie plus courte comme *Barbula unguiculata*, *B. convoluta*, *Didymodon fallax*. Sur les anciennes places à feu on observe également un groupement à *Funaria hygrometrica*.

Végétation des ourlets calcicoles à *Brachypodium pinnatum*

La dynamique de cette pelouse est au boisement. Elle semble avoir succédé aux friches des terrains remaniés. On retrouve certaines espèces de pleurocarpes inféodées à la pelouse avec en outre des espèces hygroclines, *Calliergonella cuspidata* et *Cirriphyllum piliferum*.

Végétation du manteau pré-forestier calcicole

Ce type de formation réalise la transition entre la chênaie-charmaie du plateau et les pelouses calcicoles relictuelles du site. On observe ici encore des espèces de la pelouse, *Calliergonella cuspidata* et quelques espèces typiquement sylvatiques comme *Eurhynchium striatum* et *Thuidium tamariscinum*.

Les fourrés anthropiques à épineux

Ils ne diffèrent pas des précédents.

L'ormaie-frênaie rudérale et nitrophile

Il s'agit d'un boisement dégradé qui ceinture toute la partie sud du site de l'ENS de Vigny-Longuesse en longeant la rivière Aubette. Le Frêne (*Fraxinus excelsior*) et l'Orme (*Ulmus minor*) dominent la strate arborée, accompagnés par l'Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*). Cette végétation est pratiquement dépourvue de bryophytes.

La chênaie-charmaie

Ce boisement couvre tout le sommet de la carrière et occupe aussi le lieu dit du Bois des Roches. La strate arborée est dominée par le Chêne pédonculé (*Quercus robur*) et le Charme (*Carpinus betulus*) et localement du Frêne et de l'Érable sycomore. On y trouve un riche ensemble d'espèces de bryophytes liées à des microhabitats spécialisés :

- espèces des troncs de feuillus : *Orthotrichum affine*, *O. diaphanum*, *Ulota bruchii* et *Ulota crispa* ;

- espèces des troncs acides pourrissants : *Mnium hornum*, *Kindbergia praelonga*... :

- espèces du sol riche en humus : *Eurhynchium striatum*, *Thuidium tamariscinum* ;

- espèces des sols riches en éléments fins et plus ou moins compacts : *Fissidens viridulus*, *Weissia longifolia*, *Bryum rubens*... ;

- espèces des blocs calcaires frais et ombragés : *Anomodon viticulosus*, *Thamnobryum alopecurum*, *Rhynchostegium confertum*, *Fissidens gracilifolius* ;

- espèces des blocs chauds et secs : *Scorpiurium circinatum*, *Homalothecium sericeum*...

Végétation cryptogamique des fronts de taille (non traitée dans Biotope & In Situ (2003) à cause de l'absence de végétation vasculaire)

Il s'agit d'un type de végétation presque exclusivement bryophytique présentant une forte spécialisation.

Les calcaires tendres (craie notamment) dans des conditions de fraîcheur importante accueillent un groupement pionnier à *Cephaloziella baumgartneri*, *Gymnostomum viridulum*, *Seligeria calcarea*. Lui succède une végétation plus fermée dominée par *Encalypta streptocarpa*, *Ditrichum gracile*, *Campyliadelphus chrysophyllus*.

Les amas de terre fraîche à la base des parois sont colonisés par *Pellia endiviifolia, Dicranella varia*, *Lophozia badensis*, *Lophozia perssonii* (ce dernier dans les endroits les plus dénudés).

Les parois plus sèches (situées au sud notamment) accueillent *Grimmia pulvinata*, *Syntrichia montana*, *Tortula muralis* (groupement que l'on retrouve sur certains murs secs).

Discussion

Richesse floristique

79 taxons de bryophytes dont 8 hépatiques coexistent sur le site de l'ENS de Vigny-Longuesse. On relèvera la faible proportion des hépatiques par rapport aux mousses, ce qui peut s'expliquer par le manque de micro-habitats favorables à ces dernières (rochers frais, placages d'humus en forêt…) et par l'ambiance globalement très xérique des habitats ouverts de la carrière.

Bien qu'aucune check-list moderne des Bryophytes du Bassin parisien ne soit disponible à l'heure actuelle, il est possible d'affirmer que la Réserve naturelle dispose d'une certaine richesse floristique au regard de sa superficie très réduite.

La flore bryophytique du site est majoritairement terricole (54 %) et saxicole (49 %). Les ensembles corticoles et saprolignicoles ne contribuent que modestement à la richesse du site. Bien que plus de la moitié des taxons du site soient inféodés aux complexes forestiers, la grande majorité des taxons remarquables sont liés soit aux complexes des fronts de taille, soit à ceux des pelouses. Les cortèges forestiers présentent donc un intérêt moins significatif.

Patrimoine

Quinze espèces à forte valeur patrimoniale sont présentes dans l'ENS de Vigny-Longuesse, ce qui fait de cette carrière un site important pour la conservation de taxons remarquables. *Lophozia perssonii*, qui est un taxon très rare en France, ne possède en plaine qu'un nombre de localités extrêmement faible. Celle de Vigny-Longuesse est d'ailleurs la seule actuellement confirmée.

Toutes les espèces patrimoniales sont liées à l'exploitation des roches calcaires, à l'exclusion des forêts du plateau qui ne recèle à cet égard aucune espèce remarquable et ne sont au contraire constituées que d'un ensemble banal de taxons plus ou moins ubiquistes et à large répartition. La plupart des espèces remarquables sont des pionnières (*Cephaloziella baumgartneri*, *Eucladium verticillatum*, *Fissidens gracilifolius*, *Gymnostomum viridulum*,

Lophozia perssonii, *L. badensis*, *Seligeria acutifolia*, *S. calcarea*) plus ou moins liées aux affleurements de roches tendres. Les autres taxons sont presque tous inféodés aux pelouses calcicoles.

Les communautés bryophytiques sont elles aussi largement diversifiées dans le site, notamment celles qui sont liées aux affleurements. Elles constituent un ensemble cohérent de groupements bryophytiques qui se structurent en fonction des paramètres écologiques les plus discriminants tels que la lumière, la nature de la roche et son statut pionnier.

D'un point de vue bryogéographique, l'importance du cortège méditerranéen au sens large doit être soulignée. La situation d'abri dans laquelle se trouve l'excavation de la carrière, son exposition globale au sud et la présence de roches calcaires « chaudes » permettent d'expliquer cette concentration originale dans le contexte local.

Gestion

Huit ensembles de milieux ont été identifiés par Biotope & In Situ (2003), dont deux demandent une gestion conservatoire urgente du fait de leur intérêt patrimonial : les pelouses thermophiles et les pelouses calcicoles ourlifiées. Pour les bryophytes, ces milieux restent intéressants. Les pelouses calcicoles et les communautés qui en dérivent méritent une gestion conservatoire dans la mesure où il s'agit d'un type de végétation rare, comportant des bryophytes remarquables et soumis à une dynamique intense. La gestion la plus adéquate consiste à la bloquer à un stade dynamique permettant l'expression d'une strate muscinale diversifiée. La bryoflore patrimoniale des pelouses calcicoles tirera bénéfice du pâturage tandis que les effets de la fauche seront très incertains. Néanmoins, le chargement doit être déterminé avec une grande précision, afin d'éviter le sous-pâturage qui conduit à l'expression de conditions globalement plus mésophiles avec une forte structuration verticale et accumulation de chaume et le développement d'ourlets spatiaux. Le sous-pâturage entraîne également une raréfaction des tonsures, ce qui favorise les pleurocarpes banales. D'un autre côté, le surpâturage est un écueil à éviter, sous peine de déstructurer la mosaïque des pelouses ouvertes au profit de banquettes dénudées aux effets délétères sur la couverture bryophytique.

Les habitats bryophytiques sur lesquels le gestionnaire doit également porter son attention sont les affleurements de calcaires, à toutes les expositions dans toutes les ambiances (des plus xériques et exposées, aux plus fermées par le boisement). Ces habitats recèlent en effet une grande richesse bryofloristique et la presque totalité des bryophytes remarquables du site, dont l'exceptionnel *Lophozia perssonii*. Il convient de mettre en œuvre une gestion permettant le maintien de stades dynamiques diversifiés, depuis les falaises les plus érodables et nues jusqu'aux communautés les plus fermées. Dans la mesure où les stades dynamiques présents actuellement permettent l'expression d'un cortège saxicole aux affinités écologiques variées, il semble que la mosaïque générée par la gestion actuelle soit très favorable au cortège bryophytique saxicole dans son ensemble. On veillera simplement

à contrecarrer la dynamique de boisement de certaines parties des parois exposées au nord afin de permettre notamment le maintien des populations de *Lophozia perssonii*. D'autre part, l'érosion naturelle des parois est de nature à favoriser le maintien des cortèges pionniers à forte valeur patrimoniale.

Conclusion

Le site de l'ENS de Vigny-Longuesse possède une valeur biologique remarquable par la présence d'un grand nombre de bryophytes, parmi lesquelles plusieurs espèces à forte valeur patrimoniale. *Lophozia perssonii* est sans nul doute l'espèce la plus significative du site, puisqu'il s'agit à la fois d'un taxon de grand intérêt écologique et très rare en France. Plusieurs autres espèces remarquables coexistent également dans ce site. Elles sont presque toutes liées aux affleurements calcaires dans différentes conditions écologiques.

La conservation de ce patrimoine repose d'une part sur le maintien des habitats pelousaires soumis à une dynamique forte et au maintien d'une mosaïque pour l'ensemble des habitats rocheux. Le pâturage serait le meilleur outil de gestion en ce qui concerne les pelouses. Pour les habitats rocheux, la gestion d'une mosaïque d'habitats ouverts et fermés permettra la conservation du patrimoine bryophytique. Pour ce faire, la réouverture de secteurs trop fermés, notamment pour les parois exposées au nord, permettra d'atteindre cet objectif. Pour les autres types d'affleurements (falaises très exposées ou excavations boisées) la non-intervention est de mise.

Remerciements - Nos remerciements s'adressent à l'équipe de l'Office de génie écologique, notamment à Vincent Vignon.

Références

Allorge P., 1922 - *Les associations végétales du Vexin Français*. Thèse, Paris, 336 p.

Allorge P., 1930 - Une Mousse nouvelle pour la flore parisienne : le *Thuidium hystricosum* Mitt. *Rev. Bryol.*, **57** : 141-142.

Bardat J. *et coll.*, 1992 - Contribution à la connaissance de la flore bryophytique de la réserve naturelle de Grand-Pierre et Vitain (communes de Marolles et Averdon, Loir-et-Cher). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., **23** : 491-502.

Bardat J. & Boudier P., 1997 - Contribution à la Bryoflore du Bassin parisien. Compte rendu des 4es rencontres bryologiques de la SBCO : sud-ouest du Bassin parisien (Yvelines, Eure-et-Loir et Loiret) - 26 au 30 août 1996. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., **28** : 481-514.

Bardat J. & Boudier P., 2000 - Bilan de la bryoflore de la réserve naturelle des vallées de Grand-Pierre et Vitain. Actes du colloque : la gestion des pelouses calcicoles ; 20e anniversaire de la réserve naturelle des vallées de Grand-Pierre et Vitain. *Rech. Nat. en région Centre*, **7** : 36-43, annexe 2.

Biotope & In Situ, 2003 - *Plan de gestion du futur Espace naturel sensible de la carrière de Vigny. 1re partie : diagnostic, 2e partie : objectifs et fiches actions*. Conseil général du Val-d'Oise, 133 et 74 p.

Douin Ch.-I., 1906 - Les Muscinées d'Eure-et-Loir. *Bull. Soc. Nat. Sci. Nat. Math. Cherbourg*, **35** : 221-358, 7 pl.

Fesolowicz P. & Chesnoy L., 1992 - *Lophozia perssonii* Buch. & S. Arnell en Haute-Normandie (*Hepaticae, Lophoziaceae*). *Cahiers des Naturalistes - Bull. Nat. Parisiens,* **47** : 71-75.

Hill M. O., Bell N., Bruggeman-Nannenga M. A., Brugués M., Cano M. J., Enroth J., Flatberg K. I., Frahm J.-P., Gallego M. T., Garilleti R., Guerra J., Hedenäs L., Holyoak D. T., Hyvönen J., Ignatov M. S., Lara F., Mazimpaka V., Muñoz J. & Söderström L., 2006 - Bryological Monograph - An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. *J. Bryol*, **28** : 198-267.

Jones E. W., 1959 - *Lophozia perssonii* Buch. & S. Arnell in the Jura. *Rev. Bryol. Lichénol.*, **28** : 353-354.

Jovet P., 1949 - *Le Valois. Phytosociologie et phytogéographie*. Paris, SEDES, 389 p.

Lecointe A., 1979a - *Southbya nigrella* (De Not.) Spruce, *Cephaloziella baumgartneri* Schiffn. et *Tortella inflexa* (Bruch.) Broth., bryophytes nouvelles pour la Basse-Normandie, aux carrières d'Orival, près de Creully (Calvados). *Bull. Soc. Linn. Normandie*, **107** : 47-60.

Lecointe A., 1979b - Intérêts phytogéographiques de la bryoflore normande : 1 - les cortèges cosmopolite et méditerranéen s.l. *Bull. Soc. Linn. Normandie*, **107** : 61-70.

Paton J. A., 1999 - *The liverwort flora of the British Isles*. Harley Books, Colchester, 626 p.

Paton J. A. & Birks H. J. B., 1968 - *Lophozia perssonii* new to Britain. *Trans. British Bryol. Soc.*, **5** : 439-442.

Ros R. M., Mazimpaka V., Abou-Salama U., Aleffi M., Blockeel T. L., Brugués M., Cano M. J., Cros R. M., Dia M. G., Dirkse G. M., El Saadawi W., Erdağ A., Ganeva A., González-Mancebo J.M., Herrnstadt I., Khalil K., Kürschner H., Lanfranco E., Losada-Lima A., Refai M. S., Rodríguez-Nuñez S., Sabovjlević M., Sérgio C., Shabbara H., Sim-Sim M. & Söderström L., 2007 - Hepatics and Anthocerotes of the Mediterranean, an annotated checklist. *Cryptogamie, Bryologie*, **28(4)** : 351-437.

Wattez J.-R., 1981 - Répartition et écologie de *Seligeria calcarea* (Hedw.) B., S. & G. dans le département de la Somme et ses abords. *Bull. Soc. Bot. N. France*, **34** : 9-26.

Wattez J.-R. & Werner J., 1991 - Présence et écologie de *Lophozia badensis* et *L. turbinata* dans le nord de la France. *Dumortiera*, **48** : 4-13.

Werner J., Bardat J., Vanot M. & Prey T., 2009 - Check-list des bryophytes (*Anthocerotae, Hepaticae, Musci*) de Haute-Normandie (France). *Cryptogamie, Bryologie,* **30** : 457-475.

Contribution à l'inventaire de la bryoflore française Année 2012

Apports des bryologues de la SBCO collectés par

Renée SKRZYPCZAK*

1 - Contribution de Louis THOUVENOT

Bryophytes nouvelles ou remarquables pour le département des Pyrénées-Orientales.
(nomenclature suivant M. O. HILL *et al.* (2006) pour les mousses, R. M. ROS *et al.* (2007) pour les hépatiques)

Espèces nouvelles pour le département des Pyrénées-Orientales

▶ *Leiocolea badensis* (Gottsche) Jörg.

- Jujols (Conflent), Font Eyxen, alt. 1 430 m, tuf, 8.06.2012. Cette espèce ressemble beaucoup à *L. turbinata* (Raddi) H. Buch, très abondante sur ce tuf. Elle était ainsi passée inaperçue lors des précédents inventaires réalisés dans ce site.

▶ *Racomitrium lanuginosum* (Hedw.) Brid.

- Céret (Vallespir), col del Pou de Neu, alt. 1 150 m, bloc de granite dans un éboulis exposé au nord, 5.08.2012.

Nouvelles stations pour le département des Pyrénées-Orientales

▶ *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid.

- Banyuls-sur-Mer (Albères), vallée de la Rovire, alt. 235 m, terre (schiste), talus de piste, 8.02.2012. Cette espèce n'était connue, dans les Pyrénées-Orientales, que de la commune voisine de Cerbère (HUGONNOT et THOUVENOT, 2006), au contraire de *C. pilifer* Brid. qui est systématiquement présent sur les rochers plus ou moins suintants du versant est des Albères.

▶ *Oedipodiella australis* (Wagner & Dixon) Dixon.

- Banyuls-sur-Mer (Albères), vallon des Abeilles, alt. 80 m, terre sur rocher (schiste), roche émergente dans le maquis, en association avec *Exormotheca pustulosa* Mitt., 24.11.2012. Cette station est la quatrième sur la côte

* R. S. : 15 rue des Terres Rouges, 42600 Montbrison.

rocheuse des Albères pour cette espèce rare qui occupe une aire disjointe concernant aussi l'Afrique du Sud, les Canaries, le Portugal et l'Espagne. La plante n'y est représentée que par quelques individus dispersés, de l'ordre d'une dizaine, elle reste rare sur toutes ses stations françaises.

▶ *Racomitrium affine* (F. Weber et D. Mohr) Lindb.

- Corsavy (Vallespir), Léca, ravin del Cortal Trado, alt. 1 220 m, face verticale d'un rocher (gneiss) au bord d'un sentier en hêtraie, 19.08.2012. Cette espèce n'avait jamais été publiée pour le Vallespir (Thouvenot, 2002).

Références

Hill M. O. *et al.*, 2006 – An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. *Journal of Bryology,* **28** : 198-267.

Hugonnot V. & Thouvenot L., 2006 – Bryophytes observées pendant les huitièmes rencontres bryologiques de la SBCO : Pyrénées-Orientales (66) et Aude (11) (France) (17-18-19 décembre 2004). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest,* **37** : 337-364.

Ros R. M. *et al.*, 2007 – Hepatics and Anthocerotes of the Mediterranean, an annotated checklist. *Cryptogamie, Bryologie,* **28** : 351-437.

Thouvenot L., 2002 – Flore bibliographique des bryophytes du département des Pyrénées-Orientales. *Naturalia Ruscinonensia,* **11** : 3-72.

2 - Contribution de Jean Le Bail (CBN Brest) et Claude Bourget

Tous les échantillons proviennent du site de Pont Barré (49, Beaulieu-sur-Layon) : il se situe dans le sud-est du Massif armoricain et est constitué de roches magmatiques (volcaniques et plutoniques) mais aussi de calcaires paléozoïques. Les habitats y sont très variés : habitats rocheux, pelouses, ourlets, fourrés, boisements...

▶ *Riccia ciliifera* Link *ex* Lindenb.
▶ *Riccia nigrella* DC.
▶ *Riccia sorocarpa* Bisch.
▶ *Scapania compacta* (A. Roth) Dumort
▶ *Aschima carniolicum* (F. Weber & D. Mohr) Lindb.
▶ *Bartramia stricta* Brid.
▶ *Bryum torquescens* Bruch. & Schimp.
▶ *Tortula lanceola* R. H. Zander
▶ *Weissia brachycarpa* (Nees *ex* Hornsch.) Jut.
▶ *Weissia longifolia* Mitt.

(récoltes effectuées les 13.04.12, 3.11.12 et 30.11.12)

3 - Contribution de Claude Bourget

• **Département de la Vendée (85)**

▶ *Bryum subapiculatum* Hampe : sur sol forestier, acide, dénudé (forêt de La Merlatière) ; 26.11.11.

• **Département du Morbihan (56)**

▶ *Aphanolejeunea microscopic*a A. Evans
Sur autres bryophytes, écorces, lieux humides ; île de Groix ; 08.07.12.

• **Département des Deux-Sèvres (79)**

▶ *Tetraphis pellucida* Hedw.
- Moulins, sous-bois très humide ; sur bois, au sol : les Corbellières ; 4.07.12.

▶ *Orthotrichum tenellum* Bruch *ex* Brid.
- Terves, sur écorce, arbre bien exposé, la Roulière ; 6.09.12.

• **Département du Maine-et-Loire (49)**

▶ *Physcomitrium pyriforme* (Hedw.) Hampe
- Cholet, bord de ruisseau sur vase ; parc de Moine ; 4.03.12.

▶ *Fissidens exilis* Hedw.
- Le Fuilet, anciennes carrières d'argile ; les Barbotines ; 22.10.11.

▶ *Fossombronia wondraczekii* (Corda) Dumort.
- Le Fuilet, sur argile (cf. précédent) ; les Épinettes ; 25.10.12.

▶ *Oxyrrhynchium speciosum* (Brid.) Warnst.
- La Chapelle-du-Genêt, sur talus humide suintant, la Poultière ; 22.12.10.

▶ *Syntrichia calcicola* J. J. Amann
- Cholet, sol sec, muret ; rue de Bir Hakeim ; 25.01.10.

▶ *Orthotrichum tenellum* Bruch *ex* Brid.
- Écorce de tilleul ; mêmes site et date que le précédent.

▶ *Microlejeunea ulicina* (Taylor) A. Evans
- Gesté, sur autres bryophytes, sur écorces, lieu humide ; bord de rivière, face au lieu-dit Ducherie ; 3.03.12.

4 - Contribution de Gérard Hunault et Anne-Marie Pou

Observations sur la flore bryophytique du département de la Sarthe

La liste ci-dessous est un récapitulatif des observations les plus intéressantes effectuées en Sarthe en 2012. Outre des espèces plus ou moins rares, elle comprend plusieurs taxons nouveaux pour ce département, indiqués par un astérisque. Les noms faisant suite à la localisation sont ceux des collecteurs (AL : André Launay ; AMP : Anne-Marie Pou ; CF : Charles Flochel ; DF : Denis Foussard ; GH : Gérard Hunault ; JV : Jeanne Vallet ; LC : Loïc Coquel ; PB : Pierre Boudier ; Sépenes : Société d'études et de protection de l'environnement nord et est Sarthe ; VB : Vincent Bourguignon). Sauf spécification contraire, les identifications ont été effectuées par G. Hunault, certains échantillons ayant été soumis pour avis à P. Boudier ou/et à V. Hugonnot. Les taxons sont présentés par ordre alphabétique, en suivant la nomenclature de Hill *et al.* (2006) pour les Mousses et de Paton (1999) pour les Hépatiques et Anthocérotes.

▶ *Aloina aloides* (Koch *ex* Schultz) Kindb.
- Marolles-les-Braults (72189) : talus de la D38 au sud de la Motte. AMP ; 22.02.2012.

▶ *Anastrophyllum minutum* (Schreb.) R. M. Schust.
- Mont-Saint-Jean (72211) : forêt domaniale de Sillé-le-Guillaume, vallon de Rochebrune, sur les éboulis et rochers en rive ouest du ruisseau de Roullée (parcelle 403). AMP ; 30.12.2012.
  Indiqué autrefois dans cet endroit par Thériot et Monguillon (1899), il y avait déjà été revu lors de la session SBCO de 1990 (Lecointe *et al.*, 1991).
- Villaines-la-Carelle (72374) : forêt domaniale de Perseigne ; sommet des rochers en bordure ouest de la route forestière de Vallée Layée, parcelle 300. GH & AMP ; 14.11.2012.

▶ *Anomodon attenuatus* (Hedw.) Huebener*
- Nouans (72222) : sur les branches horizontales d'un tilleul « en candélabre » au sud de la place de l'église. AMP ; 15.9.2011. *vid.* V. Hugonnot.
  Échantillon assez atypique dans la mesure où les feuilles sont complètement dépourvues de dents à leur extrémité.

▶ *Antitrichia curtipendula* (Hedw.) Brid.
- Saint-Vincent-du-Lorouër (72325) : forêt domaniale de Bercé, parcelle 198, sur la base d'un chêne. GH, AMP & DF ; 20.5.2012.
- Vibraye (72373) : forêt de Vibraye, sur la base d'un petit chêne au nord-est du carrefour de Chambord et du côté ouest de la ligne des Hurault. GH ; 26.12.2012.
  Cette espèce avait déjà été observée par GH dans cette même forêt, au pied d'un chêne dans le vallon du ruisseau des Fresnays (Lecointe *et al.* 1991), mais elle n'y a pas été retrouvée récemment malgré nos recherches.

▶ *Archidium alternifolium* (Hedw.) Mitt.
- Coulans-sur-Gée (72096) : allée dans les Grands Bois. AMP & JV ; 2-8-2012.
- La Flèche (72154) : aérodrome de la Flèche/Thorée-les-Pins, dans un ***Cicendietum*** près du drain de la piste, non loin de la D306. PB, GH & AMP ; 18.7.2012.
- Pezé-le-Robert (72234) : bois de Pezé, parcelle 543, sur le sol graveleux d'une ancienne carrière. AMP ; 22.11.2012.

▶ *Barbilophozia attenuata* (Mart.) Loeske
- Aillières-Beauvoir (72002), forêt domaniale de Perseigne. Affleurements rocheux dans la parcelle 106. AMP ; 8.1.2012.
- Mont-Saint-Jean (72211) : forêt domaniale de Sillé-le-Guillaume, vallon de Rochebrune, sur les éboulis et rochers en rive ouest du ruisseau de Roullée. AMP ; 30.12.2012.
  Déjà notée dans ce secteur lors de la session SBCO de 1990 (Lecointe *et al.* 1991).
- Mont-Saint-Jean (72211) : forêt domaniale de Sillé-le-Guillaume, dans une excavation en bordure de la D105, au sud de Jouteau. AMP ; 18.12.2012.
- Montreuil-le-Chétif (72209) : forêt domaniale de Sillé-le-Guillaume, vallon de Rochebrune, sur les rochers en rive est du ruisseau de Roullée. AMP ; 30.12.2012.
  Voir la remarque ci-dessus.
- Villaines-la-Carelle (72374) : forêt domaniale de Perseigne ; route forestière de Vallée Layée, sur un affleurement rocheux suintant en bordure ouest de la route. AMP ; 6.1.2012.

▶ *Brachythecium glareosum* (Bruch *ex* Spruce) Schimp.
- Mézières-sous-Lavardin (72197) : forêt de Mézières, grand talus décapé en bordure de la D82 au nord-est de Plaisance, près de l'embranchement avec la route de Neuvillalais. GH, AL, AMP & JV ; 22.3.2012.

▶ *Brachythecium rivulare* Schimp.
- Mézières-sous-Lavardin (72197) : forêt de Mézières, sur le fond d'un ancien étang, en bordure de route au sud - sud-est du lieudit les Trois Sonnettes. GH, AL, JV & AMP ; 22.3.2012.

▶ *Bryum alpinum* Huds. *ex* With.
- Mont-Saint-Jean (72211) : forêt domaniale de Sillé-le-Guillaume ; sur le sol près de l'aval de l'étang du Gros Roc, avant le déversoir. AMP ; 18.12.2012.
- Pezé-le-Robert (72234) : bois de Pezé, parcelle 543, sur le sol graveleux d'une ancienne carrière. AMP ; 22.11.2012.

▶ *Bryum bornholmense* Wink. & R. Ruthe
- Mézières-sous-Lavardin (72197) : forêt de Mézières, étang de la Châterie, sur le talus de la digue. GH, AL, JV & AMP ; 22.3.2012.
- Saint-Jean-de-la-Motte (7291) : la Lande des Soucis, sur le flanc du fossé de l'allée conduisant à l'étang situé à l'ouest des Pierres Mère et Fille. GH & AMP ; 26.9.2012.

▶ *Bryum klinggraeffii* Schimp.
- Mayet (72191) : dans une grande ornière à l'entrée du chemin conduisant à une peupleraie, près du Broussin. JV & AMP ; 4.7.2012.
- Péray (72233) : chemin des Troubadours, dans une entrée de champ. AMP ; 24.10.2012.

▶ *Bryum ruderale* Crundw. & Nyholm
- Chérisay (72079) : dans une vasque à l'intérieur du lavoir. AMP ; 27.1.2012.

▶ *Bryum torquescens* Bruch & Schimp.
- La Flèche (72154) : aérodrome La Flèche/Thorée-les-Pins, bord du drain sud de la piste près de la D306. AMP & JV ; 5.6.2012.
- Rouessé-Fontaine (72254) : plates-bandes du parking du cimetière. AMP ; 27.1.2012.

▶ *Bryum violaceum* Crundw. & Nyholm
- Béthon (72036) : rochers entre l'autoroute et le chemin situé à l'est du croisement de la route Chérisay-Béthon avec celle-ci. AMP ; 16.2.2012.

▶ *Calliergon giganteum* (Schimp.) Kindb.
- La Flèche (72154) : aérodrome de la Flèche/Thorée-les-Pins, dans le drain de la piste près de la D306. GH, AMP & JV ; 6.5.2012.

▶ *Campyliadelphus elodes* (Lindb.) Kanda
- La Flèche (72154) : aérodrome de la Flèche/Thorée-les-Pins, dans les marigots d'un drain de la piste près de la D306. GH & AMP ; 13.6.2012.

▶ *Campylium stellatum* (Hedw.) Lange & C. E. O. Jensen
- La Flèche (72154) : aérodrome de la Flèche/Thorée-les-Pins, abondant dans le drain de la piste près de la D306. GH & AMP ; 13.6.2012.

▶ *Cephaloziella baumgartneri* Schiffn.
- La Fontaine-Saint-Martin (782135) : bourg, faîte du mur entre l'église et la fontaine. GH & AMP ; 26.9.2012. *vid.* P. Boudier.

▶ *Cephaloziella turneri* (Hook.) Müll. Frib.
- Mézières-sous-Lavardin (72197) : forêt de Mézières, talus nord de la D38 à l'est du lieudit le Châtaignier, en limite de commune. GH, AL, AMP & JV ; 22.3.2012 ; *vid.* P. Boudier.

▶ *Cololejeunea minutissima* (Sm.) Schiffn.
- Saint-Aubin-de Locquenay (72266) : coteau pentu en rive droite de la Sarthe au nord-ouest de Bayon (bois des Laires), sur frêne en bordure de l'eau, en pied de coteau. GH, AMP & JV ; 8.3.2012.
- Saint-Jean-de-la-Motte (72510) : sur un vieux saule en queue nord du petit étang de Bioux. GH & AMP ; 26.9.2012.
- Thoiré-sur-Dinan (72356) : la Gougeonnière, taillis dit de la Pâturette. GH, AMP & DF ; 18.5.2012.

▶ *Cololejeunea rossettiana* (C. Massal.) Schiffn.
- Saint-Aubin-de-Locquenay (72266) : coteau pentu en rive droite de la Sarthe, au nord-ouest de Bayon (bois des Laires), épiphyte sur *Neckera complanata* poussant sur les blocs rocheux et dans les fissures au pied du coteau. GH, AMP & JV ; 8.3.2012.

▶ *Cynodontium bruntoni* (Sm.) Bruch & Schimp.
- Aillières-Beauvoir (72002) : forêt domaniale de Perseigne, rochers en bordure sud de la parcelle 106 (GR22). GH & AMP ; 14.11.2012.
- Douillet (72121) : coteau pentu en rive droite de la Sarthe à l'est de Bel-Air ("bois des Laires"), sur un flanc rocheux ombragé. GH, AMP & JV ; 08.3.2012.
- Mont-Saint-Jean (72211) : forêt domaniale de Sillé-le-Guillaume, vallon de Rochebrune, sur les rochers en rive ouest du ruisseau de Roullée. AMP ; 30.12.2012.
- Montreuil-le-Chétif (72209) : forêt domaniale de Sillé-le-Guillaume, vallon de Rochebrune, sur les rochers en rive est du ruisseau de Roullée. AMP ; 30.12.2012.
- Villaines-la-Carelle (72374) : forêt domaniale de Perseigne, Vallée Layée, parcelle 300 sur des affleurements rocheux suintants. AMP ; 6.1.2012.

▶ *Dialytrichia fragilifolia* (Bizot & J. Roux) F. Lara
- Neuville-sur-Sarthe (72217) : rochers en rive est de la Sarthe au sud du Vieux Moulin. AMP ; 17.8.2012.
- Saint-Aubin-de Locquenay (72266) : coteau pentu en rive droite de la Sarthe, au nord-ouest de Bayon (bois des Laires), sur les blocs rocheux au bord de l'eau. GH, AMP & JV ; 8.3.2012.

▶ *Dicranella schreberiana* (Hedw.) Dixon
- Saint-Rémy-du-Val (72317) : champs de part et d'autre du chemin allant du Val vers la D117, entre la Bienne et la D123. AMP & CF ; 26.8.2011.
- Thoiré-sur-Dinan (72356) : rive sud du ruisseau de la Cailletière au nord de la Gougeonnière, dans les ornières d'une zone récemment déboisée. GH & DF ; 7.11.2012.
- Vernie (72370) : friche au sud-est du lieudit Coulvereau. AMP ; 15.9.2011.

▶ *Dicranella varia* (Hedw.) Schimp.
- Péray (72233) : chemin des Troubadours, dans une entrée de champ. AMP ; 24.10.2012.

▶ *Dicranum scottianum* Turner *ex* R. Scott
- Mont-Saint-Jean (72211) : forêt domaniale de Sillé-le-Guillaume, vallon de Rochebrune, sur les rochers en rive ouest du ruisseau de Roullée. AMP ; 30.12.2012. *vid.* V. Hugonnot.
  Déjà indiqué dans ce secteur, au Saut du Serf, par Thériot & Monguillon (1899). Non noté lors de sortie de la session SBCO de 1990 en cet endroit (Lecointe *et al.* 1991, qui y indiquent par contre *Dicranum fuscescens*, que nous n'avons pas retrouvé).

▶ *Didymodon fallax* (Hedw.) R. H. Zander
- Fyé (72139) : dans le bois Morin. AMP ; 23.1.2012.
- Mézières-sous-Lavardin (72197) : forêt de Mézières, bord de la D82 au nord-est de Plaisance. GH, AL, AMP & JV ; 22.3.2012.

▶ *Didymodon rigidulus* Hedw.
- Mont-Saint-Jean (72211) : forêt domaniale de Sillé-le-Guillaume ; sur l'ouvrage de dérivation du ruisseau de Jouteau, en amont de l'étang du Gros Roc. AMP ; 18.12.2012.

▶ *Didymodon sinuosus* (Mitt.) Delogne
- Chérisay (72079) : toit du lavoir et sur un mur près de l'église. AMP ; 27.1.2012.
- La Ferté-Bernard (72132) : rive sud de l'Huisne en amont du pont reliant le camping au plan d'eau du Pré du Château, sur les bases des arbres et les racines au niveau de l'eau. GH ; 9.12.2012.
- La Fontaine-Saint-Martin (72135) : murs derrière l'église, abondant. GH & AMP ; 26.9.2012.
- Saint-Aubin-de Locquenay (72266) : coteau pentu en rive droite de la Sarthe au nord-ouest de Bayon (bois des Laires), sur les blocs rocheux au bord de l'eau. GH, JV & AMP ; 8.3.2012.
- Saint-Germain-sur-Sarthe (72284) : base du mur de soutènement du pont de chemin de fer, dans la descente vers le ruisseau. AMP ; 8.5.2012.
- Saint-Jean-d'Assé (72290) : le Boulay, sur les racines des aulnes en bord de Sarthe. AMP ; 20.3.2012.

▶ *Didymodon tophaceus* (Brid.) Lisa
- Chérisay (72079) : lavoir, entre les dalles. AMP ; 27.1.2012. *vid.* P. Boudier.
  Forme très réduite, formant un gazon ras, mais néanmoins pourvue de sporophytes.
- Saint-Germain-sur-Sarthe (72284) : parapet en pierres du pont sur le ruisseau le plus près du pont de chemin de fer, côté nord. AMP ; 8.5.2012.

▶ *Diplophyllum obtusifolium* (Hook.) Dumort.
- Pezé-le-Robert (72234) : bois de Pezé, parcelle 543, sur le sol graveleux d'une ancienne carrière. AMP ; 22.11.2012.

▶ *Ditrichum gracile* (Mitt.) Kuntze
- Saint-Ouen-en-Champagne (72307) : bord caillouteux de la route au nord de Vaudurgué. AMP & JV ; 8.6.2012.

▶ *Ditrichum heteromallum* (Hedw.) E. Britton
- Saint-Vincent-du-Lorouër (72325) : forêt domaniale de Bercé, base du fossé en bordure de la route forestière de la Jument Blanche, le long de la parcelle 198. PB, GH & AMP ; 18.7.2012.

▶ *Ephemerum serratum* (Hedw.) Hampe
- Mézières-sous-Lavardin (72197) : forêt de Mézières, dans un petit champ (chaume de maïs culture à gibier) au sud-ouest de l'étang de la Châterie. GH, AL, JV & AMP ; 22.3.2012.
- Saint-Jean-de-la-Motte (72291) : talus en bordure nord du petit étang de Bioux. GH & AMP ; 26.9.2012.

▶ *Eucladium verticillatum* (With.) Bruch & Schimp.
- Douillet (72121) : coteau pentu en rive droite de la Sarthe à l'est de Bel-Air (« bois des Laires »), au niveau d'un suintement calcaire incrustant sur le socle schisteux. GH, JV & AMP ; 8.3.2012.

▶ *Fissidens exilis* Hedw.
- Douillet (72121) : coteau pentu en rive droite de la Sarthe à l'est de Bel-Air (« Bois des Laires »), sur le sol en pied de coteau. GH, AMP & JV ; 8.3.2012.
- Thoiré-sur-Dinan (72356) : rive sud du ruisseau de la Cailletière, au nord de la Gougeonnière, dans les ornières d'une zone récemment déboisée. GH & DF ; 7.11.2012.

▶ *Fissidens viridulus* (Sw. *ex anon.*) Wahlenb. var. *incurvus* (Starke *ex* Röhl.) Waldh.
- Mézières-sous-Lavardin (72197) : forêt de Mézières, talus et fossé en bordure est de la D82 au nord-est de Plaisance. GH, AL, JV & AMP ; 22.3.2012.

▶ *Fissidens viridulus* (Sw. *ex anon.*) Wahlenb. var. *viridulus*
- Péray (72233) : chemin des Troubadours, sur le talus. AMP ; 24.10.2012. Cet échantillon correspond en fait en tous points à *Fissidens bambergeri*, rattaché à *F. viridulus* dans le référentiel utilisé.

▶ *Fossombronia pusilla* (L.) Nees
- Ancinnes (72005) : fossés de la D165 au nord-ouest de Vaubeson. AMP ; 26.8.2012.
- Bérus (72034) : bois au sud de Boisdeffre, bord encaissé du GR22c le long de la carrière. AMP ; 1.4.2012.
- Savigné-sous-le-Lude (72330) : dans un chemin au nord-est de l'étang. JV ; 25.9.2012.
- Villaines-la-Carelle (72374) : forêt domaniale de Perseigne, parcelle 203, sur le flanc nord de la tranchée de la Chère. AMP ; 7.1.2012.

▶ *Grimmia crinita* Brid.
- Saint-Vincent-des-Prés (72324) : lice en ciment du bas de la clôture, au nord de l'allée de tilleuls du château. AMP ; 24.10.2012.

▶ *Grimmia decipiens* (Schultz) Lindb.
- Saint-Ouen-de-Mimbré (72305) : rochers en bordure de route, au niveau des anciennes carrières, au nord-est du bourg. AMP ; 13.03.2012.
- Saint-Victeur (72323) : rochers à l'est et au nord de la ferme du Rocher. AMP ; 21.2.2012.

▶ *Grimmia laevigata* (Brid.) Brid.
- Béthon (72036) : rochers entre l'autoroute et le chemin situé à l'est du croisement de la route Chérisay-Béthon avec cette dernière. AMP ; 16.2.2012.
- Saint-Ouen-de-Mimbré (72305) : rochers en bordure de route au niveau des anciennes carrières au nord-est du bourg. AMP ; 13.03.2012.

- Saint-Victeur. Le Rocher. Rochers au début de la route du Bois Cochin à partir de la D106bis. AMP ; 21.2.2012.

▶ *Grimmia lisae* De Not.

- Béthon (72036) : rochers entre l'autoroute et le chemin situé à l'est du croisement de la route Chérisay-Béthon avec cette dernière. AMP ; 16.2.2012.
- Saint-Ouen-de-Mimbré (72305) : rochers en bordure de route, au niveau des anciennes carrières, au nord-est du bourg. AMP ; 13.03.2012.

▶ *Gyroweisia tenuis* (Hedw.) Schimp.

- Jupilles (72153) : pierre apparente à l'extrême base du mur de l'église. PB, GH & AMP. 18.7.2012.

▶ *Hedwigia stellata* Hedenäs

- Béthon (72036) : rochers entre l'autoroute et le chemin situé à l'est du croisement de la route Chérisay-Béthon avec cette dernière. AMP ; 16.2.2012.
- Saint-Ouen-de-Mimbré (72305) : rochers en bordure de route, au niveau des anciennes carrières, au nord-est du bourg. AMP ; 13.03.2012.
- Saint-Victeur. Le Rocher. Rochers au début de la route du Bois Cochin à partir de la D106bis. AMP ; 21.2.2012.

▶ *Herzogiella seligeri* (Brid.) Z. Iwats.

- Mézières-sous-Lavardin (72197) : forêt de Mézières, ancien étang en bordure de route, au sud - sud-est du lieudit Les Trois Sonnettes, à la base d'une souche. GH, AL, AMP & JV ; 22.3.2012.

▶ *Heterocladium flaccidum* (Schimp.) A. J. E. Sm.

- Saint-Aubin-de-Locquenay (72266) : coteau pentu en rive droite de la Sarthe au nord-ouest de Bayon (bois des Laires), dans les fissures au pied du coteau. GH, AMP & JV ; 8.3.2012 (en compagnie de *Lejeunea cavifolia* ou *Metzgeria conjugata*).

  Le catalogue de V. Hugonnot (2001) mentionne uniquement *Heterocladium heteropterum*. En fait, Thériot & Monguillon (1899) précisent bien que seule la variété *fallax* Milde, c'est-à-dire *Heterocladium flaccidum*, a été observée par eux sur le territoire sarthois. Pour l'instant, la présence du premier au sens strict reste donc très incertaine.

▶ *Homalia trichomanoides* (Hedw.) Brid.

- Chérisay (72079) : bois de Chérisay, sur une souche. AMP ; 27.1.2012.
- Saint-Aubin-de Locquenay (72266) : coteau pentu en rive droite de la Sarthe au nord-ouest de Bayon (bois des Laires), pied des arbres au bord de l'eau. GH, AMP & JV ; 8.3.2012.
- Saint-Germain-sur-Sarthe (72284) : talus boisé entre le cimetière et le pont de chemin de fer, côté sud de la route. AMP ; 8.5.2012.

▶ *Hookeria lucens* (Hedw.) Sm.

- Montreuil-le-Chétif (72209) : forêt domaniale de Sillé-le-Guillaume, bords du ruisseau de Roullée, au sud-ouest du Grand Gué. AMP ; 30.12.2012.
- Pezé-le-Robert (72234) : bois de Pezé, parcelle 541, sur le bord du ruisseau. AMP ; 22.11.2012.
- Pezé-le-Robert (72234) : bois de Pezé, parcelle 513, sur le bord du ruisseau du Pas du Chat. AMP ; 22.11.2012.

▶ *Hygroamblystegium fluviatile* (Hedw.) Loeske
- Neuville-sur-Sarthe (72217) : rochers en rive est de la Sarthe, au sud du Vieux Moulin. AMP ; 17.8.2012.

▶ *Hygroamblystegium varium* (Hedw.) Mönk.
- Chérisay (72079) : en différents points du lavoir. AMP ; 27.1.2012.
- Douillet (72121) : coteau pentu en rive droite de la Sarthe, à l'est de Bel-Air (« bois des Laires »), au niveau d'un petit suintement calcaire incrustant le socle schisteux. GH, AMP & JV ; 8.3.2012.
- Neuville-sur-Sarthe (72217) : rochers en rive est de la Sarthe, au sud du Vieux Moulin. AMP ; 17.8.2012.

▶ *Kurzia pauciflora* (Dicks.) Grolle
- Mulsanne (72213) : tourbière minérotrophe au sud-ouest des Faulx. JV ; 8.8.2012.

▶ *Lejeunea cavifolia* (Ehrh.) Lindb.
- Douillet (72121) : coteau pentu en rive droite de la Sarthe, à l'est de Bel-Air (« bois des Laires »), au niveau d'un petit suintement calcaire incrustant sur socle schisteux. GH, AMP & JV ; 8.3.2012.
- Saint-Aubin-de Locquenay (72266) : coteau pentu en rive droite de la Sarthe, au nord-ouest de Bayon (« bois des Laires »), sur les rochers et dans les fissures au pied du coteau. GH, AMP & JV ; 8.3.2012.

▶ *Leptobryum pyriforme* (Hedw.) Wilson
- La Fontaine-Saint-Martin (72135) : côté du ru allant de la fontaine vers le lavoir. GH et AMP ; 26.9.2012.

▶ *Lophozia bicrenata* (Schmidel *ex* Hoffm.) Dumort.
- Mézières-sous-Lavardin (72197) : forêt de Mézières, talus nord de la D38 à l'est du lieudit le Châtaignier, en limite de commune. GH, AL, AMP & JV ; 22.3.2012.

▶ *Lophozia excisa* (Dicks.) Dumort.
- Saint-Ouen-de-Mimbré (72305) : rochers en bordure de route, au niveau des anciennes carrières, au nord-est du bourg. AMP ; 13.3.2012.
- Vibraye (72373) : forêt de Vibraye, talus du côté ouest de la route de la Chapelle Sainte-Anne, juste avant la chapelle. GH ; 26.12.2012.

▶ *Metzgeria conjugata* Lindb.
- Saint-Aubin-de Locquenay (72266) : coteau pentu en rive droite de la Sarthe, au nord-ouest de Bayon (bois des Laires), sur les rochers et dans les fissures au pied du coteau. GH, AMP & JV ; 8.3.2012.

▶ *Nardia scalaris* Gray
- La Fresnaye-sur-Chédouet (72137) : forêt domaniale de Perseigne, parcelle 53 nord, sur un talus en bordure du chemin d'exploitation. AMP ; 26.2.2012.

▶ *Neckera crispa* Hedw.
- La Fresnaye-sur-Chédouet (72137) : forêt domaniale de Perseigne, parcelle 9, sur la base d'un vieux chêne. AMP ; 1.1.2012.
- Saint-Vincent-du-Lorouër (72325) : forêt domaniale de Bercé, parcelle 198, sur plusieurs chênes. GH, AMP & DF ; 20.5.2012.

▶ *Orthodontium lineare* Schwägr.
- Mézières-sous-Lavardin (72197) : forêt de Mézières, ancien étang en bordure de route, au sud - sud-est du lieudit Les Trois Sonnettes, abondant sur

une vieille souche de châtaignier. GH, AL, AMP & JV ; 22.3.2012.

▶ *Orthotrichum striatum* Hedw.

- Rouessé-Fontaine (72254) : tilleuls devant le parking du cimetière. AMP ; 27.1.2012.

▶ *Oxyrrhynchium pumilum* (Wilson) Loeske

- Douillet (72121) : coteau pentu en rive droite de la Sarthe, à l'est de Bel-Air (« bois des Laires »), au niveau d'un petit suintement calcaire incrustant sur socle schisteux. GH, AMP & JV ; 8.3.2012.
- Mézières-sous-Lavardin (72197) : forêt de Mézières, talus en bordure nord de la D38 à l'est du lieu-dit le Châtaignier, en limite de commune. GH, AL, AMP & JV ; 22.3.2012.
- Mézières-sous-Lavardin (72197) : forêt de Mézières, grand talus décapé en bordure de la D82, au nord-est de Plaisance, près de l'embranchement avec la route de Neuvillalais. GH, AL, AMP & JV ; 22.3.2012.

▶ *Physcomitrella patens* (Hedw.) Bruch & Schimp.

- Mayet (72191) : dans une grande ornière à l'entrée du chemin conduisant à une peupleraie près du Broussin. JV & AMP ; 4.7.2012.
- Oizé (72226) : sur la vase en cours d'assèchement, dans la queue de l'étang proche du chemin dit de l'Aiguillée. GH & AMP ; 26.9.2012.

▶ *Plagiochila bifaria* (Sw.) Lindenb.*

- Mont-Saint-Jean (72211) : forêt domaniale de Sillé-le-Guillaume, vallon de Rochebrune, sur les rochers en rive ouest du ruisseau de Roullée. AMP ; 30.12.2012.

  Considéré autrefois comme simple sous-espèce de *Plagiochila spinulosa,* ce taxon n'en a été séparé qu'assez récemment pour être élevé au rang spécifique, ce qui explique qu'il n'ait jamais été indiqué en Sarthe. Cette dernière espèce n'a elle-même été mentionnée qu'une seule fois dans ce département, à Chérisay (Thériot & Monguillon, 1899). L'échantillon correspondant à cette dernière indication ne se trouve malheureusement pas dans l'herbier Monguillon du Musée vert du Mans, de telle sorte que nous n'avons pas pu vérifier s'il s'agissait effectivement de *P. spinulosa* ou de *P. bifaria.*

▶ *Plagiomnium rostratum* (Schrad.) T. J. Kop.

- Saint-Aubin-de-Locquenay (72266) : coteau pentu en rive droite de la Sarthe, au nord-ouest de Bayon (Bois des Laires), bord de la Sarthe au pied du coteau. GH, AMP & JV ; 8.3.2012.

▶ *Pohlia lutescens* (Limpr.) H.Lindb.

- Sainte-Sabine-sur-Longève (72319) : forêt de Mézières, chemin conduisant à l'ancienne sablière proche de la D38, au nord du Châtaignier. GH, AL, JV & AMP ; 22.3.2012.

▶ *Porella arboris-vitae* (With.) Grolle

- Douillet (72121) : coteau pentu en rive droite de la Sarthe, à l'est de Bel-Air (« bois des Laires»), sur le flanc ombragé d'un bloc rocheux juste au nord du vallon situé au nord-est de Bel-Air. GH, AMP & JV ; 8.3.2012.

▶ *Porella cordaeana* (Huebener) Moore*

- Saint-Léonard-des-Bois (72294) : près de La Barre, sur le talus du chemin creux qui mène à Narbonne. AMP ; 5.5.2011. *vid.* V. Hugonnot.

▶ *Pterogonium gracile* (Hedw.) Sm.
- Saint-Victeur (72323) : rochers du côté sud de la D106bis, à l'est de la ferme du Rocher. AMP ; 21.2.2012.

▶ *Racomitrium aciculare* (Hedw.) Brid.
- Mont-Saint-Jean (72211) : forêt domaniale de Sillé-le-Guillaume, bord du ruisseau du Jouteau en aval de l'étang du Gros Roc. AMP ; 11.11.2012.
- Mont-Saint-Jean (72211) : forêt domaniale de Sillé-le-Guillaume, vallon de Rochebrune, bords du ruisseau de Roullée au niveau du gué, sur les rochers. AMP ; 30.12.2012.
  Déjà indiquée dans ce secteur par Thériot & Monguilllon (1899).

▶ *Racomitrium lanuginosum* (Hedw.) Brid.
- Mont-Saint-Jean (72211) : forêt domaniale de Sillé-le-Guillaume, vallon de Rochebrune, sur le promontoire rocheux en rive ouest du ruisseau de Roullée. AMP ; 30.12.2012.
  Déjà indiquée dans ce secteur, mais au Saut du Serf, par Thériot & Monguilllon (1899).

▶ *Rhynchostegiella tenella* (Dicks.) Limpr.
- Chérisay (72079) : lavoir, entre les dalles. AMP ; 27.1.2012.
- Villaines-la-Carelle (72374) : RNR « coteau et plateau de Tessé », sur les affleurements et blocs rocheux en pied de coteau. GH & AMP ; 14.11.2012.

▶ *Rhynchostegium megapolitanum* (Blandow *ex* F. Weber & D. Mohr) Schimp.
- Villaines-la-Carelle (72374) : RNR « coteau et plateau de Tessé », sur les affleurements et blocs rocheux en pied de coteau. GH & AMP ; 14.11.2012.

▶ *Riccardia chamedryfolia* (With.) Grolle
- Saint-Jean-de-la-Motte (72291) : talus en bordure nord du petit étang de Bioux. GH & AMP ; 26.9.2012.

▶ *Riccardia multifida* (L.) Gray
- Parigné-l'Évêque (72231) : bois de Loudon, grand étang au nord du Grand Brault, sur la rive sud-ouest. JV ; 1.8.2012.
- Saint-Mars-d'Outillé (72299) : petit étang près du point 144, au sud-est de l'Enfournerie. JV ; 13.8.2012.

▶ *Riccia beyrichiana* Hampe *ex* Lehm.
- La Flèche (72154) : aérodrome de la Flèche/Thorée-les-Pins, près des drains des pistes, en plusieurs endroits. AMP & JV ; 6.5.2012.
  À vol d'oiseau, ces populations sont proches de celle trouvée en 2011 à Thorée-les-Pins.

▶ *Riccia cavernosa* Hoffm.
- Mayet (72191) : dans une grande ornière à l'entrée du chemin conduisant à une peupleraie, près du Broussin. JV & AMP ; 4.7.2012.

▶ *Riccia warnstorfii* Limpr. *ex* Warnst.
- Mézières-sous-Lavardin (72197) : forêt de Mézières, dans un petit champ (chaume de maïs pour culture à gibier) au sud-ouest de l'étang de la Châterie. GH, AL, AMP & JV ; 22.3.2012.
- Thoiré-sur-Dinan (72356) : rive sud du ruisseau de la Cailletière, au nord de la Gougeonnière, dans les ornières d'une zone récemment déboisée. GH & DF ; 7.11.2012.

▶ *Scapania compacta* (A. Roth) Dumort.
- La Chapelle-du-Bois (72062) : talus en lisière ouest du bois de la Matrassière. AMP ; 11.1.2012.
- Montreuil-le-Chétif (72209) : forêt domaniale de Sillé-le-Guillaume, parcelle 501. Talus à l'entrée de la forêt au sud-est du Chêne Creux, en bordure de résineux. AMP ; 22.11.2012.
- Pezé-le-Robert (72234) : bois de Pezé, col de la Source, dans l'angle de la parcelle 522 avec la route forestière du Chêne des Trois Seigneurs. AMP ; 2.12.2012.
- Vibraye (72373) : forêt de Vibraye, talus du côté ouest de la ligne des Hurault, entre le carrefour de Chambord et le ruisseau des Fresnays. GH ; 26.12.2012.

▶ *Scapania gracilis* Lindb**.**
- Mont-Saint-Jean (72211) : forêt domaniale de Sillé-le-Guillaume, vallon de Rochebrune, abondante sur les rochers en rive ouest du ruisseau de Roullée. AMP ; 30.12.2012.
  Observée précédemment dans ce secteur lors de la session SBCO de 1990 (Lecointe *et al.* 1991).

▶ *Sciuro-hypnum flotowianum* (Sendtn.) Ignatov & Huttunen *
- Douillet (72121) : base d'un vallon boisé en rive droite de la Sarthe, à l'est de Bel-Air (bois des Laires), sur un caillou. GH, AMP & JV ; 8.3.2012 ; *vid.* V. Hugonnot.

▶ *Sciuro-hypnum plumosum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen
- Mont-Saint-Jean (72211) : forêt domaniale de Sillé-le-Guillaume, bord du ruisseau du Jouteau, en amont et en aval de l'étang du Gros Roc. AMP ; 18.12.2012 et 11.11.2012 respectivement.
- Mont-Saint-Jean (72211) : forêt domaniale de Sillé-le-Guillaume, vallon de Rochebrune, bords du ruisseau de Roullée, au niveau du gué, sur les rochers. AMP ; 30.12.2012.

▶ *Scleropodium cespitans* (Wilson *ex* Müll. Hal.) L. F. Koc
- Saint-Jean-d'Assé (72290) : Le Boulay, sur les racines des aulnes en bord de Sarthe. AMP ; 20.3.2012.

▶ *Sphagnum compactum* Lam. & DC.
- La Flèche (72154) : aérodrome de la Flèche/Thorée-les-Pins. GH & AMP ; 13.6.2012.
  Déjà observée là, au début des années 1990 (GH), elle reste abondante sur les marges du drain nord de l'aérodrome.
- Saint-Mars-d'Outillé (72299) : bord ouest de l'étang de forme allongée, au sud-ouest de la Verrerie. JV ; 13.8.2012.
- Saint-Vincent-du-Lorouër (72325) : forêt domaniale de Bercé, fossé en bordure de la route forestière de la Jument blanche, le long de la parcelle 198. GH, AMP & DF ; 20.5.2012 ; *vid.* P. Boudier.
- Thoiré-sur-Dinan (72356) : forêt domaniale de Bercé. Talus suintant de la route forestière du Clocher entre le Rond Roulleau et le Rond du Clocher. DF ; 8.10.2012. *vid.* P. Boudier et V. Hugonnot.
  Par sa morphologie squarreuse, ses feuilles à pointe assez longue et son port en coussin, la plante trouvée dans ces deux derniers endroits

a un aspect totalement différent du *S. compactum* habituel et rappelle fortement *S. strictum* Sull. Les caractères microscopiques, et notamment les chlorocystes foliaires complètement inclus, sont néanmoins ceux de *S. compactum*.

▶ *Sphagnum fallax* (H. Klinggr.) H. Klinggr.

- Aillières-Beauvoir (72002) : forêt domaniale de Perseigne. Partie centrale de la zone tourbeuse située à cheval sur les parcelles 270 et 271. AMP & VB ; 7.11.2012.
- Mulsanne (72213) : tourbière minérotrophe au sud-ouest des Faulx. JV ; 8.8.2012.

▶ *Sphagnum molle* Sull.

- Saint-Vincent-du-Lorouër (72325) : forêt domaniale de Bercé, fossé en bordure de la route forestière de la Jument blanche, le long de la parcelle 198. GH, AMP & DF ; 20.5.2012 ; *vid.* P. Boudier.

▶ *Sphagnum tenellum* (Brid.) Pers. *ex* Brid.

- Mulsanne (72213) : tourbière minérotrophe au sud-ouest des Faulx. JV ; 8.8.2012.

▶ *Syntrichia calcicola* J. J. Amann*

- Marolles-les-Braults (72189) : trottoir du pont sur la Gravée, à l'est du Coudray. AMP ; 22.02.2012.
- Vezot (72372) : sur le sol aux environs du silo, au nord de Vezot. AMP ; 12.12.2010.
- Villaines-la-Carelle (72374) : RNR du coteau de Tessé, sur les blocs rocheux de grès calcaire en pied de coteau. GH & AMP ; 14.11.2012. *vid.* R. Skrzypczak. L'absence d'indication de cette espèce en Sarthe est due au fait qu'elle n'était pas distinguée autrefois des autres *Syntrichia*.

▶ *Syntrichia latifolia* (Bruch *ex* Hartm.) Huebener

- La Ferté-Bernard (72132) : rive sud de l'Huisne, en amont du pont entre le camping et le plan d'eau du Pré du Château. GH ; 9.12.2012.
- Neuville-sur-Sarthe (72217) : rochers en rive est de la Sarthe, au sud du Vieux Moulin. AMP ; 17.8.2012.
- Saint-Aubin-de Locquenay (72266) : coteau pentu en rive droite de la Sarthe (« bois des Laires » au nord-ouest de Bayon, sur les bloc rocheux au bord de l'eau. GH, JV & AMP ; 8.3.2012.
- Saint-Jean-d'Assé (72290) : Le Boulay, sur les racines des aulnes, en bord de Sarthe. AMP : 20.3.2012.

▶ *Syntrichia ruralis* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr var. *ruraliformis* (Besch.) Delogne

- Saint-Mars-d'Outillé (72299) : hameau d'Outillé, sur le sol caillouteux près du pont qui emjambe le Rhonne, au lieudit Le Pont. AMP ; 3.7.2012.

▶ *Syntrichia virescens* (De Not.) Ochyra

- Rouessé-Fontaine (72254) : sur les tilleuls de la place de l'église. AMP ; 27.1.2012.
- Saint-Vincent-des-Prés (72324) : troncs des tilleuls de l'allée du château. AMP ; 24.10.2012.

▶ *Trichodon cylindricus* (Hedw.) Schimp.*

- Mézières-sous-Lavardin (72197) : forêt de Mézières, dans un petit champ

(chaume de maïs culture à gibier) au sud-ouest de l'étang de la Châterie. GH, AL, AMP & JV ; 22.3.2012.

▶ *Trichostomum crispulum* Bruch

- Saint-Aubin-de-Locquenay (72266) : falaise rocheuse de la butte de Rochâtre, en bordure sud de la D310. AMP ; 9.3.2012.
- Villaines-la-Carelle (72374) : RNR « coteau et Plateau de Tessé », sur les affleurements et blocs rocheux en pied de coteau. GH & AMP ; 14.11.2012.

Bibliographie

Hill O. *et al.*, 2006 - Checklist of Mosses of Europe and Macaronesia, *J. Bryol.*, **28** : 198-267.

Hugonnot V., 2001 (paru en 2004) - Essai de catalogue des bryophytes du département de la Sarthe. *Bull. Soc. Agric., Sci. Arts Sarthe*, **779** : 3-10.

Lecointe A., Boudier P. & Hunault, 1990 - Première session bryologique de la Société botanique du Centre-Ouest : la Sarthe (9 au 13 juillet 1990). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N. S., **22** : 507-544.

Paton J. A., 1999 - *The liverworts flora of the British Isles*. Harley Books, 626 p.

Thériot I. & Monguillon E., 1899 - *Muscinées du département de la Sarthe*. Le Mans, typographie E. Monnoyer, 216 p.

5 - Contribution de Renée Skrzypczak

Département de la Loire (42)

▶ *Pohlia lutescens* (Limpr.) H. Lindb.

- Chambles : pré marécageux ; 600 m ; 11.03.2012 ; EL93. En compagnie de *Pleuridium acuminatum* et *Ephemerum serratum*.

▶ *Pseudephemerum nitidum* (Hedw.) Loeske

- Chambles ; pré marécageux ; 600 m ; 11.03.2012 ; EL93.

Département de la Savoie (73)

Toutes les récoltes citées ci-dessous sont situées dans la commune de Pralognan-la-Vanoise. Toutes ne se trouvent pas dans le Parc de la Vanoise mais nous tenons à remercier les responsables du Parc qui nous ont donné l'autorisation de faire quelques explorations.

▶ *Aongstroemia longipes* (Somm.) B. S. G.

- Arcelin, sud du lac des Assiettes ; zone terreuse calcaire ; 2 500 m ; 18.08.2012 ; LR22.
- Chalets des Glières ; 2 045 m ; 17.08.2012 ; LR22.
- Cirque du Grand Marchet ; bord de l'Isertan, pelouse humide ; 2 205 m ; 19.08.2012 ; LR2126.
- Le Vallonnet (chalet des Gardes) ; boues glaciaires ; LR2529 ; 2 450 m ; 08.08.2012 ; LR22.

▶ *Barbula amplexifolia* (Mitt.) A. Jaeger

- Grand Marchet ; pas de l'Âne ; zone calcaire terreuse ; 2 035 m ; 19.08.2012 ; LR2126.

▶ *Bryum arcticum* (R. Brown.) B. S. G.
- Arcelin, sous le chalet inférieur ; 2 125 m ; 19.07.2012 ; LR2428.
▶ *Bryum blindii* B. S. G.
- Arcelin, sud du lac des Assiettes ; zones terreuses calcaires ; 2 500 m ; 18.08.2012 ; LR22.
▶ *Bryum violaceum* Crundw. & Nyholm
- Des chalets des Glières à la cascade ; 2 050 m ; 17.08.2012 ; LR22.
▶ *Dicranum spadiceum* Zett.
- Pas de l'Âne ; 2 050 m ; 19.08.2012 ; LR2126.
▶ *Didymodon giganteus* (Funck) Jur.
- Bois de la Glière ; 1 700 m ; 20.08.2012 ; LR22.
▶ *Ditrichum gracile* (Mitt.) Kuntze
- Bois de la Glière, Fontanettes, rochers calcaires ; 1 660-1 690 m ; plusieurs stations ; 10.08.2012 ; LR22.
▶ *Encalypta rhaptocarpa* Schwaegr.
- Cascade de la Fraîche ; 1 560 m ; 07.08.2012 ; LR2227.
- Entre les chalets des Glières et la cascade ; 2 040-2 055 m ; 17.08.2012 ; LR2429.
▶ *Grimmia incurva* Schwaegr.
- Sentier du Grand Marchet au Petit Marchet ; rochers calcaires ; 2 205-2 325 m ; 19.08.2012 ; LR2126.
▶ *Hypnum recurvatum* (Lindb. & H. Arn.) Kindb.
- Bois de la Glière, Fontanettes, zone à rochers calcaires ; 1 670 m ; 10.08.2012 ; LR2227.
- Des chalets des Glières à la cascade ; 2 045 m ; 17.08.2012 ; LR2429.
▶ *Hypnum procerrimum* Molendo
- Bois de la Glière ; 1 670-1 800 m ; 20.08.2012 ; LR22.
▶ *Hypnum vaucheri* Schimp.
- Dans Pralognan-la-Vanoise, gros rocher ; 1 400 m ; 20.08.2012 ; LR22.
▶ *Mnium spinosum* (Voit) Schwaegr.
- Arcelin, entre le chalet inférieur et le chalet supérieur ; 2 175 m ; 18.08.2012 ; LR2528.
- Bois de la Glière, Fontanettes ; 1 690 m ; 10.08.2012 ; LR2327.
- Bois de la Glière ; 1 680 m ; 20.08.2012 ; LR22.
▶ *Orthotrichum cupulatum* Brid.
- Cascade de la Fraîche ; 1 560 m ; 07.08.2012 ; LR22.
▶ *Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) T. J. Kop.
- Cascade de la Fraîche sur calcaire ; 1 560 m ; 07.08.2012 ; LR22.
▶ *Plagiomnium ellipticum* (Brid.) T. Kop.
- Pas de l'Âne ; 2 070 m ; 19.08.2012 ; LR2126.
▶ *Plagiomnium rostratum* (Schrad.) T. J. Kop.
- Gros rocher dans Pralognan ; 1 400 m ; 19.08.2012 ; LR2128.
▶ *Tortella bambergeri* (Schimp.) Broth.
- Arcelin, entre le chalet inférieur et le chalet supérieur ; 2 155 m ; 18.08.2012 ; LR2528.
- Bois de la Glière, Fontanettes, zone calcaire ; 1 680 m ; 10.08.2012 ; LR2227.
- Chalets des Glières ; 2 040 m ; 17.08.2012 ; LR2429.

▶ *Cololejeunea calcarea* (Lib.) Schiffn.
- Cascade de la Fraîche ; *c. prop.* ; sur *Porella platyphylla* (L.) Pfeiff. ; 1 560 m ; 07.08.2012 ; LR2227.

▶ *Lophozia ascendens* (Warnst) Schust.
- Bois de la Glière ; sur bois pourri ; *c. prop.* ; 1 780 m ; 20.08.2012 ; LR2327.

▶ *Moerckia hibernica* (Hook.) Gottsch
- Sous le Pas de l'Âne ; terre sous un talus rocheux ; 1 900 m ; LR2126.

▶ *Nardia breidleri* (Limpr.) Lindb.
- Le Vallonnet (chalet des Gardes) ; boues glaciaires ; 2 430 m ; 08.08.2012 ; LR2529.

▶ *Pedinophyllum interruptum* (Nees) Kaal.
- Pont de Gerlon ; avec *Seligeria pusilla* ; 1 650 m; 22.06.2002 ; LR22.
- Bois de la Glière, Fontanettes ; 1 670 m ; 10.08.2012 ; LR2227.
- Cascade de la Fraîche ; en compagnie de *Cololejeunea calcarea* ; 1 560 m ; 07.08.2012 ; LR2227.

▶ *Sauteria alpina* (Nees) Nees
- Arcelin, sud-est du lac des Assiettes ; zones terreuses calcaires avec de gros blocs humides ; 2 440 m ; 18.08.2012 ; LR2528.

▶ *Scapania aspera* Bernet & M. Bernet
- Bois de la Glière, Fontanettes, zone avec des rochers calcaires ; 1 660 m ; 10.08.2012 ; LR2227.

▶ *Scapania gymnostomophila* Kaal.
- Cascade de la Fraîche ; 22.06.2002 ; LR22.
- Les Fontanettes, bord du Dozon ; 1 680 m ; 10.08.2012 ; LR2227.

Dans son article « Contribution à la flore bryologique du massif de la Vanoise » Louis Castelli signale l'intérêt du cirque du Vallonnet, vers le chalet des Gardes (2 450 m) où il avait lui-même trouvé *Nardia breidleri* ; nous citons les mousses que nous avons personnellement rencontrées ici.

Aongstroemia longipes (Somm.) B. S. G.
Barbula convoluta Hedw.
Bartramia ithyphylla Brid.
Bryoerythrophyllum recurvirostrum (Hedw.) Chen.
Bryum archangelicum Bruch & Schimp.
Bryum creberrimum Tayl.
Bryum elegans Nees. *ex* Brid.
Bryum pseudotriquetrum (Hedw.) Gaertn.
Dichodontium pellucidum (Hedw.) Schimp.
Dicranella grevilleana (Brid.) Schimp.
Dicranoweisia crispula (Hedw.) Milde
Didymodon fallax (Hedw.) Zander
Distichium capillaceum (Hedw.) Br.
Fissidens bryoides Hedw.
Grimmia alpestris (F. Weber & D. Mohr) Schleich.
Kiaeria starkei (Web. et Mohr.) I. Hag.
Palustriella falcata (Brid.) Hedenas
Philonotis caespitosa Jur.
Pohlia andalusica (Hoehnel) Broth.
Pohlia drummondii (C. Müll.) Andr.
Pohlia filum (Schimp.) Martensson
Pohlia melanodon (Brid.) A. J. Shaw
Pohlia wahlenbergii (F. Weber & D. Mohr.) Andrews
Polytrichastrum sexangulare (Brid.) G. L. Sm.
Polytrichum piliferum Schreb.
Pseudoleskea incurvata (Hedw.) Loeske
Pseudoleskea radicosa (Mitt.) Macoun & Kindb.
Ptychodium plicatum R. H. Bruch & Schimp.
Racomitrium canescens (Hedw.) Brid.

Racomitrium sudeticum (Funck.) B. S. G.
Sanionia uncinata (Hedw.) Loeske
Sciuro-hypnum glaciale (Schimp.) Ignatov & Huttunen
Syntrichia norvegica F. Weber
Tortula hoppeana (Schultz) Ochyra

Aneura pinguis (L.) Dumort.
Anthelia juratzkana (Limpr.) Trev.
Asterella lindenbergiana (Corda *ex.* Nees) H. Arn.
Jungermannia confertissima Nees
Jungermannia polaris Lindb.
Lophozia excisa (Dicks.) Dumort.
Lophozia sudetica (Nees *ex* Hüb.) Grolle
Lophozia ventricosa (Dicks.) Dum.
Lophozia wenzelii (Nees) Steph.
Marchantia polymorpha L.
Marsupella brevissima (Dumort.) Grolle
Nardia breidleri (Limpr.) Lindb.
Nardia geoscyphus (De Not.) Lindb.
Preissia quadrata (Scop.) Nees.
Scapania irrigua (Nees) Nees
Scapania undulata (L.) Dumort.

Rectificatif du n° 868 du GEB 1998

Pierre Boudier a eu l'occasion de revisiter le site de la Platière de Buthiers (77) qui avait été parcouru lors de la session SBCO de 1996.

Un *Riccia* présent en abondance y avait été récolté et nommé par erreur *Riccia nigrella*, puis *Riccia beyrichiana*, puis *Riccia warnstorfii*. Autant dire que ce *Riccia* n'offrait pas toutes les caractéristiques nécessaires pour être nommé correctement. Les conditions météorologiques, sécheresse en particulier, peuvent beaucoup modifier la morphologie des *Riccia*, d'où ces erreurs successives.

Pierre Boudier a demandé cette année son avis, sur une récolte fraîche, à L. Meinunger. Celui-ci en fait sans hésitation un *Riccia beyrichiana* avec ses bourrelets latéraux très développés, le sillon médian large, les spores, claires au début, mesurant ± 100 μm ; le plus souvent des petits cils bordent la partie supérieure du thalle, mais pas nécessairement.

Bryophytes observées pendant la minisession bryophytes des samedi 15 et dimanche 16 septembre 2012 dans l'Allier (Auvergne) et la Nièvre (Bourgogne)

Vincent HUGONNOT*, Jaoua CELLE, Émeric SULMONT*****

Résumé - La liste (120 mousses et 33 hépatiques) des taxons observés durant la minisession SBCO bryophytes 2012 dans les départements de l'Allier et de la Nièvre est donnée. Plusieurs espèces remarquables ont été observées, dont *Dicranum viride* et *Pallavicinia lyellii*. La futaie Colbert en forêt de Tronçais a reçu une attention particulière étant donné la richesse en bryophytes et communautés bryophytiques intéressantes.

Abstract - The list (120 mosses and 33 liverworts) of the taxa observed during the SBCO minisession Bryophytes 2012 in the departments of Allier and Nièvre is given. Several remarkable species were found, among which *Dicranum viride* and *Pallavicinia lyellii*. The Tronçais "Colbert oak forest" was given special attention owing to the its richness in bryophytes and interesting bryophytic communities.

Introduction

La flore bryophytique du département de l'Allier (correspondant à la presque totalité de l'ancien Bourbonnais) est aujourd'hui relativement bien connue en comparaison de la flore de départements voisins comme la Nièvre, le Cher ou la Saône-et-Loire. Le département est, dans son ensemble, largement ouvert aux influences atlantiques. Le climat de l'Allier est doux et humide, dominé par les vents d'ouest. Les précipitations varient de moins de 700 mm dans les secteurs les plus bas (Limagne bourbonnaise, bocage bourbonnais) jusqu'à 1 200 mm à l'Assise (Montagne bourbonnaise). Cette variabilité est à l'origine d'influences climatiques et de flores bryophytiques diversifiées. Héribaud (1899)

* V. H. : xp : vincent.hugonnot@cbnmc.fr

** J. C. : Conservatoire botanique national du Massif central, pôle bryophytes, Le Bourg, 43230 CHAVANIAC-LAFAYETTE.

*** E. S. : Parc national des Cévennes, Clerguemort, 48160 SAINT-ANDÉOL-DE-CLERGUEMORT.

ne cite qu'occasionnellement le département de l'Allier, ses recherches ayant surtout porté sur les départements du Cantal et du Puy-de-Dôme. La dernière synthèse en date (Lachmann, 1953a) considère le département riche d'environ 400 espèces. Les travaux historiques (Berthoumieu & Du Buysson, 1883 ; Berthoumieu, 1883, 1885a, b, 1888 ; Du Buysson, 1882a, b, 1883, 1884a, b, 1885a, b, 1887, 1894, 1913 ; Pérard, 1869, 1871, 1872, 1881 ; Tourret, 1908, 1909a, b, c, 1910, 1911, 1928 ; Sarassat, 1929) ou moins anciens (Lachmann, 1953b, 1954a, b, 1956, 1958a, b, 1959a, b) témoignent de l'intense activité des naturalistes locaux (Lamy, 1984). Les prospections bryologiques se sont amenuisées après la période d'activité de Lachmann, la dernière publication floristique en date restant celle de Dhien (1975). La période moderne n'a pas été très propice aux recherches bryologiques, seules quelques publications éparses ayant vu le jour.

Les localités visitées par les participants à la minisession bryophytes ont été choisies pour leur richesse et leur intérêt, mais également parce qu'elles n'avaient auparavant fait l'objet d'aucun inventaire par les anciens auteurs.

Samedi 15 septembre

La forêt de Tronçais

La forêt de Tronçais est internationalement réputée pour la qualité des peuplements, même qualifiés de « old-growth » dans Peterken (1992, 1996). La futaie Colbert est connue dans la France entière notamment pour la présence de chênes pluricentenaires (Le Jean, 2001 ; Rouget, 1997). Les bryophytes de la futaie Colbert sont extrêmement mal connues puisque aucun inventaire spécifique n'a jamais été réalisé dans ce site.

Arrêt 1 - Forêt de Tronçais, Fontaine Viljot, Isle-et-Bardais (03)

Chênaie-Charmaie avec quelques fossés humides à *Blechnum spicant* et *Athyrium filix-femina.*

Aneura pinguis
Atrichum undulatum
Brachythecium rivulare
Brachythecium rutabulum
Calypogeia arguta
Calypogeia fissa
Chyloscyphus polyanthus
Dicranella heteromalla
Dicranum scoparium
Eurhynchium striatum
Fissidens bryoides
Frullania dilatata
Hookeria lucens
Hypnum cupressiforme var. *filiforme*
Isothecium alopecuroides
Isothecium myosuroides
Kindbergia praelonga
Leucobryum glaucum
Lophocolea heterophylla
Metzgeria furcata
Mnium hornum
Nowellia curvifolia
Orthotrichum affine
Orthotrichum lyellii
Orthotrichum striatum
Oxyrrhynchium hians
Pallavicinia lyellii
Pellia epiphylla (fertile)
Plagiomnium undulatum
Plagiothecium nemorale
Polytrichastrum formosum
Radula complanata
Rhizomnium punctatum
Sphagnum palustre

Thuidium tamariscinum *Ulota crispa*
Trichocolea tomentella

Une espèce remarquable a pu être observée par les participants : *Pallavicinia lyellii*. Cette espèce n'était pas encore connue dans le département de l'Allier ni ailleurs en Auvergne.

Un total de 41 localités de *Pallavicinia lyellii* a été signalé en France (Hugonnot & Celle, à paraître). 19 localités sont antérieures à 1990 et la plupart d'entre elles ont vraisemblablement disparu. En tout, 22 localités peuvent être considérées comme relativement récentes (observations postérieures à 1990).

La répartition de *Pallavicinia lyellii* en France est large, avec un foyer particulièrement important, celui du Sud-Ouest, correspondant essentiellement au département des Landes (Aquitaine). Les autres occurrences sont beaucoup plus éparses, sans concentration majeure des populations. L'espèce contourne le plateau central par le nord ou n'est présente que sur ses marges (ouest du Limousin et Allier) et reste totalement absente de la zone méditerranéenne. Toutes les citations de localités situées en altitude, notamment celles de l'étage subalpin, dans les départements des Hautes-Alpes, des Hautes-Pyrénées et de Savoie, ainsi que celle d'Ardèche, se sont révélées erronées.

En France, dans les habitats tourbeux, l'espèce apparaît spécialisée dans la colonisation de mottes compactes formées par l'agglomération de résidus organiques. Elle colonise ainsi la base des touradons de *Carex*, de *Molinia caerulea* ou d'*Osmunda regalis*. On la rencontre fréquemment sur les placages incrustés entres les racines adventives des ligneux (*Betula*, *Alnus*, *Salix*...). Les espèces fréquemment associées sont peu nombreuses. Il s'agit de diverses espèces de sphaignes, de *Polytrichastrum formosum*, *Polytrichum commune*, *Tetraphis pellucida*, divers *Plagiothecium* (notamment *Plagiothecium denticulatum* var. *undulatum*, *P. curvifolium* et *P. laetum*) et d'hépatiques, comme les *Cephalozia* et les *Calypogeia*. On note une grande constance dans la composition spécifique des communautés impliquées en Europe.

Pallavicinia lyellii est une espèce hautement spécialisée dans la colonisation d'habitats à forte accumulation de matière organique au sein desquels elle investit préférentiellement les plages pionnières de substrat compacté. Elle nécessite des habitats stables à l'échelle de la phytocénose d'accueil (structure forestière) mais connaissant des perturbations à l'échelle des microhabitats (création de trouées au sol). D'autre part, une nappe phréatique haute ou les variations saisonnières d'un plan d'eau voisin peuvent concourir à maintenir des conditions pionnières par submersion régulière et inhibition du développement de la strate trachéophytique concurrente. En ce sens, *Pallavicinia lyellii* possède une forte valeur diagnostique d'habitats anciens, du point de vue structurel et fonctionnel.

Arrêt 2 - Forêt de Tronçais, futaie Colbert, Saint-Bonnet-Tronçais (03)

Les mousses et les hépatiques suivantes y ont été observées, à la fois dans des chênaies et dans des saulaies humides attenantes.

Mousses

Amblystegium radicale
Amblystegium serpens
Anomodon viticulosus
Atrichum undulatum
Brachythecium rutabulum
Bryum capillare
Bryum subapiculatum
Calliergonella cuspidata
Campylopus introflexus
Ceratodon purpureus subsp. *purpureus*
Dicranella heteromalla
Dicranum montanum
Dicranum scoparium
Dicranum viride
Diphyscium foliosum
Ditrichum pallidum
Eurhynchium striatum
Homalia trichomanoides
Homalothecium lutescens
Homalothecium sericeum
Hypnum andoi
Hypnum cupressiforme var. *cupressiforme*
Hypnum cupressiforme var. *filiforme*
Isothecium alopecuroides
Isothecium myosuroides
Kindbergia praelonga
Leptodictyum riparium
Leucobryum glaucum
Leucodon sciuroides var. *sciuroides*
Mnium hornum
Neckera complanata
Neckera crispa
Neckera pumila
Orthotrichum affine
Orthotrichum lyellii
Orthotrichum stramineum
Orthotrichum striatum
Plagiomnium undulatum
Platygyrium repens
Polytrichastrum formosum
Pseudotaxiphyllum elegans
Rhizomnium punctatum
Rhytidiadelphus loreus
Thuidium tamariscinum
Ulota bruchii
Ulota crispa
Zygodon conoideus
Zygodon rupestris

Hépatiques

Calypogeia arguta
Calypogeia fissa
Cephalozia bicuspidata
Diplophyllum albicans
Frullania dilatata
Frullania fragilifolia
Frullania tamarisci
Lejeunea cavifolia
Lophocolea bidentata
Lophocolea heterophylla
Metzgeria furcata
Metzgeria temperata
Pellia epiphylla
Porella platyphylla
Radula complanata
Scapania nemorea

64 taxons ont été observés dans les parcelles inventoriées de la futaie Colbert, ce qui est un chiffre relativement élevé au regard des faibles superficies concernées et de la faible représentation de micro-habitats spécialisés (quasi-absence de rochers, omniprésence de la litière au sol…). 48 mousses et 16 hépatiques composent cette liste, ce qui correspond aux totaux généralement observés dans ce type d'habitats et dans le contexte biogéographique considéré.

Deux espèces à fort enjeu de conservation ont pu être localisées dans le site. Il s'agit de *Dicranum viride* (annexe II de la directive « Habitats ») et

d'*Amblystegium radicale* (Livre rouge européen statut IUCN Rare). En outre plusieurs espèces rares en Auvergne existent dans le site. Elles sont presque toutes liées aux troncs des arbres vivants. On peut donc affirmer que la futaie Colbert possède un patrimoine bryophytique remarquable.

***Dicranum viride* (Sull. & Lesq.) Lindb.**

Diverses remarques concernant l'identification et l'écologie de *Dicranum viride* figurent dans Aboucaya *et al.* (2002). La flore des bryophytes de France d'Augier (1966) ne comprend pas *Dicranum viride*. La détermination de *Dicranum viride* sur le terrain est facilitée par sa niche écologique assez constante (base de troncs de feuillus à écorce lisse sous couvert forestier) ainsi que par une particularité morphologique assez spectaculaire : la fragilité des apex foliaires. *Dicranum viride* reste néanmoins une espèce souvent confondue avec d'autres *Dicranaceae s.l.* Les plus grandes difficultés de détermination proviennent de la confusion, apparemment assez fréquente (Erzberger, 1999 ; Ignatova & Fesodov, 2008), de *Dicranum viride* avec *Dicranum tauricum*, *D. fulvum* et éventuellement avec d'autres espèces à feuilles fragiles.

Dicranum viride est une espèce rare en France et surtout bien présente dans l'est de la France, où d'importantes et nombreuses populations sont connues. Ailleurs, elle apparaît en localités isolées et comportant un nombre d'individus plus réduit. En Auvergne, elle n'est connue que dans le Cantal (une localité extrêmement réduite) et dans l'Allier (où plusieurs populations de moyenne importance sont recensées).

L'écologie et la sociologie de *Dicranum viride* sont décrites en détail dans Bardat & Hugonnot (2002), Hugonnot (2002), Sauer & Preussing (2003) et Manzke & Wentzel (2004). Il s'agit d'une espèce corticole, de la base des troncs de feuillus, où elle forme de petites colonies rases, totalement stériles (dépourvues de sporophytes). Elle affectionne particulièrement les grands ensembles forestiers feuillus et préfère les écorces lisses, comme le charme ou le hêtre.

Dicranum viride n'a été observé que dans la parcelle située au nord-ouest de l'ancienne futaie Colbert (correspondant à la queue de l'étang de Morat). Les troncs porteurs sont peu nombreux, au nombre de six, et tous localisés dans un périmètre restreint. Les surfaces concernées sont de 100, 16, 400, 9, 9 et 1 cm², ce qui représente un total de 535 cm².

Les phorophytes concernés sont exclusivement des hêtres de diamètre compris entre 25 et 35 cm (moyenne de 28,3 cm), ce qui, dans le contexte de la futaie Colbert, peut être qualifié de petit diamètre.

Intérêt du cortège atlantique

Par la présence de *Neckera pumila*, *Frullania fragilifolia*, *Zygodon conoideus* et *Metzgeria temperata* notamment, les bryophytes des formations boisées humides (saulaies) montrent une très nette tendance atlantique au sens large au détriment de cortèges plus banals à base de cosmopolites diverses. Cela s'explique par le couvert végétal dense associé à une inondation périodique provoquant une élévation quasi constante de l'humidité ainsi qu'une température relativement tamponnée permettant ainsi l'expression d'un cortège de délicates espèces forestières aérohygrophiles.

Les bryocénoses lignicoles de la futaie Colbert : caractérisation et dynamique

Les bryocénoses lignicoles regroupent les bryocénoses saprolignicoles et les bryocénoses corticoles. Les bryocénoses saprolignicoles sont relativement mal développées, à la différence des corticoles qui montrent une grande luxuriance et une grande fréquence.

Bryocénoses saprolignicoles

Trois groupements peuvent être distingués sur la base des quelques relevés effectués (tableau I). Ces trois groupements sont liés à des souches ou des troncs de chêne en voie de décomposition, le plus souvent écorcés. D'un point de vue synécologique, ils apparaissent acidiphiles et sciaphiles. Les supports se dessèchent notablement durant la période estivale mais se gorgent d'eau lors des épisodes pluvieux.

Tableau I
Tableau phytosociologique des relevés effectués sur bois pourrissants

Support	Souche de chêne pourrie	Souche de chêne pourrie	Souche de chêne pourrie	Souche de chêne pourrie	Souche de chêne pourrie	Tronc de chêne pourri	Tronc de chêne pourri
Pente relevé (°)	0	0	0	0	0	0	0
Surface (m²)	0.49	0.18	0.36	0.3	1	0.4	0,16
Recouvrement total (%)	90	95	50	60	90	95	70
Nombre de lignes	4	4	5	3	2	1	2
Strate muscinale							
Leucobryum glaucum (Hedw.) Ångstr.	3.4	2.3	3.4	2.4	5.5		
Hypnum cupressiforme Hedw. var. *cupressiforme*				3.4	1.4	5.5	1.2
Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp.	2.4	2.4	+				
Dicranum montanum Hedw.			2.3	2.4			4.5
Hypnum andoi A. J. E. Sm.	2.4	1.4	1.3				
Dicranum scoparium Hedw.		5.5	1.3				
Polytrichastrum formosum (Hedw.) G. L. Sm.	3.4						

Le groupement à *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* exclusif et saturant ne représente vraisemblablement qu'une communauté basale sans grande signification bryosociologique. Il se développe sur des bois secs à faible capacité de rétention d'eau.

Le groupement paucispécifique à *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* et *Dicranum montanum* est à rapprocher du ***Dicrano scoparii - Hypnetum filiformis*** Barkm. 1949 bien que d'autres relevés soient nécessaires pour statuer définitivement sur la valeur de cette communauté dans le cadre local. Ce groupement investit les bois dans un état de décomposition moyen.

Quant au groupement à *Leucobryum glaucum*, on peut provisoirement le rattacher au ***Leucobryo glauci - Cladonietum coniocraeae*** Lec. 1975. Il est typique des substrats dans un état de décomposition avancé, à fort pouvoir de rétention d'eau.

Les communautés saproligniçoles se sont révélées assez banales et peu représentées dans le site au regard de l'importance des troncs et des souches en voie de décomposition. La gestion forestière extensive pratiquée depuis 1943 (Le Jean, 2001) consistant à enlever les chablis et certains arbres dépérissants pourrait partiellement expliquer ce constat.

Bryocénoses corticoles

Les communautés pionnières des hauts de fûts sont relativement homogènes dans la futaie Colbert. Elles se rattachent soit à l'***Ulotion bruchii*** Lec. 1979, soit à l'***Ulotion crispae*** Barkm. 1958, souvent sous forme de fragments assez mal caractérisés. Les communautés corticoles aérohygrophiles liées aux saulaies hygrophiles situées en queue d'étang sont clairement attribuables à l'***Ulotion bruchii*** et sont mieux caractérisées. D'une manière générale, l'ensemble des communautés des parties hautes des troncs sont banales et ne présentent pas un intérêt fort.

Les relevés effectués (tableau II) permettent de décrire les communautés de base de troncs, ces dernières présentant un intérêt nettement supérieur.

L'ensemble de nos relevés se rapporte à l'***Isothecietum myuri*** Hil. 1925. Dans le détail, cette association très polymorphe (Marstaller, 2006) est ici représentée par une série évolutive en relation directe avec l'évolution de la structure et de la chimie des écorces.

Les communautés pionnières (plus acidiphiles et typiques des écorces lisses) ont parfois été nommées ***Dicranetum viridis*** Ahrens 1992 (nom invalide et association composite). Nos relevés pourraient éventuellement s'y rattacher. Cette association relève néanmoins du ***Dicrano scoparii - Hypnion filiformis*** Barkm. 1958 et est aujourd'hui mise en synonymie avec le ***Dicrano scoparii - Hypnetum filiformis*** Barkm. 1949 qui est l'association acidiphile d'accueil de *Dicranum viride* la plus fréquente en plaine française. Dans la futaie Colbert, les hêtres jeunes, à écorce peu évoluée, peuvent porter ce groupement que nous considérons donc ici comme un simple faciès de l'***Isothecietum myuri.***

Les communautés plus évoluées s'individualisent par la présence et l'abondance de *Neckera crispa*, qui forme des faciès de physionomie très distincte. Ce faciès semble un peu plus xérocline que le suivant (donc plus lié à des habitats subissant un relatif dessèchement).

Les communautés les plus évoluées se rapprochent de l'***Homalothecio sericei - Porelletum platyphyllae*** Størm. *ex* Duda 1951. Elles sont caractérisées par la haute fréquence de trois taxons sociaux formant des faciès (*Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme*, *Homalothecium sericeum* et *Porella*

platyphylla). Étant donné la présence et la constance des caractéristiques de l'***Isothecietum myuri*** dans nos relevés, il semble néanmoins préférable de conserver cette attribution syntaxonomique. Il est dès lors possible d'envisager la présence d'une sous-association (ou d'un syntaxon informel de rang syntaxonomique inférieur) caractérisée par ces trois taxons. Il conviendrait néanmoins de réaliser davantage de relevés afin d'asseoir la valeur de ce syntaxon. Quelle que soit sa valeur, cette communauté est typique des arbres de gros diamètre, à écorce approfondie, riche en bases.

Le synopsis suivant ne vise qu'à faciliter la compréhension du positionnement syntaxonomique des groupements décrits ci-dessus.

Groupement à *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* de position incertaine.

Cladonio digitatae - Lepidozietea reptantis Jež. & Vondr. 1962
Cladonio digitatae - Lepidozietalia reptantis Jež. & Vondr. 1962
Tetraphidion pellucidae v. Krus.1945
Cf. *Leucobryo glauci - Cladonietum coniocraeae* Lec. 1975
Dicranetalia scoparii Barkm. 1958
Dicrano scoparii - Hypnion filiformis Barkm. 1958
Cf. *Dicrano scoparii - Hypnetum filiformis* Barkm. 1949

Frullanio dilatatae - Leucodontetea sciuroidis Mohan 1978
Orthotrichetalia Had. *in* Kl. & Had. 1944
Ulotion bruchii Lec. 1979
Ulotion crispae Barkm. 1958

Neckereta complanatae Marst. 1986
Neckeretalia complanatae Jež. & Vondr. 1962
Neckerion complanatae Šm. & Had. *ex* Kl. 1948 [nom. cons. propos. (Marstaller, 2006)]
Brachythecio populei - Homalienion trichomanoidis Marst. 1992
Isothecietum myuri Hil. 1925
Faciès à *Dicranum viride*
Faciès à *Neckera crispa*
Faciès à *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme*, *Homalothecium sericeum* et *Porella platyphylla*

Les communautés corticoles de la base des troncs sont tout à fait remarquables. L'***Isothecietum myuri*** Hil. 1925 est l'unique association colonisant la base et les parties moyennes des troncs. Cette association présente une variabilité extrême en relation avec l'évolution des caractéristiques physico-chimiques des écorces. Les faciès pionniers, relativement acidiphiles, peuvent accueillir *Dicranum viride*. L'évolution des écorces (empilement de feuillets de rhytidome, augmentation de la capacité de rétention d'eau, relargage et captage de bases…) entraîne une évolution de la flore bryophytique. Apparaît d'abord un faciès à *Neckera crispa*, dans des ambiances relativement sèches,

Tableau II

Phorophyte	base de tronc de hêtre	base de tronc de hêtre	base de tronc de hêtre	base de tronc de chêne	base de tronc de hêtre	base de tronc de hêtre	base de tronc de hêtre	base de tronc de hêtre	base de tronc de hêtre	base de tronc de hêtre	base de tronc de hêtre	base de tronc de hêtre	base de tronc de hêtre	base de tronc de hêtre	base de tronc de hêtre	base de tronc de hêtre	base de tronc de chêne	base de tronc de chêne	base de tronc de chêne	base de tronc de chêne	base de tronc de chêne	base de tronc de chêne	base de tronc de chêne	base de tronc de chêne	base de tronc de chêne	base de tronc de chêne	base de tronc de chêne	base de tronc de chêne	base de tronc de hêtre	base de tronc de hêtre	base de tronc de chêne
Diamètre phorophyte (cm)	50	30	80	70	35	70	45	35	40	90	30	25	30	30	35	70	60	60	70	80	65	80	70	90	90	80	80	70	40	70	40	70
Pente relevé (°)	80	90	80	80	85	70	80	80	90	85	40	85	90	70	80	90	90	85	90	90	85	85	80	85	80	90	90	85	85	85	90	90
Exposition relevé	S	O	N	S	N	NE	N	NO	N	NE	E	N	SO	O	S	S	N	E	E	NO	SE	SO	S	S	O	NE	S	N	S	O	S	SE
Surface (m²)	0.1	0.1	0.1	0.4	0.8	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5	0.2	0.05	0.14	0.09	0.08	0.2	0.25	0.25	0.2	0.25	0.36	0.5	0.4	0.35	0.2	0.48	0.35	0.16	0.6	0.49	0.32	0.2	0.3	0.2	0.6
Recouvrement total (%)	90	95	80	90	95	90	80	90	65	95	95	90	80	90	95	95	100	90	90	95	90	90	90	80	90	70	90	70	95	95	85	90	90	90	95	100
Nombre de lignes	4	5	6	6	6	6	4	5	4	6	5	5	6	7	6	6	7	8	8	6	4	5	6	7	5	6	6	6	9	5	8	4	5	5	6
Strate muscinale																																			
Isothecium alopecuroides (Lam. *ex* Dubois) Isov.	2.4	4.5	4.5	2.4	2.4	3.4	3.4	2.4	2.3	4	4	3.4	2.4	3.4	3.4	2.2	3.4	3.4	2.4	3.4	2.4	2.4	1.3	3.4	4.5	2.4	4.5	3.3	3.4			3.4	4.5	1.2
Neckera complanata (Hedw.) Huebener		4.5	2.3	5.5	1.4	1.3		1.2		3	4			1.3			5.5	2.4	2.4		2.4	1.3	2.3	2.3	3.4	2.3	3.4	2.4	3.4	5.5	3.4	4	2.3	2.2	2.2
Frullania tamarisci (L.) Dumort.	2.3		+	+		1.3	1.2	1.4	2.4	2.3	2	2	2.4	1.2	2.3	2.3	3.3		+	1.2	2.4		2.4										2.4		
Hypnum cupressiforme Hedw. var. *filiforme* Brid.	4.5	3.3			2.3	2.4	3.4	4.5	5.5	3.4	1	3	3.4	2.4	3.4	3.4	3.3	1.2	1.2	2.4								1.2						
Metzgeria furcata (L.) Dumort.		+			+			2.3	1.3	3		1.2	1.2	1.2		1.2	+	+	1.2	1.3		+								+	+			
Hypnum cupressiforme Hedw. var. *cupressiforme*			3.3	+	3.4	2.4			1.3										4.5				3.4	2.3	2.4		2.2	1.2		1.2	2.4		3.4	1.2
Homalothecium sericeum (Hedw.) Schimp.																		3.4		2.4			4.5	2.4	4.5	2.4		1.3	1.2	2.2	2.3	1.4	2.2	2.4	1.3
Porella platyphylla (L.) Pfeiff.					1.3																		1.2	2.4	2.4	+	3.4				2.3		2.3	3.2
Dicranum viride (Sull. & Lesq.) Lindb.											2	4	2	3	4	4	2	3	1.3	1.3														
Neckera crispa Hedw.																	2.4	3	4	3	4	5.5	5.5											
Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp.			+	1.3		2.4											1.3	1.2																
Brachythecium rutabulum (Hedw.) Schimp.			2.4																		2.4		3.4				2.4							
Isothecium myosuroides Brid.						4.5							3.4	2.4	2.3															2.4				
Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwägr.			+		1.3															1.4							1.2	+		1.2				
Zygodon rupestris Schimp. *ex* Lorentz																										1.3		+			2.4			
Bryum capillare Hedw.										+				1.4									+											
Dicranum scoparium Hedw.		2.4										2.3																						
Anomodon viticulosus (Hedw.) Hook. & Taylor																														3.4				5.5
Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp.																					+									2.4				
Homalia trichomanoides (Hedw.) Brid.														1.3												2.4								
Lejeunea cavifolia (Ehrh.) Lindb.																	+	+																
Homalothecium lutescens (Hedw.) H.Rob.																										2.3								
Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J.Kop.																														2.4				

puis des faciès à *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme*, *Homalothecium sericeum* et *Porella platyphylla* qui forment de véritables manchons très denses sur les écorces.

Cette succession des bryocénoses illustre de manière spectaculaire la dynamique intense des communautés corticoles. Dans la plupart des régions de plaine, la rareté des gros bois couplée à une simplification des structures des peuplements arborés a conduit à l'éradication des phases matures de l'***Isothecietum myuri***, seules des communautés pionnières parvenant à s'exprimer. La présence de *Dicranum viride* illustre également l'intérêt de respecter les dynamiques sylvogénétiques naturelles, avec notamment les chablis et la reconstitution de bouquets équiennes formés d'individus de faible diamètre, au sein d'ensembles matures. En effet, dans la futaie Colbert, *Dicranum viride* présente un statut de pionnier des écorces lisses, peu profondes (hêtre exclusivement dans la futaie Colbert). Bien que la sylviculture pratiquée dans les parcelles forestières de la futaie Colbert ait conduit à une artificialisation notable des structures et de la composition dendrologique, il n'en reste pas moins que ces parcelles, par certains aspects, restent des témoins exceptionnels permettant d'observer les dynamiques naturelles, depuis les communautés pionnières liées aux arbres jeunes, jusqu'aux végétations climaciques des gros bois.

La conservation intégrale sans aucune opération de gestion des restes de la futaie Colbert apparaît donc aujourd'hui indispensable en espérant que les faibles surfaces résiduelles permettent cependant de continuer à accueillir les espèces remarquables dans des conditions satisfaisantes.

Arrêt 3 : Étang de la Goule, Valigny (03)

Bel étang avec une végétation vasculaire de vases exondées remarquable :

Bidens radiata
Chenopodium rubrum
Crypsis alopecuroides
Cyperus fuscus
Cyperus michelianus
Gnaphalium uliginosum
Limosella aquatica
Lindernia procumbens
Lythrum salicaria
Panicum capillare
Polygonum persicaria
Rorripa palustris
Salix fragilis ×*alba*

Une seule bryophyte identifiable sur la vase : *Riccia cavernosa* accompagnée d'une Funariacée à l'état juvénile, non déterminable.

Muret calcaire d'une digue traversant l'étang :

Bryum capillare
Grimmia pulvinata
Orthotrichum anomalum
Pseudocrossidium revolutum
Schistidium crassipilum
Syntrichia montana

Arrêt 4 : Cimetière d'Alligny (03)

Barbula unguiculata
Bryum argenteum
Bryum capillare
Bryum radiculosum
Ceratodon purpureus
Grimmia crinita

Grimmia pulvinata
Hypnum cupressiforme var. *cupressiforme*
Orthotrichum anomalum
Pseudocrossidium revolutum
Schistidium crassipilum
Syntrichia montana
Tortula muralis

Dimanche 16 septembre

La journée du dimanche a été consacrée à la recherche des bryophytes dans les complexes alluviaux, notamment les forêts et les mares alimentées par la nappe phréatique. Ce type d'habitats n'a été jusqu'à présent que peu prospecté par les bryologues en France alors qu'il possède potentiellement un lot d'espèces remarquables par leur rareté ou leur spécialisation écologique (Hugonnoy & Vergne, 2012 ; Hugonnot & Celle, 2013).

Arrêt 1 - Rive droite de l'Allier à Chantenay-Saint-Imbert (58), aux environs du Bouschet

Écorce de *Salix alba* riche en bryophytes :

Brachythecium rutabulum
Calliergonella cuspidata
Climacium dendroides
Cryphaea heteromalla
Drepanocladus aduncus
Frullania dilatata
Homalia trichomanoides
Homalothecium sericeum
Hypnum cupressiforme var. *cupressiforme*
Leptodyctium riparium
Leskea polycarpa
Metzgeria furcata
Orthotrichum affine
Orthotrichum diaphanum
Orthotrichum tenellum
Porella platyphylla
Radula complanata
Rhynchostegium confertum
Rhytidiadelphus squarrosus
Syntrichia laevipila

Arrêt 2 - Toujours rive droite de l'Allier à 2 km en amont, aux environs d'Alligny (Tresnay, 58)

Un tronc de Saule permet d'observer un groupement à :

Leskea polycarpa
Dialytrichia fragilifolia
Syntrichia latifolia
Bryum capillare

Il s'agit du groupement étudié en particulier par Lecointe (1976), le ***Syntrichio latifoliae - Leskeetum polycarpae*** v. Hübschm. 1952. Il dépend étroitement des conditions d'alluvionnement et se cantonne donc généralement à un étroit linéaire bordant le lit mineur.

Arrêt 3 - À la sablière de Chavennes en aval d'Avermes (03) au nord de Moulin

Il s'agit d'une ancienne exploitation de gravier présentant quelques étangs alimentés par la nappe alluviale de l'Allier mais non directement connectés aux eaux du fleuve, l'eau « filtrée » de ces étangs est par conséquent pauvre en nutriments et permet le développement d'une bryoflore oligotrophile

originale (Bijlsma *et al.*, 2012 ; Hugonnot *et al.*, 2013). Malheureusement les conditions hygrométriques de ces dernières semaines n'ont pas permis le plein développement de ce cortège, ne sont visibles sur la vase exondée d'un de ces étangs que *Riccia cavernosa* et *Drepanocladus aduncus*.

Les communautés de pelouses en voie de fermeture qui se développent sur alluvions plus ou moins grossières recèlent néanmoins une bryoflore assez diversifiée :

Abietinella abietina var. *hystricosa*
Amblystegium serpens
Brachythecium albicans
Brym dichotomum
Bryum argenteum
Ceratodon purpureus
Entodon concinnus
Homalothecium lutescens
Kindbergia praelonga
Orthotrichum lyelli
Plagiomnium undulatum
Pleurochaete squarrosa
Polytrichum juniperinum
Polytrichum piliferum
Porella platyphylla
Pseudocrossidium hornschuchianum
Pseudoscleropodium purum
Racomitrium canescens
Rhytidiadelphus squarrosus
Syntrichia ruralis
Weissia sp.

accompagnée d'un cortège corticole classique de fourrés à chêne, prunelliers, saules et robinier :

Cryphaea heteromalla
Frullania dilatata
Hypnum cupressiforme var. *cupressiforme*
Orthotrichum affine
Orthotrichum diaphanum
Orthotrichum tenellum
Radula complanata
Ulota crispa

Bibliographie

Aboucaya A., Bajon R., Bensettiti F., Garraud L., Gaudillat V., Guyot I., Hendoux F., Largier G., Magimel C., Molina J., Otto-Bruc C., Petetin A., Pinet Fr., Quéré E., Seznec G., Valadon A., Villaret J.-C., Rameau J.-Cl. & Bardat J., 2002 - *Cahiers d'habitats Natura 2000 : connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire*. **6** *: espèces végétales*. La Documentation française, Paris, 271 p.

Augier J., 1966 - *Flore des Bryophytes*. Éditions Paul Lechevalier, Paris, 702 p.

Bardat J. & Hugonnot 2001 - Les communautés à *Dicranum viride* (Sull. & Lesq.) Lindb. en France métropolitaine. *Cryptogamie, Bryologie*, **23(2)** : 123-147.

Berthoumieu V., 1883 - Note sur quelques mousses du Bourbonnais. *Rev. Bryol.*, **10** : 67-69.

Berthoumieu V., 1885a - Deux mousses nouvelles pour la France. *Rev. Bryol.*, **12** : 60-61.

Berthoumieu V., 1885b - Deux mousses nouvelles pour la France. *Rev. Bot.* (Toulouse), **4** : 165.

Berthoumieu V., 1888 - Distribution naturelle des muscinées en Bourbonnais. *Rev. Sci. du Bourbonnais* : 230-241.

Berthoumieu V. & Du Buysson R., 1883 - Mousses et hépatiques de l'Allier, *Revue de Botanique*, **II** : 61-226.

Bijlsma R.-J., Nieuwkoop J. & Siebel H., 2012 - *Ephemerum cohaerens* and *E. rutheanum*: persistent annual bryophytes in the Dutch Rhine floodplain *Lindbergia*, **35** : 63-75.

Dhien R., 1975 - Florule bryologique des alluvions de la Loire. *Rev. Bryol. Lichénol.*, **41(4)** : 495-496.

Du Buysson R., 1882a - Les Sphaignes du Bourbonnais. *Feuille Jeunes Naturalistes*, **13** : 10-11.

Du Buysson R., 1882b - Note sur des mousses du Bourbonnais. *Feuille Jeunes Naturalistes*, **12** : 92-95.

Du Buysson R., 1883 - Clef analytique de la famille des Grimmiées. *Feuille Jeunes Naturalistes*, **13** : 63-65.

Du Buysson R., 1884a - Essai analytique du genre *Amblystegium*. *Mém. Soc. Nat. Agric. Sci. Arts Angers*, **25** : 161-178.

Du Buysson R., 1884b - Influence climatérique sur la fructification des mousses. *Rev. Bot.* (Toulouse), **2** : 314-315.

Du Buysson R., 1885a - Étude sur les caractères du genre *Amblystegium* et description des espèces. *Rev. Bot.* (Toulouse), **4** : 190-212.

Du Buysson R., 1885b - *Phascum bryoides - Pottia heimii*. *Rev. Bot.* (Toulouse), **3** : 290.

Du Buysson R., 1887 - Nouvelle contribution aux mousses et hépatiques de l'Allier. *Rev. Bot.* (Toulouse), **5** : 254-258.

Du Buysson R., 1894 - Contribution à la monographie des *Amblystegium* d'Europe. *Rev. Bryol.*, **21** : 20-22.

Du Buysson R., 1913 - Une promenade au Montoncel (1 292 m). *Rev. Sci. Bourbonnais*, **26** : 58-68.

Eerzberger P. 1999 - Distribution of *Dicranum viride* and *Dicranum tauricum* in Hungary. *Studia Bot. Hung.,* **29** : 35-47.

Héribaud J., 1899 - *Les muscinées d'Auvergne*. Mémoires de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Clermont-Ferrand, 2e série, 14e fascicule, Clermont-Ferrand, 544 p.

Hugonnot V. 2002 - Répartition et écologie de *Dicranum viride* (Sull. & Lesq.) Lindb. dans le département de l'Allier. *Rev. Sci. Bourbonnais Centre France 2001* : 53-63.

Hugonnot V. & Celle J., 2013 - Les bryophytes du corridor alluvial de la vallée du Rhône : flore, végétation et fonctionnalité. *Revue d'Écologie* (Terre et Vie), **67** : 3-23.

Hugonnot V. & Celle J., à paraître - *Pallavicinia lyellii* en France. *Monde Pl.*

Hugonnot V., Celle J. & Vergne T., 2013 - *Ephemerum cohaerens*, an exquisite survivor of functional alluvial habitats. *Field Bryology*, **108** : 20-27.

Hugonnot V. & Vergne T., 2012 - Les bryophytes de la Réserve naturelle de l'île de la Platière (Ardèche, Drôme, Loire) comme révélateurs de sa fonctionnalité *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., **43** : 639-672.

Ignatova E. A. & Fesodov V. E. 2008 - Species of *Dicranum* (Dicranaceae, Bryophyta) with fragile leaves in Russia. *Arctoa,* **17** : 63-83.

Lachmann A., 1953a - Contribution à l'étude de la bryoflore bourbonnaise. *Rev. Sci. Bourbonnais*, 7-12.

Lachmann A., 1953b - L'herbier cryptogamique de J. Moriot. *Rev. Sci. Bourbonnais*, 6-7.

Lachmann A., 1954a - Communications. *Rev. Sci. Bourbonnais*, 24.

Lachmann A., 1954b - Localités nouvelles de quelques « bryophytes » en Bourbonnais. *Rev. Sci. Bourbonnais*, 24-25.

Lachmann A., 1956 - Excursion en forêt de Gros-Bois. *Rev. Sci. Bourbonnais*, 28-30.

Lachmann A., 1958a - Communications. *Rev. Sci. Bourbonnais*, 50.

Lachmann A., 1958b - Nouveautés bryologiques et lichénologiques. *Rev. Sci. Bourbonnais*, 35-38.

Lachmann A., 1959a - Excursion du 18 mai 1959 dans la région d'Ebreuil et aux gorges de la Sioule. *Rev. Sci. Bourbonnais*, 51-55

Lachmann A., 1959b - Trois bryophytes nouvelles pour l'Allier. *Rev. Sci. Bourbonnais*, , 48.

Lamy D., 1984 - Robert du Buysson (1861-1946) et la bryologie dans l'Allier entre

1870 et 1895. *Cryptog., Bryol. Lichénol.*, NS, **5(1-2)** : 211-221.

Lecointe A., 1976 - Un groupement bryo-épiphytique subordonné aux zones inondables : le ***Tortuletum latifoliae***. *Coll. Phytosoc.*, **5** : 141-151.

Le Jean Y., 2001 - *Rapport de présentation en vue de la création de la réserve et du plan de gestion de la Réserve biologique intégrale de Nantigny (Forêt domaniale de Tronçais),* Office national des forêts. 27 p.

Manzke W. & Wentzel M., 2004 - Zur Ökologie des Grünen Gabelzahnmooses *Dicranum viride* am Beispiel des Jägersburger Waldes und andere Waldgebiete der niederschlagsarmen Rhein- und Mainebene (Hessen). *Limprichtia*, **24** : 237-282.

Marstaller R. 2006 - Syntaxonnomischer Konspekt der Moosgesellschaften Europas und angrenzender Gebiete. *Haussknechtia,* **13**, Jena, 191 p.

Pérard A., 1869 - Sur les cryptogames de l'arrondissement de Montluçon et du département de l'Allier. *Bull. Soc. Bot. France*, **16** : 255-269, 303-310.

Pérard A., 1871 - Énumération des cryptogames de l'arrondissement de Montluçon (addenda). *Bull. Soc. Bot. France*, **18** : 272-283.

Pérard A., 1872 - Communications faites au Congrès scientifique de France : La flore de l'Allier comparée à celle des départements limitrophes… (suivi de). Énumération des cryptogames cellulaires jusqu'ici dans le département de l'Allier. Congrès scientifique de France, sessions Moulins 1870, Moulins 1872, 45 p.

Pérard A., 1881 - Supplément au catalogue des mousses du Bourbonnais. *Bull. Soc. Émulation Allier*, **16** : 589-601.

Peterken G. F., 1992 - Conservation of old-growth: an European perspective. *Natural Areas J.,* **12** : 10-13.

Peterken G. F., 1996. - *Natural woodland. Ecology and conservation in Northern temperate regions*. Cambridge University Press, Cambridge, 522 p.

Rouget F., 1997 - *Inventaire et diagnostic de la Réserve biologique dirigée de la futaie Colbert : propositions de gestion et de suivi*, Nogent-sur-Venisson : École des Barres, 32 p. et annexes.

Sarrassat C. & J., 1929 - Une excursion bryologique à l'Assise (5 septembre 1929). *Rev. Sci. Bourbonnais*, 61-63.

Sauer M. & Preussing M. 2003 - *Dicranum viride* (Sull. & Lesq.) Lindb. in Stuttgart - Beiträge zur Ökologie und Soziologie einer FFH-art. *Limprichtia,* **22** : 237-244.

Tourret G., 1908 - Muscinées peu communes ou nouvelles du département de l'Allier. *Rev. Scient. du Bourbonnais*, 84-86.

Tourret G., 1909a - Muscinées peu communes ou nouvelles du département de l'Allier. *Rev. Sci. Bourbonnais*, 16-18, 55-56.

Tourret G., 1909b - Stations nouvelles de quelques Mousses et Hépatiques peu répandues. *Rev. Sci. Bourbonnais*, 55-56.

Tourret G., 1909c - Une hépatique nouvelle pour le département, le *Pleuroschisma trilobatum* Dum.. *Revue Sci. Bourbonnais*, 57.

TOURRET G., 1910 - Muscinées nouvelles ou peu communes de l'Allier. *Rev. Sci. Bourbonnais*, 16-18.

TOURRET G., 1911 - Muscinées nouvelles ou peu communes du département de l'Allier. *Rev. Sci. Bourbonnais*, 15-20.

TOURRET G., 1928 - Les sphaignes et hépatiques de l'Allier. *Rev. Sci. Bourbonnais*, 25-34.

Journées bryologiques 2013
23 au 27 février 2013
Voutezac (Corrèze)

Isabelle CHARISSOU*

Un laboratoire neuf, vaste et lumineux, équipé de matériel optique correct, a été mis à notre disposition par le lycée agricole de Voutezac ; que ses responsables soient ici remerciés.

Pour découvrir un peu la région et avoir un aperçu des différents substrats, nous avons alterné chaque jour matinée de labo et sortie sur le terrain aux heures les plus douces.

Nous n'avons pas cherché à faire des relevés complets, mais à porter l'attention sur certaines espèces remarquables ou caractéristiques des milieux rencontrés.

La nomenclature des mousses suit le référentiel de Hill *et al.* (2006). Pour les hépatiques, nous suivrons Grolle & Long (2000) et Ros *et al.* (2007). Dans les listes, les hépatiques sont notées en caractères gras.

Samedi 23 février

François Bonte, Isabelle Charissou, Sylvie Clerget, Marie-Hélène Froger, Dominique Gaudefroy et Pierre Nardoux.

Temps couvert et relativement doux (la douceur des vallons encaissés est perceptible…)

Orgnac-sur-Vézère - Gorges de la Vézère, sous le village de Roussely (45,32 – 1,46) - micaschiste

Vallon à cascatelles et bord de Vézère

Calypogeia fissa
Climacium dendroides
Dicranum scoparium
Fissidens celticus
Fissidens gracilifolius
Fissidens rivularis
Fissidens pusillus
Heterocladium flaccidum
Hookeria lucens
Isothecium myosuroides
Jubula hutchinsiae
Leucobryum juniperoideum
Lophocolea bidentata
Lophocolea heterophylla
Microlejeunea ulicina
Nowellia curvifolia
Odontoschisma denudatum
Plagiothecium succulentum
Porella pinnata
Rhytidiadelphus loreus

* I. C. : Biard, 19130 VOUTEZAC.

Rhytidiadelphus triquetrus
Schistidium rivulare
Tetraphis pellucida
Thamnobryum alopecurum
Thuidium assimile
Thuidium tamariscinum
Trichocolea tomentella
Zygodon rupestris

Dimanche 24 février

François Bonte, Isabelle Charissou, Anne-Marie Chauvignat, Sylvie Clerget, Marie-Hélène Froger et Dominique Gaudefroy une partie de la journée.

Journée très froide… les mousses sont saisies en partie par le gel…

Chasteaux (19), ancienne carrière, au sud de Lesparce (45,08 - 1,48) - calcaire :

Aloina sp. (sans sporophyte)
Anomodon viticulosus
Barbula unguiculata
Brachythecium rutabulum
Bryoerythrophyllum recurvirostrum
Calliergonella cuspidata
Cephaloziella baumgartneri
Cirriphyllum piliferum
Ctenidium molluscum (en vastes tapis compacts)
Didymodon fallax
Diplophyllum albicans
Encalyptra streptocarpa
Fissidens bryoides
Fissidens taxifolius
Funaria hygrometrica
Gymnostomum calcareum
Homalothecium lutescens
Homalothecium sericeum
Hylocomium splendens
Lejeunea cavifolia
Microbryum davallianum
Phascum cuspidatum
Plagiomnium rostratum
Plagiomnium undulatum
Pseudoscleropodium purum
Rhynchostegiella tenella
Rhytidiadelphus triquetrus
Southbya nigrella
Thuidium assimile
Tortella tortuosa

Chasteaux (19), grange à l'entrée est du Soulier (45,08 - 1,47), calcaire :

Anomodon viticulosus
Barbula unguiculata
Calliergonella cuspidata
Campylophyllum calcareum
Cirriphyllum piliferum
Cololejeunea rossetiana
Ctenidium molluscum
Fissidens taxifolius
Homalothecium lutescens
Homalothecium sericeum
Isothecium alopecuroides
Lejeunea cavifolia
Leucodon sciuroides
Lophocolea bidentata
Microbryum rectum
Neckera complanata
Neckera crispa
Phascum cuspidatum
Plagiomnium undulatum
Rhynchostegiella curviseta
Rhynchostegiella tenella
Scorpiurium circinatum
Seligeria cf acutifolia
Thamnobryum alopecurum
Thuidium tamariscinum
Tortula modica

Et pour finir l'après-midi voici un petit aperçu de la flore des grès rouges suintants du sud de Brive.

Brive, carrefour à l'ouest de Puyjarrige (45,11 - 1,49), grès rouge :

Bartramia pomiformis
Cephalozia bicuspidata
Diplophyllum albicans
Heterocladium heteropterum
Hylocomium splendens
Jungermannia gracillima

Lepidozia reptans
Lophocolea bidentata
Marsupella emarginata
Mnium hornum
Mnium stellare
Plagiochila porelloides
Plagiomnium rostratum
Pohlia annotina
Polytrichastrum formosum
Rhabdoweisia fugax
Rhynchostegiella tenella
Rhytidiadelphus triquetrus
Scapania nemorea
Thuidium tamariscinum

Brive, vallée de Planchetorte, bord de route au nord de Champ (45,13 – 1,52), grès rouges suintants :
Dumortiera hirsuta, une « grosse » tache d'environ 0,25 m² et une autre pas plus large que le poing, signalée par Dominique Gaudefroy en 2012 ; seule mention dans le Massif central.

Lundi 25 février

François Bonte, Isabelle Charissou, Anne-Marie Chauvignat, Sylvie Clerget et Marie-Hélène Froger

Le soleil se montre un peu…

Voutezac, anciennes terrasses de vignes de la Bontat (45,28 – 1,45), murets de schiste ardoisier :

Anomodon attenuatus
Anomodon viticulosus
Bryum argenteum
Bryum rubens
Cirriphyllum crassinervium
Climacium dendroides
Epipterygium tozeri
Funaria hygrometrica
Homalia trichomanoides
Homalothecium lutescens
Lunularia cruciata
Phascum cuspidatum
Pleuridium acuminatum
Pleurochaete squarrosa
Radula complanata
Reboulia hemisphaerica
Riccia nigrella
Riccia sorocarpa
Targionia hypophylla (à forte odeur de sève de pin)
Tortula muralis
Tortula truncata
Weissia controversa

Mardi 26 février

François Bonte, Isabelle Charissou, Anne-Marie Chauvignat, Marie-Hélène Froger et Michel Thomas.

Grand soleil qui finit par faire fondre la glace…

Allassac, site de la Roche (45,28 – 1,47), chaos granitique et parois rocheuses sur la pente des gorges exposées ouest :

Barbilophozia barbata
Bucklandiella heterosticha
Calypogeia fissa
Cephaloziella divaricata
Codriophorus aquaticus
Dicranum scoparium
Diphyscium foliosum
Frullania dilatata
Frullania fragilifolia
Frullania tamarisci
Isothecium alopecuroides
Isothecium myosuroides
Jamesoniella autumnalis
Lophozia longidens
Marsupella emarginata
Metzgeria furcata

Pseudoscleropodium purum
Racomitrium lanuginosum
Radula complanata
Schistostega pennata (sous plusieurs blocs du chaos)
Scapania lingulata
Scapania nemorea
Tritomaria quinquedentata

Mercredi 27 février

François Bonte, Isabelle Charissou, Dominique Gaudefroy.

Journée printanière…

Brive, vallon d'axe est-ouest au sud-est de Chabannes (45,13 – 1,51), parois de grès rouge et abris sous roche :

Anastrophyllum minutum
Aulacomnium androgynum
Bazzania flaccida
Bazzania trilobata
Blepharostoma trichophyllum
Calypogeia fissa
Cephalozia bicuspidata
Cynodontium bruntonii
Diplophyllum albicans
Harpanthus scutatus
Leucobryum juniperoideum
Marsupella emarginata
Mnium hornum
Nardia scalaris
Oxystegus tenuirostris
Rhabdoweisia fugax
Tetraphis pellucida
Sphagnum compactum

Et les gamétophytes de *Trichomanes speciosum* couvrant les voûtes des abris sous roche !

Brive, vallon d'axe nord-sud entre Champ et le Chatenet (45,13 – 1,53), parois de grès rouge et abris sous roche :

Zone ouverte bordée de parois de grès et anciens jardins avec petite retenue d'eau.

Archidium alternifolium
Leptobryum pyriforme
Mnium stellare, en tapis dense sur les parois parfois en dévers
Nardia scalaris
Plagiomnium rostratum, avec sporophytes
Tetraphis pellucida

Espèces remarquables observées par milieux

Micaschiste des vallons encaissés

Les gorges de la Vézère, aux pentes abruptes, sont sillonnées de quelques affluents qui se frayent un passage dans le schiste, formant des vallons très pentus à cascatelles nombreuses ; ce milieu semble particulièrement convenir à *Jubula hutchinsiae* qui y a établi une population remarquable par sa densité ! Cette espèce n'est signalée dans le Massif central que dans le sud du Cantal (une station dans la vallée du Lot) et les Cévennes (deux stations), les populations françaises les plus importantes se trouvant dans le Pays basque.

Dans ces mêmes milieux, le très discret *Fissidens celticus* s'accroche aux pentes terreuses, décapées par le gel. Dans le Massif central, il n'était connu que d'une station dans l'Aveyron (Hugues Tinguy, comm. pers), les populations françaises ailleurs étant cantonnées à la pointe ouest de la Bretagne et la bordure ouest des Ardennes.

Cette espèce atlantique, décrite seulement en 1965 par Paton et dont la

répartition est sans doute plus large que celle qui est connue actuellement, était passée inaperçue en Limousin…

Les très aquatiques *Fissidens rivularis* et *Fissidens pusillus* ont colonisé nombre de rochers aspergés. Les parois plus sèches abritent de belles populations de *Frullania fragilifolia* - parfumé à la carotte ! - et de *Microlejeunea ulicina* entrelacés.

Les arbres tombés sont nombreux dans les pentes des gorges : de jolies communautés de bois pourrissants ont pu s'y installer : on peut noter en particulier de belles populations d'*Odontoschima denudatum* propagulifères sur les troncs tombés en travers d'un ruisselet encaissé, mélangé à *Nowellia curvifolia*, et aussi à *Tetraphis pellucida*, *Lophocolea heterophylla*…

La proportion d'hépatiques est remarquablement élevée sur les parois fraîches des rochers : par exemple, une face exposée est dans les gorges abrite neuf hépatiques et seulement deux mousses.

Chaos de granit des gorges de la Vézère

Les énormes blocs de granit couvrant les pentes ménagent, par leur entassement, des espaces terreux relativement secs et exempts de toute végétation, où *Schistostega pennata* a pu s'installer. En s'aidant d'une lampe de poche, des taches luminescentes de protonéma de quelques centimètres carrés ont pu être découvertes sous plusieurs blocs.

En Corrèze, des observations anciennes le signalaient sous des chaos rocheux du plateau de Millevaches (Lecointe, 1979) ; en Haute-Vienne, à Cromac (1986, Plat & Rogeon, comm. pers.) et dans les monts d'Ambazac (Hugonnot, 2007). Il n'était pas signalé par E. Rupin dans son catalogue des mousses de Corrèze.

Les blocs et parois couverts de pleurocarpes voient parfois s'installer *Jamesoniella autumnalis* en tapis dense. Cette espèce rare était déjà signalée dans les gorges de la Vézère par notre « ancien », Ernest Rupin (1893).

Anciennes terrasses de vignes de schiste ardoisier

L'exposition sud-est du coteau et la roche noire utilisée accentuent les contrastes d'humidité sur ces terrasses ; la terre un peu argileuse s'insinue entre les blocs et sèche rapidement dès que le soleil se montre : des espèces thermophiles y trouvent donc les conditions nécessaires à leur maintien : *Targionia hypophylla*, *Reboulia hemisphaerica*, *Riccia nigrella*… et quantités de Pottiacées…

Grès rouges suintants

Ces parois de grès rouge suintant constituent un substrat très original : on y trouve *Drosera rotundifolia* ou encore *Lemna minor* sur paroi verticale…, des espèces habituellement trouvées sur le sol comme *Nardia scalaris*, *Fossombronia wondraczekii* ou *Anthoceros punctatus* s'installent ici à hauteur d'homme !

Dumortiera hirsuta, hépatique à thalle très rare dans notre région, a trouvé ici les conditions d'humidité et d'ombrage (paroi exposée nord) nécessaires à son maintien. Cette espèce occupe des ravins sur une aire de répartition continue depuis la côte basque jusqu'au Béarn, et au-delà, vers l'est, elle habite des milieux liés aux sources thermales au pied des Pyrénées (comme à Bagnères-de-Bigorre) (Marta Infantes, comm. pers.). Dans la bibliographie, la donnée géographique la plus proche se trouve en Dordogne à La-Roque-Saint-Christophe (observée en mai 1995), qualifiée de localité classique

(Pierrot, 1996). Cette espèce est aussi signalée dans les Pyrénées-Atlantiques (Hugonnot, 2010, non publié).

Il faut noter ici l'observation exceptionnelle d'*Harpanthus scutatus*, récolté à l'entrée d'une grotte creusée dans le grès ; la dernière mention de cette espèce en Corrèze était d'Ernest Rupin en 1893 !

Calcaires de Chasteaux

Les communautés sur calcaire sont très originales dans le département de la Corrèze, ce substrat n'étant que marginal, confiné à quelques buttes témoins et une partie du Causse de Martel dans le bassin de Brive ; peu d'inventaires ont été effectués par le passé dans ce secteur (Lecointe *et al.*, 1979 ; Hugonnot, 2010).

On peut noter, comme le faisait Lecointe en 1979 après avoir parcouru le site du cirque de la Roche sur Saint-Cernin-de-Larche - commune limitrophe de Chasteaux -, l'association méditerranéo-atlantique à *Southbya nigrella* et *Cephaloziella baumgartneri*, « bien développée autour du bassin méditerranéen, en Espagne, au Portugal et dans le sud-ouest de la France et remontant sous une forme appauvrie jusqu'à la Seine et au sud de l'Angleterre ».

Citons aussi *Cololejeunea rossetiana*, confinée aux cavités fraîches sur substrat calcaire et qualifiée d'espèce exceptionnelle en Corrèze par Hugonnot (2010),

Il est étonnant de constater que plusieurs espèces connues surtout du Pays basque trouvent dans notre région les conditions climatiques nécessaires à leur existence ! Les influences atlantiques apparaissent donc très marquées sur la bordure ouest du Massif central.

Ces milieux diversifiés réservent certainement encore de belles découvertes !

Bibliographie

Hugonnot V., 2007 – *Diagnostic de la bryoflore de la Réserve naturelle nationale de la Tourbière des Dauges (Haute-Vienne)*. Espaces naturels du Limousin, 38 p + annexes.

Hugonnot V., 2010 – Compte rendu de la sortie botanique (bryophytes et trachéophytes) du 25 avril 2009 dans le sud de la Corrèze (Limousin). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., **41** : 543-550.

Lecointe A., Rogeon M. A., Pierrot R. B. & Houmeau J.-M., 1979 – Cortèges et listes des bryophytes observés pendant la sixième session extraordinaire de la Société botanique du Centre-Ouest en Corrèze (19), *Bull. Soc. Bot. Centre-ouest*, N.S., **10** : 187-230.

Paton J. A., 1965) – A new British moss, *Fissidens celticus* sp. nov. *Trans. Brit. Bryol. Soc.*, **4** : 780-784.

Pierrot R. B.. 1996 – Contribution à l'inventaire de la bryoflore française (année 1995). Dordogne, Finistère. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, **27** : 562.

Rogeon M. A., 1986 – Quelques bryophytes observées lors de la 12e session extraordinaire de la SBCO en Limousin. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, **17** : 279-286.

Rupin E., 1893 – Catalogue des mousses, sphaignes, hépatiques et lichens de la Corrèze. *Revue Sci. Limousin*, 43 p.

Contribution à l'étude des algues marines de l'île d'Oléron (Charente-Maritime)

(Compte rendu des sorties des 17 avril et 28 septembre 2011 au Sabia).

Martine BRÉRET*

Le site du Sabia est situé au nord de la côte orientale de l'île d'Oléron, à hauteur du village de La Morelière, non loin de la pointe de Chassiron. En partie protégé de la houle d'ouest, son mode est semi-battu. Son substrat calcaire est daté du Jurassique supérieur (Kimméridgien et Tithonien, -155 à -145 millions d'années).

L'étude s'est déroulée de la descente du parking en direction du Perré d'Antioche. Les coefficients de marée étaient de 106 en avril et 114 en septembre. Une contribution avait déjà été organisée par Christian Lahondère en ce même lieu en 2002, mais un peu plus au nord sur l'estran, et une autre non loin de là au Perré d'Antioche, en 1988. Les comptes rendus ont été publiés respectivement dans les bulletins n° **34** et n° **20** de la SBCO. Ce site fait actuellement l'objet d'un suivi scientifique dans le cadre de la directive cadre sur l'eau (DCE) pour le compte de l'Agence de l'eau Adour-Garonne et de l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER). Ce suivi a été réalisé en 2007, 2008, 2009 et 2012 en juin-juillet par un chercheur CNRS, Pierre-Guy Sauriau, et moi-même. Le présent compte rendu tient compte d'une part des algues observées lors des deux sorties SBCO et d'autre part des autres espèces vues lors de ce suivi pré-estival, période différente et néanmoins importante pour certaines algues.

Chlorophycées

Cladophora laetevirens (Dillwyn) Kützing - Thalle composé d'articles cylindriques fins formant une touffe vert clair, de 5 à 10 cm. Les axes principaux sont ramifiés dès la base et portent des ramules pectinées. Trouvé en septembre dans une cuvette de l'étage médiolittoral moyen.

Codium tomentosum Stackhouse - Thalle cylindrique à consistance spongieuse, aux ramifications régulièrement dichotomes et aplaties aux bifurcations. Algue présente aux étages médiolittoral inférieur et infralittoral.

* M. B. : 8 rue Paul Cézanne, F-17138 SAINT-XANDRE.
E-mail : martine.breret01@univ-lr.fr

Ulva clathrata (Roth) C. Agardh (ex *U. ramulosa* J. E. Smith) - Thalle en tube fin et creux, vert foncé, très ramifié et rugueux. Rameaux couverts de ramules coniques en forme de pointes. S'accroche facilement aux autres algues. Algue présente à l'étage médiolittoral moyen et inférieur, principalement dans les cuvettes.

Ulva compressa Linnaeus - Thalle cylindrique en forme d'intestin, souvent aplati et ramifié, présent aux étages médiolittoraux supérieur et moyen.

Ulva intestinalis Linnaeus - Thalle très proche du précédent, mais non ramifié. Présent sur tout l'étage médiolittoral.

Ulva lactuca Linnaeus - Lame foliacée, de consistance molle, présent sur tout l'étage médiolittoral.

Ulva linza Linnaeus - Algue tubuleuse à la base devenant progressivement foliacée et enroulée. Thalle à marge ondulée généralement non ramifié. Espèce plutôt estivale présente sur l'étage médiolittoral.

Phéophycées

Bifurcaria bifurcata R. Ross - Algue en forme de cordons cylindriques dichotomes, brun clair, de 3 à 4 mm de diamètre et pouvant atteindre 40 cm de long. Présente au début de l'étage infralittoral.

Cladostephus spongiosus C. Agardh - Thalle de couleur brun foncé à l'aspect de cordon spongieux. Présent en septembre à l'étage médiolittoral inférieur.

Colpomenia peregrina Sauvageau - Thalle en boule creuse, brun jaunâtre, de un à plusieurs cm de diamètre, très souvent épiphyte sur d'autres algues. Algue présente aux étages médiolittoraux moyen et inférieur.

Cystoseira baccata P. C. Silva - Thalle brun non cespiteux, de grande taille, remarquable par son axe principal aplati à ramification distique et alterne. Présence à la base de rameaux aplatis et lisses très caractéristiques. Flotteurs souvent de grande taille et bien visibles. Algue de l'étage infralittoral, vue dans une dépression constamment immergée. Genre qui semble être en régression sur nos côtes ou du moins se développant plus bas sur l'étage infralittoral.

Dictyopteris polypodioides (A. P. de Candolle) J. V. Lamouroux - Thalle en ruban plat, dichotome, pourvu d'une nervure centrale rappelant un *Fucus* ; en diffère par sa structure plus fine et sa consistance très membraneuse. Algue présente aux étages médiolittoraux moyen et inférieur.

***Elachista* sp.** - Thalle très petit, de l'ordre du cm, composé de courts filaments rayonnant à partir d'une base en coussinet. Épiphyte sur les stipes de *Saccorhiza polyschides* à l'étage infralittoral. Espèce très difficile à identifier.

Fucus serratus Linnaeus - Fucale très caractéristique, au thalle en lames dichotomes pourvues d'une nervure centrale, à bords dentés, à réceptacles terminaux toujours très plats, ces derniers orangés pour les mâles, verdâtres pour les femelles. Algue présente à l'équivalent de l'étage médiolittoral inférieur sur la « banche », terme local pour désigner le substrat calcaire.

Fucus spiralis Linnaeus - Espèce caractéristique du haut de l'estran, au thalle plus membraneux et quelquefois enroulé en spirale, et aux

réceptacles terminaux souvent entourés d'une aile. Algue présente à l'étage médiolittoral supérieur.

Fucus vesiculosus Linnaeus - Espèce très caractéristique, au thalle semblable à *F. serratus* mais présentant de nombreuses vésicules aérifères (ou flotteurs), disposés de part et d'autre de la nervure médiane, permettant aisément son identification. Algue présente à l'étage médiolittoral moyen.

Pylaiella littoralis (Linnaeus) Kjellman - Algue formant des mèches brun clair d'aspect laineux et soyeux, épiphyte dans des flaques des étages médiolittoraux moyen et inférieur.

Ralfsia verrucosa Areschoug - Algue formant une croûte mince brun-noir, d'aspect rugueux sur cailloux, graviers ou coquilles de patelle (*Patella* sp.). Algue commune aux étages médiolittoraux moyen et inférieur.

Saccorhiza polyschides (Lightfoot) Batters - Certainement l'algue la plus grande de nos côtes. Thalle brun clair de trois à quatre mètres de long, pouvant atteindre exceptionnellement dix mètres ! Base renforcée par un bulbe creux, bosselé, qui enveloppe le départ du stipe. Ce dernier, portant des expansions ondulées au départ, se termine par une lame découpée en éventail. Espèce caractéristique de l'étage infralittoral.

Sargassum muticum (Yendo) Fensholt - Thalle brun clair, pouvant atteindre plusieurs mètres de longueur, composé d'un axe ramifié de « folioles » portant à leur aisselle des vésicules aérifères sphériques, pédonculées, solitaires ou par groupes. Ces flotteurs latéraux permettent de la distinguer de certaines Cystoseires. Algue présente dans les cuvettes des étages médiolittoraux.

Scytosiphon lomentaria Link - Tube étroit de calibre constant ne dépassant pas 1 cm de diamètre, à surface lisse. Espèce présente à l'étage médiolittoral moyen.

Rhodophycées

Acrosorium ciliolatum (Harvey) Kylin (ex *A. venullosum* (Zanardini) Kylin) - Petites lames membraneuses étroites de 3 à 10 mm, de couleur rose clair, à ramifications irrégulières et aux extrémités recourbées en crochets. Espèce estivale et infralittorale pouvant se trouver dans les cuvettes de l'étage médiolittoral inférieur.

Ahnfeltiopsis devoniensis (Greville) P. C. Silva & de Crew - Algue de couleur rouge-brun, de 10 cm de haut maximum, rappelant *Chondrus crispus* mais de consistance plus rigide et cartilagineuse. La base rétrécie en un stipe aplati porte vers son tiers supérieur une lame ramifiée de façon dichotomique dans un plan. Espèce présente à l'étage infralittoral.

Boergeseniella fruticulosa (Wulfen) Kylin - Algue en touffe noirâtre d'allure filamenteuse, très ramifiée, de 5 à 15 cm de longueur, dont les axes principaux mesurant 0,3 à 0,9 mm de large forment entre eux des angles > 60° (contrairement à *B. thuyoides* où les angles sont < 30°). Des axes partent des rameaux courts épineux. Espèce épiphyte présente à l'étage médiolittoral inférieur en septembre.

Bornetia secundiflora (J. Agardh) Thuret - Algue formant une touffe rouge vif de 10 à 15 cm de long, formée d'axes cylindriques, irrégulièrement divisés

par dichotomie. Articles 2 à 4 fois aussi longs que larges. Algue présente en septembre au bas de l'étage médiolittoral inférieur.

Calliblepharis ciliata Kützing - Thalle en forme de feuille de consistance cartilagineuse, rouge vif, épais portant des excroissances épineuses superficielles et marginales. Espèce présente à l'étage médiolittoral inférieur en septembre.

Calliblepharis jubata Kützing - Thalle épais en forme de feuille étroite découpée, de consistance cartilagineuse brun-rouge, portant des excroissances épineuses superficielles. Algue présente dans les cuvettes de l'étage médiolittoral inférieur et début de l'infralittoral.

Callithamnion tetricum S. F. Gray - Thalle formant une touffe de ramifications très fines de couleur rouge sombre, de 10 cm de haut, au toucher rêche. Espèce présente sur les petites falaises.

Catenella caespitosa (Batters) L. M. Irvine - Algue formant un petit gazon enchevêtré rouge-brunâtre, presque noir. Le thalle est composé d'une partie rampante ayant des axes cylindriques et d'une partie dressée dont les segments forment des raquettes successives. Algue sciaphile présente sous les *Fucus* des étages médiolittoraux supérieur et moyen.

Caulacanthus ustulatus (Mertens *ex* Turner) Kützing - Thalle gazonnant formant des buissons courts de 1 à 2 cm de haut constitués de tiges fines, cylindriques, ramifiées par des dichotomies disposées à 90° et terminées en épines courtes. Forme un revêtement très caractéristique à la base des *Fucus* ou sur toutes autres surfaces libres et bien éclairées. Espèce représentée pendant longtemps par une population atlantique dont la limite septentrionale se situait à hauteur de Biarritz. Une seconde population d'origine asiatique s'est installée, depuis les années 1980, sur les côtes bretonnes et s'est développée de façon explosive en quelques années sur toutes les côtes rocheuses de l'Atlantique, de l'étage médiolittoral supérieur à l'étage médiolittoral inférieur. Présente ici sur tout le médiolittoral.

Ceramium diaphanum (Lightfoot) Roth - Thalle doux, cylindrique de quelques centimètres, rose foncé. Les extrémités sont recourbées, mais pas en mors de pince. Absence d'épines. Les zones cortiquées sont nettement distinctes des zones non cortiquées. Les cortications ont l'aspect de « cols » très caractéristiques. Espèce épiphyte présente dans une cuvette de l'étage médiolittoral inférieur en septembre.

Ceramium echionotum J. Agardh - Thalle doux, cylindrique, moyennement dense, d'une dizaine de centimètres, rose foncé. Par transparence, on distingue une alternance de zones claires et sombres qui correspondent aux nœuds et entrenœuds due à la discontinuité de la cortication. Les extrémités sont recourbées en mors de pince. Présence plus ou moins abondante d'épines unicellulaires. Algue épiphyte à l'étage médiolittoral inférieur.

Ceramium shuttleworthianum (Kützing) Rabenhorst - Thalle doux, cylindrique, de quelques centimètres de haut, rouge vif à rouge-brun, formant une touffe dense, ayant parfois des touffes secondaires, aux axes enchevêtrés d'où partent de multiples ramifications. Par transparence, on distingue une alternance de zones claires et sombres qui correspondent

aux nœuds et entrenœuds due à la discontinuité de la cortication (axes non cortiqués au niveau des entrenœuds). Les extrémités sont recourbées en mors de pince. Présence d'épines à 3 cellules aux niveaux des nœuds. Espèce épiphyte présente dans une cuvette à l'étage médiolittoral moyen.

Ceramium virgatum Roth - Thalle très doux, cylindrique, jusqu'à 30 cm de haut, rouge foncé, ayant dès la base plusieurs axes très ramifiés, subdichotomes, recouverts par une cortication continue. Les extrémités effilées sont droites ou légèrement recourbées. Absence d'épines. Sur les thalles femelles fertiles, les cystocarpes situés latéralement sur l'axe ou à la bifurcation de deux ramifications sont visibles à la loupe. Algue épiphyte présente dans une cuvette à l'étage médiolittoral inférieur en septembre.

Chondracanthus acicularis (Lamouroux) Frederick - Thalle cartilagineux constitué d'axes cylindriques plus ou moins comprimés, irrégulièrement ramifiés et se terminant par des ramules aiguës et courbes. Ces axes se fixent à n'importe quel substrat, donnant un aspect rampant. Espèce présente à l'étage médiolittoral moyen et inférieur.

Chondria coerulescens (J. Agardh) Falkenberg - Thalle cylindrique en touffe rouge foncée, d'une dizaine de centimètres, se repérant de loin à son irisation bleu-vert. Ce phénomène résulte de la réflexion de la lumière par des composés de nature phénolique (G. Feldmann, 1964). Algue présente au bas de l'étage médiolittoral inférieur et début de l'infralittoral, sur les rochers.

Chondrus crispus Stackhouse - Thalle dressé, cartilagineux, rouge sombre. La partie basale s'élargit progressivement et se ramifie en formant des lames de largeur très variable. La variation de largeur des lanières, la fréquence et la régularité plus ou moins grandes des dichotomies confèrent à l'espèce un grand polymorphisme. L'iridescence bleue, observée sur cette algue aux apex lorsqu'elle est dans l'eau, correspond au stade gamétophyte et provient, là encore, de composés de nature phénolique. Algue présente à l'étage médiolittoral moyen et inférieur.

Chylocladia verticillata (Lightfoot) Bliding - Grande touffe mucilagineuse de forme pyramidale. Axe principal cylindrique divisé en segments par des constrictions d'où partent des verticilles de rameaux semblables à l'axe, qui se divisent à leur tour en d'autres verticilles de ramules, de plus en plus petits. Espèce présente aux étages médiolittoral moyen et inférieur.

Corallina elongata (Areschoug) J. Ellis & Solander - Algue dressée ramifiée, formée de branches calcifiées articulées. Forme et couleur variables, le plus souvent gris-violacé. Ramifications nettement pennées. Espèce présente aux étages médiolittoral inférieur et infralittoral.

Corallina officinalis Linnaeus - Algue très proche de la précédente. S'en distingue par une couleur plus rouge et ses articles non aplatis. Présente à l'étage médiolittoral moyen.

Cryptopleura ramosa (Hudson) Kylin *ex* L. Newton - Algue d'aspect membraneux, rouge-brunâtre, pouvant atteindre 10 à 20 cm de long. Thalle découpé en lanières, divisées irrégulièrement et arrondies aux extrémités. La partie inférieure est parcourue de nervures caractéristiques, faisant saillie. Les cystocarpes, sphériques, sont visibles à la surface du thalle. Algue présente à l'étage médiolittoral inférieur et au début de l'étage infralittoral.

Cystoclonium purpureum (Hudson) Batters - Thalle cylindrique, cartilagineux, rude au toucher, en touffe volumineuse rouge-brun, pouvant atteindre 60 cm de hauteur. L'axe central, net à la base, se perd dans de nombreuses ramifications, atténuées au sommet, ces dernières pouvant porter des vrilles caractéristiques. Présente à l'étage infralittoral.

Delesseria sanguinea (Hudson) J. V. Lamouroux - Stipe cylindrique portant des lames ovales lancéolées rouge vif pourvues d'une nervure centrale et de veines latérales rappelant une feuille. La marge des lames âgées, qui peuvent dépasser 25 cm, est souvent ondulée. Espèce de l'étage infralittoral trouvée en épave en septembre.

Gastroclonium ovatum (Hudson) Papenfuss - Fronde dressée, brun-rouge, dépassant 15 cm de haut, formée d'axes cylindriques pleins, aux ramifications irrégulièrement dichotomes portant dans la partie supérieure des ramules translucides en forme de vésicules creuses ovoïdes de 2 à 10 mm de long sur 1 à 2 mm de large. Algue sciaphile présente sous les surplombs des rochers de l'étage infralittoral.

Gelidium pulchellum (Turner) Kützing - Algue formée d'un ensemble de lames de 5 à 10 cm de longueur, brun-rouge foncé, à ramifications pennées et axe principal cylindrique devenant plat (1 mm de largeur), fixées par des rhizoïdes. Les dernières ramifications sont courtes, pointues, les terminales spatulées. Algue présente dans une cuvette de l'étage médiolittoral inférieur en septembre.

Gelidium pusillum Le Jolis - Thalle d'une dizaine de cm rouge foncé, aux axes grêles principalement cylindriques pouvant être aplatis, aux ramifications opposées ou alternes. Espèce présente aux étages médiolittoraux moyen et inférieur.

Gelidium spinosum (S. G. Gmelin) P. C. Silva - Thalle plus grand que le précédent, jusqu'à 20 cm, rouge, aux axes aplatis portant des frondes ramifiées de 1 à 3 fois dans un seul plan. Espèce commune à l'étage médiolittoral moyen.

Gigartina pistillata Stackhouse - Thalle rouge vineux, cartilagineux, constitué d'axes cylindriques. Ces derniers se divisent plusieurs fois de façon dichotome pour former finalement des rameaux nus. Dans le cas de thalle femelle, les dernières ramules portent des cystocarpes sphériques solitaires ou par deux. Espèce présente en septembre à l'étage médiolittoral inférieur.

Gracilaria gracilis (Stackhouse) Steentoft, L. M. Irvine & Farnham - Thalle cartilagineux cylindrique, grêle, de couleur rouge sombre à brun en hiver. Cystocarpes saillants tout le long du thalle femelle. Espèce commune présente sur tout le médiolittoral.

Gracilaria multipartita (Clemente) Harvey - Thalle plat, cartilagineux, profondément divisé en lanières épaisses. Cystocarpes proéminents, atteignant 2 mm de diamètre, disséminés à la surface du thalle. Espèce présente en septembre à l'étage médiolittoral inférieur.

Gracilariopsis longissima (S. G. Gmelin) Steentoft, L. M. Irvine & Farnham - Thalle en forme de longs cordons pouvant dépasser 1 m, peu ramifiés, de couleur brune en hiver, verdâtre en été. Longtemps confondue avec

Figure 1 - Le site du Sabia.
(Photo M. Bréret).

Figure 2 - Étage infralittoral : *Furcellaria lumbricalis*, *Gastroclonium ovatum* et *Ulva* sp.
(Photo M. Bréret).

Figure 3 - *Porphyra dioica*.
(Photo M. Dupain).

Gracilaria gracilis. Algue présente à l'étage médiolittoral moyen.

Gymnogongrus crenulatus (Turner) J. Agardh - Cylindrique dans sa partie inférieure, le thalle s'élargit et s'aplatit rapidement pour former des lanières plusieurs fois divisées dichotomiquement, dont les extrémités sont largement arrondies ou tronquées. L'ensemble forme un bouquet rouge-violacé que l'on peut confondre de loin avec *Chondrus crispus*. Il n'a jamais d'irisation sur le thalle. Espèce présente aux étages médiolittoral inférieur et infralittoral.

Halopitys incurva (Hudson) Batters - Algue buissonnante très caractéristique, aux axes cylindriques solides, ayant des rameaux courts de même calibre et recourbés en crosse à leur extrémité. Espèce présente aux étages médiolittoraux moyen et inférieur.

Halurus flosculosus (J. Ellis) Maggs & Hommersand - Touffes d'un beau rose pourpre, de 10 à 20 cm de haut, formées de filaments rigides, cylindriques, plusieurs fois divisés de façon dichotome, composés d'articles 5 à 6 fois plus longs que larges. Espèce vue à l'étage infralittoral.

Heterosiphonia plumosa Batter - Jolie algue rouge vif ayant l'axe principal épais et les axes latéraux finement ramifiés dans un plan, en forme de plume. Espèce présente à l'étage médiolittoral inférieur en septembre.

Hildenbrandia rubra (Sommerfelt) Meneghini - Algue encroûtante très mince, rouge foncé, très adhérente au substrat. Espèce présente uniquement sur galets siliceux sur toute la zone interdidale.

Hypoglossum hypoglossoides (Stackhouse) F. S. Collins & Hervey - Thalle rose-rouge très étroit, en forme de lame, pouvant atteindre 20 cm de longueur, pointue à son extrémité, parcourue sur toute sa longueur par une nervure médiane d'où partent des lames de même forme qui à leur tour portent le long de leur nervure des proliférations ovales. Algue à l'aspect touffu d'où semblent émerger de petites langues. Présente en mars à l'étage médiolittoral inférieur.

Kallymenia reniformis (Turner) J. Agardh - Thalle en lame fine et douce, rose à pourpre, pouvant atteindre 20 cm de long. Stipe simple ou ramifié brusquement élargi en une lame à base cunéiforme ou réniforme. Algue présente en septembre à l'étage infralittoral, sous les surplombs rocheux, parfois épiphyte sur les stipes des laminaires.

Lithophyllum incrustans Philippi - Algue encroûtante épaisse, rose-violacé, d'aspect variable. Les thalles les plus jeunes sont lisses à marge appliquée sur le substrat ; les plus âgés ont une marge épaisse, ondulée et décollée, formant des rebroussements à la rencontre d'individus voisins. Espèce commune dans les cuvettes des étages médiolittoraux moyen et inférieur.

Lomentaria articulata (Hudson) Lyngbye - Thalle rouge vif, de consistance molle, caractérisé par la présence de constrictions à intervalles réguliers qui déterminent des segments ovoïdes allongés. Les rameaux se divisent par dichotomie et portent des rameaux secondaires opposés. Algue présente à l'étage médiolittoral inférieur.

Nithophyllum punctatum Gréville - Lame très fine, délicate, rose pâle, découpée en 2 ou 3 segments principaux qui sont à leur tour divisés en lobes dichotomes aux extrémités arrondies ou tronquées. Thalle généralement

parsemé de taches plus foncées qui sont soit des cystocarpes, soit des sores de tétrasporocystes. Espèce peu commune récoltée à l'étage médiolittoral inférieur.

Osmundea hybrida (A. P. de Candolle) K. W. Nam - Thalle en touffe d'une dizaine de centimètres, de couleur sombre, verdâtre, constitué d'un axe cylindrique portant des rameaux alternes eux-mêmes à ramifications pennées. Espèce présente à l'étage médiolittoral inférieur.

Osmundea pinnatifida (Hudson) Stackhouse - Thalle rouge-brunâtre, de 3 à 10 cm de haut, charnu, fortement aplati, pourvu d'un axe plusieurs fois divisé en rameaux comprimés, eux-mêmes à ramifications pennées, toutes dans un même plan. Espèce présente aux étages médiolittoraux moyen et inférieur.

Phyllophora crispa (Hudson) P. Nixon - Lame rouge brillant, cartilagineuse atteignant 10 à 15 cm de long, portée par un stipe très court sur un petit disque. Les lames sont divisées de manière subdichotome et portent des proliférations marginales ou terminales. Plusieurs proliférations successives confèrent à l'ensemble un aspect d'étagement caractéristique. Espèce présente en septembre à l'étage infralittoral, sous les surplombs rocheux.

Phymatholithon lenormandii (Areschoug) W. H. Adey - Algue encroûtante, très adhérente au substrat, qualifiée de squamuleuse en raison des nombreuses irrégularités de surface, à marge blanche très nette, non décollée (contrairement à *Lithophyllum incrustans*). Assez commune dans les cuvettes sur tout l'étage médiolittoral.

Plocamium cartilagineum (Linnaeus) P. S. Dixon - Thalle cartilagineux en touffe d'une dizaine de centimètres, rouge vif, formé d'axes comprimés presque plats, très ramifiés latéralement. Rameaux secondaires alternes, eux-mêmes divisés et portant des ramules arquées, pointues, disposées unilatéralement comme les dents d'un peigne. Espèce présente en bas de l'étage médiolittoral inférieur.

Polyneura bonnemaisonii (C. Agardh) Maggs & Hommersand - Lame arrondie et lobée, en éventail, rose à pourpre, souvent plus large que longue, pouvant atteindre 50 cm dans sa plus grande dimension, souvent d'une seule pièce, mais pouvant être en rubans ondulés et plissés, voire perforés. Thalle parcouru par un fin réseau de nervures abondamment divisé et bien visible par transparence. Espèce présente à l'étage infralittoral en avril.

Polysiphonia elongata (Hudson) Sprengel - Thalle pouvant atteindre une trentaine de centimètres, rouge-bordeaux, aux axes principaux rigides et bien nets et aux rameaux latéraux abondants, de consistance molle et effilés en forme de pinceau. Autour du filament central sont disposées 4 cellules péricentrales entre lesquelles se trouve un autre groupe de 4 cellules. Espèce présente à l'étage médiolittoral moyen.

Polysiphonia fibrillosa (Dillwyn) Sprengel - Algue brun-pourpre pouvant atteindre 25 cm de longueur. L'axe principal, fixé par des crampons, porte de nombreuses ramifications spiralées. Le thalle, cortiqué au-dessous des 2 ou 3 ramifications supérieures, présente 4 ou 5 cellules péricentrales. Algue prélevée en septembre à l'étage médiolittoral inférieur.

Polysiphonia fucoides (Hudson) Gréville - Thalle d'une dizaine de centimètres, brun-rouge noircissant à la dessiccation, assez rigide. L'axe principal porte à la base des restes de rameaux anciens, puis se ramifie de manière irrégulière ou alterne. Espèce présente dans les cuvettes des étages médiolittoraux moyen et inférieur.

Porphyra dioica Brodie & M. L. Irvine - Thalle très fin, violacé, formant des lames lobées pouvant atteindre 60 cm de longueur. Algue présente à l'étage médiolittoral inférieur.

Porphyra umbilicalis Kützing - Thalle très fin, rouge-brunâtre, d'une dizaine de cm de long, formant des sortes de cupules ou de rosettes plissées marquées par un ombilic central. Algue présente à l'étage médiolittoral inférieur.

Pterocladiella capillacea (S. G. Gmelin) Santelices & Hommersand - Thalle rouge-noirâtre d'une dizaine de centimètres, formé d'un axe aplati portant, à partir de son tiers inférieur, une abondante ramification disposée dans un plan. Les rameaux secondaires ont toujours des axes principaux bien visibles. Algue présente aux étages médiolittoraux moyen et inférieur.

Pterosiphonia complanata (Clemente) Falkenberg - Algue de 3 à 10 cm de long, rouge brun, cartilagineuse, formant des touffes dressées à l'aspect écailleux. L'axe principal du thalle, aplati, porte des ramifications alternes. Algue présente à l'étage médiolittoral inférieur.

Rhodymenia pseudopalmata (J. V. Lamouroux) P. C. Silva - Lames de 10 cm de haut au maximum, rouge vif, fixé par un disque et présentant à la base un stipe net de plusieurs cm. Le thalle se dichotomise en s'élargissant et se termine en lobes arrondis ou tronqués. Algue présente sous les surplombs rocheux à l'étage infralittoral.

Schizymenia dubyi (Chauvin *ex* Duby) J. Agardh - Lames d'un rouge sombre au toucher extrêmement souples et glissantes, souvent arquées en forme de faux, solitaires ou groupées en bouquets à partir d'une même base. Espèce peu fréquente, présente à l'étage infralittoral en avril.

Solieria chordalis (C. Agardh) J. Agardh - Touffe de rameaux cylindriques de couleur rouge vif d'une vingtaine de centimètres de haut. Thalle jeune peu ramifié ; thalle plus âgé pourvu de courts ramules disposés d'un seul côté, comme les dents d'un peigne. Espèce peu fréquente présente au début de l'étage infralittoral.

Autres espèces vues lors du suivi scientifique

Chlorophycées

Chaetomorpha aerea (Dillwyn) Kützing - Filaments vert clair, de 10 cm de long au maximum, plus ou moins regroupés en mêches. Comme tous les *Chaetomorpha* sp., cette algue est caractérisée par des files de cellules non ramifiées souvent de grande taille, parfois visibles à l'œil nu. Présente sur tout le médiolittoral, de préférence dans les cuvettes.

Cladophora pellucida (Hudson) Kützing - Filaments vert clair en touffe assez rigide fixée par des rhizoïdes. Algue reconnaissable par sa cellule basale très grande, de 1 à 2 cm de haut d'où partent les ramifications. Présente sur les bords des surplombs rocheux à l'étage infralittoral.

Cladophora rupestris (Linnaeus) Kützing - Touffe de filaments vert sombre, régulièrement ramifiés, de 10 à 20 cm de longueur, de consistance rêche. Algue présente dans les cuvettes de l'étage médiolittoral inférieur et à l'étage infralittoral.

Codium fragile Hariot - Thalle plus petit que *Codium tomentosum*, aux ramifications cylindriques, régulièrement dichotomes et non aplaties aux bifurcations, aux utricules mucronés caractéristiques. Algue rare qui serait apparue sur nos côtes vers 1920. Quelques pieds à l'étage médiolittoral inférieur.

Ulva rigida C. Agardh - Lame foliacée vert foncé, à base épaissie, plus ou moins contournée et assez rigide. Possède de petites dents visibles à la loupe sur le bord inférieur de la lame. Présente à l'étage médiolittoral inférieur mais rare.

Umbraulva olivascens (P. Dangeard) Bae & I. K. Lee - Lame de couleur vert-olive, très caractéristique, pouvant atteindre 30 cm de long, présente à l'étage infralittoral, sous les surplombs rocheux, parfois en médiolittoral inférieur.

Phéophycées

Ascophyllum nodosum (Linnaeus) Le Jolis - Lanières épaisses pouvant atteindre 1,50 m de longueur, dépourvues de nervures et présentant une suite de gros flotteurs médians (en principe un par an). Fucale formant une ceinture algale bien reconnaissable par sa couleur plus claire que celle des Fucus sur les estrans relativement abrités où les étages sont bien marqués. Espèce plutôt rare ici.

Cystoseira tamariscifolia (Hudson) Papenfuss - Thalle pouvant atteindre 60 cm de longueur, formé de plusieurs rameaux dressés partant d'une même base discoïde, ces derniers portant de nombreuses ramules courtes épineuses et présentant dans l'eau une iridescence bleu-turquoise. Espèce trouvée dans une cuvette de l'étage médiolittoral inférieur.

Desmarestia ligulata J. V. Lamouroux - Thalle aplati, presque foliacé, de 1 cm de large, portant des rameaux latéraux également aplatis, disposés dans un plan. Algue brun-jaune verdissant rapidement après récolte. Ce phénomène est dû à la réaction sur un pigment (le carotène) d'un acide intracellulaire, l'acide sulfurique, libéré lors de la mort des cellules. Ce dernier provoque l'apparition d'une couleur bleue qui se superpose à celle de l'algue pour donner une couleur verte.

Dictyota dichotoma J. V. Lamouroux - Thalle rubané, d'environ 1 cm de large et pouvant atteindre 50 cm de longueur, régulièrement dichotome, sans nervure centrale. Ses extrémités sont toujours arrondies. Algue ayant son développement maximal en été, formant des masses parfois volumineuses, présente à l'étage médiolittoral inférieur.

Elaschista fucicola (Velley) Areschoug - Thalle brun-jaunâtre en coussinet

constitué de courts filaments de 1 à 2 cm rayonnant à partir de la base. Algue épiphyte sur *Fucus serratus*.

Halidrys silicosa Lyngbye - Thalle brun clair devenant sombre en épave, pouvant atteindre 2-3 m de long, fixé par un disque et constitué de lanières épaisses et consistantes atteignant 5 mm de large, à ramification pennée caractéristique. Les flotteurs bien visibles sont en forme de silique cloisonnée transversalement. Fucale de l'infralittoral de plus en plus rare.

Halopteris filicina (Grateloup) Kützing - Thalle en forme de plumes fines, rigides, de 5 à 15 cm de haut, ramifié régulièrement dans un plan. Algue présente à l'étage infralittoral, sous les surplombs rocheux.

Halopteris scoparia (Linnaeus) Sauvageau - Touffe de 10 à 15 cm de haut, constituée de filaments ramifiés extrêmement rêches, donnant à l'ensemble l'aspect d'un balai de genêts. Algue présente à l'étage infralittoral.

Rhodophycées

Aglaothamnion hookeri (Dillwyn) Maggs & Hommersand - Thalle doux, délicat, cylindrique, de forme pyramidale, en touffe de 5 à 7 cm, rouge-pourpre. L'axe principal, visible au début, devient rapidement masqué parmi les nombreuses ramifications latérales. Algue épiphyte présente dans une cuvette de l'étage médiolittoral inférieur.

Ahnfeltia plicata (Hudson) Fries - Thalle en touffe de cordons cylindriques étroits, noirâtres, de 10 cm de haut, rigides et rêches, rappelant l'aspect du fil de fer. Algue vue une seule fois dans une cuvette de l'étage médiolittoral inférieur.

Antithamnionella ternifolia (J. D. Hooker & Harvey) Nägeli - Algue au thalle délicat, mou, de couleur rouge vif, de quelques centimètres. Les filaments unisériés portent des rameaux verticillés par deux ou trois. Espèce vue en épiphyte à l'étage médiolittoral moyen.

Ceramium ciliatum (J. Ellis) Ducluzeau - Thalle doux, cylindrique, moyennement dense, de 5 à 10 cm, rose ou rouge clair, relativement rigide et de consistance cassante. Les extrémités sont en mors de pince, les piquants des verticilles comportent 3 cellules bien distinctes et les nœuds sont bien visibles sur les filaments matures. Espèce épiphyte, parfois épilithe voire épibionte dans les cuvettes de l'étage médiolittoral inférieur.

Ceramium circinatum (Kützing) J. Agardh - Thalle cylindrique en touffe d'une dizaine de cm, rouge foncé, aux ramifications dichotomiques et aux extrémités en mors de pince. Les filaments en coupe présentent 10 cellules péricentrales. Espèce épiphyte présente à l'étage infralittoral.

Ceramium flaccidum (Harvey ex Kützing) Ardissone (= *Gayliella flaccida* (Harvey *ex* Kützing) T. O. Cho & L. J. McIvor) - Thalle cylindrique en touffe de quelques cm, formé de plusieurs axes principaux, s'incurvant vers l'intérieur aux extrémités. Les bandes corticales sont bien séparées des entrenœuds, la ramification alterne se faisant tous les 4 à 9 nœuds. Absence de piquants, mais présence de nombreux rhizoïdes non pigmentés très caractéristiques, de part et d'autre des axes. Espèce épiphyte des cuvettes de l'étage médiolittoral inférieur.

Chondracanthus teedei (Mertens *ex* Roth) Kützing - Fronde aplatie, dressée, plus ou moins arquée, cartilagineuse, pouvant atteindre 30 cm de haut. Axes principaux de 2 à 3 mm de large, rouge-pourpre. Rameaux primaires lâches, plus ou moins dichotomes, portant des rameaux secondaires serrés, pennés, eux-mêmes subdivisés ou porteurs de ramules épineuses. Espèce vue à l'étage infralittoral.

Dilsea carnosa (Schmidel) Kuntze - Thalle rouge sombre, en lames épaisses, charnues, coriaces de 15 à 50 cm, fixé par une base discoïde. L'algue jeune présente une lame entière au bord net et régulièrement arrondi. La lame des sujets plus âgés est nettement fendue et les bords érodés. Espèce de l'étage infralittoral.

Gelidium crinale (Hare *ex* Turner) Gaillon - Petite algue filiforme rouge foncé, d'une dizaine de centimètres, à ramifications irrégulières, dont les axes sont principalement cylindriques pouvant être aplatis. Épilithe à l'étage médiolittoral inférieur.

Gracilaria bursa-pastoris (S. G. Gmelin) P. C. Silva - Thalle cartilagineux formé de cordons cylindriques ramifiés plus gros que chez *G. gracilis*. Algue peu commune présente à l'étage médiolittoral inférieur.

Gymnogongrus griffithsiae (Turner) Martius - Algue de très petite taille, 1 à 2 cm, noirâtre. Thalle cylindrique fin, peu ramifié ayant les rameaux de même calibre. Espèce présente aux étages médiolittoral inférieur et infralittoral, sur les fonds sableux.

Halurus equisetifolius Kützing - Thalle en cordon d'aspect spongieux, pouvant atteindre 15 cm de long, rouge foncé, formé d'axes entourés de verticilles de rameaux courts les recouvrant pour donner un aspect tressé. Algue présente à l'étage médiolittoral inférieur.

Laurencia obtusa (Hudson) J. V. Lamouroux - Thalle rouge vineux, de 15 cm de longueur maximum, formant des touffes globuleuses pyramidales, constitué d'un axe cylindrique porteur de rameaux latéraux le plus souvent opposés, parfois alternes, plus courts vers le sommet. Espèce présente à l'étage infralittoral.

Lomentaria clavellosa Gaillon - Thalle un peu plus grand que celui de *Lomentaria articulata*, d'un rouge plus vif à consistance gélatineuse. Les constrictions du thalle sont moins marquées et ses ramifications abondantes lui donnent un contour pyramidal. Espèce présente à l'étage médiolittoral inférieur.

Palmaria palmata (Linnaeus) Kuntze - Thalle rouge sombre en lame souvent ramifiée, lobée, atteignant 50 cm de longueur, fixée par un petit disque basal. Le stipe est court et bien développé sur les spécimens de milieu battu. Espèce présente au niveau de l'infralittoral.

Polyides rotundus (Hudson) Gréville - Thalle cylindrique de section pleine et charnue, de couleur rouge-bordeaux, atteignant 20 cm de long, se ramifiant de façon dichotome. Rameaux tous identiques, de même calibre et se terminant sensiblement au même niveau. Algue présente à l'étage infralittoral.

Polysiphonia denudata (Dillwyn) Gréville *ex* Harvey - Algue rouge-pourpre pouvant atteindre 25 cm de longueur. L'axe principal, fixé par un disque de 1

Figure 4 - *Acrosorium ciliolatum*. (Photo M. DUPAIN).

Figure 5 - *Pterosiphonia complanata*. (Photo M. DUPAIN).

à 3 mm de diamètre, est constitué de ramifications relativement dichotomes, fines et effilées donnant à l'ensemble un aspect aéré. Le thalle comporte 5 ou 6 cellules périaxiales. Présente au début de l'étage infralittoral.

Polysiphonia nigra (Hudson) Batters - Thalle délicat sensiblement de même taille que *P. elongata*, rouge foncé à noir. La file cellulaire centrale est entourée par 8 à 14 cellules péricentrales qui se tordent en spirales. Espèce présente à l'étage médiolittoral inférieur.

Porphyra linearis Gréville - Thalle en forme de languette étroite, de 10 à 15 cm de long, mince, brunâtre. Espèce présente sur le haut de l'estran, à l'étage médiolittoral supérieur.

Rhodothamniella floridula Feldmann - Gazon rouge des zones sableuses constitué de filaments courts de l'ordre du cm agglomérant les sédiments. Algue présente à l'étage médiolittoral.

Pour conclure, le site du Sabia n'a pas trop évolué en 10 ans par rapport au dernier compte rendu de Christian Lahondère. Nous retrouvons sensiblement les mêmes espèces et nous en augmentons même le nombre du fait d'un suivi régulier (111 contre 94). Par contre, même si nous n'étions pas exactement au même endroit, au Perré d'Antioche, la flore algale semble bien s'être modifiée depuis 1988. Notons la disparition des Laminaires, notamment *Laminaria saccharina*, et des Cystoseires. Ces dernières étaient représentées par 4 espèces dont 2 citées communes (*C. baccata* et *C. nudicaulis*) et 2 moins abondantes (*C. myriophylloides* et *C. tamarissifolia*). C. Lahondère suspectait déjà à cette époque *Sargassum muticum* de limiter le développement des Cystoseires dans les cuvettes. Cette Sargasse a-t-elle fini par les faire disparaître de ces sites, les repoussant dans les zones plus profondes de l'infralittoral ? Quoi qu'il en soit, les nouvelles espèces s'installent, le climat change et avec lui la température de l'eau. La flore algale se modifie fatalement. Seul un suivi régulier permet d'appréhender au mieux ces changements sur nos estrans.

L'auteur tient à remercier Dominique Pattier et Yves Peytoureau pour la relecture du texte, et Pierre-Guy Sauriau pour son accord concernant la publication des résultats du suivi scientifique.

Bibliographie

Bréret M., 2007 - *Caulacanthus ustulatus* (*Caulacanthaceae, Gigartinales, Rhodophyta*) : une nouvelle algue pour les côtes charentaises. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*. **38** : 349-354 .

Bréret M., 2008 - Inventaire algologique des côtes charentaises : 1976-2006. 30 ans d'étude de la SBCO. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*. **39** : 567-574 .

Bournérias M. *et al.*, 1987 - *La côte atlantique entre Loire et Gironde*. Guides naturalistes des côtes de France, Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 272 p.

Brodie J. A. & Irvine L. M., 2003 - *Seaweeds of the British Isles*. Vol. 1 *Rhodophyta*, part 3B *Bangiophycidae*. British Museum (Natural History), London, 167 p.

Burrows E. M., 1991 - *Seaweeds of the British Isles*. Vol. 2, *Chlorophyta*. British Museum (Natural History), London, 238 p.

Cabioc'h J. *et al.*, 2006 - *Guide des algues des mers d'Europe*. Delachaux et Niestlé, Paris, 272 p.

Costello M. J. *et al.*, 2001 - *European Register of Marine Species : a check-list of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their identification*. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 463 p.

De Reviers B., 2002-2003 - *Biologie et phylogénie des algues*. Tomes 1 & 2. Cours de biologie sup. Belin, Paris, 351 & 255 p.

Dixon P. S. & Irvine L. M., 1977 - *Seaweeds of the British Isles*. Vol. 1, *Rhodophyta*, part 1 Introduction, *Nemaliales*, *Gigartinales*. British Museum (Natural History), London, 252 p.

Hayward P. *et al.* 1998 - *Guide des bords de mer : mer du Nord, Manche, Atlantique, Méditerranée*. Delachaux et Niestlé, Paris, 351 p.

Irvine L. M., 1983 - *Seaweeds of the British Isles*. Vol. 1 *Rhodophyta*, part 2A *Cryptonemiales (sensu stricto), Palmariales, Rhodymeniales*. British Museum (Natural History), London, 115 p.

Irvine L. M. & Chamberlain Y. M., 1994 - *Seaweeds of the British Isles*. Vol. 1 *Rhodophyta*, part 2B *Corallinales, Hildenbrandiales*. British Museum (Natural History), London, 276 p.

Lahondère C., 1988 - Compte rendu des sorties algologiques au Perré d'Antioche, île d'Oléron (Charente-Maritime), les 15 mai et 25 septembre 1988. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, **20** : 485-490.

Lahondère C., 2003 - Contribution à l'étude des algues marines de l'île d'Oléron : compte rendu des sorties des 27 avril et 8 octobre 2002 au Sabia. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest,* **34** : 459-468.

Lancelot A., 1961 - *Recherches biologiques et océanographiques sur les végétaux marins des côtes françaises entre Loire et Gironde*. Mémoire hors-série n° 2 - Revue algologique du Muséum national d'histoire naturelle. Paris, 210 p.

Lecointre G. & Le Guyader H., 2006 - *Classification phylogénétique du vivant*. 3e édition. Belin, Paris, 560 p.

Maggs C. A. & Hommersand M. H., 1993 - *Seaweeds of the British Isles*. Vol. 1 *Rhodophyta,* part 3A *Ceramiales*. British Museum (Natural History), London, 444 p.

Sites Internet :

www.algaebase.org
www.marevita.org
www.envlit.ifremer.fr/documents/publications

Notes sur quelques cortinaires observés dans l'Indre en 2012

Richard BERNAER*

Le Cortinaire arc-en-ciel

Quand l'émotion esthétique rejoint l'étymologie et la sonorité... quel bonheur !

Ainsi en est-il de notre cortinaire : ***Cortinarius arcuatorum*** Henry (du latin *arcuatorus* : qui est de couleur changeante, qui a la jaunisse, qui a les couleurs de l'arc-en-ciel).

Photo 1 - *Cortinarius arcuatorum.*

(Les photos illustrant cet article sont d'Yvan Bernaer).

* R. B. : Le Petit Bellefonds, 36330 VELLES.

Jeune, son chapeau fauve ocracé vif où vibre un rose incarnat mêlé de violacé… pourrait en effet rappeler un morceau d'arc-en-ciel. Avec l'âge, il jaunit et se fige dans un ocre uniforme. Par ailleurs, ses lames d'un beau lilas et la marge de son bulbe soulignée de violet le projettent tout entier dans un contraste tendre, affine à celui des *Callochroi*… et dans une joyeuse clarté rose.

Le Cortinaire arc-en-ciel participe du groupe prestigieux des *Cærulescentes*, au sein desquels il se concocte une niche chez les *Sodagniti*. Une goutte de soude sur sa chair et sur sa cuticule(1) provoque instantanément une réaction encre rouge.

Le Cortinaire arc-en-ciel affectionne les bois de feuillus en terrain calcaire. En Berry, il se rencontre avec parcimonie dans la forêt de Laleuf, dans les bois de Thenay et de Chabenet.

(octobre 2012)

(1) La distinction entre *Cortinarius arcuatorum* Henry et *Cortinarius fulvoincarnatus* Joachim ne reposait que sur une différence de taille (aléatoire) et sur la réaction sodique : là où le second réagissait en rouge sur la chair et la cuticule… le premier n'était censé réagir que sur la chair.

Adrien Delaporte, dans un article paru dans le bulletin SBCO de 1995, Tome 26, exprimait déjà que *Cortinarius arcuatorum* devenait encre rouge à la fois sur la chair et sur la cuticule. Observation confirmée dans une *Note sur quelques cortinaires observés dans l'Indre les 11 et 12 novembre 1997* (A. Delaporte et R. Bernaer), *in* Bulletin SBCO de 1998, Tome 29.

Aujourd'hui, la synonymie entre *Cortinarius arcuatorum* et *Cortinarius fulvoincarnatus* est confirmée par Giovanni Consiglio, Daniele & Massimo Antonini, in *Il Genere Cortinarius in Italia*.

Le Cortinaire d'Europe

Rien n'est plus esthétique qu'une toile d'araignée drapée de brumes aurorales ou perlée de rosée… que cet apparent paradoxe du sec et du mouillé, de l'air et de l'eau, de la légèreté aérienne et de la pesanteur liquide, du fil et de la goutte… du champignon et de *sa toile d'araignée* : la cortine (du latin *cortina* : voile, rideau).

Les cortinaires sont les grands élus de ce voile arachnéen, copieux ou réduit à quelques fils, persistant ou éphémère, et notre Cortinaire d'Europe : ***Cortinarius europaeus*** (Moser) Bidaud, Moënne-Loccoz & Reumaux, emmailloté dans son opulente cortine blanche quand il est jeune… en est le roi !

Au sein des *Phlegmacium*, il trône dans la stirpe *Rapaceus* (du latin *rapum* : rave, radis, navet ; quelques cortinaires de ce groupe rappellent ces légumes par l'odeur ou par la forme de leur bulbe). Son chapeau d'abord pâle vire rapidement à l'ocre jaune uniforme et, ressuyé, il évoque un cuir, pendant que

ses lames blanchâtres évoluent vers l'argilacé cannelle avant de devenir brun rouille.

Photo 2 - *Cortinarius europaeus*.

Pourquoi porte-t-il ce nom ?

C'est une histoire de géographie : ce cortinaire fut d'abord décrit à partir de récoltes américaines, par PECK, sous le nom de *Cortinarius albidus*. MOSER, qui le découvrit en Europe, voulut prendre en compte le grand éloignement géographique et créa la sous-espèce *europaeus*, laquelle fut ensuite élevée au rang de genre(2).

Le Cortinaire d'Europe a élu son royaume dans les tapis de feuilles mortes des bois calcaires de Prissac et de Saint-Maur, dans l'Indre.

(novembre 2012)

(2) D'après les auteurs de l'*Atlas des cortinaires* (Pars V, fiche 222), *Cortinarius europaeus* se différencie du *Cortinarius albidus* de PECK par son chapeau plus jaunissant et par ses spores plus larges (spores amygdaliformes, à grosses verrues saillantes, 10-12 × 6-7 microns).

Le Cortinaire de BULLIARD

Promenade mycologique, dans une chênaie-charmaie calcaire de Saint-Maur, dans l'Indre.

« - Oh ! Les jolis chapeaux bruns, saturés de roux, vibrant d'imbibition aqueuse. Certains sont liserés de blanc. On dirait qu'ils dansent dans la lumière du sous-bois !

- Oui, ils sont magnifiques ! Mais vous n'avez encore rien vu. Baissez-vous et regardez le pied.

- Prodigieux ! Cette couleur rouge feu !

- N'est-ce pas... Les mots se bousculent dans la bouche des mycologues, pour clamer cette émotion rouge : rouge cinabre d'une belle saturation, rouge vermillon, rouge cuivré, rouge mordoré (d'après André MARCHAND), vermillon vif,

d'une couleur minium ou cinabre absolument extraordinaire par son intensité et par sa pureté (Henri Romagnesi)...

- De mon côté, je revois la poudre minium que mon père utilisait pour la préparation de ses peintures, quand j'étais enfant. La boîte en bois dégorgeait de cette poudre rouge orange flamboyante, éblouissante, et en saupoudrait tous les objets alentour[3]*.* »

Le Cortinaire de Bulliard : ***Cortinarius bulliardii***[4] (Persoon : Fries) Fries, aime les automnes pluvieux. Il est assez abondant cette année dans les bois calcaires et humides de hêtres, chênes et charmes du Berry.

(novembre 2012)

Photo 3 - *Cortinarius bulliardii.*

(3) Ces lignes sont écrites à la manière de Marcelle Le Gal, en hommage à ses merveilleuses *Promenades mycologiques* (1957).

(4) *Cortinarius bulliardii* : spores ellipsoïdes (8-10 × 5-6 microns), densément et grossièrement verruqueuses ; nombreuses cheilocystides. La variété *violascens* ne diffère en rien du type, lequel est souvent doté de nuances violettes à la marge du chapeau, sur les lames et au sommet du pied.

Un cortinaire couleur de faon

Il fallait bien la rencontre du père de la mycologie : Elias Magnus Fries, grand subjectiviste en matière de nomination, d'un craquant petit animal : le faon, et d'un groupe de cortinaires fascinants par leur hygrophanéité, leur voile, leurs lames rouille et leur odeur souvent terreuse… pour que naquît l'un des plus extraordinaires noms de champignon : le Cortinaire couleur de faon. Il s'agit en fait d'un groupe complexe, célébré en une copieuse monographie[5] par les cortinariologues de l'*Atlas des Cortinaires*.

À l'état imbu, notre cortinaire arbore un chapeau brun sombre à brun rouille, qui devient ocre blond en séchant et se macule de flammèches radiales noirâtres. Les restes de voile chatoient en une soie argentée à la base du stipe et à la marge du chapeau, et peignent le milieu du pied en une singulière trace annulaire blanche, oblique et fidèle. À ces caractères, ajoutons la grande taille du chapeau (plus de 10 cm de diamètre) et la robustesse du champignon (pied atteignant 1,5 cm de diamètre), les lames espacées et très ventrues, à arête blanche et crénelée (garnie de cellules stériles), la forte odeur terreuse ou dite de DDT, la spore pépiniforme (c'est-à-dire en forme de pépin de raisin d'après André Bidaud) à ovoïde (7-9,5 × 5,5-6,5 microns), échinulée… et nous arrivons à ***Cortinarius solidus***[6] Bidaud, Moënne-Loccoz & Reumaux, synonyme de *Cortinarius hinnuleus*[7] var. *robustus*[8] Henry (invalide).

Photo 4 - *Cortinarius solidus*.

À l'instar de bien de ses congénères hinnuloïdes, son espace-temps se résume en quelques mots : bois hygrophiles et fin d'automne. Ceux de la photo poussent en groupe sous des épicéas qui voisinent avec quelques chênes et hêtres, en terrain argilo-calcaire, à Velles (Indre).

(décembre 2012)

---

(5) *Atlas des cortinaires, Hors-série n° 1, Les cortinaires hinnuloïdes*, André Bidaud, Pierre Moënne-Loccoz, Patrick Reumaux, avec la collaboration du docteur Robert Henry, 1997.

(6) Suivons le cheminement qui nous est proposé dans la monographie des *cortinaires hinnuloïdes* :

- voile blanc ou grisâtre, le plus souvent spectaculaire ; taxons très hygrophanes : sous-section *Hinnulei*
- spores échinulées : série *hinnuloides*
- grande taille (chapeau atteignant 10 cm de diamètre) ; spores pépiniformes-ovoïdes (7-8,5 × 5,5-6 microns) ; conifères et feuillus : *Cortinarius solidus*.

Ce cortinaire évoque un gros *Cortinarius hinnuleus* à spores échinulées.

(7) *Hinnuleus* : jeune animal : faon, muleton ; adjectivement : couleur de faon.

(8) Le docteur Robert Henry justifie le rang de variété par *l'arête crénelée et blanc jaunâtre, hétéromorphe par des cellules claviformes étirées* (in *Flore analytique des champignons supérieurs*, page 302).

Note sur trois Exidies peu courantes observées dans l'Indre en 2013

Richard BERNAER*

La brune Exidie

La brune Exidie se dore au doux soleil d'hiver, ses lobes conchoïdes brun roux s'allument et tremblent d'une lueur d'ambre.

Réduite à une mince pellicule à l'état sec, elle se gonfle d'une chair gélatineuse et tremblotante par temps de pluie, principalement en hiver. Elle est par excellence un organisme reviviscent. Sa forme incertaine, insaisissable, en perpétuel mouvement, contenue à grand-peine dans sa flageolante gélatine, fit fleurir quelques mots pittoresques de notre vocabulaire : obconique, d'aucuns la disent, c'est-à-dire en forme de cône dont la pointe est tournée vers le bas..., et rognée, tronquée, de renchérir certains pour mettre l'accent sur la partie transversale plane du cône (au reste le nom latin de notre champignon : ***Exidia recisa***(1) (Ditmar *ex* S. F. Gray) Fries : littéralement Exidie rognée, tronquée, porte cette marque de fabrique). Mais ceci n'est vrai que lorsqu'elle est jeune et en bouton, car à l'âge adulte elle est volontiers dite lobée et conchoïde – à savoir *en forme de coquillage* (de bivalve en l'occurrence). Pour être plus précis, elle est *en forme de main légèrement refermée.*

Pour parachever ce petit voyage baroque au pays des mots, penchons-nous sur les spores de notre champignon ; elles sont allantoïdes : en forme de saucisse, cylindracées-arquées et arrondies aux deux bouts.

---

* R. B. : Le Petit Bellefonds, 36330 VELLES.

Note - Les photographies illustrant cet article sont de Yvan BERNAER.

(1) Les boutons ou lobes d'*Exidia recisa* sont brièvement pédicellés. La microscopie nous permet l'observation d'hyphes bouclées, de 1-3 microns de largeur, de grandes spores allantoïdes (12-15 × 3-4 microns), lisses et hyalines, d'hypobasides arrondies à elliptiques (10-15 × 6-10 microns), cloisonnées longitudinalement, surmontées parfois de quatre épibasides digitées, qui ressemblent à de petits tentacules.

Exidia saccharina et *Tremella foliacea*, de par leur aspect et leur couleur, pourraient être confondues avec *Exidia recisa*, mais :

- *Exidia saccharina* pousse sur conifères, possède des basides et des spores plus grandes ;
- *Tremella foliacea* forme une masse de lobes foliacés et fasciculés, et a des spores subglobuleuses à elliptiques comme il se doit dans le genre *Tremella.*

Exidia recisa, qui est assez rare, nous gratifie par ailleurs d'une écologie originale : endroits très humides, sur les branches mortes, encore sur l'arbre, des saules[2].

(janvier 2012)

Photo 1 - *Exidia recisa*

L'Exidie du pin

Les exidies excellent dans l'art de la disparition. Elles apparaissent par temps frais et humide – particulièrement en hiver où elles entrent dans la quintessence de leur turgescence – et disparaissent quand le temps se réchauffe et devient sec. En fait, elles se camouflent en une mince pellicule qui adhère à la branche ou l'écorce support et passent inaperçues.

Notre Exidie du pin : ***Exidia pithya***[3] Fries (du grec *pitus*[4] : pin), n'est pas en reste dans ces tours de magie : elle se transforme l'été en une fine peau noire et brillante, imitant un noircissement survenu sur l'écorce ou la branche décortiquée. Mais en ce moment, nous sommes au cœur d'un hiver pluvieux et *Exidia pithya* s'affiche en exquise rondeur, en gélatine noire et luisante, sur une branche de Pin sylvestre tombée (mais restée en l'air), dans le petit bois de pins que traverse le promeneur quand il fait le tour de l'étang Duris, sur la commune de Luant.

Cette exidie est mentionnée sur divers pins, mais aussi et surtout sur épicéa. Son habitat sur conifères, sa couleur noire et sa manière d'adhérer au support par toute la surface de sa face stérile permettent de la déterminer

(2) Observation de très nombreux exemplaires, poussant en groupes sur des branches et des troncs morts de saules, autour de l'étang Lajonc, à Velles.

(3) Spores allantoïdes (12-15 × 3-5 microns), lisses, hyalines ; hypobasides subglobuleuses (13-18 × 9-12 microns), cloisonnées longitudinalement, surmontées de quatre épibasides ; hyphes bouclées, de 1,5-2 microns de diamètre.

(4) Paul Escallon nous signale que le h est à proscrire ; le mot aurait dû s'écrire « *pitya* ».

assez facilement[5]. Elle est peu courante mais répandue ; cet apparent oxymore indique qu'on la rencontre çà et là, assez rarement, mais dans de nombreuses régions.

(février 2013)

Photo 2 - *Exidia pithya.*

La blanche Exidie

Le bleuté est un superlatif du blanc. C'est lui qui creuse au plus profond la matière blanche pour y puiser la luminescence sidérale. C'est lui qui métamorphose la neige en neiges éternelles, en glaciers qui coiffent les plus hauts sommets du monde.

Exidia thuretiana[6] (Léveillé) Fries est de ce blanc bleuté des glaciers. Rare, elle colonise çà et là les branches de hêtres tombées au sol en forêt de Châteauroux, dans le secteur de Lourouer-les-Bois.

Elle pourrait être confondue avec quelque trémelle blanche[7] (à spores subglobuleuses rappelons-le), mais ses boutons confluents, gélatineux-

(5) Dans le cas où l'on éprouverait quelque difficulté à identifier le support, *Exidia pithya* (qui vient sur conifères) et *Exidia glandulosa* (qui pousse sur feuillus) peuvent prêter à confusion, d'autant plus que les caractères microscopiques sont quasiment identiques (sauf les hypobasides, qui sont plus larges chez *Exidia pithya*). Cependant, avec un peu d'attention, l'aspect extérieur de ces deux exidies est bien différent :

- *Exidia glandulosa* est de consistance tendre, glanduleuse-cérébriforme et ponctuée de verrues glandulaires ;

- *Exidia pithya* est plus ferme, plissée-vallonnée et pratiquement dépourvue de verrues glandulaires.

Quant à l'autre exidie noire : *Exidia truncata*, le fait qu'elle s'accroche au support par un seul point d'attache la rend facilement identifiable.

coriaces, opalins, teintés de bleuâtre – parfois de rosâtre ou d'ochracé – virant au rose, puis au violet et au brun pourpre sous la goutte de phénol, ainsi que ses spores[8] allantoïdes scellent son identité.

(janvier 2013)

Photo 3 - *Exidia thuretiana*.

(6) *Thuretiana* : de la racine latine *thur* : encens. Il s'agit sûrement d'une allusion à la couleur laiteuse de la résine de *Bowellia sacra* (arbre africain des régions sèches), quand celle-ci est recueillie en automne et qui est appelée encens blanc (à partir duquel est produit l'encens).

Notons au passage le vers de Mallarmé : « À travers l'encens bleu des horizons pâlis » (vers issu de poème "Les fleurs" de Mallarmé).

(7) Trémelles blanches, blanchâtres :

- *Tremella encephala* : sur bois mort de conifères, parasite de *Stereum sanguinolentum* comme *Tremella aurantia* est parasite de *Stereum hirsutum* sur feuillus ; spores 7-11 × 7-10 microns ;

- *Tremella globospora* = *Tremella tubercularia* : formant de très petites masses blanchâtres (ne dépassant pas 5 mm de diamètre) ; sur branches de feuillus envahies par divers Pyrénomycètes ; spores 6-10 × 5-8 microns ;

- *Tremella candidans* = *Tremella albida* ; cérébriforme ; sur divers feuillus ; spores 8-12 microns.

(8) Spores allantoïdes, lisses, hyalines (13-20 × 5-7 microns) ; autres éléments microscopiques : hypobasides ovales, cloisonnées longitudinalement (14-22 × 6-12 microns), surmontées de 2 ou 4 épibasides longuement flagelliformes ; hyphes bouclées de 2-3 microns de largeur.

Notules mycologiques en Indre, année 2012

Richard BERNAER*

L'Hypholome couleur de brique

Pour nommer des champignons d'après leur couleur, les mycologues eurent souvent recours à des matières minérales, à des *matières-terre*. Parmi celles-ci, citons l'ocre, la craie, le plâtre, l'argile, la glaise, la boue, la fange, le limon, la vase, l'ardoise, la terre de Sinope, la terre d'ombre, la terre de Sienne..., ainsi que la terre cuite – cette dernière se déclinant en deux mots latins : *testaceus* et *lateritius*.

Photo 1 - *Hypholoma lateritium.*
(Les photos illustrant cet article sont d'Yvan BERNAER).

*R. B. : Le Petit Bellefonds, F-36330 VELLES.

Testaceus (de *testa* : coquille, terre cuite) donna l'adjectif *testacé*, dont les dictionnaires français ne retiennent que le premier sens : muni d'un test, d'une carapace, d'une coquille ou d'une écaille, ignorant le second qui concerne tout spécialement nos champignons : couleur de terre cuite, de brique, de tuile, c'est-à-dire d'un rouge briqueté mêlé de roussâtre ou de fauve d'après ROMAGNESI, brun rougeâtre ou bai rouillé d'après WHARTON.

Lateritius (de *later* : brique…, mot qui permit de baptiser une superbe roche jaspée de rouge brique : la latérite)… traduirait un rouge plus marqué… bien que terni de brunâtre, mais cependant plus soutenu et plus vif que ne l'exprime *testaceus*.

Et pour parfaire son pourpoint de *brique et de brown*, notre Hypholome(1) se paie le luxe d'orner son chapeau d'un abondant voile jaune. Eût-il un anneau… qu'il fût *pomposum*(2) !

(octobre 2012)

(1) ***Hypholoma lateritium*** (Schaeffer) Kummer.
(2) La variété *pomposum* (du grec *pompê* : gloire, luxe, éclat…, d'où dérivent les mots français *pompe, pompeux*…) est dotée d'un anneau membraneux.

L'Amanite ovoïde

Aux yeux des limaces, des carabes et des papillons… l'Amanite ovoïde sortant de l'œuf est une soucoupe volante posée sur un tapis d'aiguilles de pin. Ils s'attendent à en voir sortir des martiens.

L'Amanite ovoïde est la plus ovoïde(3) des amanites quand elle est en œuf : elle ressemble à un œuf de poule. Et pour parfaire cette métaphore, elle arbore

Photo 2 - *Amanita ovoidea*. Saint-Maur, bois de Gireugne.

un chapeau de couleur blanche, perle… ou coquille d'œuf !

L'Amanite ovoïde : ***Amanita ovoidea*** (Bulliard : Fries) Link, c'est aussi un énorme champignon qui développe un anneau de la consistance de la crème, qui s'affaisse sur le pied et reste sur les doigts au moindre contact. Elle fut longtemps considérée comme comestible, mais, outre son odeur peu engageante – d'iode, de marée quand elle est jeune, de fromage en vieillissant –, elle n'était pas différenciée de son sosie à volve rousse : *Amanita proxima*, qui, elle, fut responsable de graves intoxications.

L'Amanite ovoïde est d'affinités méridionales. Elle affectionne les bois de feuillus (parfois de conifères) sur les sols chauds et calcaires. Celle de la photo croît dans l'herbe d'un taillis de Gireugne, sur la commune de Saint-Maur, sous un pin et un chêne mêlés.

(octobre 2012)

(3) Ovoïde est dans l'espace ce qu'ovale est dans le plan. Et l'on peut dire que l'ovale est une courbe plane obtenue à partir de la section longitudinale d'un œuf de poule. Contrairement à l'ellipse, l'ovale a un gros bout… et un petit bout… tout comme l'œuf !

Une découverte !

Lorsque depuis trente ans vous voyez un champignon dans les livres… que vous le convoitez, le cherchez ardemment sans jamais le rencontrer, ni dans les bois ni même lors d'une exposition… que vous l'oubliez presque… et qu'un jour par miracle il se présente à vous, bien tangible… vous en tombez à la renverse !

Ledit champignon, la Limacelle lenticulaire : ***Limacella guttata*** (Persoon : Fries) Konrad & Maublanc, n'a pourtant rien d'exceptionnel, ni dans l'allure ni dans la couleur ; elle ressemble à un Hébélome brûlant qui aurait une sporée blanche et serait muni d'un anneau membraneux ou, si l'on veut, à une pâle amanite[4] dépourvue de volve. Son chapeau, gluant par temps humide, lui valut le nom de *Limacelle* ; il varie timidement dans une étroite palette de *blanc crème, cuir pâle, isabelle*[5] *roussâtre ou rosâtre, demeurant plus foncé et lavé de jaunâtre au centre*. Les gouttelettes exsudées sur l'anneau et au sommet du pied, séchant en lenticules, sont à l'origine de son épithète spécifique *guttata* (anciennement *lenticularis*).

La Limacelle lenticulaire daigne se montrer en ce moment à Clion (Indre), dans une chênaie-charmaie fraîche et calcaire.

(novembre 2012)

(4) Les mycologues lui ménagent une petite niche auprès des amanites.
(5) Isabelle : jaune brunâtre ou crème sale selon Wharton. C'est un ocre plus pâle qu'argilacé pour Ferry.

Photo 3 - *Limacella guttata*. Chênaie-charmaie à Clion (Indre).

Les mamelles des forêts

Jamais champignon ne me parut aussi tendrement rond et floconneux que la Vesse de loup en forme de mamelle : ***Lycoperdon mammiforme*** Persoon.

Le mot mamelle lui-même – issu du latin *mamilla*, dérivé de *mamma* dans l'acception de *sein*, *mamelle* – est doux et rond. Quant au mot *sein*, magnifique dans sa suave et dynamique brièveté sonore, il fait appel à la courbure : du latin *sinus* : pli concave ou demi-cercle.

Les métaphores du sein et de la mamelle sont abondantes en mycologie. Pour exemples les mots français *mamelon*, *mamelonné*, *mammiforme*, *umbo*, *ombo*, *ombon* (mamelon saillant), *umboné*, *omboné*... et les épithètes latines *mammosus*, *mastoideus* (du grec *mastos* : mamelle) et *umbonatus*. Notons aussi le nom générique *Thelephora* – du grec *thêlé* : bout du sein, mamelon, racine de laquelle sont également issus *dysthales* (mal nourri au sein) et *eutheles* (bien nourri au sein).

N'oublions pas non plus les très nombreuses références au lait, totalement en accord avec la poétique des éléments de Gaston Bachelard : *D'abord tout liquide est une eau ; ensuite toute eau est un lait.*

La Vesse de loup mammiforme ne se dévoile qu'en période de grâce... dans les bois de feuillus calcaires du Berry.

(novembre 2012)

Photo 4 - *Lycoperdon mammiforme.*

Éloge de la rimosité

Les inocybes sont des têtes fibrilleuses (du grec *inos* : fibrille, et *kubê* : tête). Et de surcroît, nombre d'entre eux sont rimeux. Ce joli mot, ainsi que son substantif *rimosité*, ne riment pas avec rime, certes, mais participent du vocabulaire spécialisé de la mycologie. Ils méritent toute notre attention. Dans sa fondatrice *Description des champignons supérieurs*, Marcel Josserand nous livre, tel un poème, les deux acceptions du mot *rimeux* (du latin *rima* : crevasse) :
Premier sens : craquelé, fendillé dans toutes les directions.
Deuxième sens : rimeux se dit du chapeau des inocybes dont l'aspect caractéristique est bien connu. Et la rimosité inocybienne a fini par offusquer le premier sens. Petit à petit, l'épithète rimeux s'est restreinte à signifier ce qu'elle signifie dans le genre Inocybe, *c'est-à-dire : dont la surface est comme griffée de fissures radiales, plus ou moins fibrilleuses, laissant apercevoir la chair sous-jacente.*

Cette rimosité prend toute sa fascinante valeur quand on se retrouve devant un inocybe rimeux..., que se conjuguent, souvent à partir d'un mamelon aigu ou obtus, en un rayonnement radial, le ruissellement suave des fibrilles (fines fibres), des fissures (fines fentes) et de la blanche chair sous-jacente.

Notre inocybe – comme la plupart de ses congénères – cache son identité dans quelques millièmes de millimètre, ne la dévoilant que sous le microscope : spectaculaires spores étoilées (je les dirais plutôt en topinambour, 9-12 × 8-11 microns) – qui lui valurent le nom d'***Inocybe asterospora*** Quélet – grandes cystides

lagéniformes (du latin *lagœna* : bouteille), métuloïdes (à parois épaissies et au col orné de cristaux). À l'œil nu, le chapeau brun-jaune, très fibrilleux-rimeux, et le pied brunâtre entièrement pruineux, à bulbe nettement marginé, confirment la détermination. Il pousse en groupe sous des chênes en terrain calcaire, aux Grands Chênes, sur la commune de Saint-Maur.

(novembre 2012)

Photo 5 - *Inocybe asterospora.*

Session Cantal
7 au 14 juillet 2012

Introduction et comptes rendus des herborisations

Organisateur : Jean DAUGE

Photo - *Epipogium aphyllum*. Photo Jean DAUGE.

Les Sessions de la Société Botanique du Centre-Ouest

1	1974	: Montendre (Charente-Maritime)
2	1975	: Nontron (Dordogne)
3	1976	: Mijanès (Ariège)
4	1977	: Jura
5	1978	: Saint-Junien (Haute-Vienne)
6	1979	: Corrèze
7	1980	: Cantal
8	1981	: Provence occidentale
9	1982	: Causses
10	1983	: Vosges et Alsace
11	1984	: Corse (session 11 bis en 1985)
12	1985	: Limousin
13	1986	: Causse-Comtal, Aubrac et Margeride
14	1987	: Haute-Cerdagne et Capcir
15	1988	: Haute-Normandie
16	1989	: Haute-Savoie
17	1990	: Littoral roussillonnais et audois
18	1991	: Queyras
19	1992	: Sud-Marocain
20	1992	: Marges nord-est de l'Île-de-France
21	1993	: Finistère
22	1994	: Nord - Pas-de-Calais
23	1995	: Charente-Maritime
24	1996	: Morbihan
25	1997	: Sud-est du Bassin Parisien
26	1998	: Hauts Cantons de l'Hérault et Larzac sud
27	1999	: Haut-Verdon
28	2000	: Partie orientale des Pyrénées
29	2001	: Vendée
30	2001	: Ténérife
31	2002	: Cotentin
32	2003	: Nord de la Corse
33	2004	: Provence calcaire et siliceuse
34	2005	: Haute-Marne et Côte-d'Or
35	2006	: Millau - Grands Causses
36	2007	: Jaca - Navarre/Aragon
37	2008	: Ubaye
38	2009	: Alsace, Vosges et Forêt Noire
39	2010	: Basse vallée de l'Aude
40	2010	: Sud-Corse
41	2011	: Sud-Corse
42	2011	: Haut-Bassin de l'Aude
43	2012	: Cantal
44	2012	: Vanoise, Haute-Tarentaise

Introduction à la session Cantal 2012

« *La session des trois ciguës et/ou de l'Épipogon* »

Trente-deux ans après une première session extraordinaire dans le Cantal, la SBCO a organisé une nouvelle session basée à Aurillac, consacrée à l'exploration botanique de ce département riche en flore montagnarde et collinéenne. Elle s'est déroulée du 7 au 14 juillet et a réuni 32 participants.

Le mérite de l'organisation et de l'encadrement de cette session revient à Jean DAUGE, qui avait déjà participé à l'encadrement de la 7ème session extraordinaire 1980 (compte rendu dans le Bulletin 1980 Tome 11, pages 3 à 103) et qui nous a fait bénéficier de sa connaissance de la région et de sa flore. Il nous a conduits sur les chemins escarpés, sablonneux ou volcaniques, mais jamais malaisés, « d'une main de maître et avec le gant de velours qui sied », au mépris même de sa propre santé puisque les efforts fournis dans le cirque de l'Impradine ont réveillé chez lui une vieille tendinite endormie. En dépit de cet incident fâcheux, il nous a fait découvrir ou redécouvrir la montagne cantalienne (avec des dénivelés journaliers toujours acceptables), mais aussi les parties plus basses, collinéennes ou planitiaires souvent négligées par les botanistes en visite dans le Cantal. Qu'il en soit chaleureusement remercié.

La réunion d'accueil s'est tenue le 7 juillet au domicile de Christiane et Bernard BALTHAZAR qui nous ont généreusement ouvert leur maison. Peu de sessions auront débuté dans un cadre aussi agréable et convivial. Un grand merci à eux aussi.

À part le premier jour, consacré au massif du Plomb du Cantal, où la pluie, le vent et le froid nous ont obligés à mettre en œuvre le "plan bis", le programme prévu a pu être respecté et le temps s'est montré en définitive plus clément que ce qu'une météo pessimiste pouvait laisser craindre.

Ce plan de secours du premier jour a permis d'admirer *Arabis cebennensis* dans une de ses stations les plus septentrionales, sans nous empêcher de retrouver l'après-midi les zones humides des flancs du Plomb du Cantal, guidés par Hervé CHRISTOPHE, avec *Salix lapponum* et une des rares

stations connues de la région de *Lycopodiella inundata*. Puis ce furent les gorges de la Rhue entaillées dans le socle cristallin, sous la conduite de Vincent HUGONNOT et Jaoua CELLE du CBN Massif Central accompagnés de Thomas DARNIS, où il a bien sûr beaucoup été question de Bryologie ; la visite de la magnifique tourbière du Jolan, guidée par Jean-Paul FAVRE, avec *Cicuta virosa, Vaccinium oxycoccos* et *Vaccinium microcarpum* ; le cirque de l'Impradine, ses mégaphorbiaies et son splendide paysage englobant le Puy Mary et la Brèche dite de Roland, où nous fûmes accompagnés par Philippe ANTONETTI ; la zone humide atlantique du Puy du Lac avec *Spiranthes aestivalis*, *Drosera rotundifolia* et *intermedia*, la découverte d'une nouvelle station de *Limosella aquatica* au lac de Rénac dans le bassin d'Aurillac, avec Michel THOMAS ; et pour finir en beauté, la vallée du Siniq et sa très belle forêt domaniale qui nous a offert une station d'*Epipogium aphyllum* en fleur.

Bref, beaucoup de bonheurs botaniques et un certain embarras pour désigner la plante qui pourrait symboliser cette session : la session de l'Épipogon ou celle des trois ciguës (*Cicuta virosa*, *Conium maculatum*, *Aethusa cynapium* subsp. *elata*) ? Le rédacteur de cette introduction n'a pas pu trancher et vous propose les deux : à vous de choisir ! Quant aux incidents, ils se sont limités à des coups de soleil, des piqûres d'insecte, des pieds endoloris et bien sûr la tendinite déjà évoquée de notre guide, qui a néanmoins assuré jusqu'au bout l'encadrement de la session avec courage, et avec l'aide efficace de son épouse.

Cette fois encore l'enthousiasme et la compétence de la jeune génération de botanistes méritent d'être soulignés. Sans eux et leur regard perspicace, combien d'espèces nous auraient probablement échappé ! L'avenir de la botanique systématique et de terrain s'annonce bien mieux qu'on avait pu le présumer au vu de la désertification de ce secteur par notre Éducation nationale.

Encore merci à tous ceux qui ont contribué à la réussite de cette Session, sans oublier les accompagnateurs et les rédacteurs de comptes rendus.

Dominique PATTIER

Photo 1 - Tourbière du Jolan. 10 juillet 2012. (Photo F. LIEUTIER).

Photo 2 - *Verbascum nigrum*, Montée à partir de Albepierre vers La Molède. 8 juillet 2012. (Photo F. LIEUTIER).

Photo 3 - *Pedicularis palustris*, de Prat de Bouc vers Plomb du Cantal. 8 juillet 2012. (Photo F. LIEUTIER).

Liste des participants

Annie BATAILLE	76000 ROUEN
François BEAUX	77210 AVON
Christophe BODIN	18000 BOURGES
François BONTE	27590 PITRES
Martine BRÉRET	17138 SAINT-XANDRE
Albert BRUN	16590 BRIE
Monique BRUN	16590 BRIE
Émilie CHAMMARD	33360 QUINSAC
Anne-Marie CHAUVIGNAT	19600 CHASTEAUX
Christian CIVET	63000 CLERMONT-FERRAND
Jordane CORDIER	45160 OLIVET
Marc DAUMAS	35160 MONTFORT-SUR-MEU
Alain DEPOILLY	74310 LES HOUCHES
Elisabeth DODINET	12560 SAINT-LAURENT-D'OLT
Pascal FICHOT	91440 BURES-SUR-YVETTE
Andreas FUCHS	35039 MARBOURG (Allemagne)
Denise GELIOT	75020 PARIS
Christiane HERBAULT	37320 ESVRES-SUR-INDRE
Ghislain HUYGHE	92500 RUEIL
Annick LENOIR	37270 AZAY-SUR-CHER
François LIEUTIER	91690 SACLAS
Marie LIRON	77590 BOIS-LE-ROI
Gilles MARCOUX	47380 PINEL-HAUTERIVE
Dominique PATTIER	17138 SAINT-XANDRE
Geneviève PERRET	63000 CLERMONT-FERRAND
Dominique PROVOST	86170 CISSÉ
Christophe REVEILLARD	93500 PANTIN
Jean-Claude ROCH	17000 LA ROCHELLE
Anne TINCHANT	37100 TOURS
Jean-Pierre TOURLONIAS	58660 COULANGES-LÈS-NEVERS
Sylviane TOURLONIAS	58660 COULANGES-LÈS-NEVERS
Jeanne VIRIEUX	63870 ORCINES

Le flanc est du Plomb du Cantal

8 juillet 2012

Gilles MARCOUX*

Résumé - Cette première journée nous permettra une approche d'une des parties les plus élevées du département du Cantal : le Plomb du Cantal (1 855 m au sommet). Nous explorerons d'abord **l'étage montagnard** (matinée), puis le **montagnard supérieur** et une partie de **l'étage subalpin** (après-midi).

En remontant depuis Aurillac la riante vallée de la Cère (par la route N 122), nous sommes d'emblée immergés dans la verdoyante montagne cantalienne, et elle ne nous quittera plus tout au long de cette belle session, où cet écrin vert sera piqueté d'innombrables couleurs de la riche flore de ces puissantes terres volcaniques… Nous remontons ainsi jusqu'à Murat, puis empruntons vers le sud-ouest la petite route D39 vers le petit village d'Albepierre et, au-delà, jusqu'au col de Prat-de-Bouc, à 1 396 m d'altitude : la face est du Plomb nous domine alors de son altier profil (1 855 m, c'est le point culminant du Cantal). Cependant de fortes pluies et un ciel fort nuageux nous dissuadent momentanément de nous aventurer sur les pentes de la montagne : notre guide Jean Dauge nous propose alors de redescendre à une altitude inférieure pour herboriser un peu plus bas, au départ d'Albepierre, en attendant une amélioration du ciel. Proposition acceptée, bien sûr…

Notre bus nous ramène alors au village et, en effet, ici, le temps est plus clément et sec : nous prenons alors à pied la petite route du col de la Molède, qui s'élève agréablement au dessus du village. Notre environnement est constitué d'un substrat essentiellement formé des débris des brèches provenant des effondrements successifs et de coulées lors des éruptions, brèches et laves, de nature essentiellement trachyandésitiques, qui ont été elles-mêmes transformées par l'érosion et l'action de la végétation depuis la mise en sommeil (définitive ?) du vaste strato-volcan cantalien, il y a environ sept millions d'années (mais la phase volcanique qui a mis en place les planèzes basaltiques qui entourent le volcan principal a duré cinq millions d'années supplémentaires…). À cause de la composition chimique très variée de ce substrat volcanique les sols sont

* G. M. : Pinel (bourg), 47380 PINEL-HAUTERIVE.

particulièrement riches, et peuvent ainsi accueillir une végétation diversifiée et dense, qui nous étonne… et nous enchante ! De plus, depuis des temps immémoriaux, les hommes chasseurs puis, surtout, agriculteurs ont fortement contribué à la transformation plus ou moins profonde du milieu naturel : création de pâturages par défrichements, de prairies de fauche, introduction de cultures, drainages, exploitation des forêts et plantations avec, parfois introduction d'espèces exogènes (le mélèze, ici, par exemple), création d'habitats périodiques ou permanents (burons, granges, villages…), etc. Il en résulte une mosaïque très diversifiée de milieux, ouverts ou fermés, étroitement imbriqués les uns avec les autres, qui sont d'une grande richesse floristique (… et faunistique), avec des groupements souvent de petites dimensions, aux caractéristiques tout aussi diverses selon les variations des facteurs locaux, constituant souvent un vrai casse-tête phytosociologique ! À l'altitude où nous nous trouvons, nous devrions évoluer, en principe, en milieu forestier plus ou moins uniforme…

Nous sommes en effet ici au niveau de l'**étage montagnard**, dans le domaine de **la hêtraie,** le village d'Albepierre étant situé à 1 041 m. Nous monterons ce matin jusqu'aux environs du hameau de La Molède (1 234 m) sans l'atteindre, tant les espèces sont nombreuses et captent notre attention : malgré les incitations de nos deux intervenants, Jean Dauge et Hervé Christophe, pour ne pas trop nous attarder, l'allure ne sera pas très rapide !

Dès le début, dans le village même, les vieux murs de pierres volcaniques longeant la route seront déjà l'objet de toutes nos attentions, notamment par leur richesse en plantes succulentes et petites fougères formant des ensembles dignes d'un artiste jardinier :

Sedum annuum
Sedum dasyphyllum subsp. *dasyphyllum*
Sedum forsterianum
Asplenium trichomanes subsp. *trichomanes*
Cystopteris fragilis subsp. *fragilis*

Mais très vite, en longeant la route, le foisonnement des espèces éparpillera notre groupe sur les talus et fossés, les prés plus ou moins marécageux et les pentes plus ou moins sèches : la mosaïque des milieux est très riche, formant un puzzle de tapis colorés, plus ou moins ouverts, de surfaces diverses, tous ces éléments étant imbriqués les uns dans les autres à la faveur des micro-variations des conditions du sol, de l'exposition, des pentes : émergence d'eau, rochers ou éboulis secs, micro-falaises, sous-bois clairs, etc. Je donne donc les listes alphabétiques des espèces notées, entre 1 000 et 1 200 m sans garantie d'exhaustivité, en les regroupant selon les types de milieux explorés.

Étant donné la plasticité écologique de nombreuses espèces, nous les citerons par milieux relativement larges afin d'éviter de trop nombreuses répétitions, en tenant compte des sites où nous les avons nous-mêmes rencontrées.

Milieux forestiers : bois, y compris ourlets pré-forestiers, lisières, coupes et clairières

Aethusa cynapium subsp. *elata*
Anthriscus sylvestris subsp. *sylvestris*
Campanula patula subsp. *patula*
Campanula persicifolia subsp. *persicifolia*
Campanula trachelium subsp. *trachelium*

Chaerophyllum aureum
Conopodium majus
Corylus avellana
Dryopteris filix-mas
Epilobium angustifolium subsp. *angustifolium*
Epilobium montanum
Festuca heterophylla
Fragaria vesca
Fraxinus excelsior
Geranium phaeum
Geranium robertianum subsp. *robertianum*
Geranium sylvaticum subsp. *sylvaticum*
Larix decidua (espèce introduite)
Lathyrus linifolius subsp. *linifolius*
Lathyrus linifolius subsp. *montanus*
Luzula nivea
Melampyrum pratense
Poa nemoralis
Populus tremula
Prunus avium
Prunus padus
Rhamnus cathartica
Ribes petraeum
Roegneria canina subsp. *canina*
Rubus idaeus
Sambucus racemosa
Saxifraga rotundifolia
Senecio ovatus
Silene dioica
Sorbus aria
Sorbus aucuparia subsp. *aucuparia*
Trifolium medium
Ulmus glabra
Veronica montana

Milieux ouverts : prairies mésohygrophiles à xérophiles, pelouses, landes, friches, talus, bermes…

Achillea millefolium subsp. *millefolium*
Agrostis capillaris subsp. *capillaris*
Agrostis stolonifera subsp. *stolonifera*
Anthyllis vulneraria subsp. *carpatica*
Anthyllis vulneraria subsp. *vulneraria*
Arrhenatherum elatius subsp. *elatius*
Brachypodium rupestre
Briza media subsp. *media*
Calluna vulgaris
Campanula glomerata subsp. *glomerata*
Campanula rotundifolia
Carduus nutans
Centaurea debeauxii subsp. *debeauxii*
Cirsium arvense
Cirsium eriophorum subsp. *eriophorum*
Clinopodium vulgare subsp. *vulgare*
Cynosurus cristatus
Cytisus oromediterraneus
Dactylis glomerata
Deschampsia cespitosa
Dianthus armeria
Dianthus deltoides
Echium vulgare
Epilobium ciliatum (espèce introduite)
Festuca arundinacea
Festuca lemanii
Galium verum subsp. *verum*
Genista pilosa subsp. *pilosa*
Genista sagittalis
Geranium columbinum
Geranium robertianum subsp. *purpureum*
Helianthemum nummularium subsp. *nummularium*
Heracleum sphondylium subsp. *sibiricum*
Hippocrepis comosa
Hypericum maculatum subsp. *maculatum*
Hypochaeris maculata
Hypochaeris radicata subsp. *ericetorum*
Jasione montana
Knautia arvernensis
Lathyrus pratensis subsp. *pratensis*
Malva moschata
Myosotis arvensis subsp. *arvensis*
Nardus stricta
Ononis spinosa subsp. *maritima* var. *procurrens*
Phleum pratense subsp. *serotinum*
Potentilla reptans
Primula veris subsp. *veris*

Prunella grandiflora
Rosa pendulina
Rumex acetosa subsp. *acetosa*
Rumex acetosella subsp. *acetosella*
Rumex pseudalpinus
Rumex thyrsiflorus
Sanguisorba minor
Sanguisorba officinalis
Scabiosa columbaria
Scleranthus perennis subsp. *perennis*
Senecio jacobaea subsp. *jacobaea*
Silene nutans subsp.*nutans*
Stachys officinalis
Stellaria graminea
Thymus pulegioides (subsp.*pulegioides* ?)
Tragopogon pratensis subsp. *pratensis*
Trifolium hybridum subsp. *elegans*
Trifolium montanum subsp. *montanum*
Verbascum lychnitis fa *lychnitis*
Vicia cracca subsp. *cracca*
Viola saxatilis subsp. *saxatilis*

Milieux humides : Prairies hygroclines à hygrophiles, mégaphorbiaies, tourbières, ruisseaux, berges, suintements…

Angelica sylvestris
Arabis cebennensis (**photo 1**)
Astrantia major subsp. *major*
Athyrium filix-femina
Carex cespitosa
Carex echinata
Carex ovalis
Chrysosplenium oppositifolium
Cicerbita alpina
Cicerbita plumieri
Cirsium palustre
Crepis paludosa
Doronicum austriacum
Epilobium obscurum
Filipendula ulmaria
Galium uliginosum
Isolepis setacea
Juncus articulatus subsp. *articulatus*
Juncus effusus var. *effusus*
Knautia gracilis (= *K. dipsacifolia* subsp. *gracilis*)
Lotus pedunculatus (= *L. uliginosus*)
Montia fontana subsp. *fontana*
Myosotis scorpioides
Petasites hybridus
Ranunculus aconitifolius
Ranunculus platanifolius
Rosa pendulina
Rumex obtusifolius subsp. *obtusifolius*
Salix caprea
Sanguisorba officinalis
Stachys officinalis
Stellaria alsine (= *S. uliginosa*)
Valeriana officinalis subsp. *repens*
Veronica beccabunga

Milieux rocheux, vires, falaises, gros éboulis, vieux murs…

Asplenium septentrionale
Asplenium trichomanes subsp. *trichomanes*
Cystopteris fragilis
Dianthus hyssopifolius subsp. *hyssopifolius*
Geranium robertianum subsp. *purpureum*
Helianthemum nummularium subsp *nummularium*
Valeriana tripteris

Milieux anthropisés ou rudéralisés, plantes souvent ubiquistes, nitratophiles

Agrostis gigantea
Artemisia vulgaris
Bromus sterilis
Cirsium vulgare subsp. *vulgare*
Equisetum arvense
Galium mollugo subsp. *erectum*
Geum urbanum
Lapsana communis subsp. *communis*
Linaria repens
Trifolium pratense
Lotus corniculatus subsp. *corniculatus*
Tussilago farfara
Matricaria discoidea
Verbascum densiflorum

Plantago lanceolata
Plantago major subsp. *major*
Silene latifolia subsp. *alba*
Verbascum lychnitis fa. *lychnitis*
Verbascum nigrum
Silene vulgaris subsp. *vulgaris* subsp. *nigru*

Alors que nous étions courbés sur les plantes montagnardes, le temps s'étant bien amélioré, nous avons pu reprendre notre bus et regagner le col de Prat de Bouc, à 1 392 m d'altitude, afin d'entreprendre l'exploration des étages supérieurs au pied du Plomb du Cantal, non sans avoir auparavant repris quelques forces dans un grand pique-nique au soleil.

Nous monterons donc dans **l'étage montagnard supérieur** jusque dans **l'étage subalpin**, le plus élevé du département du Cantal, sans toutefois avoir eu le temps d'atteindre les basanites (roches volcaniques proches des basaltes) du dôme extrusif terminal, à plus de 1 800 m d'altitude… Les milieux, à cette altitude, sont ouverts, non forestiers, ce qui est en partie dû à l'action millénaire des éleveurs, depuis des temps immémoriaux (mais repérables dès 4 500 à 3 000 ans BP…) et aussi à celle des variations climatiques antérieures à l'occupation humaine, avec notamment les différentes phases glaciaires qui ont caractérisé le Quaternaire jusqu'à la fin du Pléistocène, c'est-à-dire environ 10 000 ans BP. La période suivante, l'Holocène, post-glaciaire, est caractérisée par le développement du couvert végétal, suivi de l'emprise humaine croissante pour le pâturage de ses troupeaux et les cultures, d'autant plus que les terrains volcaniques se révélèrent fort riches et productifs. Si la végétation, dans le Cantal, est présente jusque sur ses plus hauts sommets, les conditions sont toutefois suffisamment rudes pour que le couvert forestier s'amenuise naturellement : la forêt montagnarde, qui est ici la hêtraie, ne dépasse pas les 1 350-1 400 m d'altitude : ainsi, seuls les plus hauts sommets sont-ils naturellement asylvatiques (Plomb du Cantal, 1 855 m, Puy Mary, 1 787 m, et Puy de Gudette, 1 427 m, dans l'Aubrac cantalien). Ici, au Col de Prat de Bouc, nous sommes donc à la limite naturelle de la forêt (soit **l'étage montagnard supérieur**) et, par ailleurs, à la limite géologique du strato-volcan cantalien, à l'ouest, et de la vaste planèze de Saint-Flour, à l'est. L'absence de forêts à ce niveau est en partie due à l'action de l'homme depuis les temps préhistoriques : il a défriché pour gagner de nouveaux pâturages en altitude. Ainsi nous retrouverons de nombreuses plantes caractéristiques de l'étage montagnard, se mêlant aux premières espèces subalpines et aux espèces anthropophiles et souvent nitrophiles liées aux élevages.

Milieux perturbés par l'activité humaine : pâturages, reposoirs à bétail, lieux piétinés, prés artificialisés, friches pastorales, chemins d'accès…

Chenopodium bonus-henricus
Cirsium eriophorum
Linaria repens
Sagina apetala
Trifolium repens
Plantago major subsp. *major*
Ranunculus acris subsp. *acris*
Rumex pseudoalpinus
Urtica dioica
Veronica officinalis

Milieux prairiaux divers : prairies mésotrophiles, prés de fauche, prairies

pâturées…

Anthoxanthum odoratum
Digitalis purpurea
Gentiana lutea
Hieracium lactucella
Lotus corniculatus subsp. *corniculatus*
Prunella vulgaris
Ranunculus acris subsp. *acris*
Viola lutea subsp. *lutea*

En nous élevant vers **l'étage subalpin,** nous allons rencontrer, en mosaïques plus ou moins complexes, de nombreux milieux à la riche flore.

Landes et pelouses sèches ou plus ou moins humides (mésohygrophiles)

Arnica montana subsp. *montana*
Calluna vulgaris
Carex pilulifera
Cerastium fontanum subsp. *vulgare*
Conopodium majus
Cytisus oromediterraneus
Danthonia decumbens
Dianthus sylvaticus
Digitalis purpurea
Eleocharis uniglumis
Galium saxatile
Genista pilosa subsp. *pilosa*
Genista tinctoria subsp. *tinctoria*
Leucanthemum ircutianum
Linum catharticum
Luzula campestris
Meum athamanticum
Nardus stricta
Omalotheca sylvatica
Phyteuma hemisphaericum
Ranunculus auricomus
Ranunculus tuberosus
Rhinanthus minor subsp. *minor*
Rubus idaeus
Trifolium alpinum

Milieux humides subalpins : prairies mésohygrophiles, fraîches, pelouses hygroclines, landes tourbeuses, tourbières, ruisseaux, sources, mégaphorbiaies… avec des espèces remarquables, souvent rares pour l'Auvergne :

Bartsia alpina
Blechnum spicant
Caltha palustris
Carex echinata (= *C. stellulata*)
Carex nigra subsp. *nigra*
Carex ovalis
Carex pallescens
Carex panicea
Carex rostrata
Carex viridula subsp. *oedocarpa* (= *C. demissa*)
Chaerophyllum hirsutum
Cirsium palustre
Dactylorhiza maculata subsp. *maculata*
Drosera rotundifolia
Epikeros pyrenaeus (= *Selinum pyrenaeum*)
Epilobium alsinifolium
Equisetum fluviatile
Eriophorum polystachion (= *E. angustifolium*)
Festuca rivularis
Glyceria fluitans
Juncus articulatus subsp. *articulatus* (= *J. lamprocarpus*)
Juncus bulbosus
Juncus effusus
Juncus squarrosus
Lathyrus pratensis
Lycopodiella inundata
Menyanthes trifoliata
Molinia caerulea subsp. *caerulea*
Montia fontana subsp. ?
Myosotis scorpioides
Parnassia palustris
Pedicularis palustris
Pedicularis sylvatica
Pinguicula vulgaris
Polygonum bistorta
Potentilla erecta (= *P. tormentilla*)
Potentilla palustris
Ranunculus flammula

Photo 1 - *Arabis cebennensis.* (Cliché D. Provost).

Photo 2- *Salix lapponum.* (Cliché D. Provost).

Sagina procumbens
Salix acuminata (= *S. atrocinerea*)
Salix bicolor
Salix lapponum (photo 2)
Salix repens
Sanguisorba officinalis
Saxifraga stellaris subsp. *robusta*
Sedum villosum subsp. *villosum*
Silene flos-cuculi
Vaccinium uliginosum subsp. *uliginosum*
Viola palustris

À cause du temps de la matinée, nous ne pourrons pas gagner des hauteurs plus "alpines", mais cette première journée annonce de nombreuses découvertes pour la semaine qui vient de commencer, avec l'aide compétente de notre guide Jean Dauge.

Bibliographie

Antonetti Ph., Brugel E., Kessler F., Barbe J.-P. & Tort M., 2006 - *Atlas de la Flore d'Auvergne*. Conservatoire botanique national du Massif central, 984 p.

Bril H., 1988 - *Découverte géologique du Massif central, du Velay au Quercy*. Éd. du BRGM, 72 p.

Collectif, 2004 - *L'arbre et la forêt en Auvergne*. Coll. Découverte du patrimoine en Auvergne, Ed. Chamina, 128 p.

Dauges J., 2012 - *Cantal, tourbières, monts et vallées*. Livret-guide, publié à l'occasion de la 43e session extraordinaire de la SBCO, 32 p. illustrées.

Méloux J.-L., 2005 - *Paysages et milieux naturels en Auvergne*. Coll. Découverte du patrimoine en Auvergne, Éd. Chamina, 128 p.

Nehlig,P., 2007 – *Le volcanisme du Cantal*. Coll. Découverte du patrimoine en Auvergne, Ed. Chamina, 192 p.

Note - Merci à Dominique Provost pour avoir eu la gentillesse de me communiquer ses photos de la session, d'où sont extraites les illustrations de cet article : j'avais, en effet, eu la bonne idée d'oublier tout mon matériel photographique chez moi en partant pour Aurillac !

Les gorges de la Rhue 9 juillet 2012

Marie LIRON* et Anne TINCHANT**

Les gorges de la Rhue, au nord du Cantal, présentent une mosaïque de milieux remarquables tels que des forêts mélangées de ravins et de pentes, des éboulis siliceux, des végétations des rochers et falaises, des landes sèches et des zones humides.

Les Habitats Communautaires occupent 20 % de la superficie de ce site qui est surtout forestier et fait partie d'une ZSC Natura 2000 (Zone Spéciale de Conservation FR 8301068(1) « les gorges de la Rhue »).

La flore, en particulier bryophytique, est exceptionnelle, résultant de la combinaison :

• d'une influence climatique océanique et montagnarde apportant une fraîcheur et une humidité importante ;

• d'une couverture forestière très bien préservée depuis le glaciaire.

Notre circuit se trouve sur la commune de Saint-Étienne-de-Chomeil, dans la forêt domaniale d'Algère de Feniers.

À partir de l'usine hydro-électrique de Coindre, nous prenons un chemin parallèle à la Rhue vers le nord-ouest (2) puis la Combe noire plein sud (3) et retour (4) ; les plus en forme ont terminé par une petite boucle pour aller vers un sommet de falaise (5).

Nous sommes accompagnés par 3 spécialistes du site que nous remercions pour leur grande disponibilité et la qualité des informations communiquées :

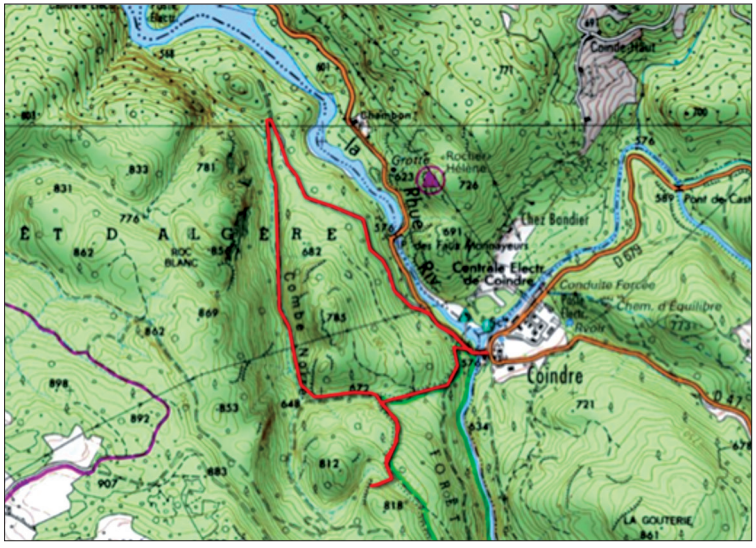
- Thomas DARNIS, chargé de mission environnement à l'Office National de Forêts d'Aurillac (rédacteur du DOCOB du site). thomas.darnis@onf.fr.

- Vincent HUGONNOT, Responsable de l'inventaire et de la conservation de la bryoflore et des communautés bryologiques au Conservatoire Botanique National du Massif Central. vincent.hugonnot@cbnmc.fr

* M. L. : 7 impasse Musidora, F-77590 BOIS-LE-ROI.

** A. T. : 30 rue Girard-de-Vasson, F-37100 TOURS.

(1) DARNIS, T., 2010 – Document d'Objectifs actualisé de la Zone Spéciale de Conservation, Gorges de la Rhue (Cantal), Site Natura 2000 FR8301068, 72 p. + Annexes.



Carte - Les gorges de la Rhue.

- Jaoua CELLES, bryologue, Conservatoire Botanique National du Massif Central.

Espèces observées

1 - Chemin forestier le long des gorges de la Rhue :

Fossés humides, lisière forestière acidicline à neutrocline :

Angiospermes

Aquilegia vulgaris L.
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P. Beauv.
Bromus benekenii (Lange) Trimen
Cardamina impatiens L.
Carex remota L.
Carex sylvatica Huds.
Circaea lutetiana L.
Cirsium erisithales (Jacq.) Scop.
Cirsium palustre (L.) Scop.
Cirsium palustre × *C. erisithales*
Deschampsia flexuosa (L.) Trin.
Digitalis purpurea L.
Eupatorium cannabinum L.
Euphorbia amygdaloides L
Festuca gigantea (L.) Vill.
Fragaria vesca L.
Gallium odoratum (L.) Scop.
Gypsophila muralis L.
Holcus mollis L.
Hypericum pulchrum L.
Inula conyza DC.
Linaria repens (L.) Mill.
Luzula sylvatica (Huds.) Gaudin
Melica nutans L.
Orobanche reticulata Wallr.
Prenanthes purpurea L.
Rumex arifolius All.
Senecio ovatus (P. Gaertn., B. Mey. & Schreb.) Willd.
Silene dioica (L.) Clairv.
Stachys sylvatica L.
Teucrium scorodonia L.

Ptéridophytes

Asplenium trichomanes L.
Athyrium filix-femina (L.) Roth.
Dryopteris filix-mas (L.) Schott.
Polystichum setiferum (Forssk.) T. Moore *ex* Woyn.

Bryophytes

Atrichum undulatum (Hedw.) P. Beauv.
Bucklandiella affinis (Schleich. *ex* F. Weber & D. Mohr) Ochyra & Bednarek-Ochyra
Frullania tamarisci (L.) Dumort.(2)
Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp.
Hypnum cupressiforme Hedw.
Scapania nemorea (L.) Grolle

Sur le Saule marsault, une douzaine de bryophytes corticoles peuvent coexister dont :

Frullania dilatata (L.) Dumort.
Neckera complanata (Hedw.) Huebener
Neckera crispa Hedw.
Orthotrichum lyellii Hook. & Taylor
Orthotrichum affine Schrad. *ex* Brid.
Ulota bruchii Hornsch.

2 - Pied de falaise dans la Combe Noire

Nous sommes dans un axe d'air froid en provenance du Puy Mary au pied d'une falaise déversante. Sous bois frais, hêtraie sapinière collinéenne :

Angiospermes

Cardamine heptaphylla O. E. Schultz
Carex remota L.
Gallium odoratum (L.) Scop.
Hordelymus europaeus (L.) Harz.
Oxalis pes-caprae L.
Ribes alpinum L.
Sanicula europaea L.

Ptéridophytes

Dryopteris dilatata (Hoffm.) A. Gray
Gymnocarpium dryopteris (L.) Newman

Bryophytes

En 2010, Vincent HUGONNOT, (CBNMC), a fait un inventaire (non exhaustif) des bryophytes de la Combe Noire. Ses prospections ont mis en évidence la présence d'environ 200 espèces dont plusieurs exceptionnelles en France et à forte valeur patrimoniale au niveau européen. L'intérêt de ce cortège tient aussi au fait que ces espèces sont situées très en dehors de leur aire principale de répartition.

Parmi les espèces patrimoniales on peut citer deux très rares hépatiques *Plagiochila exigua* (Taylor) Taylor et *P. bifaria* (Sw.) Lindend. ainsi que la mousse *Buxbaumia viridis*. (DC.) Moug. & Nestl.

D'autre part une population de *Breutelia chrysocoma* couvrant une superficie de 100 m^2 (et avec des sporophytes, ce qui est exceptionnel) y a été recensée. C'est une mousse rarissime et qui est nouvelle pour le Massif Central. Cette station est sans doute une des plus – sinon la plus – importante d'Europe Occidentale.

L'intérêt bryologique du site est donc lié à :

- la présence d'espèces très rares dans des stations abyssales (éboulis froids type « vosgien ») de surface réduite ;

(2) Pouvant être responsable de dermatite chez les professionnels du bois).

- la présence d'un cortège d'espèces à affinité atlantique très marquée
- la bonne conservation des stations

Nombre de ces espèces sont des pionnières localisées sur les substrats rocheux des éboulis. Leur maintien est favorisé par la stabilité du biotope conjugué au rajeunissement périodique de leur substrat (l'humus s'accumule abondamment puis finit par être décapé (chute) créant ainsi une multitude de micro-niches) ; des espèces à autoécologie très différentes peuvent ainsi coexister.

En ce qui nous concerne, quelques espèces seulement ont été observées :

Bartramia halleriana Hedw.
Hylocomnium splendens (Hedw.) Schimp.
Plagiochila porelloides (Torr. *ex* Nees) Lindenb.
Plagiomnium undulatum (Hedw.) T. J. Kop.
Rhytidiadelphus loreus (Hedw.) Warnst.
Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst.
Thamnobryum alopecurum (Hedw.) Nieuwl *ex* Gangulee
Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp.

Lichen

Lobaria pulmonaria L. Hoffm.

3 - Chemin (retour) des Gorges

Angiospermes

Lysimachia nemorum L.
Milium effusum L.
Carex pallescens L.

Ptéridophytes

Athyrium filix-femina (L.) Roth
Dryopteris affinis (Lowe) Fraser-Jenkins
Polystichum aculeatum (L.) Roth

Bryophytes

Colonisation de troncs très humides par de petites hépatiques :

Riccardia palmata (Hedw.) Carruth.
Lophozia bicrenata (Schmidel) Dumort.

Lichen

Peltigera canina (L.) Willd.

4 - Pente au-dessus du chemin vers sommet de falaise avec rochers suintants

Bryophytes

Bazzania trilobata (L.) Gray
Sphagnum quinquefarium (Lindb. *ex* Braithw.) Warnst.
Leucobryum glaucum (Hedw.) Angstr.
Frullania fragilifolia (Taylor) Gottsche, Lindenb. & Nees
Cirriphyllum piliferum (Hedw.) Grout

Angiospermes

Vaccinum myrtillus L.

5 - Bords de la Rhue

Après un bref trajet le long de la route sur la rive droite de la Rhue, belle station de *Carex pilosa* Scop.

Et enfin petit coup d'oeil près d'un point d'eau à côté de notre car, avec :
Chrysosplenium oppositifolium L. *Asplenium trichomanes* L.
Cystopteris fragilis (L.) Berhn.

Sur la route, à la sortie de Murat, arrêt du car pour observer au bord de la chaussée : *Mimulus guttatus* DC.

C'est une espèce exotique spectaculaire, d'origine nord-américaine dont l'introduction est mystérieuse ; elle semble s'être naturalisée depuis quelques années ; ses populations sont observées avec intérêt chaque année ; ce n'est en aucun cas une « peste végétale ».

Photo 1 - *Arnica montana*, Cirque de l'Impradine. 12 juillet 2012. (Photo F. LIEUTIER).

Photo 2 - *Tozzia alpina*, Cirque de l'Impradine. 12 juillet 2012. (Photo F. LIEUTIER).

Photo 3 - *Galega officinalis*, Siran. 13 juillet 2012. (Photo F. LIEUTIER).

Bord de route à Fortuniès (commune de Dienne), tourbière du Jolan (commune de Ségur-les-Villas) (Cantal)

Troisième jour : 10 juillet 2012

Pascal FICHOT* et Ghislain HUYGHE**

Nous partons de la gare d'Aurillac, notre lieu de rendez-vous matinal, en direction du nord-est, en contournant les sommets cantaliens.

Nous effectuons un premier arrêt, un peu au sud de la tourbière du Jolan, à Fortuniès, hameau de la commune de Dienne. Ici nous regardons, entre autres, une grande armoise blanchâtre : l'absinthe (servant de base à la préparation d'un spiritueux bien connu). Cette espèce rare en plaine devient assez courante en montagne cantalienne mais uniquement sur les versants est. A proximité, nous notons la présence de la grande Ciguë qui n'est pas fréquente dans le Cantal. C'est la fameuse « plante de Socrate » considérée comme responsable de sa mort. Note : à ce sujet les écrits divergent car les effets de la cicutine (principal alcaloïde contenu dans la plante) ne coïncident pas avec les récits de la mort du philosophe. Un autre poison est vraisemblablement responsable de sa mort.

À la descente du car, en bord de route, nous notons :

Achillea millefolium L.
Artemisia absinthium L.
Carduus nutans L.
Cirsium eriophorum (L.) Scop.
Conium maculatum L.
Deschampsia cespitosa (L.) P. Beauv.
Papaver rhoeas L.
Sisymbrium officinale (L.) Scop.

Le groupe reprend le car et s'arrête cette fois à proximité de la tourbière du Jolan, sur un promontoire qui permet de l'observer dans son ensemble. Nous enfilons sans tarder nos bottes afin de garder les pieds au sec.

En sortant du car et le long de la route nous permettant de rejoindre le point de vue vers la tourbière, nous notons :

Aethusa cynapium L.
Arrhenatherum elatius subsp. *elatius* (dont la base de la plante ne dispose pas d'entrenoeuds renflés en tubercules)
Artemisia vulgaris L.
Asperula cynanchica L.
Carduus nutans L.
Cuscuta epithymum L.
Dianthus carthusianorum L.

* P. F. : 3 résidence Les Clos de Bures, F-91440 BURES-SUR-YVETTE.
** G. H. : 77 rue Pierre Delore, F-69008 LYON.

Galium verum L.
Genista sagittalis L.
Geranium pyrenaicum Burm. f.
Matricaria perforata Mérat
Papaver dubium L.
Sedum acre L.
Tanacetum parthenium (L.) Sch. Bip.
Trifolium pratense L.
Trisetum flavescens (L.) P. Beauv.
Verbascum densiflorum Bertol.

Jean-Paul FAVRE, chargé d'études et animateur au CPIE de Haute-Auvergne (Aurillac), va tout au long de cette journée nous faire découvrir avec enthousiasme cet écosystème qu'il connaît bien.

Le lac et la tourbière du Jolan se situent sur la commune de Ségur-les-Villas au nord-est des sommets cantaliens et en bordure sud du plateau du Cézallier, à 1 160 mètres d'altitude, c'est-à-dire dans l'étage montagnard pour l'Auvergne. Cet écosystème est un héritage de la fin de la dernière période glaciaire qui a affecté la région, le Würm, achevé ici il y a environ 10-12 000 ans. Lorsque les glaciers du Würm se retirent, ils laissent derrière eux une cuvette naturelle qui va progressivement se combler sous l'action de la végétation. Le climat relativement froid de la région, la pluviométrie importante et l'alimentation en eau ont permis la formation de tourbe.

Cette tourbière, comme beaucoup d'autres en France, connaît une alimentation mixte en eau : c'est-à-dire par des précipitations importantes dans la région et, par le ruisseau « la Gazelle ».

Le site, qui s'étend sur environ 56 hectares, comprend une mosaïque de milieux humides intéressants : prairies plus ou moins humides, roselières, magnocariçaies, tourbières… traduisant différents stades d'évolution.

Des espèces rares et/ou protégées à l'échelle nationale y sont observées, même si certaines sont moins présentes du fait de certains choix de gestion. D'un point de vue floristique, 10 espèces sont à l'origine de son statut de ZNIEFF : *Andromeda polifolia, Calamagrostis stricta, Carex divisa, Carex limosa, Cicuta virosa, Drosera rotundifolia, Luronium natans, Salix bicolor, Thysselinum palustre* (= *Peucedanum palustre*), *Vaccinium* gr. *oxycoccos*. Nous en observerons certaines durant cette journée.

L'intérêt faunistique y est également important, en particulier sur le plan odonatologique (y séjourne notamment le très rare Agrion à lunule, endémique du Massif Central ou *Leucorrhinia pectoralis*, très rare en Auvergne) ou ornithologique.

C'est donc une zone particulièrement intéressante, cumulant des statuts divers (ZNIEFF mais aussi ZICO, ENS, Natura 2000) tant par les habitats présents que par les espèces remarquables localisées.

Ce site a subi quelques transformations et la plus marquante date de 1973. La création d'une retenue d'eau artificielle par la mise en place d'une digue (avec une vidange automatique à partir d'un certain niveau d'eau) à des fins cynégétiques, a bouleversé le fonctionnement de cet écosystème remarquable. Malgré les craintes associées à une élévation de près d'un mètre du niveau d'eau, les conséquences floristiques ou faunistiques paraissent moins lourdes avec le temps ; elles semblent même profitables aux oiseaux inféodés aux milieux humides et en particulier aux migrateurs. Il semble qu'un nouvel équilibre se soit installé grâce à la présence d'un niveau d'eau régulier.

Cette tourbière, comme beaucoup d'autres, fut exploitée pour en extraire

Photo 1 - *Empetrum nigrum.* (Photo F. Lieutier).

Photo 2 - *Arnica montana.* (Photo F. Lieutier).

Photo 3 - *Polystichum lonchitis.* (Photo F. Lieutier).

la tourbe, qui servit de combustible aux locaux jusque dans les années 60. D'anciennes fosses d'étendues variables, plus ou moins recolonisées aujourd'hui par des espèces pionnières (comme le trèfle d'eau ou la potentille des marais) en témoignent.

Elle fut également, plus récemment, étudiée d'un point de vue palynologique afin de connaître les paysages des derniers milliers d'années et l'influence sur l'environnement des populations humaines qui y vivaient. Les carottages révèlent des hauteurs de dépôts de tourbe qui atteignent 7 mètres (équivalent à plusieurs milliers d'années d'accumulation de tourbes).

La tourbière a fait l'objet d'autres « aménagements » et interventions outre la remise en eau : nichoirs et nourrisseurs pour canards, introduction de poissons, vidanges, circuit périphérique de découverte et de sensibilisation, panneaux d'information.

En résumé, après avoir été très inquiet par la remise en eau, on assiste, selon Jean DAUGE, à un bon « équilibre » entre Agriculteurs, Chasseurs, Scientifiques, Botanistes, promeneurs, touristes. Les tourbières ont été au cours de l'histoire des sites d'attirance-répulsion pour l'Homme, mais c'est bien la « mauvaise réputation » qui a longtemps dominé il y a encore peu (assèchement et/ou exploitation souvent préconisés) ; la prise de conscience est récente voire très récente mais elle y est…tant mieux !

Après cette présentation complète du site, le groupe se met en marche. Nous vous présentons ici un aperçu de la diversité du site de la tourbière du Jolan.

Le long du chemin et en bordure de fossé, nous notons :

Heracleum sphondylium subsp. *sibiricum*[1] (L.) Simonk.
Alopecurus pratensis L.
Avenula pratensis (L.) Dumort.
Briza media L.
Campanula glomerata L.
Chaerophyllum aureum L.(**protection régionale en Limousin**)
Cirsium arvense (L.) Scop.
Cirsium vulgare (Savi) Ten.
Crepis mollis (Jacq.) Asch.
Crepis vesicaria subsp. *taraxacifolia* (Thuill.) Thell. *ex* Schinz & R. Keller
Cruciata laevipes Opiz
Cynosurus cristatus L.
Dactylis glomerata L.
Dianthus deltoides L.
Fraxinus excelsior L.
Galium mollugo L.
Gentiana lutea L.
Geranium sylvaticum L.
Glyceria declinata Bréb.
Helianthemum nummularium (L.) Mill.
Hypericum maculatum Crantz
Juncus conglomeratus L.
Knautia arvernensis[2] (Briq.) Szabo
Lathyrus pratensis L.
Leucanthemum vulgare Lam.
Linaria repens (L.) Mill.
Malva moschata L.
Myosotis nemorosa Besser
Phleum pratense subsp. *serotinum* (Jord.) Berher
Ranunculus acris L.
Rhinanthus minor L.
Sanguisorba minor Scop.

(1) C'est la sous-espèce omniprésente dans le Cantal.
(2) Un orophyte auvergnat, mais présent de manière ponctuelle jusqu'en Espagne, dont la distinction de *K. arvensis*, en l'absence de critères évidents, nous causera quelques soucis tout au long du séjour.

Silene vulgaris (Moench) Garcke
Stellaria graminea L.
Thymus pulegioides L.
Tragopogon pratensis L.
Trifolium striatum L.
Urtica dioica L.
Vicia cracca L.
Vicia hirsuta (L.) Gray
Viola lutea Huds.

Certains membres du groupe atteignent déjà le lac alors que d'autres s'attardent à photographier quelques libellules et papillons (*Aeshna cyanea*, *Aphantopus hyperantus*, *Libellula quadrimaculata*, *Melanargia galathea*).

En bord d'étang, nous apprécions une partie du cortège floristique des ***Scheuchzerio - Caricetea***. Ces bas-marais oligo-mésotrophes sont représentés ici par des formations denses de *Carex rostrata* et *Carex lasiocarpa*, accompagnés par la Potentille des marais, la Ciguë vireuse (*Cicuta virosa*), qui caractérisent l'alliance du ***Caricion lasiocarpae***. À ces formations se juxtaposent des formations denses de *Carex disticha*, *Carex vesicaria* et *Carex rostrata* qui caractérisent l'alliance du ***Magnocaricion elatae***, un groupement plus mésotrophe riche en matières organiques. Entre ces grands hélophytes, apparaissent dans quelques dépressions des herbiers d'utriculaire citrine ou de potamot nageant de l'alliance du ***Nymphaeion albae***. Sur notre passage, nous notons :

Carex curta Gooden. (**protection en région Centre**)
Carex rostrata Stokes
Carex vesicaria L.
Ceratophyllum submersum L. (**protection régionale en Auvergne**)
Cicuta virosa L. (**protection régionale en Auvergne**)
Epilobium palustre L.
Equisetum fluviatile L.
Galium palustre L.
Poa trivialis L.
Potamogeton natans L.
Potentilla palustris (L.) Scop. (**protection en région Centre**)
Rorippa amphibia (L.) Besser
Salix cinerea L.
Scutellaria galericulata L.
Thysselinum palustre (L.) Hoffm. (**protection régionale en Limousin**)
Utricularia australis R. Br. (**protection régionale en Limousin**)

Seul *Ceratophyllum submersum* a été identifié de manière certaine. Le lac présentait en effet des individus robustes faisant penser à *C. demersum*, mais l'observation des fruits nous a toujours orienté vers *C. submersum*. *C. demersum* était néanmoins probablement aussi présent. D'après l'*Atlas de la flore du Cantal*, *C. submersum* est inconnu (3 mailles sont connues dans le département du Puy-de-Dôme) et *C. demersum* n'est indiqué que d'une seule maille.

Carex disticha Huds.
Carex lasiocarpa Ehrh. (**protection en région Centre et en Limousin**)
Cirsium eriophorum (L.) Scop.
Cirsium palustre (L.) Scop.
Eleocharis palustris
Juncus effusus L.
Lemna minor L.
Phalaris arundinacea L.
Polygonum amphibium L.
Sparganium erectum(3) L.
Trifolium hybridum L.
Typha latifolia L.

Nous traversons en file indienne la tourbière. Dès l'entrée, nous reconnaissons la flore caractéristique des prairies humides oligo-mésotrophes

(3) Identifié et vérifié d'après photo par notre guide. *Sparganium emersum* Rehmann listé pendant la journée mais non confirmé est AR dans le Cantal.

acidophiles des ***Molinio - Juncetea*** avec *Carex nigra*, *C. panicea*, *Galium uliginosum*, divers *Dactylorhiza* et de l'alliance du ***Calthion palustris*** qui caractérise un stade plus mésotrophe que le ***Juncion acutiflori*** (*Cardamine pratensis*, *Cirsium palustre*, *Epilobium palustre*, *Galium palustre*, *Holcus lanatus*, *Lathyrus pratensis*, *Lotus uliginosus*, *Lychnis flos-cuculi*, *Oenanthe peucedanifolia*). Ces formations alternent avec les tremblants à *Carex rostrata*, trèfle d'eau et comaret du ***Caricion lasiocarpae***. Nous progressons au travers des tremblants en essayant de ne pas tomber dans les trous d'extraction de tourbe et notons au passage :

Angelica sylvestris L.
Cardamine pratensis L.
Carex curta Gooden.
(**protection en région Centre**)
Carex echinata Murray
Carex nigra (L.) Reichard
Carex panicea L.
Carex paniculata L.
Carex rostrata Stokes
Crepis paludosa (L.) Moench
Dactylorhiza incarnata (L.) Soó
(**protection en région Centre**)
Dactylorhiza gr. *maculata*[4]
Dactylorhiza majalis (Rchb.)
P. F. Hunt & Summerh.
Epilobium palustre L.
Equisetum fluviatile L.
Eriophorum angustifolium Honck.
Festuca pratensis Huds.
Galium uliginosum L.
Holcus lanatus L.
Juncus articulatus L.
Juncus effusus L.
Lathyrus pratensis L.
Luzula multiflora (Ehrh.) Lej.
Menyanthes trifoliata L.
(**protection en région Centre**)
Molinia caerulea (L.) Moench
Polygonum bistorta L.
(**protection en région Centre**)
Ranunculus flammula L.
Rumex acetosa L.
Silene flos-cuculi (L.) Clairv.
Succisa pratensis Moench
Tephroseris helenitis (L.) B. Nord.,
quelques individus déjà fanés
Thysselinum palustre[5] (L.) Hoffm.
(**protection régionale en Limousin**)
Valeriana dioica L.
Viola palustris L.

Nous arrivons ensuite vers une prairie centrale, une jolie prairie de fauche typique de l'alliance de l'***Arrhenatherion elatioris***, avec entre autres :

Agrostis capillaris L.
Anthoxanthum odoratum L.
Briza media L.
Carex hirta L.
Centaurea gr. *jacea* L.
Cerastium fontanum subsp. *vulgare*
(Hartm.) Greuter & Burdet
Deschampsia cespitosa (L.) P. Beauv.
Epikeros pyrenaeus (L.) Raf.
Filipendula ulmaria (L.) Maxim.
Geum rivale L.
(**protection en région Centre**)
Leucanthemum vulgare Lam.
Potentilla erecta (L.) Räusch.
Ranunculus acris L.
Rhinanthus angustifolius C. C. Gmel.
Trifolium pratense L.
Veronica chamaedrys L.
Trifolium repens L.
Viola lutea Huds.
Veronica arvensis L.

(4) Il s'agit probablement de *D. fuchsii* (Druce) Soó et peut être aussi *D. maculata* - la distinction toujours délicate dans ce groupe et le stade avancé de la floraison laissent planer le doute).

(5) Ses feuilles ressemblent assez fortement à *Oenanthe peucedanifolia* (protection en région Centre) que notre guide Jean Dauge a déjà identifiée sur place.

Photo 4 - *Cicerbita alpina*.
(Photo F. Lieutier).

Photo 5 - *Veronica urticifolia*.
(Photo F. Lieutier).

En quittant cette prairie, nous posons les sacs pour nous diriger vers le point d'orgue de la journée, une station de canneberge et d'andromède, toutes deux patrimoniales. Nous reprenons notre marche au travers de la tourbière. Parmi les tremblants à *Carex lasiocarpa* et *Carex rostrata*, nous distinguons des bombements à sphaignes sur lesquels nous observons la canneberge et l'andromède, caractéristiques des hauts marais oligotrophes du ***Sphagnion medii***, zone probablement plus acide de la tourbière.

Andromeda polifolia L. (**protection nationale**)
Carex limosa L. (**protection nationale**)
Salix aurita L.
Salix cinerea L.
Salix pentandra L. (**protection régionale en Limousin**)
Salix repens L.
Vaccinium gr. *oxycoccos* (**protection régionale en Auvergne, Limousin et dans le Centre**)

Note. La détermination des canneberges s'avère un exercice délicat, spécialement dans les zones de contact entre les deux espèces, comme dans les Alpes du Nord et le Massif central. Alors que *V. microcarpum* était signalée dans le secteur, nous observons sur le terrain, parmi les derniers exemplaires fleuris, des individus à petites feuilles, mais à pédoncule bien pubescent (caractéristique de *V. oxycoccos*). Nous apprendrons quelques jours plus tard par Philippe ANTONETTI, intervenant du Conservatoire Botanique du Massif Central, que des observations récentes montreraient que les individus du Massif central sont des intermédiaires à rattacher au groupe *V. oxycoccos*.

Nous prenons ensuite le chemin du retour en longeant le lac-tourbière et en notant :

Alisma plantago-aquatica L.
Calamagrostis canescens (Weber) Roth
Calamagrostis stricta (Timm) Koeler [1]
Carex ovalis Gooden.
Cirsium rivulare (Jacq.) All.
Dryopteris oreades Fomin [2]
Juncus bulbosus L.
Juncus tenuis Willd.
Lycopus europaeus L.
Pimpinella saxifraga L.
Rumex crispus L.
Sparganium erectum L.
Stachys officinalis (L.) Trévis.

Sur la fin du parcours dans la tourbière et près du lac, nous avons pu noter quelques espèces de libellules intéressantes. Citons entre autres :

Lestes dryas, le Leste dryade
Lestes sponsa, le Leste fiancé
Somatochlora flavomaculata, la Cordulie à taches jaunes

Une autre personne du groupe, Sylvie MICHELIN a complété notre liste avec : *Aeshna mixta, Coenagrion puella, Enallagma cyathigerum, Lestes virens, Sympetrum flaveolum…*

Le groupe reprend le car avant de faire un arrêt au-dessus de Murat pour observer et admirer une plante non indigène superbe : *Mimulus guttatus* (Scrofulariacées). Elle est originaire d'Amérique du Nord (Montagnes Rocheuses). Les circonstances et la date d'introduction sont inconnues. Elle semble se naturaliser dans toutes les rigoles des environs. Jean DAUGE l'a vue *in situ* dans le Yellowstone à 2 000 m d'altitude : elle n'avait pas plus de 10 cm de hauteur. Les flores américaines et canadiennes signalent bien qu'elle peut atteindre 1 m au moins, ce qui est le cas ici…

(1) Identifié a posteriori par un des membres du groupe.

(2) Signalé par une personne qui croisa le groupe en fin de journée.

Cirque de l'Impradine
Puy Mary (Cantal)
Cinquième jour : 12 juillet 2012

Sylviane et Jean-Pierre TOURLONIAS*

Après la journée dite « de repos », au cours de laquelle chacun a pu pleinement profiter des nombreuses suggestions proposées par Jean DAUGE (botaniques, culturelles, touristiques), ce jeudi 12 juillet (J5 sur le livret) est consacré au Puy Mary, plus précisément au cirque de l'Impradine, qui s'ouvre vers le nord, entre le Puy Mary (1 783 m) à l'ouest, et le Puy de Peyre Arse (1 806 m) à l'est. Ce site avait déjà fait l'objet d'une excursion lors de la 7ème session extraordinaire de la SBCO, le vendredi 18 juillet 1980 (session à laquelle participait Jean DAUGE, comme il nous l'a rappelé).

Les difficultés de croisement pour les véhicules, sur les routes d'accès au col du Pas de Peyrol, le plus haut col routier du Massif Central (1 588 m), situé juste au nord du Puy Mary, nous imposent de passer par le tunnel du Lioran. Après le tunnel, la ville de Murat, et le col d'Entremont (déjà emprunté pour aller dans les gorges de la Rhue), nous remontons la vallée de la Santoire par la D 680 et arrivons au village de Dienne.

Le Puy Mary : un "Grand Site" de France

Hervé CHRISTOPHE, notre accompagnateur, ingénieur écologue, nous signale, à ce moment-là que le Puy Mary vient d'obtenir, fin juin 2012, le label « Grand Site » accordé à seulement 11 sites en France, depuis 1989, dont le Puy de Dôme. 27 autres sites français ont monté un dossier dans l'espoir d'obtenir ce label, et de faire partie du réseau des Grands Sites de France.

Un Grand Site est un lieu naturel d'exception, reconnu au niveau national et bénéficiant d'une mesure de protection (site classé selon la loi de 1930 sur les sites et monuments historiques).

Victime de sa très forte notoriété, la surfréquentation touristique que subit ce site dégrade fortement son environnement riche et fragile.

Le Grand Site « Puy Mary » regroupe 13 communes au sein d'un syndicat mixte. Le budget de ce syndicat est assuré par ces communes pour 10 % ;

S. & J.-P. T. : 3 rue des Champs Blancs, F-58660 COULANGES-LÈS-NEVERS.

70 % proviennent du Conseil Général du Cantal et 20 % du Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne. Avec 2 175 habitants au dernier recensement, ces communes ont connu une forte baisse démographique depuis 1936. Le territoire de réalisation du programme d'actions du Grand Site couvre 36 000 ha.

Le programme d'actions « Grand Site » vise quatre objectifs principaux :
1 - Mise en valeur du paysage du Grand Site ;
2 - Organisation de la découverte du Grand Site ;
3 - Redynamisation économique du Grand Site ;
4 - Animation, suivi et gestion de l'opération Grand Site.

Depuis une quinzaine d'années, plusieurs actions concrètes ont été menées à bien, et le label « Grand Site de France » traduit la reconnaissance de ces actions, tout en impulsant un nouvel élan pour les 6 années à venir (le label est accordé en effet pour une période de 6 ans). 3 maisons de site ont été ouvertes : au Pas de Peyrol en 2007, à Mandailles en 2009, et à Dienne, en 2011). Deux autres devraient voir le jour d'ici 3 ans, au Falgoux et au Claux. La maison de Mandailles offre un espace de présentation et d'exposition très soigné des paysages locaux, ainsi que du patrimoine floristique et faunistique.

Le parking du Pas de Peyrol (475 000 visiteurs entre mai et octobre) a fait l'objet d'une requalification paysagère.

Le temps très incertain (« météo yoyo » depuis le début de la session !), qui avait contraint à modifier l'organisation de la première journée au Plomb du Cantal, amène Jean DAUGE à se demander s'il ne faudra pas se rabattre sur le « plan B » : en effet, le plafond nuageux est à 1 500 m environ, le Puy Mary reste invisible à notre arrivée à 9 h 45 aux burons d'Eylac. Là, nous retrouvons Philippe ANTONETTI, responsable du service Flore et Conservation au Conservatoire Botanique National du Massif Central (CBNMC).

Le Puy Mary et ses environs : géologie et floristique

Nos deux guides nous font une présentation rapide du site. Le col d'Eylac, où nous nous trouvons, sépare 2 vallées glaciaires qui se terminent par des cirques : la vallée de la Petite Rhue juste au nord du col du Pas de Peyrol, et la vallée de l'Impradine qui conflue avec la Santoire au niveau du village de La Vigerie, 5 à 6 km en aval. Le cirque de l'Impradine est taillé dans les brèches volcaniques et les coulées trachy-andésitiques, l'ensemble se présentant sous forme de falaises souvent inaccessibles. En regardant vers le sud, l'horizon est fermé par les arêtes du Puy de Peyre Arse (1 806 m) et la Pyramide du Puy Mary (1 785 m), toujours dans le brouillard ! Le Puy Mary est un relief de type « horn », résultat de l'érosion glaciaire sur un ancien dôme surgi dans la caldeira cantalienne. À mi-chemin entre ces deux sommets, un creux très marqué dans la ligne de crête, nommé Brèche de Roland (par référence à la brèche du même nom dans le cirque de Gavarnie), où l'Impradine prend sa source. Comme le rappelle J. DAUGE, on est ici au coeur du stratovolcan cantalien, dont la formation a connu plusieurs épisodes majeurs, avant de connaître l'érosion glaciaire liée aux 4 grandes périodes de glaciations : modelage des cirques et creusement des vallées glaciaires tout autour du Puy Mary.

Ce sont ces différents épisodes glaciaires alternant avec autant de périodes interglaciaires qui ont beaucoup modifié l'aspect de la végétation. Lors des refroidissements les espèces « chaudes », soit ont disparu, soit ont migré vers le sud, où elles ont trouvé des refuges. Des plantes en provenance de l'Arctique sont arrivées, et se sont mélangées à basse altitude avec les espèces de haute altitude dites « alpiennes », descendues des sommets englacés : ce sont les espèces « arctico-alpines ».

Après ces périodes glaciaires, avec le réchauffement, certaines de ces dernières ont pu trouver refuge « en montant » en altitude dans des niches écologiques favorables comme des versants exposés au nord, très ventés, très humides (plus de 2 000 mm par an) et à enneigement durable : ce sont les fameuses « reliques glaciaires ». Le cirque de l'Impradine est l'un de ces versants au climat particulièrement rude en hiver ; le col du Pas de Peyrol reste fermé à toute circulation pendant 6 à 7 mois chaque année (il n'est complètement dégagé que dans le courant du mois de mai), des congères importantes se formant sur ses pentes. Deux plaques de neige subsistent encore, ce 12 juillet, sur les flancs du Puy Mary.

On est ici à la limite supérieure de l'étage montagnard, située aux alentours de 1 450 m, en Auvergne. Le Massif du Cantal est l'un des 3 grands îlots de végétation subalpine en Auvergne, avec le Massif du Mont Dore et celui (beaucoup moins étendu) du Mont Mézenc, en Haute Loire.

Le déroulement de l'excursion botanique

La nomenclature utilisée dans ce compte rendu est celle de l'Atlas de la Flore d'Auvergne publié par le CBNMC en 2006 sous la direction de Philippe ANTONETTI. Les cartes de cet Atlas reposent sur un quadrillage UTM 5 km × 5 km qui découpe l'Auvergne (4 départements) en 1 180 mailles permettant de « visualiser » le degré de rareté des plantes.

Dans le compte rendu, les noms des plantes arctico-alpines sont soulignés.

1 - Le bord de route depuis le point coté 1 423 m (burons d'Eylac) jusqu'au point coté 1 466 m (carte IGN 1/25 000)

La 1ère partie de la sortie se déroule en suivant la route (D 680), depuis les burons d'Eylac (1 423 m) jusqu'au virage en épingle (1 466 m) sur une distance d'environ 400 m. Ce trajet offre un mélange de plantes de bord des routes, de prairies montagnardes, avec les premiers indices de végétation subalpine.

a - Plantes non spécifiquement inféodées aux massifs montagneux :

Achillea millefolium L.
Agrostis capillaris L.
Alchemilla vulgaris L. gr.
Arrhenatherum elatius (L.) P. Beauv. *ex* J. Presl & C. Presl.
Asplenium septentrionale (L.) Hoffm.
Asplenium trichomanes subsp. *trichomanes*
Athyrium filix-femina (L.) Roth.
Avenula pratensis (L.) Dumort. subsp. *pratensis*
Avenula pubescens (Huds.) Dumort.
Briza media L. subsp. *media*
Calluna vulgaris (L.) Hull.
Campanula glomerata L.
Campanula rotundifolia L.
Centaurea gr. *nigra* L.
Chaerophyllum aureum L.

Chaerophyllum hirsutum L.
Chenopodium bonus-henricus L.
Clinopodium vulgare L.
subsp. *vulgare*
Dactylis glomerata L.
Deschampsia cespitosa (L.) P. Beauv.
Dryopteris affinis (Lowe) Fraser-Jenk.
subsp. *affinis*
Dryopteris filix-mas (L.) Schott
Echium vulgare L.
Epilobium montanum L.
Euphorbia flavicoma DC
subsp. *verrucosa* (Fiori) Pignatti
Filipendula ulmaria (L.) Maxim.
Galium mollugo L. gr.
Galium verum L.
Genista sagittalis L.
Helianthemum nummularium (L.) Mill.
subsp. *nummularium*
Heracleum sphondylium[1] L.
Hippocrepis comosa L.
Hypericum maculatum Crantz
Jasione montana L.
subsp. *montana*[2]
Laserpitium latifolium L.
Leontodon hispidus L.
Linaria repens (L.) Mill.
Lotus corniculatus L.
subsp. *corniculatus*
Malva moschata L.
Pinus sylvestris L.
Poa nemoralis L.
Polygala vulgaris L.
Pulmonaria affinis Jord.
Rhinanthus minor L.
Salix caprea L.
Sanguisorba officinalis L.
Scabiosa columbaria L.
Sedum telephium L.
Senecio adonidifolius Loisel.
Senecio erucifolius L.
Seseli libanotis (L.) W. D. J. Koch
Silene vulgaris (Moench) Garcke
Solidago virgaurea L.
Stachys officinalis (L.) Trévis.
Stellaria graminea L.
Thymus gr. *pulegioides* L.
Trifolium campestre Schreb.
Trifolium pratense L.
Urtica dioica L. subsp. *dioica*
Valeriana officinalis subsp. *repens* (Host) O. Bolòs & Vigo
Vicia gr. *cracca* L.
Vicia sepium L

b - Taxons plus typiquement montagnards classés comme orophytes dans l'*Atlas de la Flore d'Auvergne* :

Alchemilla gr. *alpina* L.
Arnica montana L subsp. *montana*
Biscutella arvernensis[3] Jord.
Calamagrostis arundinacea (L.) Roth.
Campanula lanceolata Lapeyr.
Cicerbita plumieri (L.) Kirschl.
Cirsium erisithales (Jacq.) Scop.
Coincya cheiranthos[4] (Vill.) Greuter & Burdet
Crepis conyzifolia (Gouan) A. Kern.
Cytisus oromediterraneus Rivas Mart. & *al.*

(1) En principe, c'est la sous-espèce *sibiricum* L. (à ombelles jaunâtres) ; l'autre sous-espèce se rencontre aussi dans le Cantal, mais pas ici.

(2) C'est généralement *J. laevis* qui est présente dans les montagnes d'Auvergne, aux étages montagnard et subalpin ; *J. montana* y est aussi, mais moins fréquente.

(3) La Biscutelle (Lunetière) d'Auvergne est une endémique du Massif central, protégée régionale, (présente dans 19 mailles de l'Atlas). P. ANTONETTI nous confirme qu'il existe 2 espèces principales de Biscutelles, endémiques d'Auvergne, dans le groupe *laevigata* : *B. lamottei* (depuis l'étage collinéen jusqu'au montagnard inférieur) et *B. arvernensis*, inféodée à l'étage subalpin.

(4) C'est la forme d'altitude présente en Auvergne ; l'inflorescence est beaucoup plus fournie que celle des plantes de basse altitude qu'on voit par exemple dans l'ouest de la France.

Cytisus scoparius (L.) Link subsp. *scoparius*
Cystopteris gr. *fragilis* (L.) Bernh.
Dianthus hyssopifolius L. subsp. *hyssopifolius*
Epilobium alpestre (Jacq.) Krock.
Festuca paniculata (L.) Schinz & Thell.
Gentiana lutea L.
Geranium sylvaticum L. subsp. *sylvaticum*
Imperatoria ostruthium L.
Knautia arvernensis (Briq.) Szabo
Leucanthemum delarbrei[5] Tim.-Lagr. *ex* Lamotte
Lilium martagon L.
Meum athamanticum Jacq.
Noccaea caerulescens (J. Presl & C. Presl) F. K. Mey.
Phyteuma spicatum L. subsp. *alpestre* (Godr.) Kerguélen
Pimpinella major (L.) Huds.
Poa chaixii Vill.
Polygonum bistorta L.
Polystichum lonchitis (L.) Roth
Potentilla aurea L.
Pulsatilla alpina[6] (L.) Delarbre subsp. *apiifolia* (Scop.) Nyman
Ranunculus platanifolius L.
Rosa pendulina[7] L.,
Rubus idaeus L.
Rumex arifolius subsp. *amplexicaulis* (Lapeyr.) Nyman
Sedum forsterianum Sm.
Senecio cacaliaster Lam.
Senecio doronicum L.
Thesium alpinum L.
Thesium pyrenaicum Pourr.
Trifolium alpinum L.
Vicia orobus DC.
Viola lutea Huds. subsp. *lutea*

Deux plantes seulement, classées dans les arctico-alpines, ont été observées dans cette 1ère partie de l'excursion : il s'agit de : *Bartsia alpina* L. et *Luzula spicata* (L.) DC. subsp. *spicata* : cette dernière est une espèce assez peu courante en Auvergne (présente dans 28 mailles sur les 1 180 de l'Atlas du Conservatoire).

c - Une petite station de rochers suintants a été observée par certains participants au niveau de l'épingle de la route, en exposition nord, au moment de quitter cette route. Ont été notées :

Linum catharticum L.
Sagina saginoides (L.) H. Karst.
Saxifraga paniculata Mill.
Saxifraga stellaris L. subsp. robusta (Engl.) Gremli
Sedum annuum L.
Sedum dasyphyllum L.
Sedum villosum L. subsp. *villosum*

(5) Cette Marguerite de DELARBRE est une forme d'altitude de *Leucanthemum vulgare*, parfois considérée comme un simple écotype de cette dernière.

(6) L'Anémone (Pulsatille) soufrée, splendide espèce à fleurs jaunes dont nous ne voyons que les fruits en ce début de juillet (floraison en juin), est une plante protégée en Auvergne (présente dans 16 mailles de l'Atlas). Le problème des Pulsatilles de haute altitude n'est pas résolu en Auvergne, bien que de nombreux Botanistes s'y soient intéressés, parmi lesquels J. DAUGE. La subsp. *austriaca*, à fleurs blanches, reconnue dans les Monts Dore, est peut-être présente également dans le Cantal où il y a aussi peut-être la subsp. *alpina* s. s. (ainsi que dans les Monts Dore).

(7) Taxon réfugié dans les montagnes depuis la fin de l'époque glaciaire ; c'est typiquement une espèce alpienne.

2 - Sente sur le flanc du cirque de l'Impradine, de 1 466 m à environ 1 600 m d'altitude

Le groupe quitte la RD 680, en suivant une sente, en aval de la Brèche de Roland, bordée sur la gauche, dans le fond du cirque, par une pelouse pâturée (troupeau de vaches Salers sur pâturage d'estive privé, commune de Lavigerie) et à droite par des zones non encore pâturées, alternant mégaphorbiaies et landes à Myrtilles. Des ruisselets descendent de la ligne de crête rocheuse et coupent parfois la sente ; ailleurs, des rochers isolés offrent une végétation saxicole. L'ensemble du versant est surplombé par des falaises très peu accessibles (que nous n'explorerons pas) abritant des « saxifrages rares », tels que : *Saxifraga androsacea, Saxifraga bryoides, Saxifraga exarata* subsp. *lamottei, Saxifraga hieracifolia.*

Les noms des plantes arctico-alpines sont soulignés dans les relevés qui suivent.

a - Espèces déjà rencontrées le long de la route, et présentes le long de la sente

Achillea millefolium L.
Agrostis capillaris L.
Alchemilla gr. *alpina* L.
Arnica montana L. subsp. *montana*
Athyrium filix-femina (L.) Roth
Biscutella arvernensis Jord.
Briza media L. subsp. *media*
Calluna vulgaris (L.) Hull
Campanula glomerata L.
Campanula rotundifolia L.
Cirsium erisithales (Jacq.) Scop.
Dianthus hyssopifolius L.
subsp. *hyssopifolius*
Epilobium alpestre (Jacq.) Krock.
Euphorbia flavicoma DC.
subsp. *verrucosa* (Fiori) Pignatti
Galium gr. *mollugo* L.
Genista sagittalis L.
Gentiana lutea L.
Geranium sylvaticum L.
subsp. *sylvaticum*
Hippocrepis comosa L.
Hypericum maculatum Crantz
Jasione laevis subsp. *laevis*
Leucanthemun delarbrei Tim.-Lagr. *ex* Lamotte
Lilium martagon L.
Linaria repens (L.) Mill.
Linum catharticum L.
Lotus corniculatus L.
subsp. *corniculatus*
Phyteuma spicatum L.
subsp. *alpestre* (Godr.) Kerguélen
Poa chaixii Vill.
Polygala vulgaris L.
Polygonum bistorta L.
Polystichum lonchitis (L.) Roth
Potentilla aurea L.
Pulsatilla alpina (L.) Delarbre
subsp. *apiifolia* (Scop.) Nyman
Ranunculus platanifolius L.
Rhinanthus minor L.
Rosa pendulina L.
Rumex arifolius subsp. *amplexicaulis* (Lapeyr.) Nyman
Sanguisorba officinalis L.
Sedum forsterianum Sm.
Senecio cacaliaster Lam.
Silene vulgaris (Moench) Garcke
Thesium alpinum L.
Thymus pulegioides L. gr.
Trifolium alpinum L.
Vicia orobus DC.
Vicia sepium L.
Viola lutea Huds. subsp. *lutea*

b - Espèces nouvelles (non observées lors de la 1ère partie de la sortie, au bord de la route)

Aconitum lycoctonum L.
Aconitum gr. *napellus* L.

Agrostis rupestris [8] All.
Ajuga reptans L.
Alchemilla transiens (Buser) Buser
(= *Alchemilla basaltica*)
Anemone nemorosa L.
Angelica sylvestris L.
Anthoxanthum odoratum L.
Aquilegia vulgaris L.
Athyrium distentifolium Tausch *ex* Opiz
Blechnum spicant (L.) Roth
Carex caryophyllea Latourr.
Carex ovalis Gooden.
Carex pallescens L.
Carex pilulifera L.
Cerastium arvense L.
Cirsium palustre (L.) Scop.
Crepis lampsanoides[9] (Gouan) Tausch
Dactylorhiza maculata (L.) Soo
subsp. *maculata*
Deschampsia flexuosa (L.) Trin.
subsp. *flexuosa*
Dianthus deltoides L.
Dianthus sylvaticus Hoppe *ex* Willd.
Doronicum austriacum Jacq.
Epikeros pyrenaeus (L.) Raf.
Erophila gr. *verna* (L.) Chevall.
Euphorbia dulcis L.
subsp. *incompta* (Ces.) Nyman
Festuca heterophylla Lam.
Festuca nigrescens Lam.
Festuca rivularis Boiss.
Galium gr. *pumilum* Murray
Galium saxatile L.
Gentianella campestris (L.) Börner
subsp. *campestris*
Gymnocarpium dryopteris (L.) Newman
Heracleum sphondylium
subsp. *sibiricum* (L.) Simonk.
Hieracium lactucella Wallr.
Hieracium pilosella L.
Lathyrus linifolius
subsp. *montanus* (Bernh.) Bässler
Lathyrus pratensis L.
Leontodon pyrenaicus Gouan
Luzula campestris (L.) DC.
Luzula multiflora (Ehrh.) Lej.
Myosotis gr. *sylvatica* Hoffm.
Nardus stricta L.
Omalotheca norvegica[10] (Gunnerus)
Sch. Bip. & F. W. Schultz
Omalotheca sylvatica (L.) Sch. Bip.
& F. W. Schultz
Orchis mascula (L.) L. subsp. *mascula*
Pedicularis foliosa L.
Pedicularis verticillata L.
Phleum alpinum L. subsp. *alpinum*
Plantago lanceolata L.
Platanthera chlorantha (Custer) Rchb.
Poa alpina L.
Potentilla erecta (L.) Räusch.
Primula veris L.
Prunella vulgaris L.
Ranunculus acris L.
Ranunculus tuberosus Lapeyr.
Rumex acetosa L. subsp. *acetosa*
Sagina procumbens L.
Sambucus racemosa L.
Saxifraga granulata L.
Saxifraga rotundifolia L.
Serratula tinctoria L.
Silene dioica (L.) Clairv.
Sorbus aucuparia L. subsp. *aucuparia*
Stachys officinalis (L.) Trévis.
Succisa pratensis Moench
Trifolium repens L.
Vaccinium myrtillus L.

(8) La nouvelle espèce d'Agrostis, (espèce des landes et pelouses subalpines) décrite par R. PORTAL en 2009, *Agrostis marysae-tortiae*, recherchée au cours de cette session, n'a pas été observée au cours de la journée. Elle a été notée au Puy Griou (communication d'Andreas FUCHS, confirmée par R. PORTAL).

(9) Ce taxon, d'origine pyrénéenne, ne se rencontre en Auvergne que dans les massifs du Puy Mary et du Plomb du Cantal (8 mailles, sur l'Atlas).

(10) Les 2 Gnaphales ont été trouvés dans des sites voisins ; le Gnaphale de Norvège, plante arctico-alpine, étant très rare (9 mailles seulement en Auvergne), alors que le Gnaphale couché (*Omalotheca supina*) n'est présent que dans les Monts Dore.

Vaccinium uliginosum L.
subsp. *uliginosum*
Veratrum album L.
Veronica officinalis L.
Veronica serpyllifolia L.
Viola canina L.

Le repas est pris au cours de la montée, en bordure de la sente, dans l'axe de la vallée de l'Impradine. Quelques rochers et des sorbiers des oiseleurs se trouvent là et nous ne regrettons pas d'avoir suivi le programme initial, puisque le ciel se dégage peu à peu : le soleil fait même une première apparition vers 13 h 30. Ce lieu donne l'occasion de bien différencier *Athyrium distentifolium* (indusie rudimentaire, rapidement caduque) et *Athyrium filix-femina* (avec indusie persistante à bordure frangée), puisque ces 2 espèces cohabitent là. L'occasion aussi d'apercevoir quelques marmottes : la marmotte a été introduite en 1989 dans le massif cantalien à partir d'individus capturés dans le Queyras. Elle semble s'être plutôt bien adaptée à son nouvel environnement.

Après le repas, nous visitons des groupements végétaux plus homogènes, et d'abord une mégaphorbiaie que nous parcourons grâce à un « diverticule » montant sur la droite de notre sente.

3 - Mégaphorbiaie subalpine, à la base des couloirs, sous les falaises

Cette mégaphorbiaie occupant un ravin humide relève à la fois de l'adénostylaie et de la filipendulaie à Géranium des bois. Nous y avons observé :
Aconitum lycoctonum L.
Adenostyles alliariae (Gouan) A. Kern.
subsp. *alliariae*
Angelica sylvestris L.
Astrantia major L. subsp. *major*
Athyrium distentifolium Tausch *ex* Opiz
Athyrium filix-femina (L.) Roth
Chaerophyllum hirsutum L.
Cicerbita alpina (L.) Wallr.
Cicerbita plumieri[11] (L.) Kirschl.
Cirsium erisithales (Jacq.) Scop.
Crepis lampsanoides (Gouan) Tausch
Doronicum austriacum Jacq.
Epilobium alpestre (Jacq.) Krock.
Epilobium angustifolium L.
subsp. *angustifolium*
Epilobium duriaei J. Gay *ex* Godr.
Filipendula ulmaria (L.) Maxim.
Geranium sylvaticum L.
subsp. *sylvaticum*
Imperatoria ostruthium L.
Lilium martagon L.
Myosotis gr. *sylvatica* Hoffm.
Pimpinella major (L.) Huds.
Polygonum bistorta L.
Ranunculus platanifolius L.
Rosa pendulina L.
Rubus idaeus L.
Rumex arifolius All.
Rumex pseudalpinus Höfft
Senecio doronicum (L.) L.
Silene dioica (L.) Clairv.
Silene vulgaris (Moench) Garcke
Sorbus aucuparia L.
subsp. *aucuparia*
Trollius europaeus L.
Valeriana officinalis subsp. *repens* (Host) O. Bolòs & Vigo
Veratrum album L.

En arrivant à la base du couloir de

(11) Les 2 Laitues cohabitent dans la mégaphorbiaie, mais la Laitue de PLUMIER ne se rencontre qu'à la base de l'étage subalpin.

la Brèche de Roland, un autre secteur de mégaphorbiaie nous permet, après quelques recherches, d'observer la très rare et très discrète Tozzie des Alpes, *Tozzia alpina* L. (famille des Scrophulariacées), plante hémiparasite sur les racines d'*Adenostyles alliariae*, et qui fait l'objet d'une protection régionale (présence dans 2 mailles seulement de l'Atlas). Le secteur du Puy Mary est le seul secteur en Auvergne où elle se maintient, car elle n'a pas été revue dans le massif du Plomb du Cantal. Pour la photographier, nous devons écarter les grandes plantes environnantes qui l'abritent :

Adenostyles alliariae (Gouan) A. Kern. subsp. *alliariae*
Athyrium filix-femina (L.) Roth
Geranium sylvaticum L. subsp. *sylvaticum*
Ranunculus platanifolius L.
Silene dioica (L.) Clairv.

4 - Groupements saxicoles

Au cours de la montée, plusieurs secteurs rocheux ont pu être observés sur notre droite, même si le programme n'envisageait pas de grimper aux falaises sommitales, d'accès difficile et dangereux.

a - Fissures ou bases de rochers plus ou moins secs. Plusieurs plantes du groupement à oeillet de Grenoble (***Dianthion gratianopolitani***)

Alchemilla transiens (Buser) Buser
Asplenium septentrionale (L.) Hoffm.
Asplenium trichomanes subsp. *trichomanes*
Asplenium viride Huds.
Campanula rotundifolia L.
Cerastium alpinum L.
Cystopteris gr. *fragilis* (L.) Bernh.
Dianthus gratianopolitanus(12) Vill.
Erigeron alpinus(13) L.
Minuartia verna (L.) Hiern
Phyteuma hemisphaericum L.
Polystichum lonchitis (L.) Roth
Potentilla rupestris L. subsp. *rupestris*
Saxifraga fragosoi Sennen, une plante endémique franco-ibérique
Saxifraga oppositifolia L. subsp. *oppositifolia*(14)
Saxifraga paniculata Mill.
Sedum alpestre Vill.
Sedum dasyphyllum L.
Silene rupestris L.
Veronica urticifolia Jacq

Cette Véronique est très rare dans le Massif Central, présente uniquement dans les Monts du Cantal (5 mailles sur l'Atlas), aux étages montagnard et subalpin.

(12) Présent uniquement à l'étage subalpin du Cantal et des Monts Dore.

(13) Cet Érigéron, protégé sur le plan régional ne se rencontre que dans quelques stations en Auvergne, strictement à l'étage subalpin.

(14) Ce Saxifrage, exceptionnel en Auvergne (3 mailles sur 1 180), protégé régional, n'est présent que dans le massif du Puy Mary. C'est typiquement une arctico-alpine probablement d'origine ancienne : à la fois des populations alpiennes (= de haute altitude) et des populations d'origine arctique, le tout en « joyeux mélange » (selon l'expression de J. DAUGE) en basse altitude (autour des montagnes d'Auvergne, des Alpes et des Pyrénées), lors des épisodes glaciaires ! C'est également, typiquement, une « relique glaciaire ».

b - Rochers humides, suintants

Bartsia alpina L. La Bartsie des Alpes, protégée régionale, est présente uniquement dans le Cantal, au-dessus de 1 200 m (14 mailles).
Helictotrichon sedenense (Clarion *ex* DC.) Holub subsp. *sedenense*
Luzula desvauxii
Saxifraga rotundifolia
Saxifraga stellaris L. subsp. *robusta* (Engl.) Gremli

5 - Groupements de zones humides (suintements en bordure de sentier)

Cardamine pratensis L.
Carex pallescens L.
Chrysosplenium oppositifolium L.
Dactylorhyza maculata (L.) Soo subsp. *maculata*
Epilobium alsinifolium Vill., espèce arctico-alpine présente seulement dans 18 mailles en Auvergne.
Geum rivale L.
Pinguicula vulgaris L.
Polygonum bistorta L.
Potentilla erecta (L.) Räusch.
Salix bicolor Willd.
Saxifraga oppositifolia L. subsp. *oppositifolia*
Sedum villosum L. subsp. *villosum*

6 - Landes à Myrtilles et à Camarine

Elles se localisent principalement sur les replats plus secs, entre les couloirs humides occupés par les mégaphorbiaies, sous les falaises.

Arnica montana L. subsp. *montana*
Athyrium filix-femina (L.) Roth
Avenula versicolor (Vill.) Lainz subsp. *versicolor*
Calluna vulgaris (L.) Hull
Deschampsia flexuosa (L.) Trin. subsp. *flexuosa*
Digitalis lutea L. subsp. *lutea*
Doronicum austriacum Jacq
Festuca paniculata (L.) Schinz & Thell.
Geranium sylvaticum L. subsp. *sylvaticum*
Luzula sylvatica (Huds.) Gaudin
Melampyrum sylvaticum L.
Narcissus pseudonarcissus L.
Poa chaixii Vill.
Potentilla erecta (L.) Räusch.
Pseudorchis albida (L.) A. Löve & D. Löve
Ranunculus platanifolius L.
Salix bicolor Willd.
Senecio cacaliaster Lam.
Senecio doronicum (L.)L .
Silene vulgaris (Moench) Garcke
Solidago virgaurea L. subsp. *alpestris* (Waldst. & Kit. *ex* Willd.) Gremli
Sorbus chamaemespilus[15] (L.) Crantz
Trollius europaeus L.

Après avoir gravi la pente, en direction de l'arête sommitale, vers 1 650 m, une partie de "la troupe" parvient jusqu'à la station de Camarine, *Empetrum nigrum* L. subsp. *hermaphroditum*, une espèce arctico-alpine très localisée en Auvergne (présence dans 11 mailles) qui bénéficie d'une protection régionale. La station se trouve sur un encorbellement rocheux, dans un secteur très pentu : quelques exemplaires nous permettent de faire des photos de la plante avec des fruits.

Nous prenons le temps d'apprécier le retour du soleil et de faire des photos du paysage environnant : le Puy Mary s'est entièrement dégagé ; au loin,

(15) Ce sorbier, très rare en Auvergne (présence dans 13 mailles), figure sur la liste rouge régionale des espèces prioritaires.

on aperçoit les éoliennes vers le col de la Fageolle. La descente s'effectue par petits groupes, les marmottes signalent à nouveau leur présence. Les « traînards » finissent par rejoindre le reste de la troupe, attablée aux burons d'Eylac. Puis nous regagnons le car après avoir salué l'âne parqué près du buron. Retour par Dienne, où nous apercevons le four communal et où nos guides nous font remarquer les linteaux des maisons en trachyte, pierre « noble » de couleur claire. Le ciel est parfaitement dégagé quand nous arrivons à Aurillac vers 18 h 30.

Remerciements

Nous remercions très vivement Gilles MARCOUX et Andreas FUCHS, deux participants à cette session, qui nous ont aimablement communiqué les listes de plantes relevées ce jour-là. Merci également à J. DAUGE, qui a bien voulu relire et corriger ce compte rendu.

Documents consultés

Le livret-guide détaillé, préparé par J. DAUGE, nous a beaucoup servi pour rédiger ce compte rendu.

ANTONETTI P., BRUGEL E., KESSLER F., et coll., 2006 - *Atlas de la Flore d'Auvergne*. Conservatoire botanique national du Massif central.

BONNESSÉE M., 1980 - Compte rendu de la 7ème session extraordinaire de la SBCO ; vendredi 18 juillet 1980, le Cirque d'Impradine. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, **11** : 31-39.

BRION C., 1980 - Présentation du Cantal. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, **11** : 5-9.

CHRISTOPHE H., 2011 - *Fleurs des Volcans, sommets du Cantal et d'Auvergne.*

TORT M., ANTONETTI P., BELIN B., PORTAL R., 2008 - *Guide de la flore de la Haute-Loire*, Tomes 1 et 2. Publié par le Conseil Général de la Haute-Loire aux Éditions Jeanne d'Arc.W

www.puymary.fr/ volcandecantal . Le grand Site du Puy Mary.

Photo 1 - Cirque de l'Impradine. La Brèche de Roland est visible au centre de la ligne de crête. 12 juillet 2012. (Photo F. LIEUTIER).

Photo 2 - *Bartsia alpina*, Cirque de l'Impradine. 12 juillet 2012. (Photo F. LIEUTIER).

Photo 3 - *Cicerbita alpina*, Cirque de l'Impradine. 12 juillet 2012. (Photo F. LIEUTIER).

Lande humide du Puy du Lac et rives de la retenue du barrage Saint-Étienne-Cantalès à Renac (Cantal) 13 juillet 2012

Anne-Marie CHAUVIGNAT* et Michel THOMAS**

La journée s'annonçait morose :

- le genou de Jean Dauge n'avait pas résisté aux randonnées montagnardes précédentes et lui interdisait de poursuivre sur ce rythme,
- la pluie menaçait,
- la saison ne semblait pas avoir apporté toutes les plantes que nos organisateurs espéraient nous montrer…

C'était sans compter que nous nous trouvions un "vendredi treize" ! Le soleil ne tarda pas à se montrer ; Jean réussit avec l'aide de Jean-Paul Favre et de son épouse à rester au maximum avec le groupe tout en ménageant son articulation ; quant aux plantes que nous rencontrâmes, la suite vous montrera que nous ne fûmes pas déçus.

C'est sur les bordures d'un bassin sédimentaire, traces d'une mer nordique oligocène (Stampien - Sannoisien) que nous sommes invités à nous déplacer aujourd'hui. Nous y ferons deux arrêts pour en apprécier deux milieux remarquables. Tout d'abord une zone de lande humide tourbeuse (Le Puy du Lac), puis les rebords exondés de la retenue d'eau du barrage de Saint-Étienne-Cantalès, à Rénac.

L'ensemble géologique où nous évoluerons est une dépression à l'ouest d'Aurillac. Zone de moyenne altitude (500 à 600 m) allant jusqu'à Saint-Paul des Landes sur environ une quinzaine de kilomètres. De la mer originelle ayant déposé sables, graviers, argiles, marnes, calcaires et dolomies, seul subsiste ce petit bassin épargné par les recouvrements ultérieurs de matériaux volcaniques et les érosions.

Le secteur où nous nous rendons est en bordure de l'ancien bassin, sur le socle hercynien primaire, décomposé en sables et en argiles ; il n'est pas dans le périmètre protégé, mais présente une richesse végétale tout aussi remarquable, caractéristique des landes humides tourbeuses. Autrefois pâturé par des troupeaux de vaches, il n'est plus actuellement entretenu. Se pose

* A.-M. C. : Le Chauzanel, F-19600 CHASTEAUX.
** M. T. : Aulhac, F-15150 SIRAN.

déjà la question du maintien de ce milieu. La bonne volonté des propriétaires actuels laisse espérer qu'une solution conservatoire soit envisagée.

Depuis l'arrêt du car, nous empruntons un chemin rural d'exploitation longeant essentiellement prairies de fauche et champs de maïs destiné à l'ensilage (notons que dans les cultures *Fallopia convolvulus*, *Lolium multiflorum* et *Spergula arvensis* résistent aux désherbants chimiques), à travers un paysage bocager cerné de plantations de conifères et de forêts de feuillus. Les végétaux sont ceux que nous rencontrons habituellement dans ce type de milieu et nous en donnons ici la liste pour les méticuleux de la botanique, ceux qui voudraient aller tout de suite au cœur du sujet sauteront le paragraphe :

a - Chemin ouvert :

Achillea millefolium
Agrostis capillaris
Bromus hordeaceus
Bryonia dioica
Calystegia sepium
Campanula rotundifolia
Carex pairae
Centaurea thuillieri ?
Cerastium fontanum subsp *vulgare*
Corylus avellana
Crataegus monogyna
Crepis capillaris
Cruciata laevipes
Cytisus scoparius
Daucus carota
Dianthus deltoides
Festuca arundinacea
Galium verum
Geranium columbinum
Gypsophila muralis
Holcus mollis
Hypericum perforatum subsp. *perforatum*
Juncus tenuis
Leontodon autumnalis
Lotus corniculatus
Malva moschata
Matricaria discoidea
Plantago major
Polygonum aviculare subsp. *depressum*
Prunus spinosa
Pteridium aquilinum
Quercus robur
Rumex acetosella
Sanguisorba minor
Scleranthus annuus
Senecio adonidifolius
Silene vulgaris
Spergularia rubra
Stellaria graminea
Teucrium scorodonia
Thymus pulegioides
Torilis japonica
Trifolium pratense
Vicia hirsuta
Viola arvensis

Nous notons quelques messicoles sur les bords d'une friche post culturale :

Arrhenaterum elatius subsp. *elatius*
Centaurea cyanus
Cirsium arvense
Crepis setosa
Lapsana communis subsp. *communis*
Legousia speculum-veneris
Papaver dubium
Papaver rhoeas

b - En bordure de bois :

Abies alba
Acer pseudoplatanus
Betula pendula
Briza media
Calluna vulgaris
Carpinus betulus

Cerastium fontanum
Chaerophyllum temulum
Clinopodium vulgare
Conopodium majus
Cynosurus cristatus
Deschampsia flexuosa
Erica cinerea
Euonymus europaeus
Festuca filiformis
Fragaria vesca
Frangula dodonei
Galium gr. *mollugo*
Genista pilosa
Hieracium sect. *Vulgatum*
Hypericum pulchrum
Ilex aquifolium
Juniperus communis
Leucanthemum vulgare
Linaria repens
Lonicera periclymenum
Melilotus albus
Mycelis muralis
Phleum pratense
(dont la subsp. *serotinum*)
Pinus sylvestris
Polygonatum multiflorum
Prunus avium
Pyrus pyraster
Quercus rubra
Rubus idaeus
Salix acuminata
Stachys officinalis
Stellaria holostea
Tilia cordata

Et *Trifolium* gr. *resupinatum* qui nous pose problème !

Nous voici au Puy du Lac. Son étendue d'eau nous accueille ; nous en longeons prudemment le bord en sautant de touradons de *Molinia caerulea* en touradons de *Carex paniculata*, sans oublier de remarquer les *Narthecium ossifragum* en fleurs, *Erica tetralix* abondante tant dans sa forme habituelle que dans celle à fleurs blanches. Et pour continuer le cortège, nous notons :

Anagallis tenella
Angelica sylvestris
Calluna vulgaris
Carex canescens
Carex echinata
Carex laevigata
Carex rostrata
Carum verticillatum
Cirsium palustre
Epilobium tetragonum
subsp. *tetragonum*
Glyceria declinata
Juncus articulatus
Juncus bulbosus vivipare
Juncus effusus
Lotus pedunculatus
Luzula multiflora subsp. *congesta*
Parnassia palustris
Potentilla erecta
Scutellaria minor
Trichophorum cespitosum
subsp. *germanicum*

Et voici les vedettes : ***Spiranthes aestivalis*** (les seuls pour toute l'Auvergne !) accompagnés de *Rhynchospora alba*.

Puis un peu plus loin, sur des lits de sphaignes, nos insectivores : ***Drosera rotundifolia*** et ***Drosera intermedia***. Trois plantes très rares qui attestent de la valeur patrimoniale de ce milieu et justifient des conseils de prudence de nos accompagnateurs. Regarder. Apprécier. Ne pas piétiner. Ne pas cueillir.

Grand débat sur la lande, d'une éventuelle hybridation entre les deux espèces de *Drosera*. Les avis sont, comme il se doit, partagés, aucun argument probant ne l'emportant !

Profitons de l'arrêt pour mettre un nom sur les sphaignes avec l'aide d'Alain Royaud, qui a rejoint le groupe. *Sphagnum capillifolium*, *Sphagnum compactum*, *Sphagnum denticulatum*, *Sphagnum papillosum*, *Sphagnum platyphyllum*,

Sphagnum rubellum, Sphagnum subnitens, Sphagnum subsecundum, Sphagnum tenellum, pour ce qui a pu être identifié sur place !

Poursuivons l'exploration de la lande. Exploration tous azimuts en fonction des centres d'intérêt des sessionnistes : araignées (*Dolomedes fimbriatus*), papillons (*Heteropterus morpheus*), Gomphes, Dytiques et autres insectes, batraciens, nombreux canards Col-vert sur la pièce d'eau, et je suis sûre que j'en oublie, le rapporteur ne peut pas tout faire ! Alors revenons à nos végétaux :

Agrostis canina
Anthoxanthum odoratum
Betula alba
Carex distans
Carex laevigata
Carex lepidocarpa
Carex panicea
Carex pulicaris
Carex viridula subsp. *brachyrryncha* var. *elatior*
Eleocharis uniglumis
Eriophorum angustifolium
Genista anglica
Gentiana pneumonanthe
Holcus lanatus
Hypericum elodes
Pedicularis sylvatica (restes)
Phalaris arundinacea
Potamogeton polygonifolius en fleurs
Succisa pratensis
Viola palustris

Le cheminement nous éloigne de la zone la plus inondée en parcourant des replats un peu plus secs couverts de massifs de bruyères, molinies et trichophores vite entrecoupés de secrètes rigoles où se baignent potamots et droseras. Le soleil s'installe résolument, à la satisfaction de tous.

Nous sommes même presque contents de pénétrer à couvert dans la frange boisée qui borde la queue de l'étang. Sous la chênaie mêlée de grands pins sylvestres aux troncs magnifiquement torturés et où viennent liter les chevreuils, nous découvrons : *Dactylorhiza maculata, Fagus sylvatica, Ilex aquifolium, Juniperus communis, Lonicera periclymenum, Poa nemoralis, Pyrus pyraster, Sorbus aucuparia.*

Au sortir du sous-bois, nous traversons de nouveau la lande à molinie et sa suite d'*Aira caryophyllea*, de *Danthonia decumbens*, de *Genista anglica*, de *Lythrum salicaria*, de *Polygala serpyllifolia*, d'*Ulex europaeus* et de *Vulpia bromoides*. Milieu riche dont la liste présente restera incomplète.

Le temps de retrouver Jean Dauge « bloqué » à l'entrée de la zone humide et nous rallions le village de Rénac, aménagé pour les activités nautiques et la baignade, au bord de la retenue d'eau du barrage de Saint-Étienne Cantalès.

Pour nous y rendre, nous traversons la charmante bourgade de Laroquebrou dominée par son château médiéval perché sur un éperon rocheux à l'entrée des Gorges de la Cère. Maisons anciennes joliment restaurées, vieux pont sur la rivière, la ville est maintenant essentiellement un lieu de résidence estivale. Jean Dauge nous explique que nous sommes dans la région dite de « La Châtaigneraie ». Région tourmentée aux petites propriétés autrefois pauvres, à la flore acidiphile ne permettant que de maigres cultures, jadis appelées ici aussi « ségalas ». Ce nom peu flatteur aurait été effacé au 19ème siècle, au profit de l'actuel, gage de plus de modernité et de meilleur avenir. Et comme pour corroborer les propos de notre guide, un panneau routier nous indique

Photo 1 - *Campanula latifolia*. Cliché M. Thomas.

Photo 2 - *Avenula versicolor*. Cliché M. Thomas.

que nous sommes tout près du village de « La Ségalassière » ! Jean nous fait remarquer que le châtaignier est effectivement une plante qui fut introduite dans certaines régions françaises défavorisées. Elle y fut une réelle source d'amélioration des conditions de vie des populations rurales. Cependant, il semble qu'il n'y ait pas d'autre région de France (hormis la Corse avec la Castagniccia) qui porte le nom de ce célèbre « arbre à pain » de nos climats.

Ces terres ingrates, furent prétexte à divers projets de rentabilisation : tentative d'assèchement, prospection pour y créer un site d'enfouissement de déchets nucléaires… mais les réactions locales et le réveil écologique des consciences finirent par faire classer le site du bassin sédimentaire (à l'ouest de Saint-Paul des Landes), en zone Natura 2000 dont l'aménagement est actuellement en cours !

Second point de visite que nous parcourons après nous être restaurés.

Ne passons pas à côté de *Bidens tripartita, Bidens frondosa, Veronica peregrina* (glabre à l'inverse de *V. arvensis*), *Spergularia rubra, Poa annua* et *Juncus tenuis* installés juste à nos pieds sur la plage où nous mangeons. Et rallions vite Jean Dauge et Michel Thomas qui nous présentent le travail conséquent qu'ils ont entrepris sur leur commune (Siran), avec l'aide des élus et des associations naturalistes et patrimoniales, pour faire découvrir à tout un chacun les richesses végétales de leur territoire. L'objectif est de réaliser des montages audiovisuels (un par milieu) et des séries de fiches imprimées reprenant chaque espèce (pour ce qui est de la botanique), l'illustrant et la rendant « accessible » au non initié grâce à une sélection soignée de critères de présentation et un regroupement judicieux par milieux. Les fiches, illustrées par des photos, sont organisées en classeurs ; elles seront mises à la disposition du public par la mairie. Le chantier est en cours et les exemplaires réalisés nous permettent d'en mesurer la pertinence et l'efficacité. Nous apprécions le travail accompli et prodiguons nos encouragements aux rédacteurs pour le mener à bien.

Le battement d'eau de la rive du lac est de faible intensité cette année, cela désole nos accompagnateurs. Ils craignent de n'avoir que peu de plantes à nous proposer et s'en excusent presque !

Sur la bande exondée habitée de petits batraciens dont des crapauds calamites, nous trouvons : *Aster lanceolata, Bidens frondosa, Iris pseudacorus, Lysimachia nummularia, Lysimachia vulgaris, Lythrum portula, Lythrum salicaria, Poa compressa, Poa palustris* (reconnu pour la forme et la taille de sa ligule), *Phalaris arundinacea, Polygonum hydropiper, Rorippa palustris*. Cortège accompagnant deux « raretés » que Michel et Jean tiennent à nous montrer : ***Ranunculus sardous*** (Oui, certains seront surpris qu'elle soit aussi vivement appréciée des botanistes cantalous, mais cette plante est peu fréquente dans leur département) et ***Potentilla norvegica***. Mais l'étonnement de tous viendra de la découverte de ***Limosella aquatica*** par une « sessionniste » avertie. Nouveauté pour la région et gage du niveau des participants. L'occasion de réaffirmer : la S.B. c'est haut !

En poursuivant le tour de la presqu'île, nous rencontrons *Aira caryophyllea, Conyza blakei, Dianthus armeria, Dianthus sylvestris, Festuca guestfalica,*

Genista pilosa, Gypsophila muralis, Hypericum humifusum, Leontodon autumnalis, Leontodon saxatilis, Lotus angustissimus subsp *angustissimus, Matricaria perforata, Omalotheca sylvatica, Poa pratensis, Polygala vulgaris, Trifolium campestre, Valeriana repens, Veronica officinalis, Veronica serpyllifolia, Viola elatior, Vulpia bromoides.*

En quittant le lac, nos accompagnateurs, craignant que nous n'ayons manqué de découvertes nous proposent deux petits détours pour admirer tout d'abord un arbuste pionnier : ***Adenocarpus complicatus* subsp *lainzii*** aux gousses caractéristiques, puis une fabacée blanc-bleuté : ***Galega officinalis*** accompagnée de *Misopates orontium*, *Conyza floribunda* et *Lactuca virosa* entre autres.

Le retour nous invite à apprécier l'architecture locale traditionnelle des fermes aux imposantes granges auvergnates. Il n'y a que Michel et Jean pour regretter que l'eau du lac fût si haute !

Photo 3 - *Epipogium aphyllum*.
Cliché M. Thomas.

Photo 4 - *Orobanche reticulata*.
Cliché M. Thomas.

Exploration de la haute vallée du Siniq (commune de Malbo)

7ème et dernière journée de la session 14 juillet 2012

Christophe BODIN*

La journée se fera sous la conduite de Jean Dauge, comme toutes les journées de cette semaine. Celle-ci s'annonce "grisaillante" et fraîche, ponctuée de quelques apparitions du soleil et de faibles pluies.

Le Siniq, qui prend sa source vers 1 400 m, s'écoule sous la forme d'un torrent montagnard, puis sa course devient plus lente en aval et il prend l'allure d'une rivière. C'est d'ailleurs ainsi que le désignent les gens de la région. Il termine sa course dans la Truyère qui se jette elle-même dans le Lot. Sa vallée a été creusée par les glaciers dans les brèches volcaniques et des formations trachy-andésitiques, d'où la nature nettement acide des sols. L'endroit est connu des touristes du fait de la présence d'une cascade tout proche du Captat, lieu de départ du périple prévu ce jour. La ferme du Captat est à 1 037 m. L'essentiel des observations se fera depuis le chemin progressant vers les sommets. Ledit chemin est longé d'un côté par un fossé drainant les quelques sources dispersées sur les flancs boisés de la montagne. De l'autre on rencontrera de petits espaces herbeux et d'autres qui correspondront à la lisière des boisements installés sur la pente abrupte aboutissant, quelques dizaines de mètres plus bas, dans des prés. Le relevé ne fera pas de distinction entre ces milieux. Il inclura aussi une petite bande de la forêt domaniale et plus haut, les bordures des parcelles boisées appartenant au Conservatoire des espaces naturels d'Auvergne ou privées.

A mi-chemin du programme prévu, nous pique-niquerons à l'abri sous un hêtre. Lorsque nous reprenons le parcours, la petite pluie s'est arrêtée de tomber. Ayant passé pas mal de temps le matin à déterminer plusieurs taxa, l'après midi débute avec retard. Le parcours nous révèle des espèces déjà vues, pour la plupart, le matin. Notre guide propose de ne pas continuer plus loin. Assez rapidement, nous arrêtons notre progression pour entamer le retour qui sera aussi lent que la montée du matin. Preuve s'il en est que, même un espace déjà traversé, peut malgré tout retenir l'attention notamment

* Ch. B. : résidence Parmentier, 5 rue sous les Ceps, F-18 000 BOURGES.

Nomenclature - Base de Données Nomenclaturales de la Flore de France (B. BOCK & *al.*).

sur des banalités qui peuvent se révéler ne pas en être - cas d'un Myosotis. Car, comme j'ai pu l'entendre au cours de cette semaine d'herborisation, « qui prend vraiment le temps de regarder avec précision les *Carex* du groupe *spicata*, les *Agrostis*, les *Poa* aux allures inhabituelles » etc, etc. ?? Plus loin nous n'avons pas pu mettre un nom sur un *Rosa* aux feuilles épaisses de couleur pourpre-glauque. Il sera malgré tout identifié, "à la maison", assez facilement, comme étant *Rosa ferruginea* Vill.

Nous longeons un boisement de résineux, très sombre, (avec quelques feuillus), peu végétalisé en sous-étage et au niveau du sol. Celui-ci est recouvert de bryophytes. De gros blocs de roches sont visibles. Aucun parcours en sous-bois n'a été effectué. Le relevé liste les plantes vues depuis le bord du chemin :

Acer platanoides L.
Aconitum lycoctonum subsp. *vulparia* (Rchb.) Nyman
Achillea millefolium L.
Aethusa cynapium subsp. ***elata*** (Friedl.) Schübler & G. Martens : cette espèce est souvent méconnue des botanistes. Elle se rencontre dans les forêts alluviales, le long des rivières et ruisseaux sous couvert boisé clair.
Agrostis capillaris L.
Arabidopsis cebennensis (DC.) O'Kane & Al-Shehbaz, endémique du Massif Central
Alliaria petiolata (M. Bieb.) Cavara & Grande
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.
Astragalus glycyphyllos L.
Angelica sylvestris L.
Athyrium filix-femina (L.) Roth
Aquilegia vulgaris L.
Bromus benekenii (Lange) Trimen
Bromus ramosus Huds.
Calamagrostis arundinacea (L.) Roth : observé à proximité d'un ruisseau lors de l'arrêt pique-nique ; assez courant en altitude dans la région.

Campanula latifolia L. : au retour un arrêt s'impose pour observer cette magnifique, grande et rare campanule. La majorité des stations de ce taxon sont dans le Cantal. Comme souvent pour les plantes spectaculaires, celle-ci présente aujourd'hui plusieurs formes horticoles. C'est une espèce hygrosciaphile des hêtraies fraîches montagnardes, mais aussi des mégaphorbiaies en bordure de ruisseaux, et parfois au bord des chemins comme la station justifiant l'arrêt. S'observe parfois aussi dans les prairies, sur sols neutres, mésotrophes à eutrophes, et à bonne réserve hydrique.
Cardamine impatiens L. et *Cardamine heptaphylla* (Vill.) O. E. Schulz
Carduus personata (L.) Jacq. : ce chardon est sans conteste une curiosité. Sa silhouette n'est pas sans attirer l'attention. Nous l'avons observé en bordure du chemin, en contexte disons rudéral, là où les automobiles viennent se garer. Quelques pieds atteignant pratiquement deux mètres de hauteur. Il n'est connu que de quelques stations dans le Cantal, et il est rare au niveau national.
Carex pallescens L.
Chaerophyllum villarsii W. D. J. Koch
Carex sylvatica Huds.
Chrysosplenium oppositifolium L.
Chaerophyllum aureum L.
Circaea lutetiana L.
Chaerophyllum hirsutum L.
Circaea × *intermedia* Ehrh.

Circaea alpina existe aussi dans la région et la distinction entre ces deux taxa n'est pas toujours aisée. L'aspect des fruits, fertiles ou non, permet de trancher.

Cirsium erisithales (Jacq.) Scop. *Clinopodium grandiflorum* (L.) Kuntze

Le nom vernaculaire de cette dernière plante est “thé d’Aubrac”. Abondamment récolté par endroits, il a fait l’objet d’une mesure de gestion quant aux quantités à prélever afin d’éviter que cette belle plante aux grandes fleurs ne vienne à se raréfier sous la pression des cueilleurs excessifs. (Voir *Le Courrier de la Nature*, n° 253, mars-avril 2010.

Conopodium majus (Gouan) Loret *Crepis paludosa* (L.) Moench

Corylus avellana L. *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó

Ce dactylorhize a la particularité, dans le Cantal notamment, de pousser sur les sols acides et non basiques, comme on le rencontre le plus souvent. Outre son labelle parfaitement trilobé, au lobe médian dépassant nettement les deux autres, il a aussi la particularité d’avoir sa première feuille courte, arrondie à l’extrémité, en forme de langue. Il a été observé dans ces conditions édaphiques à plusieurs reprises lors de la session. Jean Dauge précise que c’est une forme « dite de montagne et qui nous a fait beaucoup travailler par le passé au niveau de la SFOA (Société d’orchidophilie Auvergne), jusqu’à faire faire des caryotypes par des amis de l’INRA ».

Dactylorhiza maculata (L.) Soó *Dianthus deltoides* L.

Daphne mezereum L. *Digitalis lutea* L.

Doronicum austriacum Jacq. à feuilles caulinaires nombreuses et proches les unes des autres, oreillettes embrassant la tige, tandis que

Doronicum pardalianches L. a les feuilles caulinaires peu nombreuses, espacées, les oreillettes n’embrassant pas totalement la tige.

Dryopteris filix-mas (L.) Schott *Epilobium montanum* L.

Epilobium angustifolium L. *Epilobium obscurum* Schreb.

Epipogium aphyllum Sw. : une belle surprise pour les participants que de pouvoir observer ce rare taxon à cette date ! Rare aussi bien par sa répartition auvergnate que par sa distribution française. Un tout petit groupe de 4-5 pieds à quelques mètres du chemin, sur un tapis de mousses, sous un épais couvert laissant peu de place aux herbacées. Non moins curieux, trois enjambées au-dessus, un *Epipactis helleborine* albinos, donc totalement blanc ! [Jean Dauge a revisité la station et apporte les précisions suivantes : un nouveau relevé 10 jours après nous permettra d’en voir en fait 16 pieds. C’est donc une nouvelle station, découverte lors de la session. De plus elle est située dans la forêt domaniale donc sous l’égide de l’ONF ; elle est également toute proche de la piste qu’on peut atteindre en voiture : elle pourra nous servir de station de référence (pour voir l’état des floraisons). Les autres stations de la vallée sont, soit dans la partie appartenant au CEN, soit dans des parcelles privées.]

Jean Dauge en profite pour nous présenter les récents résultats d’une thèse (2009) sur la mycohétérotrophie[1] réalisée par Mélanie Roy de l’équipe de M.-A. Selosse à l’Université de Montpellier. Elle concerne l’association champignon-orchidée, les mycorhizes. On estimait jusqu’à récemment que les orchidées sans chlorophylle vivaient selon un mode saprophytique : *Neottia, Epipogon, Limodorum, Corallorhiza…* mais il apparaît aujourd’hui que ce schéma soit totalement remis en cause. Les travaux ont montré que ce sont des champignons qui fournissent des sucres aux orchidées. Elles sont “mycohétérotrophes”. Le champignon nourrit l’orchidée et mycorrhize l’arbre (c’est donc un « ménage

à trois) ». Cette particularité existe aussi chez les espèces à chlorophylle. Le cas des *Epipactis* a été particulièrement bien étudié. Les sucres sont fournis en complément de ce qu'elles produisent par photosynthèse. C'est ce qui leur permet de vivre sous le couvert forestier parfois très sombre. Et ce serait aussi ce qui permet à l'*Epipactis* totalement albinos d'avoir pu se développer.

Equisetum arvense L.
Euphorbia amygdaloides L.
Euphorbia hyberna L.
Festuca gigantea (L.) Vill.
Galium odoratum (L.) Scop.
Genista sagittalis L.
Geranium nodosum L.
Geranium sylvaticum L.
Geum rivale L.
Gymnocarpium dryopteris (L.) Newman
Heracleum sibiricum L.
Hordelymus europaeus (L.) Harz
Hypericum hirsutum L.
Hypericum maculatum Crantz
Impatiens noli-tangere L.
Knautia dipsacifolia (Host) Kreutzer
Lactuca plumieri (L.) Gren. & Godr.
Lamium maculatum (L.) L.
Lathyrus linifolius subsp. *montanus* (Bernh.) B. Bock
Lilium martagon L.
Lonicera nigra L.
Lunaria rediviva L.
Luzula nivea (L.) DC.
Luzula sylvatica (Huds.) Gaudin subsp. *sylvatica*
Lysimachia nemorum L.
F. W. Schmidt
Maianthemum bifolium (L.)
Melica uniflora Retz.
Mentha longifolia (L.) Huds.
Mercurialis perennis L.
Milium effusum L.
Myosotis lamottiana (Braun-Blanq.) Grau

Durant la montée, Marc Daumas attira notre attention sur un Myosotis du groupe *scorpioides*, *Myosotis lamottiana* (Braun-Blanq.) Grau (le Myosotis de Lamotte) présent à la faveur d'un petit écoulement au niveau d'un fossé sur la gauche du sentier. Cette orophyte de répartition sud-ouest européenne est signalée en Auvergne mais probablement sous-évaluée car confondue avec d'autres *Myosotis* du groupe *scorpioides* (*cf.* Grenier E., 1992 - *Flore d'Auvergne*. Société Linéenne de Lyon et Antonetti Ph. *& al.*, 2006 - Atlas de la flore d'Auvergne. CBNMC). Le Myosotis de Lamotte présente, une corolle de 5-6 mm de diamètre, et un calice persistant sur la moitié de sa longueur aux dents triangulaires. Les limbes des feuilles basilaires sont pourvues sur la face inférieure de poils allongés vers le pétiole. Ce *Myosotis* se distingue notamment par la présence de stolons fins et allongés, par sa tige anguleuse pourvue de poils rétrorses sur toute sa longueur jusqu'au niveau des feuilles supérieures (alors que *M. nemorosa* a des poils rétrorses uniquement à la base de la tige et il est habituellement dépourvu de stolon.) [Synthèse tirée de la *Flore d'Auvergne*, de *Flore Med* (ouvrage en préparation), de la *Flora gallica* (ouvrage en préparation) et d'observations personnelles (M. D.)]. Des populations hybridogènes et intermédiaires avec d'autres *Myosotis* du groupe *scorpioides* ne sont pas à exclure.

Neottia nidus-avis (L.) Rich.
Orobanche reticulata Wallr.
Petasites hybridus (L.) P. Gaertn., B. Mey. & Scherb.
Phyteuma cordatum Balb.
Phyteuma spicatum L.
Oxalis acetosella L.
Paris quadrifolia L.
Polystichum aculeatum (L.) Roth
Populus tremula L.
Prenanthes purpurea L.
Pulmonaria affinis Jord.

Poa nemoralis L.
Polygonatum verticillatum (L.) All.
Ribes petraeum Wulfen
Ribes rubrum L.

Il apparaît que le *Ribes* à fruits rouges observé en bordure d'un ruisselet soit à mettre au compte de *R. rubrum* et non pas au précédent *R. petraeum*, cité pour mémoire. Une discussion s'est en effet engagée afin de déterminer si l'on était bien en présence de *R. rubrum*, peu, voire pas connu dans ce secteur, mais présent dans d'autres vallées. La forme des feuilles militait bien en faveur du groseiller rouge.

Roegneria canina (L.) Nevski
Rosa canina L.
Rubus idaeus L.
Rumex alpinus L.
Rumex obtusifolius L.
Rumex sanguineus L.
Salix caprea L.
Salix cinerea L.
Salix pentandra L.
Sambucus nigra L.
Sambucus racemosa L.
Sanicula europaea L.
Senecio ovatus (P. Gaertn., B. Mey. & Scherb.) Willd.
Senecio × *austriacus* Herborg
Stellaria nemorum L.
Sorbus aria (L.) Crantz
Sorbus aucuparia L.

Stachys alpina L. Moins fréquent que son homologue des bois, il n'est pas toujours bien facile de l'en distinguer. Il s'en différencie toutefois par les grandes bractées présentes dans l'inflorescence, alors qu'elles sont très peu développées chez l'épiaire des bois. Au froissement, l'odeur est aussi forte chez l'un que chez l'autre !

Stachys sylvatica L.
Ulmus glabra Huds. subsp. *glabra*
Valeriana tripteris L.
Veronica montana L.
Vicia cracca L.

Au cours de cette journée les échanges ont été nombreux, passionnés et ont donné l'occasion de sortir les différentes flores transportées par les uns et les autres, et d'en comparer le contenu concernant le taxon étudié. L'occasion, une fois de plus, de constater que les diagnoses proposées par la littérature ne sont pas toujours satisfaisantes, quand elles ne sont pas contradictoires...

** Mycohétérotrophie, c'est à dire la biologie et la physiologie des plantes qui utilisent leurs champignons mycorhiziens comme source de carbone, ou bien exclusivement (hétérotrophie complète) ou bien en complément de leur photosynthèse - espèces vertes, dites 'mixotrophes', terme « inventé » par l'équipe de M. A. Selosse il y a quelques années.

M.-A. Selosse, F. Richard, M. Roy, 2009 - "Truffes et orchidées. Les liaisons complexes entre truffes et plantes..." *Le Trufficulteur Français*, **68** : 10-11.
http://www.cefe.cnrs.fr/interaction-biotiques/marc-andre-selosse
M.-A. Selosse, M. Roy, 2012. "Les plantes qui mangent les champignons, Les Végétaux Insolites" - Dossier Pour la Science n° 77 oct-décembre 2012, 102-107.

Photo 1 - *Doronicum austriacum*, Cirque de l'Impradine. 12 juillet 2012. (Photo F. LIEUTIER).

Photo 2 - *Drosera intermedia*, Le Puy du Lac. 13 juillet 2012. (Photo F. LIEUTIER).

Photo 3 - *Narthecium ossifragum*, Le Puy du Lac. 13 juillet 2012. (Photo F. LIEUTIER).

44e session extraordinaire
Vanoise Haute-Tarentaise
2012
Organisation scientifique et
direction des excursions :
Thierry DELAHAYE
assisté de Gérard MOUTON
Du samedi 14 juillet
au samedi 21 juillet

Les sessions de la Société botanique du Centre-Ouest

1	1974	: Montendre (Charente-Maritime)
2	1975	: Nontron (Dordogne)
3	1976	: Mijanès (Ariège)
4	1977	: Jura
5	1978	: Saint-Junien (Haute-Vienne)
6	1979	: Corrèze
7	1980	: Cantal
8	1981	: Provence occidentale
9	1982	: Causses
10	1983	: Vosges et Alsace
11	1984	: Corse (session 11 bis en 1985)
12	1985	: Limousin
13	1986	: Causse-Comtal, Aubrac et Margeride
14	1987	: Haute-Cerdagne et Capcir
15	1988	: Haute-Normandie
16	1989	: Haute-Savoie
17	1990	: Littoral roussillonnais et audois
18	1991	: Queyras
19	1992	: Sud-Marocain
20	1992	: Marges nord-est de l'Île-de-France
21	1993	: Finistère
22	1994	: Nord - Pas-de-Calais
23	1995	: Charente-Maritime
24	1996	: Morbihan
25	1997	: Sud-est du Bassin Parisien
26	1998	: Hauts Cantons de l'Hérault et Larzac sud
27	1999	: Haut-Verdon
28	2000	: Partie orientale des Pyrénées
29	2001	: Vendée
30	2001	: Ténérife
31	2002	: Cotentin
32	2003	: Nord de la Corse
33	2004	: Provence calcaire et siliceuse
34	2005	: Haute-Marne et Côte-d'Or
35	2006	: Millau - Grands Causses
36	2007	: Jaca - Navarre/Aragon
37	2008	: Ubaye
38	2009	: Alsace, Vosges et Forêt Noire
39	2010	: Basse vallée de l'Aude
40	2010	: Sud-Corse
41	2011	: Sud-Corse
42	2011	: Haut-Bassin de l'Aude
43	2012	: Cantal
44	2012	: Vanoise, Haute-Tarentaise

Photo au dos - Le massif du Mont-Blanc dans la tourmente, vu depuis le col de la Seigne, le 19 juillet 2012.

Introduction

*** Début octobre, Thierry DELAHAYE eut une bien triste nouvelle à m'annoncer : son ami - et assistant en Tarentaise - Gérard MOUTON venait de décéder brutalement... Nous garderons de Gérard le souvenir d'un homme affable, excellent botaniste de terrain, amoureux de la belle Vanoise, dont l'intime communion avec la montagne lui permit de répondre à nos questions sans jamais chercher à s'imposer. Tous les participants lui en sont redevables. Nous lui dédierons le compte rendu de la session et Thierry rédigera une note d'amitié à sa mémoire.**

La jubilation altitudinale

Je tiens à mettre en exergue le côté humain de cette session pour célébrer les botanistes de terrain amateurs de la SBCO. Les comptes rendus talentueux rendront justice aux innombrables merveilles vues, déterminées, notées, mémorisées et photographiées.

Après avoir crapahuté en Vanoise avec Thierry DELAHAYE en compagnie des ROYER du côté de *Linnaea borealis* et *Kalmia procumbens* (= *Loiseleuria procumbens*), j'avais obtenu sa future coopération enthousiaste. Il avait emmené la SBF en Maurienne en 2004 et, avec Jean-Marie ROYER *et al.*, avait découvert le fameux ***Carex glacialis*** ! Nous avions par conséquent apprécié la compétence, la gentillesse et l'humour de Thierry lors de la richissime Minisession Apiacées de Jean-Pierre REDURON à Pralognan-la-Vanoise en 2011. Il clopinait alors, juste un mois après s'être fait réparer un genou. Puis en Tarentaise, les participants ont pu constater que ses jambes ont hérité de l'ADN du chamois, d'où les très looongues grimpettes (= rampaillous pyrénéens) qui ont emmené gaillardement les vaillants participants [presque] au pied de la Grande Sassière (2 852 m au col de la Bailleta), du mont Pourri et du mont Blanc ! La récompense était au sommet ! Botaniste du Parc national de la Vanoise, sa connaissance du terrain est époustouflante et sa capacité pédagogique d'ancien prof de SVT à décrire les moindres caractères de chaque plante une pure délectation appréciée de tous les preneurs/enregistreurs de notes et auditeurs attentifs !

Son très modeste et toujours souriant assistant Gérard MOUTON, fin connaisseur de la flore vanoisienne, a droit à tous nos remerciements pour sa coopération discrète et efficace tout au long - et tout en haut - de la Session : nous avons tous fait appel à son expertise*.

Quant à Claude, radieuse compagne de Thierry, nous lui sommes redevables de son sourire, de son amitié, de sa connaissance du terrain, de sa gentille offrande de friandises *in situ* appréciée de tous les *affamés* × *gourmets*.

La température plus que frisquette ne permit pas les boissons rafraîchissantes prévues.

Nous avons profité de la présence de quatre gardes du Parc aussi aimables que pluridisciplinaires. Les gardes animatrices à La Sassière : Vanessa GRIOT et Sabine LAURENCY - Au col de la Seigne : Benjamin PLUMECOCQ - Au vallon du Clou : Christian BALAIS. Le stagiaire de Thierry : Jean-Marie BERGERON.

Tous nos remerciements vont à Claire LAGAYE, géomaticienne au Parc national de la Vanoise pour la réalisation des cartes insérées dans les comptes rendus journaliers.

Et les « sessionnistes » alors ? Que dire tout d'abord de l'allègre troupe des participants ? Il ne fait aucun doute que leur niveau « atteignait des sommets », comme le dit joliment Jean-Pierre REDURON. Beaucoup se connaissant et s'appréciant de longue date, l'ambiance était très amicale. Les nouveaux s'y sont de suite intégrés, juniors et seniors ont sympathisé. Jean-Claude MELET et Yann QUÉLEN méritent une mention toute particulière - n'en déplaise à leur modestie - pour leur remarquable endurance de sherpas. Les responsables de compte rendu vont assurément nous offrir des merveilles pour immortaliser ces inoubliables journées.

Quant au clou de cette merveilleuse session dans le vallon du Clou : ce que Christian BERNARD a joyeusement qualifié à mon égard de « mon escapade en galante compagnie » ne fut qu'une simple erreur de sentier qui nous a fait profiter deux dames et moi de la graaaaaande FORÊT PROFONDE. Les joyeux sauveteurs gentiment gouailleurs à notre retour sains et saufs au car ont eu droit à une « Lettre ouverte » pour intégrer leurs hilarantes réactions au compte rendu de la Session. Mes commentaires suivront ! J'insérerai à l'avenir la liste des téléphones portables dans les livrets-guides, en cas de perte de sessionniste !

Transports

La diversité des routes nous a fait utiliser car, voitures et navette. Nos différents chauffeurs ont allié sécurité, expertise et gentillesse.

Autres « transports en commun » : la réunion d'accueil et le repas de fin de session ont bénéficié de la célèbre traditionnelle jovialité de bon aloi de la SBCO. En l'honneur de l'ami Marcel SAULE qui avait fait un duo mémorable avec son ami de longue date Claude BOUTEILLER à la Session Grands Causses 2006, les six Aveyronnais accompagnés par divers solistes - dépourvus de l'accent adéquat, mais totalement inspirés - ont entonné le célébrissime « *Se canto* » en occitan, après quoi Thierry nous a gratifiés d'un beau « P'tit Quinquin » en authentique tchi-mi ! Mémorable, après en avoir pleuré de rire ! Preuve photographique dans le compte rendu.

Géologie

Thierry nous a offert de grandioses panoramas avec de nombreux glaciers, des paysages à couper le souffle, des contrastes époustouflants entre cols ventés et versant thermophile qui nous ont permis de découvrir la somptueuse variété du massif de la Vanoise.

Comme il l'a fait pour la Minisession Apiacées 2011, journée du Petit Mont

Photo 1 - Repas de fin de session. Claude BOUTEILLER entonnant "Que canto" et Gérard MOUTON attentif.

Photo 2 - Thierry DELAHAYE et les participants buvant ses paroles.

Photo 3 - Jean-Louis POLIDORI pédagogue.

Blanc près de Pralognan-la-Vanoise, Vincent BONNEAU va nous faire une coupe géologique, cette fois de la Haute Tarentaise.

Climatologie

Si le grand vent ne risquait pas de nous faire sentir le renfermé, il nous a épargné la pluie (tout en nous privant hélas de beaucoup d'insectes tous aux abris). Avec en prime un beau saupoudrage de neige sur les sommets le 16 au matin. En résumé, nous n'avons pas souffert de la chaleur !

Flore

Qu'aurions-nous pu souhaiter de plus riche : la Réserve naturelle de la Grande Sassière, la vallée des glaciers, le vallon du Ponturin, le vallon du Clou, tout nous a fait admirer une flore aussi riche que variée, les *Carex* et les saules en donnant un parfait exemple. Les comptes rendus rendront justice à cette merveilleuse diversité et au grand nombre d'espèces endémiques alpines et/ou protégées. Les analyses allèrent bon train pour la détermination des alchémilles, anthyllis, pédiculaires et autres genres délicats.

La visite du Giardino botànico alpino de la Chanousia au col du Petit-Saint-Bernard (2 170 m) fut un régal pour les yeux et les objectifs tant les plantes alpines de différentes parties du monde étaient attrayantes. Malheureusement, les quatre jeunes Italiens sont trop peu nombreux pour en assurer l'entretien et n'ont pas la formation scientifique nécessaire pour déterminer tous ces trésors…

En conclusion, ce fut une superbe session tant sur le plan botanique que géologique et humain. Tous les ingrédients étaient réunis. Nous en sommes redevables à Thierry… qui - entre nous soit dit - pourrait bien récidiver !

La Vanoise est euphorisante pour tous et, si elle est fatigante pour certains « moins jeunes », ils sont néanmoins stoïques comme l'ont d'ailleurs remarqué les gentils jeunots ! PAS DE BONNE SESSION SANS BONS SESSIONNISTES. Et pas de bon compte rendu sans belles photos : je les collectionne déjà en revivant ces heureux moments.

Yves PEYTOUREAU

Session Vanoise-Tarentaise 2012

Liste des participants

Christian et Evelyne BERNARD, 12520 COMPEYRE.
Romain BISSOT, 86000 POITIERS
Benoît BOCK, 28500 VERNOUILLET
Vincent BONNEAU, 92240 MALAKOFF
François BONTE, 27590 PITRES
Claude BOUTEILLER, 12400 SAINT-AFFRIQUE
Jacques BOYER , 49410 LE-MESNIL-EN VALLÉE
Henry BRISSE, 13700 MARIGNANE
Suzanne CHARDON, 38100 GRENOBLE
Antoine CHASTENET DE GÉRY, 86200 LOUDUN
Martine DAVOUST, 56700 HENNEBONT
Alain DEPOILLY, 74310 LES HOUCHES
Pauline FRILEUX, 92240 MALAKOFF
Patrick et Françoise GATIGNOL, 86440 MIGNÉ-AUXANCES
Jean GUILLOT, 63170 AUBIÈRE
Maurice LABBÉ, 12100 MILLAU
Monique LEPAGE-BAZÉLIS, 72170 BEAUMONT-SUR-SARTHE
Jean-Claude MELET, 65250 LA-BARTHE-DE-NESTE
Alain MÉTYAIS, 86000 POITIERS
Gérard MONTAGUT, 31400 TOULOUSE
Didier PERROCHE, 77410 ANNET-SUR-MARNE
Yves PEYTOUREAU, 16200 NERCILLAC
Jean-Louis POLIDORI, 06660 SAINT-ÉTIENNE-DE-TINÉE
Yann QUÉLEN, 29300 MELLAC
Anne et Bruno RICHARD, 17450 FOURAS
Gérard RIVET, 74300 CLUSES
Alain ROYAUD, 40410 PISSOS
Sabine SEYNAEVE, 74300 CLUSES
Bernard TILLY, 72230 ARNAGE
Jean-Pierre TOURLONIAS, 58660 COULANGES-LÈS-NEVERS

Photo 4 - La SBCO plus haut que le mont Blanc.

Photo 5 - Gérard MOUTON et les sessionnistes près d'un rocher à *Festuca alpina* dans la combe de la Neuva.

Gérard MOUTON
(1948 – 2012)

J'ai rencontré Gérard vers la fin des années 1980 au Groupe ornithologique savoyard, l'ancêtre local de la Ligue pour la protection des oiseaux. À l'époque, Gérard ne s'intéressait pas encore à la flore et moi encore un peu aux oiseaux ! Nous avons compté ensemble quelques canards sur le lac du Bourget, suivi la reproduction de faucons pèlerins, cartographié les territoires de couples de hiboux petits ducs… puis nous nous sommes un peu perdus de vue, moi délaissant l'ornithologie.

J'ai retrouvé Gérard vers 2005 lorsqu'il a adhéré à la Société mycologique et botanique de la région chambérienne (SMBRC) et qu'il a embrassé la botanique à bras-le-corps. Gérard était un homme de passions, s'investissant pleinement dans les domaines qu'il avait choisis. Musicien à l'époque de son service militaire, il avait appris à faire chanter cet instrument très exigeant : la trompette. Sportif et montagnard, rompu aux courses glaciaires, il s'était aussi investi pendant de nombreuses années dans l'exploration spéléologique.

Gérard Mouton

Il avait participé avec des associations de spéléologues à la cartographie de réseaux dans les karsts des massifs subalpins des Bauges et de la Chartreuse. Puis cette dernière décennie, Gérard s'était donc lancé dans l'étude de la flore. Originaire de l'Ardèche, il était installé à Chambéry depuis de nombreuses années où il a travaillé dans une entreprise de créations et d'entretien d'espaces verts et de jardins.

Gérard apprenait à son rythme : vite et complètement ! Dès son arrivée à la SMBRC, il a été très assidu aux balades botaniques sur le terrain et aux soirées de déterminations. Il m'a raconté par la suite qu'après une sortie il retournait systématiquement parcourir l'itinéraire pour déterminer avec sa flore une à une les plantes qu'il ne connaissait pas. Avec une telle méthode, il a très vite et efficacement progressé. Ce n'est pas qu'une formule d'affirmer qu'il connaissait par cœur la « *Flore de la Suisse – le nouveau Binz* », l'ouvrage le plus adapté à l'identification des plantes dans la nature en Savoie. Forcément, de suiveur, Gérard est rapidement devenu meneur et c'est lui qui organisait et guidait ces derniers temps les sorties botaniques de notre association. Il avait toujours dans le fond de son sac à dos les 2 kg de « *Flora Helvetica* » pour montrer aux participants la photographie d'une plante qui n'était pas encore ou plus fleurie. En effet, suite à la parution en 2008 du remarquable guide de détermination des plantes de Suisse à l'état végétatif, « *Flora vegetativa* », il s'était spécialisé dans la reconnaissance des plantes sans leurs fleurs ! Il m'a par exemple appris à repérer dès le mois de mars lorsque les premières feuilles pointent, *Allium oleraceum*, *Allium vineale* ou encore *Allium sphaerocephalon*. Ces dernières saisons, il s'était aussi passionné pour l'étude du difficile genre *Rosa*, nous emmenant sur les coteaux de Maurienne et de la combe de Savoie pour tenter de dénouer l'écheveau du groupe de *Rosa canina* ou de *Rosa dumalis*.

Nous lui devons bien entendu quelques belles découvertes pour la flore savoyarde comme *Ranunculus fluitans* sur le cours du Rhône, *Spirodela polyrhiza* dans les lônes ou encore *Eleusine tristachya* sur les berges de ce même fleuve. Ses découvertes ont été relatées dans le bulletin annuel de la SMBRC.

De la plaine à la montagne, il était devenu un botaniste très complet, un fin observateur et un explorateur efficace, et tout simplement mon ami. Et c'est d'abord à ce titre que je lui avais demandé de m'accompagner pour préparer et guider la 45^{e} session extraordinaire de la SBCO en Tarentaise.

Nous avions plein de projets ensemble, poursuivre l'exploration de chaque étendue d'eau du département à la recherche des plantes aquatiques ; il voulait se lancer dans la détermination des characées ! S'attaquer sérieusement à l'étude du genre *Alchemilla* en Savoie… Et bien d'autres et surtout continuer à partager les bons moments de la vie, dans la nature ou penchés sur nos herbiers et nos flores.

Mais voilà, Gérard est parti brutalement un petit matin d'octobre 2012, nous laissant en plan, son amie Annie, moi et tous ses autres amis botanistes, ornithologues, spéléologues et compagnons de voyage.

Un grand et sincère merci Gérard pour tout ce que tu nous as apporté.

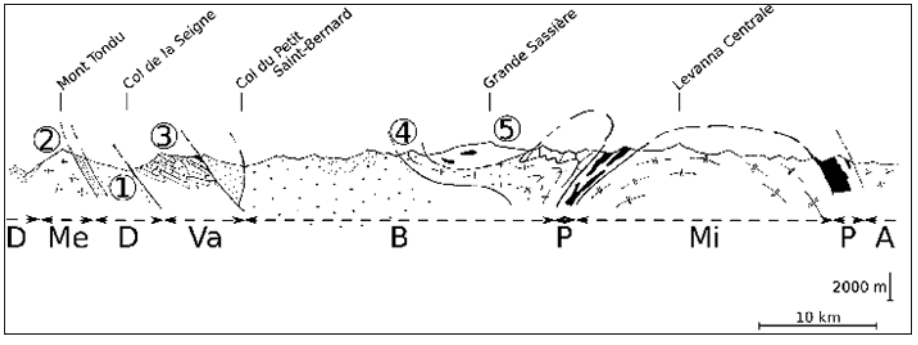
Thierry DELAHAYE

Aperçu géologique de la Tarentaise en quelques paysages

Vincent BONNEAU*

Introduction

En parcourant la Tarentaise depuis le Beaufortain jusqu'à la Grande Sassière, les participants à la session Vanoise ont traversé la plupart des unités géologiques des Alpes. L'histoire de cette chaîne est évoquée au travers de quelques-uns des paysages les plus marquants parmi ceux rencontrés. Une coupe schématique de la Tarentaise permet de replacer les excursions dans le cadre géologique de la région. Par certaines des simplifications adoptées et par sa légende, elle se réfère explicitement aux coupes de Maurice GIDON(1) et, à ce titre, peut servir d'introduction à la lecture de ses travaux. D'autres indications bibliographiques guideront le lecteur dans cet approfondissement.



Coupe schématique des régions traversées lors de la session Vanoise 2012.

Du col de la Seigne à la Levanna Centrale, le relief reproduit approximativement celui de la crête frontière entre l'Italie et la France. Les numéros font référence au texte. Les symboles et les abréviations sous la figure reprennent ceux des coupes schématiques de Maurice GIDON (par souci de clarté, les unités uD et sB n'ont pas été distinguées de D et B). Voir le texte pour leur signification (les massifs cristallins internes Mi n'y sont pas évoqués).

(1) - Voir les orientations bibliographiques.

* V. B. : 54 avenue Pierre Larousse, F-92240 MALAKOFF. vbonneau@ac-creteil.fr

Les chiffres en tête de chaque paragraphe se réfèrent à ceux figurant sur le schéma. Ils permettent de localiser sur la coupe les paysages décrits. Les abréviations des unités indiquées entre parenthèses font aussi écho à cette figure, ainsi qu'aux coupes de Maurice GIDON.

1 - Le col de la Seigne, articulation entre des régions océaniques et la marge de l'Europe

Le col de la Seigne et la vallée des Glaciers inscrivent dans la topographie des accidents tectoniques majeurs, de grands chevauchements. Tout comme les grandes dalles de schistes sous la crête des Gîtes à l'ouest de la vallée, les strates qui arment les falaises de la cime des Ouillons en rive gauche et la plupart des structures de la région, ils plongent vers l'est, mettant en contact des terrains de natures et d'origines fort différentes (voir 2 et 3 ci-dessous). Les terrains d'affinité océanique, à l'est du col, sont venus, lors de la formation des Alpes, chevaucher les terrains plus occidentaux.

2 - L'aiguille des Glaciers, le mont Tondu et le massif du Mont-Blanc : les massifs cristallins externes (unité Me) ou le socle de l'Europe

Vertigineuses tours du versant italien du mont Blanc, roches polies fraîchement libérées des glaces sous l'aiguille des Glaciers. Ces roches métamorphiques et magmatiques, les gneiss et les granites du massif du Mont-Blanc, sont forgées en profondeur. Elles constituent le socle du continent européen. Quand elle n'a pas été emportée par l'érosion, leur couverture sédimentaire (unité D du schéma), qui date principalement de l'ère secondaire (250 à 65 millions d'années), a été déplacée vers l'ouest (massif des Aravis…). Ces roches sédimentaires sont majoritairement caractéristiques d'une plate-forme continentale couverte par la mer. C'est en particulier le cas des puissantes falaises calcaires du massif des Aravis, loin vers l'ouest de la région explorée.

3 - De la cime des Ouillons au col du Petit Saint-Bernard : l'étroit océan Valaisan (unité Va)

Les puissants éboulis et les escarpements de calcschistes du versant oriental de la vallée des Glaciers résultent de l'accumulation de sédiments en domaine océanique. Ils sont en effet caractéristiques d'environnements de dépôts plus profonds que ceux des Alpes externes. Surtout, les basaltes et les gabbros du Versoyen, entre Bourg-Saint-Maurice et le Petit Saint-Bernard, sont la preuve du fonctionnement d'une dorsale océanique. Un océan, l'océan Valaisan, a occupé la région située entre le col de la Seigne et le col du Petit Saint-Bernard.

4 - Le mont Pourri et les environs de Sainte-Foy-de-Tarentaise : le « socle » vanoisien (unité B)

Les micaschistes et les gneiss du massif du mont Pourri, que les excursionnistes ont trouvé en rive droite de l'Isère au hameau du Monal ainsi qu'au fond de la vallée de Peisey-Nacroix, sont des roches continentales profondes. Bien qu'à l'est des unités océaniques du Versoyen, ces roches ne constituent pas la marge du continent Apulie (l'actuelle Italie). Durant une partie de l'ère secondaire, la Vanoise occidentale constituait en effet un haut-fond ou un isthme séparant l'étroit océan Valaisan de la Téthys alpine (ou océan Piémontais), océan qui, lui, bordait l'Apulie.

5 - La Grande Sassière : les restes de la Téthys alpine (unité P)

De grands éboulis entrecoupés de barres rocheuses : le versant sud de la Grande Sassière n'est pas sans rappeler, à une toute autre échelle, le flanc de la cime des Ouillons (rive gauche de la vallée des Glaciers). On y retrouve des calcschistes, appelés ici schistes lustrés, des lambeaux de roches basaltiques et des gabbros. Ce sont les restes d'un océan bien plus vaste que l'océan Valaisan : l'océan Piémontais ou Téthys alpine. Tous deux ont disparu par subduction sous l'Apulie (unité A du schéma) à la fin de l'ère secondaire et durant l'ère tertiaire (65 à 2 millions d'années). Le métamorphisme qui affecte ces roches océaniques, d'intensité croissante vers l'est, en témoigne. Les contraintes à l'œuvre lors de cette subduction et de la collision qui a suivi une fois l'océan résorbé ont bouleversé le secteur, charriant les terrains les plus proches de l'Apulie sur les régions plus occidentales. La Grande Sassière est ainsi un lambeau d'une nappe de charriage que l'érosion a isolé du reste de la nappe des schistes lustrés. Ce radeau chevauche ici les roches du socle vanoisien et les roches sédimentaires de l'ère secondaire qui le surmontent. La « racine » de la nappe des schistes lustrés est située plus à l'est, principalement en Italie.

6 - Les montagnes de gypse

Quartzite, gypse et dolomie : sables fluviaux cimentés (et métamorphisés) pour la première, roches sédimentaires formées en domaines lagunaire et littoral pour les deux autres. Le triptyque quartzite-gypse-dolomie, toujours dans cet ordre, est caractéristique de l'envahissement de la région par la mer. Ces roches se sont déposées au début de l'ère secondaire lorsque la Pangée s'est disloquée pour faire place à des blocs continentaux séparés par des espaces océaniques, ici l'océan Valaisan et la Téthys alpine. De par leur plasticité, les couches de gypse ont souvent servi de niveau de décollement. Les grands chevauchements et les failles à la base des nappes de charriage ont déplacé vers l'ouest les roches sus-jacentes. Le gypse, souvent associé aux dolomies et aux cargneules, tapisse ainsi la plupart des accidents tectoniques. Nous avons rencontré de telles formations au hameau de Villette.

Conclusion

Bien des points de l'histoire que nous venons d'esquisser restent à approfondir. Certaines des interprétations proposées font même encore l'objet de discussions entre géologues. J'invite chacun à explorer la bibliographie qui suit.

Que peut tirer le botaniste de ces informations sur la géologie alpine ? À la dualité « socle cristallin - couverture sédimentaire » qui ne peut être réduite à la dichotomie « acide-calcaire », s'ajoutent en Vanoise des contrastes géologiques – en particulier ceux liés à l'histoire océanique – qui participent à la richesse de la région. Comme ailleurs, mais ici de façon d'autant plus frappante que la tectonique a fait des Alpes un véritable puzzle, la « diversité stratigraphique » et plus généralement des roches sous-tend celle des formations végétales : les quartzites génèrent un substrat acide, les lambeaux de croûte océanique des sols basiques mais pauvres en calcium (de surcroît souvent riches en magnésium et métaux toxiques)... Aux contraintes chimiques s'ajoutent celles

qu'exercent les formations superficielles (éboulis associés à la dolomie et aux schistes lustrés, entonnoirs de dissolution dans le gypse, etc.). À une autre échelle, le contraste entre le Beaufortain et les environs de Val d'Isère est frappant. Le climat, la pluviométrie en particulier, n'y est pas pour rien. La paléogéographie et la géodynamique non plus : tout autant que l'aridité des faces sud et est à l'étage nival ou les forêts de mélèzes et d'arolles au subalpin, les « casses » coupées de barres rocheuses – par exemple à la Grande Sassière – qu'engendrent les schistes lustrés sont un élément marquant du paysage des Alpes internes.

Orientations bibliographiques

Le schéma joint se réfère explicitement aux coupes synthétiques de Maurice Gidon accessibles ici :
http://www.geol-alp.com/alpes_francaises/alpes_fr_apercu.html

Ce site (http://www.geol-alp.com) présente non seulement les grands traits de la géologie alpine mais aussi des panoramas commentés de l'ensemble des Alpes françaises. Selon la familiarité du lecteur avec la géologie, il permet plusieurs niveaux de lecture.

Pour une introduction accessible, se reporter à l'ouvrage suivant :

Marthaler M., 2002 - *Le Cervin est-il africain ? Une histoire géologique entre les Alpes et notre planète*, Lausanne, LEP : Loisir et Pédagogie, 96 p.

Les ouvrages suivants approfondissent les points évoqués (et bien plus) et viendront compléter ceux qui précèdent :

Debelmas J., 1999 - « La géologie des Alpes », p. 8-65, *In* Armand Fayard (éditeur), *Les Alpes : paysages naturels, faune et flore*. Paris, Delachaux et Niestlé, 319 p.

Dercourt J., 2002 - *Géologie et géodynamique de la France*. Paris, Dunod, 329 p. (3e édition).

Lemoine M., de Gracianski P.-C. & Tricart P., 2000 - *De l'océan à la chaîne de montagnes : tectonique des plaques dans les Alpes*. Paris, Gordon and Breach, 207 p.

Voici un site qui offre un panorama pointu des aspects géodynamiques et métamorphiques :

http://www.geodynalps.org

Enfin, les cartes géologiques – et leurs notices – publiées par le BRGM sont une source précieuse d'informations. Les feuilles au 1/50 000e permettent un examen détaillé de la géologie. Pour une vue d'ensemble, on consultera :

Debelmas J. *et al.*, 1980 - Carte géologique de France (1/250 000e), feuille Annecy (NL 32-7), Orléans, BRGM. Notice explicative par Jacques Debelmas *et al.*, 1979.

Vallon du Ponturin, commune de Peisey-Nancroix (Savoie)

1er jour : dimanche 15 juillet 2012

Jean GUILLOT*

Partant de Bourg-Saint-Maurice, le car dépose les botanistes sur le parking du refuge du Rosuel (alt. 1 550 m), au-dessus du village de Peisey-Nancroix.

Cette journée est dirigée par Thierry Delahaye. Notre guide nous donne tout d'abord des indications relatives au faciès de la vallée et aux formations végétales que nous allons rencontrer. Le vallon du Ponturin est une vallée glacière typique (vallée en U) parsemée de rochers portant les traces de l'action érosive des anciens glaciers (roches « moutonnées »). Large au niveau du refuge de Rosuel, le vallon se rétrécit en amont entre les roches des Lanches de la Rèbe et la montagne de Carro. Les principaux milieux que nous allons parcourir sont les prairies, le mélézin, l'aulnaie verte, les pelouses, rochers et éboulis calcaires. Il avait été prévu d'atteindre, au moins pour certains d'entre nous, le refuge d'Entre le Lac à 2 150 m d'altitude mais la richesse de la flore en cette première journée de découverte va nous contraindre à ne pas dépasser les deux tiers environ du parcours initialement annoncé.

Dès le départ, le sentier s'élève rapidement entre des prairies de fauche et des pâturages parsemés de rochers. Parmi les nombreuses espèces présentes, on peut noter :

Campanula glomerata subsp. *glomerata*
Centaurea uniflora subsp. *nervosa*
Cirsium eriophorum
Plantago media subsp. *media*
Rhinanthus alectorolophus subsp. *alectorolophus*

À droite du sentier, en bordure d'un bois de mélèzes, un *Galeoposis* à petites fleurs blanches est identifié comme l'endémique savoyarde *Galeopsis tetrahit* subsp. *pseudotetrahit* dont le statut et la pertinence restent à préciser.

Plus haut, une zone d'éboulis humides abrite une saulaie riche de plusieurs espèces de saules :

Salix caprea
Salix daphnoides
Salix laggeri
Salix myrsinifolia subsp. *alpicola*
Salix purpurea subsp. *purpurea*

* J. G. : 29 rue de Romagnat, F-63170 AUBIÈRE.

Nomenclature : Index synonymique de la Flore de France, Kerguélen, 1993.

Souvenirs de la Session Vanoise Haute-Tarentaise

(Photos Yves PEYTOUREAU sauf indication contraire)

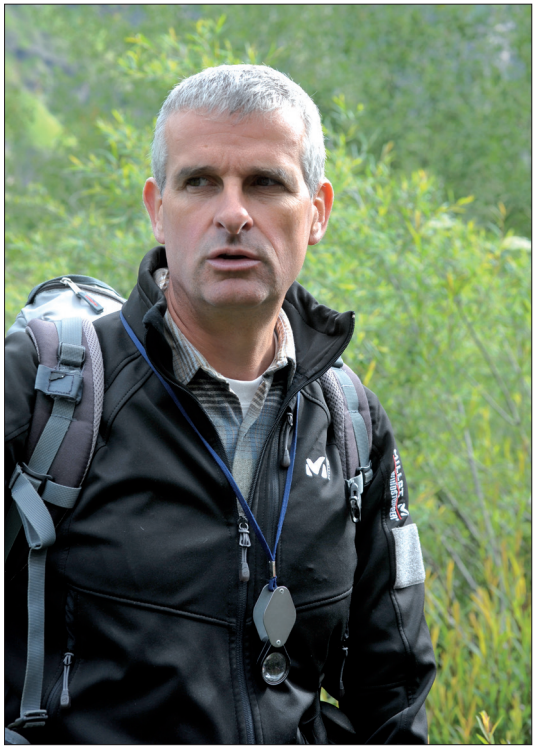


Figure 1 - Thierry DELAHAYE le pédagogue.

Figure 2 - De face au centre, le regretté Gérard MOUTON, assistant de Thierry DELAHAYE.

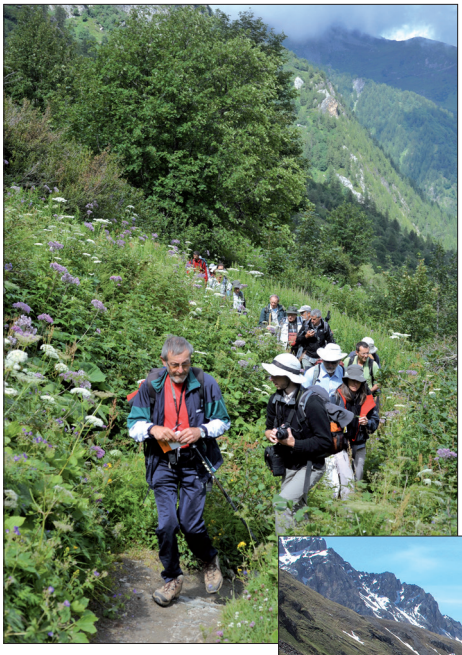


Figure 3 - Dans la mégaphorbiaie magique.

Figure 4 - Vallon du Ponturin lors d'une reconnaissance en juin 2012. (Photo Thierry Delahaye).

Figure 5 - Yann Quélen : le lichénologue en action.

accompagnés de :

Acinos alpinus subsp. *alpinus*
Betula pendula
Carum carvi
Chaerophyllum villarsii
Dryopteris filix-mas
Hedysarum hedysaroides subsp. *hedysaroides*
Heracleum sphondylium subsp. *sphondylium*
Hippophaë rhamnoides subsp. *fluviatilis*
Juniperus communis subsp. *communis*
Larix decidua subsp. *decidua*
Peucedanum ostruthium
Plantago media subsp. *media*
Rhinanthus alectorolophus subsp. *alectorolophus*
Rumex scutatus subsp. *scutatus* var. *scutatus*
Sorbus aucuparia subsp. *aucuparia*
Veratrum lobelianum

Le sentier traverse ensuite une zone de pâturages et de rochers où sont notamment présents :

Acinos alpinus subsp. *alpinus*
Alchemilla chirophylla
Anthyllis vulneraria subsp. *vulneraria*
Asplenium viride
Astragalus alpinus subsp. *alpinus*
Astrantia major
Berberis vulgaris
Campanula scheuchzeri subsp. *scheuchzeri*
Carlina acaulis subsp. *caulescens*
Cystopteris fragilis var. *fragilis*
Dactylis glomerata subsp. *glomerata*
Epilobium dodonaei subsp. *fleischeri*
Euphorbia cyparissias
Festuca laevigata subsp. *laevigata*
Gentiana lutea subsp. *lutea*
Geranium sylvaticum subsp. *sylvaticum*
Gymnocarpium robertianum
Hieracium gr. *villosum*
Hippophaë rhamnoides subsp. *fluviatilis*
Trifolium badium subsp. *badium*
Leucanthemum vulgare subsp. *vulgare*
Lilium martagon
Lonicera alpigena subsp. *alpigena*
Melampyrum sylvaticum
Onobrychis montana subsp. *montana*
Oxytropis campestris subsp. *campestris*
Phyteuma ovatum
Pimpinella saxifraga subsp. *saxifraga*
Plantago media subsp. *media*
Polygala alpestris subsp. *alpestris*
Polystichum lonchitis
Prunella vulgaris subsp. *vulgaris*
Rhinanthus alectorolophus subsp. *alectorolophus*
Rosa montana
Rosa pendulina
Rumex scutatus subsp. *scutatus* var. *scutatus*
Salix appendiculata
Scabiosa lucida subsp. *lucida*
Thalictrum aquilegiifolium subsp. *aquilegiifolium*
Thymus gr. *serpyllum*
Tragopogon pratensis subsp. *orientale*
Trifolium pratense subsp. *pratense*
Veratrum lobelianum

À la faveur de ruissellements, les pâturages cèdent la place à une mégaphorbiaie avec :

Achillea macrophylla
Aconitum lycoctonum s. l.
Alnus alnobetula subsp. *alnobetula*
Epilobium angustifolium
Geranium sylvaticum subsp. *sylvaticum*
Hugueninia tanacetifolia subsp. *tanacetifolia*

Astrantia minor
Athyrium distentifolium
Cacalia alliariae subsp. *alliariae*
Campanula rhomboidalis
Cerastium arvense
subsp. *strictum*
Cicerbita alpina
Deschampsia cespitosa
subsp. *cespitosa*
Epilobium alpestre
Hypericum richeri subsp. *richeri*
Peucedanum ostruthium
Rhododendron ferrugineum
subsp. *ferrugineum*
Ribes petraeum
Rubus fruticosus
Rumex arifolius
Saxifraga rotundifolia
subsp. *rotundifolia*
Stellaria nemorum

Au-dessus, en rive d'un petit torrent :
Ranunculus aconitifolius
Viola biflora

Puis dans des rochers :
Campanula cochleariifolia
Cystopteris myrrhidifolia
Pedicularis verticillata

Un bois de mélèzes est atteint en bordure duquel on peut noter :
Ajuga pyramidalis
Potentilla crantzii
Potentilla grandiflora
Valeriana tripteris

Dans une étendue de pelouses et de rochers :
Astrantia minor
Bartsia alpina
Carex atrata subsp. *atrata*
Carex frigida
Carex sempervirens
subsp. *sempervirens*
Dryas octopetala
Hieracium pilosum
Homogyne alpina
Lilium martagon
Minuartia verna
Pedicularis comosa subsp. *comosa*
Trifolium montanum
subsp. *montanum*
Vaccinium vitis-idaea
subsp. *vitis-idaea*

Dominant une gorge, le sentier voit sa pente s'accroître fortement, traversant en alternance des passages rocheux et des replats humides :
Achillea moschata
Alchemilla incisa
Arabis alpina subsp. *alpina*
Arnica montana subsp. *montana*
Cardamine resedifolia
Cystopteris fragilis var. *fragilis*
Homogyne alpina
Huperzia selago
Juncus trifidus
Polystichum lonchitis
Saxifraga stellaris subsp. *robusta*
Sedum alpestre
Trifolium alpinum
Vaccinum uliginosum
subsp. *microphyllum*

Une fois le verrou franchi, la vallée s'élargit et abrite un bas marais alcalin d'altitude qui est notamment l'habitat de nombreuses Cypéracées :
Arabis soyeri subsp. *subcoriacea*
Aster bellidiastrum
Bartsia alpina
Carex bipartita
Carex capillaris subsp. *capillaris*
Carex davalliana
Juncus triglumis
Parnassia palustris
Pinguicula vulgaris
Polygonum viviparum
Primula farinosa subsp. *alpigena*
Saxifraga aizoides

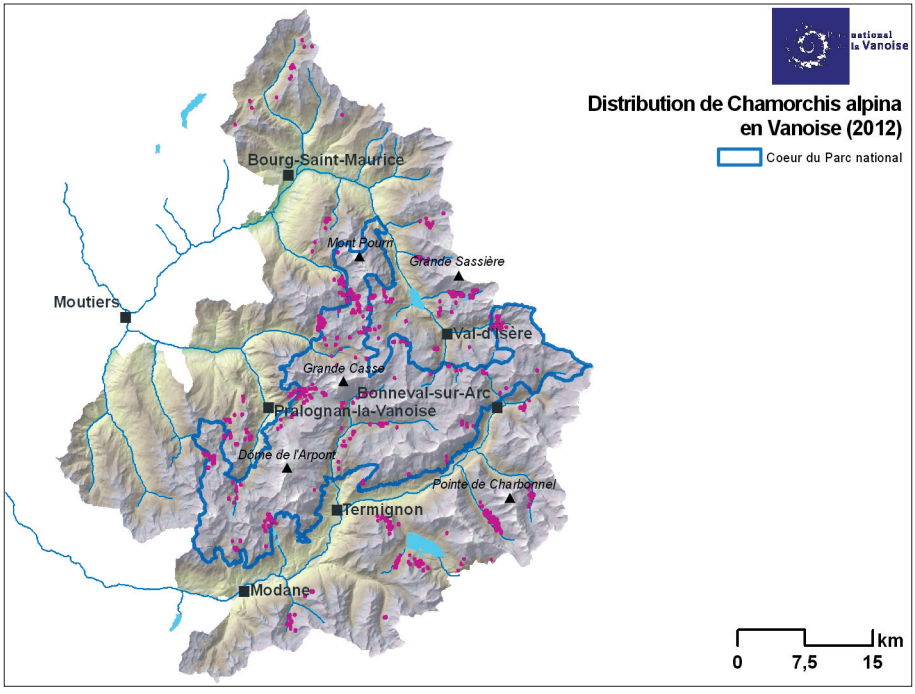
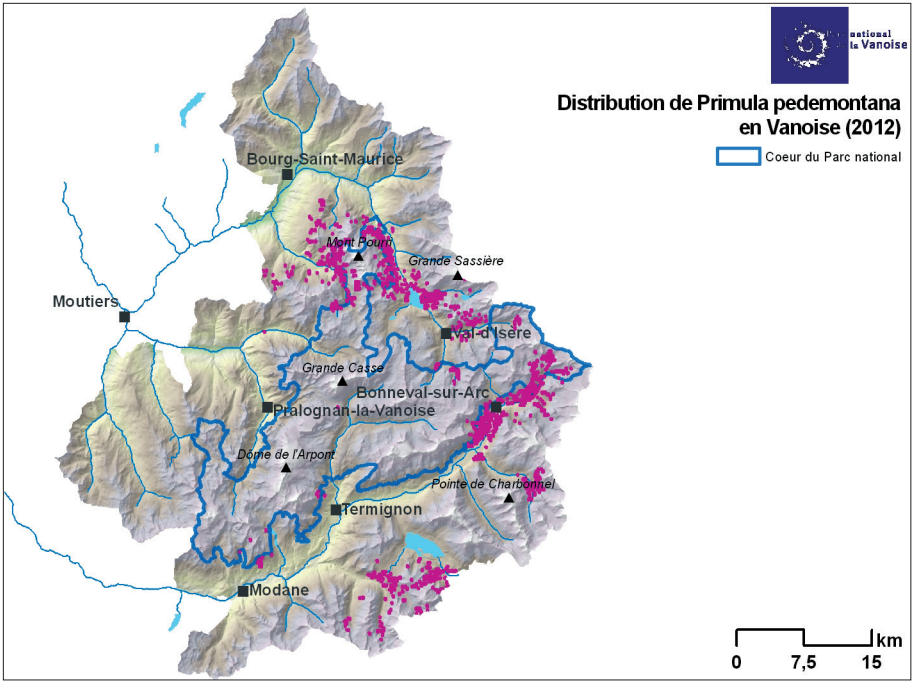


Figure 6 - *Chamorchis alpina.* (Photo Thierry Delahaye).



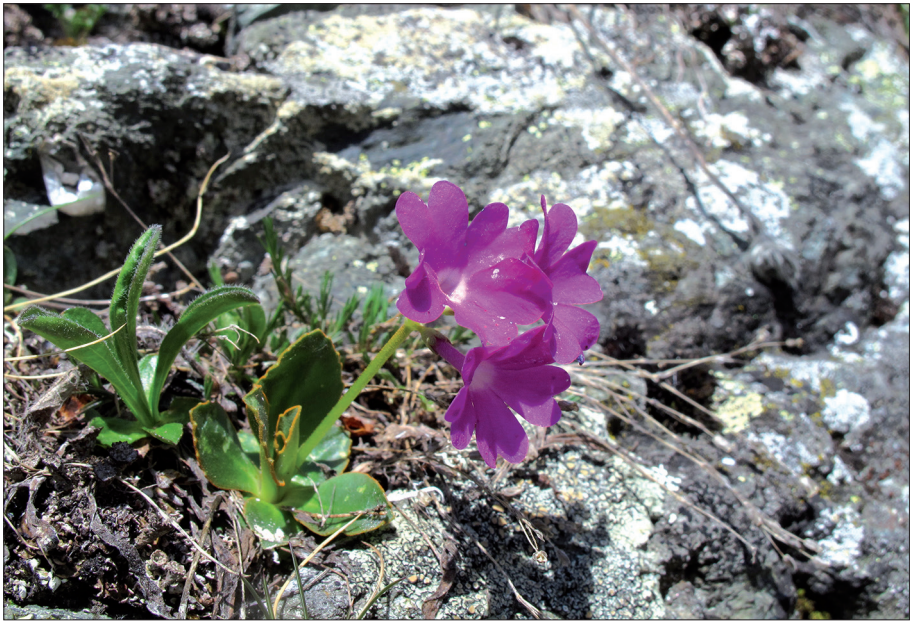


Figure 7 - *Primula pedemontana.* Peisey-Nancroix.
(Photo Thierry Delahaye).

Carex gr. *viridula*
subsp. *brachyrrhyncha*
var. *elatior*
Carex panicea
Dactylorhiza alpestris
Equisetum variegatum
Gymnadenia nigra
subsp. *rhellicani*
Juncus alpinoarticulatus
subsp. *alpinoarticulatus*
Salix foetida
Selaginella selaginoides
Tofieldia calyculata
Trichophorum cespitosum
subsp. *cespitosum*
Triglochin palustre

Dans la lande environnante sont observés :
Crepis aurea subsp. *aurea*
Diphasiastrum alpinum
Loiseleuria procumbens
Pseudorchis albida
Rhododendron ferrugineum
subsp. *ferrugineum*
Vaccinium myrtillus
Vaccinium uliginosum
subsp. *microphyllum*

Et dans une zone de rochers :
Carex capillaris
subsp. *capillaris*
Galium anisophyllon
Gypsophila repens
Linum alpinum
Lycopodium annotinum
subsp. *annotinum*
Silene acaulis s. l.

Après le repas, au bord du ruisseau situé en contrebas et dans la prairie humide parsemée de blocs :
Allium schoenoprasum
Carex microglochin
Gentiana bavarica subsp. *bavarica*
Gentianella tenella
Salix caesia
Salix retusa

Puis sur et à proximité d'un grand rocher vertical sont notés :
Aquilegia alpina
Arctostaphyllos alpinus
Asplenium viride
Aster alpinus subsp. *alpinus*
Astrantia minor
Bupleurum ranunculoides
Carex bicolor
Carex microglochin
Chamorchis alpina
Cirsium spinosissimum
subsp. *spinosissimum*
Eleocharis quinqueflora
Gentiana acaulis var. *acaulis*
Juncus trifidus
Oxytropis campestris subsp. *campestris*
Pinguicula alpina
Primula pedemontana
subsp. *pedemontana*
Saxifraga caesia
Saxifraga paniculata
Silene acaulis s. l.
Vaccinium vitis-idaea subsp. *vitis-idaea*

Il reste à regagner notre point de départ. L'option choisie est de redescendre en longeant la rive gauche du ruisseau qui en raison de la pente est ici un véritable torrent. Hélas ! des amoncellements de gros blocs rendent le passage infranchissable et nous contraignent à revenir sur nos pas puis à franchir le Ponturin, ce qui est fait, sans trop de bains forcés, grâce à l'esprit de solidarité des botanistes. Ayant ainsi gagné d'emblée notre qualification pour les jours suivants, nous dévalons la pente sur des tracés multiples jusqu'à rejoindre le chemin du refuge de Rosuel.

Combe de la Neuva commune de Bourg-Saint-Maurice (Savoie)

Deuxième jour : lundi 16 juillet 2012

Christian BERNARD*, Claude BOUTEILLER, Maurice LABBÉ*****

et les notes de terrain de François BONTE****

Le car nous dépose au niveau du col : le Cormet de Roselend (altitude 1 968 m). Nous sommes dans le Beaufortin pour toute cette journée.

Sous la conduite de nos guides, Thierry Delahaye et Gérard Mouton, l'herborisation débute sur une piste qui se dirige d'abord vers l'est puis vers le sud, en direction de la Combe de la Neuva qui est orientée vers le sud – sud-ouest. La progression est d'abord rapide jusqu'au point de regroupement, vers 2 000 m d'altitude, au niveau d'une sorte de prise d'eau bétonnée sur le ruisseau de la Neuva que l'on doit franchir afin de s'engager sur sa rive droite que nous allons remonter, sans trop nous en éloigner, du moins au début, pour ensuite s'en écarter vers des zones humides, des combes à neige, des zones plus rocheuses ou vers des éboulis.

Comme annoncé dans la notice, « Il y a tout ce que vous voulez dans la combe de la Neuva : des terrains basiques et d'autres plus acides, des zones humides et des rochers, des prairies grasses et des pelouses rases, des éboulis et entonnoirs de dissolution, des landes et des mégaphorbiaies, des combes à neige et des moraines… C'est incontestablement une étonnante diversité de flore alpine qui marquera cette balade au cœur du Beaufortin ».

Sont notées au fil de notre progression :

Hieracium aurantiacum
Tussilago farfara
Trifolium badium
Trifolium alpinum
Hedysarum hedysaroides
Dactylorhiza alpestris
Carum carvi
Ranunculus aconitifolius
Alchemilla glabra
Trollius europaeus
Chaerophyllum villarsii
Alnus viridis

* Ch. B. : « La Bartassière », Pailhas, F-12520 COMPEYRE.

** Cl. B. : 17 boulevard Clémenceau, F-12400 SAINT-AFFRIQUE.

*** M. L. : 1 rue Émilie Arnal, F-12100 MILLAU.

**** F. B. : 60 rue du taillis, F-27290 PITRES.

Salix hastata
Petasites paradoxus
Ranunculus alpestris
Dryas octopetala
Aster bellidiastrum
Caltha palustris
Primula farinosa
Juncus triglumis
Carex ferruginea
Carex sempervirens
Carex nigra
Carex frigida
Carex davalliana
Equisetum variegatum
Rhododendron ferrugineum
Loiseleuria procumbens
Traunsteinera globosa
Phyteuma hemisphaericum
Galium anisophyllum
Pedicularis verticillata

Figure 1 - Le mont Blanc. Tarentaise. 16 juillet 2012. (Photo Christian Bernard).

Figure 2 - Prairie de la Combe de la Neuva. Tarentaise. 16 juillet 2012. (Photo Christian Bernard).

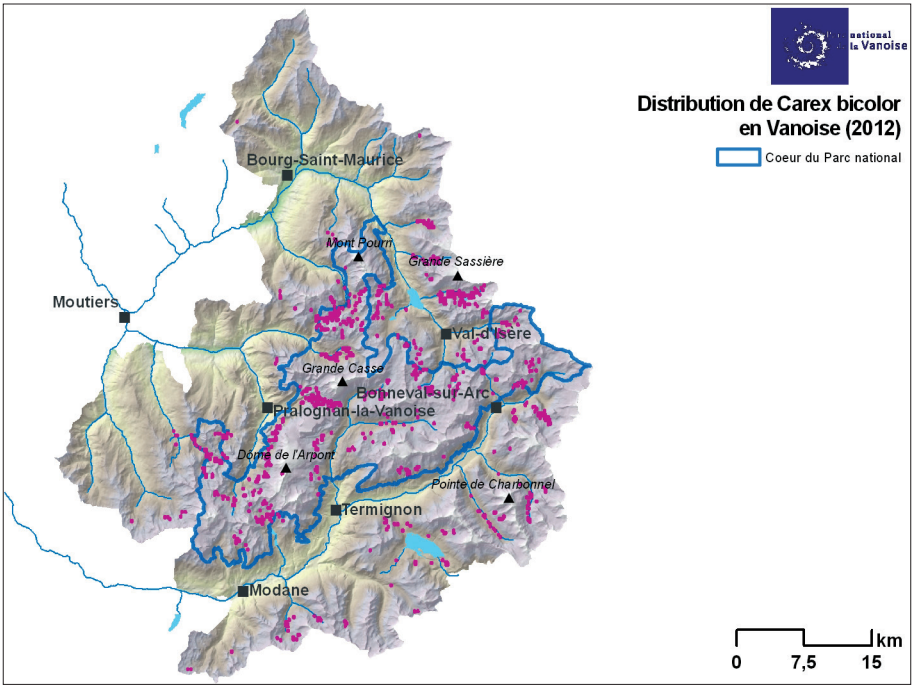


Figure 3 - *Carex bicolor*. (Photo Thierry Delahaye).

Gentiana asclepiadea
Polygonum viviparum
Bartsia alpina
Selaginella selaginoides
Homogyne alpina
Mutellina adonidifolia
(= *Ligusticum mutellina*)
Coeloglossum viride
Triglochin palustre
Vaccinium uliginosum
subsp. *microphyllum*
Astrantia minor
Hieracium cf. alpinum
Anthyllis vulneraria subsp. *valesiaca*
Arnica montana
Huperzia selago
Empetrum nigrum
subsp. *hermaphroditum*
Plantago alpina
Lotus alpinus
Campanula barbata
Gentiana acaulis
Ranunculus villarsii
Luzula alpino-pilosa
Trichophorum caespitosum
subsp. *caespitosum*
Gentiana bavarica
Soldanella alpina
Cystopteris alpina
Geum montanum
Euprasia minima
Erigeron uniflorus
Asplenium viride
Valeriana tripteris
Veronica aphylla
Poa alpina
Salix serpyllifolia
Plantago atrata
Cerastium arvense subsp. *strictum*
Phleum alpinum subsp. *rhaeticum*
Arabis alpina
Carex ornithopoda
Saxifraga exarata
Sempervivum montanum
Potentilla aurea
Adenostyles alliariae
Juncus alpino-articulatus
Luzula spicata
Leontodon helveticus
Carex capillaris
Carex bicolor
Carex parviflora
Arabis soyeri subsp. *subcoriacea*
Cerastium cerastoides
(= *C. trigynum*)
Salix herbacea
Eriophorum scheuchzeri
Juncus filiformis
Avenula versicolor
Gymnadenia conopsea
Luzula sudetica
Carex pallescens
Agrostis rupestris
Nardus stricta
Crepis aurea
Veratrum lobelianum
Epilobium alpestre
Trifolium thallii
Sesleria caerulea
Saxifraga aizoides
Silene acaulis s.l.
Gentiana clusii subsp. *clusii*
Athyrium alpestre
Saxifraga caesia
Carex ornithopodioides
Elyna myosuroides
Anthoxanthum alpinum
Polystichum lonchitis
Aconitum lycoctonum
Gentiana brachyphylla
Pulsatilla vernalis
Potentilla brauneana
Saxifraga oppositifolia
Carex foetida
Sibbaldia procumbens
Saxifraga muscoides
Leucanthemopsis alpina
Luzula lutea
Alchemilla pentaphyllea,
Alchemilla subsericea…

Au cours de la montée, un regard vers l'arrière, donc vers le nord, nous permet de découvrir une vue splendide en direction du sommet du mont Blanc

qui émerge au loin de son écharpe de brume.

Après regroupement sur une petite arête rocheuse et herbeuse, face à de belles nappes d'éboulis, le pique-nique est tiré des sacs, vers 2 500 m d'altitude.

Nous faisons demi-tour, mais, pour la descente, nous empruntons un itinéraire différent, à peu près parallèle à celui de la montée jusqu'à la prise d'eau franchie le matin. Sur cette deuxième portion de notre itinéraire sont ajoutées à notre liste ou revues :

Trifolium alpinum
Veronica bellidioides
Senecio doronicum
Hieracium glaciale
Nardus stricta
Gagea fragifera (= *G. liotardii*)
Androsace obtusifolia
Saxifraga androsacea
Gentiana nivalis
Geum reptans
Erigeron neglectus
Sedum atratum
Botrychium lunaria
Agrostis rupestris
Mutellina adonidifolia (= *Ligusticum mutellina*)
Gentiana brachyphylla
Festuca alpina
Saxifraga bryoides
Saxifraga biflora
Alchemilla incisa
Doronicum grandiflorum
Ranunculus kuepferi
Pritzelago alpina
Thlaspi rotundifolium
Minuartia verna
Silene exscapa
Moerhingia ciliata
Arabis ciliata
Pedicularis cenisia
Primula hirsuta
Pedicularis tuberosa
Biscutella laevigata s.l.
Taraxacum sp.
Minuartia sedoides
Scabiosa lucida
Galium pumilum s.l.
Astragalus alpinus
Veronica serpyllifolia
Thesium alpinum
Polygala alpestris
Erigeron alpinus
Kernera saxatilis
Rumex scutatus

L'œil du botaniste étant toujours en éveil : dans la descente en lacets sur Bourg-Saint-Maurice, un petit peuplement de *Cirsium oleraceum*, colonisant une modeste zone humide, est aperçu depuis le car.

Remerciements et hommage

Un grand merci à Thierry Delahaye pour ses apports et la relecture de ce compte rendu ; aussi, une pensée émue pour Gérard Mouton qui, peu de temps après cette belle session, nous a quittés.

Bibliographie

Notice : Présentation des sorties sur le terrain. 44ème session extraordinaire de la Société botanique du Centre-Ouest : Vanoise – moyenne et haute Tarentaise, du samedi 14 juillet au samedi 21 juillet 2012.

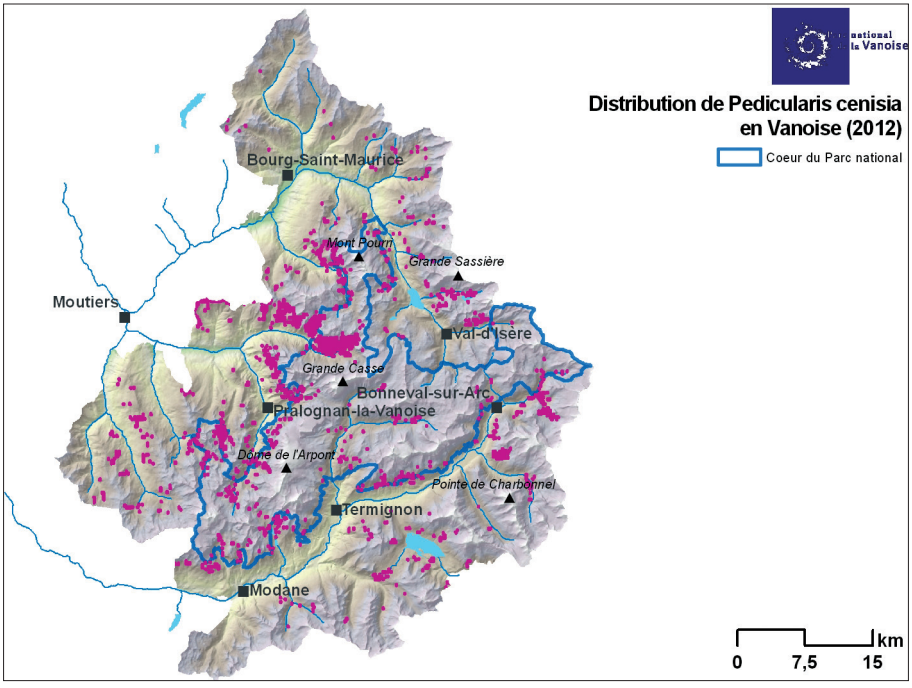


Figure 4 - *Pedicularis cenisia*. (Pédiculaire du mont Cenis) (PNV PO) © Parc national de la Vanoise. (Photo Frantz Storck).

Vallon de la Grande Sassière, Tignes (Savoie)

Troisième jour : mardi 17 juillet 2012

Benoît BOCK*

Résumé - Cet article correspond au compte rendu d'une journée de la session extraordinaire de la SBCO en Vanoise qui s'est déroulée en juillet 2012.

Mots clés : Grande Sassière, réserve naturelle, col de la Bailletta

Le rendez-vous est donné au parking localisé au terminus de la route menant à la réserve, tout près d'un petit lac artificiel. La journée se déroulant entièrement dans la réserve, il ne sera pas permis de récolter le moindre échantillon au cours de cette randonnée. Nous devrons nous rabattre sur la photo, mais malheureusement, si le temps est beau, le vent est violent.

La réserve naturelle de la Grande Sassière est créée le 10 août 1973 en compensation du déclassement d'une partie de la réserve naturelle nationale de Tignes-Champagny. Elle est située sur la commune de Tignes, renommée pour les sports d'hiver. Elle occupe une superficie de 2 233 hectares entre l'aiguille de la Grande Sassière au nord et l'aiguille du Dôme au sud. Elle comprend à l'est le glacier de Rhêmes-Colette. Elle jouxte, au sud, la réserve naturelle de la Bailletta. Elle est ainsi constituée du vaste cirque glaciaire de la Grande Sassière, auquel est accolé celui, plus petit, de la Grande Combe, ainsi que de la Combe de la Daille. On y trouve ainsi 19 espèces inscrites sur la liste rouge de la flore menacée de France et 32 espèces protégées au niveau national ou régional. Cette richesse spécifique s'explique par une grande diversité des écosystèmes liée à une géologie extrêmement variée (quartzites, calcaires, dolomites, gneiss, schistes), à une opposition de versant très nette et à une humidité du substrat spatialement irrégulière. Ainsi des plantes aux affinités diamétralement opposées se développent parfois côte à côte.

La réserve est gérée via une convention avec un agriculteur local qui y pratique un élevage bovin extensif. Le passage d'une occupation ovine à une occupation bovine semble avoir été bénéfique pour certaines espèces comme par exemple *Astragalus leontinus* Wulfen qui présente ici sa plus grande population française, notamment dans les pelouses sur éboulis en

* B. B. : 1 rue Armand Dupont, F-28500 VERNOUILLET – b.bock@orange.fr

LA GRANDE SASSIÈRE
RÉSERVE NATURELLE DE LA GRANDE SASSIÈRE
ALGUILLE DE LA GRANDE SASSIÈRE
Pointe de la Traversière
Pointe de la Galise
Pointe du Santel
Pointe du Chevreuil
Pointe du Front
Plan de la Sassière
Plan du Chevreuil
Col de la Sassière
Col de la Traversière
Col de la Galise
Col de la Balleta
Col du Chevreuil
Col du Santel
Col du Couard
Col du Couard dessus
Col du Grand Pré
Col du Grand Pré Rond
Col du Grand Pré Pointu
Col du Grand Pré Plat
Col du Grand Pré Plat Rond
Col du Grand Pré Plat Pointu
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond
Col du Grand Pré Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu Plat Rond Pointu

Figure 2 - Carte géologique de la Grande Sassière – Source : BRGM.

adret (1)[1] entre l'entrée de la réserve et la maison des gardes en cours de reconstruction lors de notre visite suite à un incendie d'origine suspecte. Nous sommes accueillis par une vache de race Abondance qui semble bien intriguée par notre présence (photo 4).

Le centre de la réserve est occupé par un lac de barrage pour la production d'électricité. Nous laissons passer un 4×4 EDF.

Après les avertissements d'usage donnés par notre guide, Thierry DELAHAYE, et les deux gardes de la réserve, Vanessa GRIOT et Sabine LAURENCY, nous entamons notre parcours botanique. L'objectif est d'atteindre le col de la Bailletta (2 852 m) et de revenir ! N'ayant pas de contrainte d'horaire d'autocar pour le retour, nous avons bon espoir d'y parvenir, d'autant que la météo est plutôt clémente ce jour-là.

Nous suivons le chemin carrossable qui mène jusqu'au lac, puis de là nous empruntons un chemin plus étroit qui passe par le col de la Bailletta. Nous mangeons avant d'attaquer la dernière montée. Nous redescendrons par la rive gauche du ruisseau. Les espèces rencontrées au cours de la journée sont les suivantes.

Achillea erba-rotta subsp. ***ambigua*** (Heimerl) I. Richardson (3)

Il s'agit d'un intermédiaire notamment au niveau de la découpe des feuilles. La subsp. *moschata* possède des feuilles étroitement découpées (photo de gauche) alors que la subsp. *erba-rotta* a des feuilles simplement dentées (photo de droite). Au milieu se situe la subsp. *ambigua* (Photo[2] : Y. PEYTOUREAU).

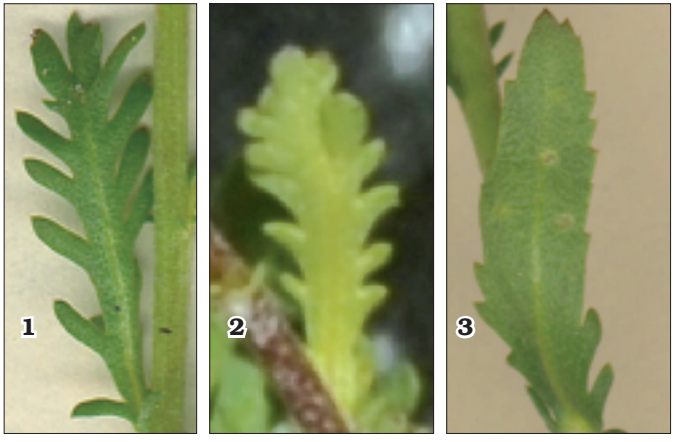


Figure 3 : *Achillea erba rotta* subsp. *moschata* (**1**), subsp. *ambigua* (**2**), subsp. *erba-rotta* (**3**).

(1) Les numéros entre parenthèses renvoient aux différents tronçons du parcours indiqués sur l'extrait de la carte IGN au 1/25 000.

(2) Sauf mention contraire, toutes les photos et tous les scans sont de l'auteur. Les scans ne proviennent pas de cette journée en territoire protégé.

Achillea nana L. (2)

Alchemilla fissa Gunther & Schummel (4)

Il s'agit de l'une des espèces les plus faciles à distinguer : les feuilles présentent des sillons très étroits et profonds entre les lobes des feuilles.

Alchemilla pentaphyllea L. (4)

Androsace helvetica (L.) All. N[3] (6)

Androsace obtusifolia All. (2-3) : nous l'avons prise au début pour *A. septentrionalis*, mais il s'est avéré que la plante était bien vivace.

Androsace vitaliana subsp. *cinerea* (H. Sund.) Kress

Anemone alpina subsp. *apiifolia* (Scop.) O. Bolòs & Vigo

Anemone baldensis L. (4)

Antennaria carpatica subsp. ***helvetica*** (Chrtek & Pouzar) Chrtek & Pouzar (3). Le type est endémique des Carpathes.

Antennaria dioica (L.) Gaertn.

Anthyllis vulneraria subsp. ***alpestris*** (Kit.) Asch. & Graebn. (4)

Sous-espèce à fleurs jaunes.

Anthyllis vulneraria subsp. ***guyotii*** (Chodat) Grenon (2). Réputé endémique de Suisse, ce taxon est finalement présent en France. Il est caractérisé par de petites fleurs rouges à dent inférieure du calice inférieure à 1 mm de longueur et 0,2 mm de largeur. Il affectionne les pelouses steppiques intra-alpines neutrophiles à basiphiles.

Anthyllis vulneraria subsp**. *valesiaca*** (Beck) Guyot (2)

Sous-espèce à fleurs blanches légèrement rosées.

Anthyllis vulneraria subsp**. *vulnerarioides*** (All.) Arcang. (6)

Sous-espèce de petite taille pour toutes ses parties, avec des fleurs blanchâtres légèrement rougeâtres, et plante abondamment poilue.

Arabis alpina L. (5)

Arabis soyeri subsp. *subcoriacea* (Gren.) Breistr. (4)

Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spreng. (3)

Artemisia borealis Pall**.** R[4] (1). Reconnue phylogénétiquement comme une espèce à part entière et non plus comme une sous-espèce d'*Artemisia campestris*. La plante possède des tiges de couleur rouge très caractéristisque. Elle croît sur éboulis de bordure de torrent, alluvions glaciaires, généralement sur schistes lustrés.

Artemisia genipi Weber (3)

Artemisia glacialis L. (4)

Artemisia umbelliformis Lam. (5)

Aster alpinus L. (3)

Astragalus alpinus L. (1)

Astragalus leontinus Wulfen N (1-2). La Grande Sassière héberge la plus grande population française de ce taxon qui a explosé lors de l'abandon du pâturage ovin au profit du bovin. Noter la présence de poils en navette caractéristiques de cette espèce sur les calices et les folioles.

Astragalus sempervirens Lam. (2)

Bartsia alpina L. (4) - Linné a dédié ce genre à son ami Johann Bartsch, médecin et botaniste de Prusse orientale (aujourd'hui Russie), qu'il envoya

(3) N = Protection nationale.
(4) R = Protection régionale.

en mission au Surinam où il y décéda précocement en 1928 à 29 ans. *Bartsia alpina* étant très sombre, c'était une façon de marquer son deuil.

Bellidiastrum michelii Cass. (3)
Bistorta vivipara (L.) Delarbre (= *Polygonum viviparum*)
Blitum bonus-henricus (L.) C. A. Mey. (= *Chenopodium bonus-henricus*)
Botrychium lunaria (L.) Sw.
Bupleurum ranunculoides L.

Callianthemum coriandrifolium Rchb. (4) . Sur pelouses alpines climaciques chionophiles. La plante occupe d'anciens névés.

Caltha palustris L.
Campanula alpestris All.
Campanula cochleariifolia Lam.
Campanula scheuchzeri Vill.
Campanula thyrsoides L.
Carduus defloratus L.

Carex atrofusca Schkuhr N (8). Probablement la plus grande station française de cette espèce. Par ailleurs les tiges sont bien développées. Certains exemplaires atteignent 30 cm ! Visiblement les conditions écologiques lui conviennent. C'est en redescendant que nous traversons la station ; un écoulement basique existe en surplomb du chemin

Carex bicolor All. N
Carex bipartita Bellardi *ex* All. R (= *Kobresia simpliciuscula*)
Carex capillaris L.
Carex caryophyllea Latourr.
Carex curvula subsp. *rosae* Gilomen
Carex flacca subsp. *claviformis* (Hoppe) Schinz & Thell.
Carex foetida All.
Carex frigida All.
Carex lachenalii Schkuhr R (4)
Carex leporina L. [1754]

Carex maritima Gunnerus R (10). Bord du ruisseau en compagnie de *C. microglochin*.

Carex microglochin Wahlenb. N (10)

Carex myosuroides Vill. (5-6) (= *Kobresia myosuroides* = *K. spicata*) : plante caractérisque des pelouses des crêtes ventées, souvent accompagnée de *Botrychium lunaria* et de *Carex curvula*.

Carex nigra (L.) Reichard
Centaurea uniflora Turra
Carum carvi L.

Cerastium arvense subsp. ***strictum*** (W. D. J. Koch) Gremli. Forme à poils plus courts, et donc à feuilles apparaissant de couleur plus verte du Céraiste des champs. Il est assez commun en montagne, notamment dans les éboulis ensoleillés basiques, où il forme des touffes avec de nombreux rejets stériles.

Cerastium cerastoides (L.) Britton
Chamorchis alpina (L.) Rich. R
Cirsium acaulon (L.) Scop.
Cirsium spinosissimum (L.) Scop.
Clinopodium alpinum (L.) Kuntze
Comastoma tenellum (Rottb.) Toyok. (= *Gentianella tenella*)
Crepis aurea (L.) Tausch

Crepis rhaetica Hegetschw. N (6). Endémique alpine à aire relativement disjointe. Italie : Cogne, val Savaranche, col d'Olen, mont Verbano. Suisse : Valais, du Simplon à Zermatt, Staffelalp, Furggenjoch, val de Bagnes (Chanrion). Autriche : Tyrol, Weiss Spitze et région du Brenner, Silvretta, Casanna.

En France, il est localisé à la Savoie : col de l'Iseran, Pays désert, col de la Bailletta, glacier des Fours, Plattes du Vallonnet de Val d'Isère, vallon de la Grande Combe, col de la Leysse, col du Palet, la Rocheure, moraines de la Grande Casse.

Espèce de la zone alpine supérieure à la zone nivale, dans les pelouses, sur calcaires ou sur schistes lustrés de nature double, calcite et quartz. Cette zone de calcschistes à pH neutre (6,2 à 7,4), favorable à *Sesleria caerulea* (L.) Ard. et *Carex curvula* All. susp. *rosae* Gilomen est un terrain propice aux biotopes à *Crepis rhaetica*, souvent accompagné par *Kobresia myosuroides* (Vill.) Fiori.

Cyanus montanus (L.) Hill (= *Centaurea montana*)
Dactylis glomerata L. (1)
Dactylorhiza viridis (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase (= *Coeloglossum viride*)
Deschampsia cespitosa (L.) P. Beauv.
Doronicum grandiflorum Lam.
Draba aizoides L.
Draba dubia Suter
Dryas octopetala L.
Empetrum nigrum L.
Epilobium angustifolium L.
Equisetum palustre L. (1)
Equisetum variegatum Schleich. (4)

Erigeron uniflorus L. Fait partie du groupe d'*Erigeron alpinus*, mais se distingue assez facilement par sa petite taille (inférieure à 10 cm généralement), son capitule à bractées très poilues et la couleur tirant sur le rose des ligules. Affectionne les pelouses basiphiles arctico-alpines climaciques.

Eriophorum angustifolium Honck.
Erysimum rhaeticum (Schleich. *ex* Hornem.) DC.
Euphorbia cyparissias L.
Euphrasia salisburgensis Funck
Festuca halleri All.
Festuca violacea Schleich. *ex* Gaudin

Gentiana bavarica L. Il s'agit du vicariant de *Gentiana rostanii* du Queyras. Cette gentiane bleu vif est caractéristique des zones tourbeuses neutres à basiques.

Gentiana brachyphylla Vill. (5). Se confond facilement avec *Gentiana schleicheri*, non vue ce jour-là, mais forme des touffes moins grandes, les feuilles sont moins imbriquées et moins recourbées en spatule à leur extrémité.

Gentiana nivalis L.
Gentiana orbicularis Schur (5)
Gentiana verna L.
Gentianella campestris (L.) Börner
Geum montanum L.
Globularia cordifolia L.

Gymnadenia nigra subsp. ***rhellicani*** (Teppner & E. Klein) J. M. Tison. Cette nigritelle est caractérisée par la présence de papilles sur la marge des bractées (loupe !).

Gypsophila repens L.
Helianthemum italicum (L.) Pers.
Helianthemum nummularium (L.) Mill.
Helictochloa versicolor (Vill.) Romero Zarco
Herniaria alpina Chaix
Hieracium pilosum Schleich. *ex* Froël.
Homogyne alpina (L.) Cass.
Hornungia alpina (L.) O. Appel
Jacobaea incana (L.) Veldkamp
Juncus alpinoarticulatus Chaix
Juncus jacquini L.
Juncus triglumis L.
Kalmia procumbens (L.) Gift, Kron & P. F. Stevens (= *Loiseleuria procumbens*)
Koeleria cenisia Reut. *ex* E. Rev. R
Leontodon hispidus L.
Leucanthemopsis alpina (L.) Heywood
Linaria alpina (L.) Mill.
Lotus corniculatus subsp. *alpinus* (DC.) Rothm.
Luzula lutea (All.) DC.
Luzula sudetica (Willd.) Schult.
Micranthes stellaris var. *robusta* (Engl.) B. Bock
Minuartia sedoides (L.) Hiern

Minuartia verna (L.) Hiern subsp. *verna*
Onobrychis viciifolia subsp. *montana* (DC.) Gams
Oxyria digyna (L.) Hill
Oxytropis campestris (L.) DC. subsp. *campestris*
Oxytropis helvetica Scheele
Oxytropis lapponica (Wahlenb.) J. Gay
Pachypleurum mutellinoides (Crantz) Holub
Parnassia palustris L.
Pedicularis kerneri Dalla Torre
Pedicularis verticillata L.
Phleum rhaeticum (Humphries) Rauschert
Phyteuma hemisphaericum L.
Pinguicula alpina L.
Plantago alpina L.
Polystichum lonchitis (L.) Roth
Potentilla aurea L. subsp. *aurea* (5). Il existe une autre sous-espèce absente de France.
Potentilla crantzii (Crantz) Beck *ex* Fritsch
Potentilla grandiflora L.
Primula farinosa L.
Pyrola minor L.
Ranunculus villarsii DC.
Rumex alpinus L.
Rumex arifolius All.
Salix caesia Vill.
Salix foetida Schleich. *ex* DC.
Salix herbacea L.
Salix reticulata L.
Salix serpyllifolia Scop.
Saxifraga aizoides L.
Saxifraga androsacea L.
Saxifraga exarata Vill.

Saxifraga muscoides All. N (5). Ce saxifrage n'est pas commun. C'est une plante des rocailles des hautes montagnes puisqu'elle croît à plus de 2 300 m d'altitude dans les zones où la neige persiste longtemps.

Saxifraga oppositifolia L.
Scleranthus perennis L.
Scutellaria alpina L. (1, 2). Bonne indicatrice thermophile sur sols basiques ou neutres.
Sedum atratum L.
Sempervivum arachnoideum L. (11)
Selaginella selaginoides (L.) P. Beauv. *ex* Schrank & Mart.
Sesleria caerulea (L.) Ard.

Sesleria ovata (Hoppe) A. Kern. R (6). C'est probablement l'espèce la plus intéressante observée au cours de cette journée, puisque la station des rocailles du col de la Bailletta est l'une des seules stations françaises. La plante est endémique des Alpes centrales et orientales et atteint en France sa limite ouest absolue. Elle est présente en Italie, ex-Yougoslavie, Autriche, Allemagne.

Sibbaldia procumbens L.
Silene acaulis subsp. ***cenisia*** Killias

Silene acaulis subsp. ***exscapa*** (All.) Killias. On peut facilement distinguer deux sous-espèces différentes dans les Alpes : l'une en coussinet dense souvent convexe, à petites fleurs paraissant sessiles, à pétales souvent entiers, en biotopes très ouverts ; l'autre en colonie, à grandes fleurs nettement pédicellées, à pétales généralement échancrés, en pelouses. Le plus souvent, il s'agit respectivement des subsp. *exscapa* et *cenisia*. La sous-espèce type est une plante arctique absente de France.

Silene vulgaris subsp. *glareosa* (Jord.) Marsden-Jones & Turrill (1)
Soldanella alpina L. (4)
Thymus serpyllum L.
Sisymbrium austriacum Jacq. (1)
Tofieldia calyculata (L.) Wahlenb.

Tofieldia pusilla (Michx.) Pers. N (6). C'est en zone subarctique que se

trouve la plus grande partie de son aire de distribution. En France elle est particulièrement rare. Les populations les plus importantes sont précisément en Savoie. Elle croît dans les zones tourbeuses basses arctico-alpines basiphiles, souvent sur sable et en présence *d'Equisetum variegatum*.

Trifolium alpinum L. Sa racine à goût de réglisse est à l'origine de son nom vernaculaire : la Réglisse des Alpes.

Trifolium badium Schreb.

Trifolium pallescens Schreb.

Trifolium pratense subsp. *nivale* Ces. Forme à gros capitule souvent blanc du Trèfle des prés, que l'on rencontre en montagne. Les intermédiaires avec le type sont nombreux et la distinction est parfois impossible.

Trifolium thalii Vill. Cette orophyte méridionale des pelouses basiphiles subalpines, alpiennes, mésohygrophiles est très commune dans les Alpes.

Triglochin palustre L.

Trisetum distichophyllum (Vill.) P. Beauv. *ex* Roem. & Schult. Graminée caractéristique des éboulis fins basiques.

Trisetum spicatum subsp. ***ovatipaniculatum*** Hultén *ex* Jonsell (3-4). Le type est arctique. Graminée des pelouses basiphiles arctico-alpines climaciques qui passe facilement inaperçue pour un œil non averti. Pourtant son aspect est particulier et la rend facilement reconnaissable : une panicule compacte et roussâtre, une tige velue.

Tussilago farfara L.

Veronica allionii Vill.

Veronica alpina L.

Veronica aphylla L.

Veronica bellidioides f. *lilacina* (F. Towns.) B. Bock

Veronica fruticans Jacq.

Vicia cracca L.

Viola calcarata L.

Nous redescendons chacun à notre rythme. La journée fut longue, mais extrêmement riche et intéressante. Le lendemain est la journée de repos, bien méritée.

Bibliographie

Collectif, 1995 - Livre rouge de la flore menacée de France, **1** : Espèces prioritaires. *Collection Patrimoines Naturels*, **20**.

Grenon M., 2007 - Redécouverte *d'Anthyllis guyoti* Chodat une rare endémique des Alpes pennines. *Bull. Murithienne*, **124** : 39-46.

Trotereau A., 1976 - Premières observations botaniques après l'arrêt du pacage des transhumants dans le vallon de la Sassière. *Trav. Sci. Parc Nat. Vanoise*, **7** : 101-105.

Figure 4 - Vache Abondance (laitière). (Photo Y. PEYTOUREAU).

Figure 5 - *Antennaria carpatica* subsp. *helvetica*.

Figure 6 - Les rescapés ont atteint le col de la Bailletta, 2 852 m.

Figure 7 - Vue vers le sud du col de la Bailletta (à droite : le col de l'Iseran).

Figure 8 - *Anthyllis vulneraria* subsp. *alpestris.*

Figure 9 - *Anthyllis vulneraria* subsp. *valesiaca.*

Figure 10 - *Anthyllis vulneraria* subsp. *vulnerarioides.*

Figure 11 - *Artemisia borealis.*

Figure 12 - *Carex atrofusca.*

Figure 13 - *Saxifraga muscoides.*

Figure 14 - *Erigeron uniflorus.*

Figure 15 - *Crepis rhaetica.*

Figure 18 - *Sesleria ovata.*

Figure 16 - *Tofieldia pusilla.*

Figure 17 - *Trisetum spicatum* subsp. *ovatipaniculatum.*

Figure 19 - *Sesleria ovata.* Deux épis.

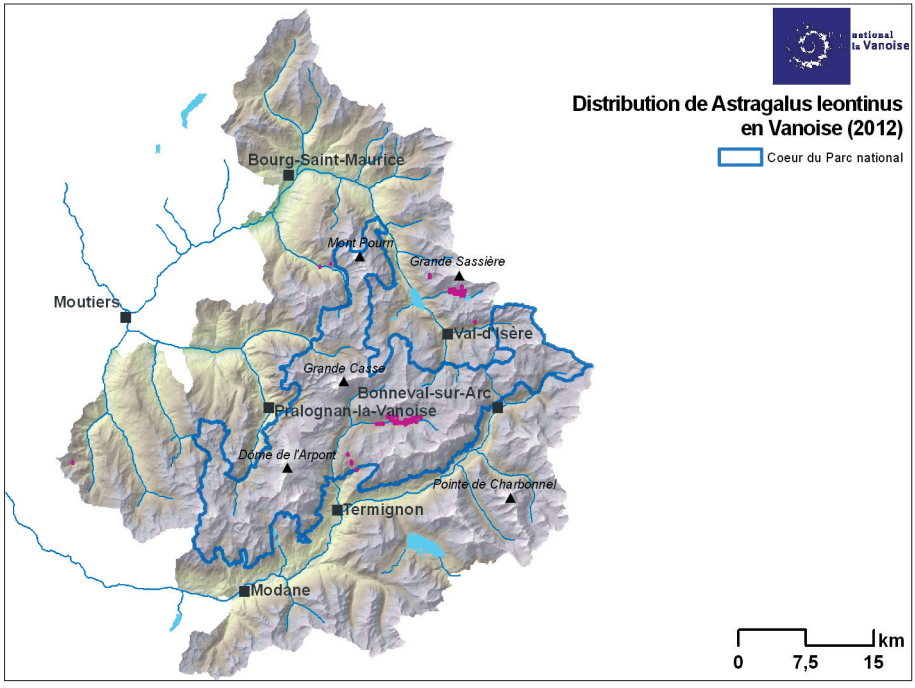


Figure 21 - *Astragalus leontinus*. Termignon (Savoie). Détail des poils en navette sur le calice. Juillet 2010.

Figure 20 - *Astragalus leontinus*. Termignon (Savoie). Juillet 2010.

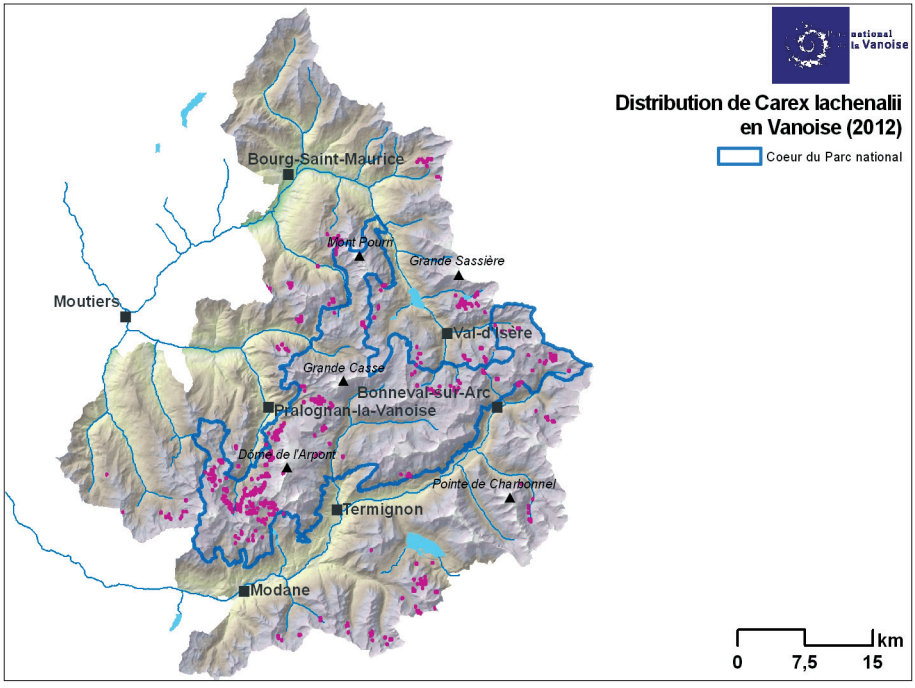


Figure 22 - *Carex lachenalii* Schkuhr subsp. *lachenalii*. Bonneval-sur-Arc (Savoie). Juillet 2010.

Vallée des Glaciers, de la Ville des Glaciers jusqu'au col de la Seigne, commune de Bourg-Saint-Maurice (Savoie)

Quatrième jour : 19 juillet 2012

Jean-Louis POLIDORI*

1 - Introduction : cadre de la sortie

La randonnée débute à la Ville des Glaciers (1 800 m) et se déroule en remontant la rive gauche de la vallée des Glaciers, sur un tronçon du sentier de grande randonnée du « Tour du Mont-Blanc ».

La prospection se limite, vu le temps imparti (et la vitesse de déplacement), aux abords immédiats du parcours.

La végétation observée, presque totalement herbacée, est essentiellement mésophile à mésohygrophile, soumise aux altitudes inférieures à un pâturage bovin intensif. Les groupements arbustifs présents à distance de l'itinéraire ne sont pas visités.

D'après Gidon (1977, modifié), l'itinéraire suit grosso modo, par le flanc méridional, la « faille des Chapieux » orientée SO - NE (Les Chapieux - Ville des Glaciers - col de la Seigne) qui représente le contact entre les terrains autochtones au nord (aiguille de Belleval, aiguille des Glaciers, etc.) et les terrains charriés au sud (montagne de la Seigne, pointe Léchaud, etc.) comportant le « flysch de Tarentaise ».

Dans le secteur concerné par la sortie, les terrains autochtones sont essentiellement constitués de roches sédimentaires (calcaires, schistes et grès). Ces roches forment, en fond de la vallée des Glaciers et à la base de la rive droite, une étroite bande que surmontent les gneiss et micaschistes des premiers contreforts cristallins (aiguille de Belleval, aiguille des Glaciers) du massif du mont Blanc.

Dans la partie charriée, en rive gauche où est tracé le sentier, les affleurements de roches en place sont rares et de taille réduite ; apparaissent par endroits des schistes et calcschistes crétacés, des cargneules triasiques ainsi que des schistes noirs et des grès carbonifères. En revanche, les moraines et les éboulis qui masquent les roches sous-jacentes sont très étendus. Les parties supérieures de ce versant qui ont alimenté ces formations superficielles sont occupées par des conglomérats et surtout par les roches du « flysch de Tarentaise » essentiellement calcaire (Mennessier *et al.*, 1976). C'est

* J.-L. P. : 70 route d'Ublan, F-06660 SAINT-ÉTIENNE-DE-TINÉE.

cette nature de roche qui domine sur le parcours.

2 - La flore rencontrée

2.1 - Le parking (1 800 m) où se rassemblent les participants est bordé d'un groupement nitrophile à *Rumex alpinus* accompagné de :

Galeopsis tetrahit — *Heracleum sphondylium*
Geranium sylvaticum

qui présente, à sa périphérie :

Carum carvi — *Ranunculus aconitifolius*
Chaerophyllum hirsutum — *Ranunculus acris* subsp. *friesianus*
Chenopodium bonus-henricus — *Rumex alpestris*
Festuca pratensis subsp. cf. *apennina* — *Silene dioica*
Geranium phaeum

Avant d'atteindre la passerelle pour passer le torrent des Glaciers, *Juncus compressus* forme un petit peuplement en limite du chemin.

2.2 - Le premier tronçon de la randonnée (1 800 m à 1 880 m) se fait par une piste permettant de remonter la rive gauche, en exposition nord-ouest, à la base du versant occupée par des pâturages. Au-dessus, se distingue une bande altitudinale occupée par une aulnaie verte surmontée d'une lande herbeuse à éricacées. Nous rencontrons de petites zones humides en bordure de l'itinéraire avec :

Adenostyles alliariae — *Eriophorum latifolium*
Alnus alnobetula — *Gymnadenia conopsea*
Caltha palustris — *Primula farinosa* subsp. *alpigena*
Carduus personata — *Ranunculus aconitifolius*
Carex flacca s.l. — *Salix foetida*
Carex paniculata — *Saxifraga aizoides*
Chaerophyllum hirsutum — *Trifolium badium*
Dactylorhiza alpestris — *Valeriana officinalis* subsp. *tenuifolia*
Equisetum palustre — *Veratrum album* subsp. *lobelianum*

En bordure des prairies, sur la surface des talus incluant leur base humide plus ou moins épargnée par les bovins, poussent :

Achillea millefolium — *Linum catharticum*
Anthyllis vulneraria subsp. *alpestris* — *Listera ovata*
Astragalus alpinus — *Onobrychis montana*
Biscutella laevigata — *Oxytropis campestris*
Calamagrostis varia — *Pedicularis verticillata*
Campanula rhomboidalis — *Phleum alpinum* subsp. *rhaeticum*
Campanula scheuchzeri — *Platanthera bifolia*
Carduus defloratus — *Polygonum viviparum*
Carlina acaulis subsp. *caulescens* — *Rhinanthus alectorolophus*
Centaurea nervosa — *Sagina saginoides*
Chaerophyllum villarsii — *Scabiosa lucida*
Cirsium acaule — *Silene nutans*
Dactylorhiza alpestris — *Thesium alpinum*
Equisetum palustre — *Thymus pulegioides*

Galium pumilum
Gymnadenia conopsea
Gypsophila repens
Hypericum maculatum
Imperatoria ostruthium
Leontodon hispidus
Leucanthemum adustum
Trifolium pallescens
Trifolium pratense
Trisetum flavescens
Trollius europaeus
Tussilago farfara (Fig. 1)
Valeriana officinalis subsp. *tenuifolia*

Sur les surfaces lourdement pâturées ne subsistent que les espèces peu appréciées ou refusées par le bétail : *Deschampsia cespitosa*, *Gentiana lutea* (à fleurs immaculées) et *Veratrum album* subsp. *lobelianum*. Les deux dernières espèces peuvent se montrer envahissantes et font l'objet sur le site d'une

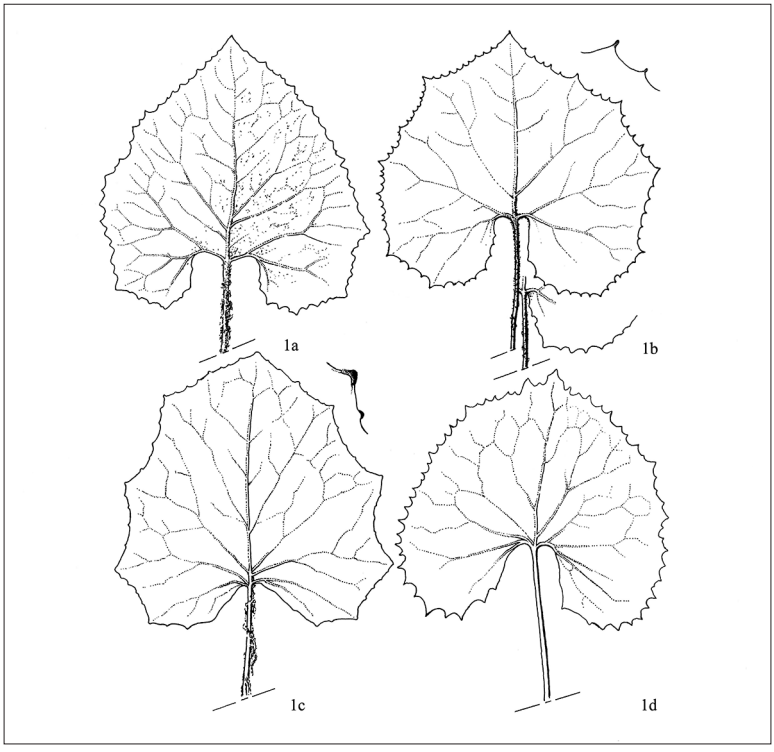


Figure 1 - Faces supérieures de feuilles de pétasites, de tussilage et d'adénostyle.
De la difficulté d'identifier des plantes à l'état végétatif à partir des seules feuilles (choisies de taille comparable) : *Petasites paradoxus* (Retzius) Baumgarten (1a), *Petasites albus* (L.) Gaertner (1b), *Tussilago farfara* L. (1c), *Adenostyles alpina* L. (1d) qui peuvent cohabiter. Les caractères des dents du limbe [spinescentes chez 1b (loupe), à extrémité sombre chez 1c], la pilosité de la face inférieure non représentée sur la figure [tomentum blanc et dense chez 1a, surface blanche-laineuse à glabrescente chez 1b, tomentum se détachant en petites mèches chez 1c, surface glabre chez 1d] aident à l'identification.

Le caractère « position par rapport au bord du limbe de la grosse nervure latérale la plus basse » peut varier et particulièrement chez *Petasites albus* (1b). Pour l'ensemble des critères distinctifs voir *Flora vegetativa* (Eggenberg & Möhl, 2008). Dessins J.-L. Polidori

tentative d'extirpation par des moyens mécaniques (herse).

Jusqu'à la vacherie des Mottets, sur les quelques blocs de rochers rencontrés, nous notons :

Antennaria dioica
Campanula cochlearifolia
Festuca nigrescens subsp. *nigrescens*
Gentiana verna
Helianthemum nummularium subsp. *grandiflorum*
Hieracium villosum
Lotus corniculatus subsp. *alpinus*
Minuartia sp.
Plantago atrata
Potentilla tabernaemontani
Prunella vulgaris
Saxifraga paniculata
Sempervivum arachnoideum
Sesleria caerulea
Silene rupestris
Thymus praecox subsp. *polytrichus*
Trifolium pallescens

et sur les parties les plus fraîches, à proximité de la vacherie,

Anthyllis vulneraria subsp. *alpestris*
Bellidiastrum michelii
Carex ferruginea subsp. *ferruginea*
Carum carvi
Geranium sylvaticum
Hedysarum hedysaroides subsp. *hedysaroides*
Pedicularis verticillata
Primula farinosa
Salix reticulata
Salix retusa
Saxifraga oppositifolia
Selaginella selaginoides
Sesleria caerulea
Soldanella alpina
Tofieldia calyculata
Veronica aphylla

Sur les alluvions du ruisseau du Grand Praz se développe une colonie de *Petasites paradoxus* (Fig. 1) avec *Gypsophila repens, Saxifraga aizoides* et quelques espèces échappées des pelouses voisines.

Sur la rive droite du vallon traversé, la prairie contient :

Acinos alpinus
Botrychium lunaria
Carduus defloratus
Helianthemum nummularium subsp. *grandiflorum*
Leucanthemum adustum
Linum catharticum
Onobrychis montana
Pedicularis gyroflexa
Polygala alpestris
Rhinanthus angustifolius s.l.
Thymus pulegioides

Puis, dans une pelouse où domine *Nardus stricta*, nous trouvons *Avenula pubescens* (qui, selon T. Delahaye, se montre peu pubescente en montagne) et :

Gentiana nivalis
Hypericum maculatum
Leontodon hispidus
Phleum alpinum subsp. *rhaeticum*
Trifolium pratense
Valeriana officinalis subsp. *tenuifolia*

2.3 - À partir de la bifurcation (1 880 m env.) qui mène au refuge des Mottets d'une part et au col de la Seigne d'autre part, le chemin s'élève en lacets en limite d'une pente fortement pâturée, exposée ouest-nord-ouest.

Après un groupement nitrophile à *Rumex alpinus* et *Urtica dioica* contenant également :

Alchemilla div. sp.
Chaerophyllum hirsutum
Chaerophyllum villarsii
Chenopodium bonus-henricus
Heracleum sphondylium
Phleum alpinum subsp. *rhaeticum*
Ranunculus acris subsp. *friesianus*
Silene dioica

Epilobium alpestre *Silene latifolia*
Epilobium angustifolium
se succèdent des prairies où dominent :
- soit *Trifolium pratense* et *Alchemilla* div. sp. accompagnés de :
Avenula pubescens *Meum athamanticum*
- soit *Nardus stricta* accompagné de :
Agrostis rupestris *Geum montanum*
Alchemilla alpigena (= *A. plicatula*) *Prunella vulgaris*
Arnica montana *Ranunculus acris* subsp. *friesianus*
Campanula barbata (peu abondant) *Rhododendron ferrugineum* (rares pieds)
Crepis aurea
- soit *Sesleria caerulea* sur de petites surfaces.

Sur les talus poussent :
Agrostis alpina *Linaria alpina* (concolore)
Anthyllis vulneraria subsp. *alpestris* *Luzula spicata* subsp. *spicata*
Campanula cochlearifolia *Sagina glabra*
Euphrasia minima *Thymus praecox* subsp. *polytrichus*
Gentiana verna *Trifolium pallescens*
Gypsophila repens *Veronica serpyllifolia* subsp. *humifusa*

Une pelouse humide alimentée par un écoulement diffus comprend :
Alchemilla cf. *demissa* *Polygala alpestris*
Bellidiastrum michelii *Primula farinosa* subsp. *alpigena*
Caltha palustris *Salix reticulata*
Carex davalliana *Salix retusa*
Carex ferruginea subsp. *ferruginea* *Saxifraga aizoides*
Carex viridula subsp. *oedocarpa* *Selaginella selaginoides*
Dactylorhiza viridis *Soldanella alpina*
Gentiana bavarica *Tofieldia calyculata*
Juncus alpinoarticulatus *Trifolium badium*
Mutellina adonidifolia *Veronica alpina*
Pinguicula alpina
et annonce un petit bas-marais alcalin à :
Agrostis stolonifera *Polygonum viviparum*
Bellidiastrum michelii *Potentilla erecta*
Briza media *Primula farinosa*
Carex davalliana *Salix foetida*
Carex flacca s. l. *Saussurea alpina* (dont un pied en fleur)
Deschampsia cespitosa *Saxifraga aizoides*
Eriophorum latifolium *Scabiosa lucida*
Eriophorum angustifolium *Tofieldia calyculata*
Hedysarum hedysaroides *Trichophorum cespitosum*
subsp. hedysaroides *Juncus triglumis*
Juncus alpinoarticulatus *Valeriana dioica*
Pedicularis verticillata
non loin d'une colonie de *Carex rostrata* entouré de *Blysmus compressus* et de *Carex nigra*.

Le sentier passe ensuite dans une nardaie mésophile avec :

Antennaria dioica
Anthoxanthum odoratum subsp. *nipponicum*
Arctostaphylos uva-ursi
Arnica montana
Avenula pubescens
Avenula versicolor
Briza media
Calluna vulgaris
Campanula barbata
Campanula scheuchzeri
Carex sempervirens
Carlina acaulis subsp. *caulescens*
Festuca nigrescens subsp. *nigrescens*
Geum montanum
Gymnadenia nigra subsp. *rhellicani*
Helianthemum nummularium subsp. *grandiflorum*
Juniperus communis subsp. *nana* (pied isolé)
Luzula multiflora
Luzula sudetica
Phleum alpinum subsp. *rhaeticum*
Phyteuma betonicifolium
Poa alpina
Polygonum viviparum
Potentilla aurea
Potentilla grandiflora
Pseudorchis albida
Silene nutans
Solidago virgaurea s.l.
Stachys pradica
Trifolium alpinum
Trifolium pratense
Vaccinium uliginosum subsp. *microphyllum*

Suivent un groupement dominé par *Kobresia myosuroides* avec :

Agrostis alpina
Agrostis rupestris (très commun)
Avenula versicolor
Campanula scheuchzeri
Dryas octopetala
Festuca violacea cf. subsp. *nigricans*
Gentiana campestris
Hieracium glanduliferum
Hieracium cf. *glaciale*
Lotus corniculatus subsp. *alpinus*
Phyteuma hemisphericum
Potentilla grandiflora
Salix serpyllifolia
Trifolium pallescens

et une pelouse plus fraîche comprenant :

Antennaria carpatica
Bartsia alpina
Carex atrata
Carex ferruginea subsp. *ferruginea*
Cirsium spinosissimum
Dryas octopetala
Gentiana bavarica
Hedysarum hedysaroides subsp. hedysaroides
Homogyne alpina
Mutellina adonidifolia
Myosotis alpestris
Polygonum viviparum
Primula farinosa
Rhinanthus angustifolius s.l.
Salix reticulata
Salix retusa
Tofieldia calyculata

Vers 2 160 m, en rive droite d'un torrent (sans nom), fleurit *Hieracium villosum* et sur un terrain d'aspect marneux se développe un groupement à *Carex ferruginea* subsp. *ferruginea* avec *Salix glaucosericea* (pilosité à peu près égale sur les deux faces des feuilles – voir annexe 2) et *Aconitum variegatum* subsp. *paniculatum* (non encore fleuri). Dans une pente caillouteuse voisine, sur calcaire, fleurit en abondance *Ranunculus alpestris* entouré de :

Bellidiastrum michelii
Carex bicolor
Carex capillaris
Equisetum variegatum
Juncus alpinoarticulatus
Juncus triglumis
Pinguicula alpina
Primula farinosa subsp. *alpigena*
Salix reticulata
Salix serpyllifolia
Selaginella selaginoides

Nous retrouvons *Ranunculus alpestris* dans une pelouse écorchée à *Sesleria caerulea*.

Vers 2 220 m, sur le sentier et dans une zone érodée, subsistent *Gentiana clusii* sur de petites bosses herbeuses et *Scorzoneroides montana* (= *Leontodon montanus*) sur le sol nu.

Figure 2 - *Gentiana clusii* Perr. & Song. Déjà aperçue en fleur le 16 juillet dans la combe de la Neuva (photo ci-contre), cette gentiane calcicole se distingue bien des espèces voisines par son calice aux dents aiguës et bien triangulaires pouvant égaler le tube calicinal. Photo J.-L. Polidori

À 2 260 m, le groupe s'arrête dans une zone humide qui se développe dans la pente. Une petite station de *Juncus arcticus* (Fig. 7) et de *Carex bicolor* est découverte dans un groupement composé de :

Bartsia alpina
Carex davalliana
Carex flacca s.l.
Chamorchis alpina
Eleocharis quinqueflora
Juncus alpinoarticulatus
Parnassia palustris
Polygonum viviparum
Ranunculus glacialis
Salix reticulata
Saxifraga aizoides
Selaginella selaginoides
Sesleria caerulea
Tofieldia calyculata
Trifolium badium
Triglochin palustre
Tussilago farfara (Fig. 1c)
Valeriana dioica

Dans la même pelouse inondée, nous observons *Allium schoenoprasum*, *Arabis soyeri* subsp. *subcoriacea*, *Blysmus compressus*, *Carex frigida* en bordure des écoulements, *Eriophorum angustifolium* dans l'eau de ruissellement, *Eriophorum latifolium* plus éloigné de l'eau libre que le précédent et *Primula farinosa* subsp. *alpigena*.

En quittant le coeur de la zone humide pour rejoindre le sentier, nous trouvons *Juncus filiformis*.

L'érosion du sentier découvre le substrat rocheux composé de roches schisteuses, de cargneules puis de roches acides de type gneiss (ces dernières probablement d'origine morainique). Nous observons alors :

Agrostis rupestris
Campanula barbata
Carex sempervirens
Festuca halleri subsp. *halleri*
Gentiana acaulis
Leucanthemopsis alpina
Mutellina adonidifolia (abondant)
Nardus stricta
Pedicularis tuberosa
Phyteuma betonicifolium

Geum montanum
Hieracium cf. *glaciale*
Hieracium glanduliferum
Leontodon hispidus
Plantago maritima subsp. *alpina*
Sibbaldia procumbens
Silene rupestris
Trifolium alpinum

En bordure d'une pelouse à *Carex sempervirens*, sur des petites croupes herbeuses, poussent :

Antennaria dioica
Festuca halleri subsp. *halleri*
Hieracium cf. *glaciale*
Hieracium cf. *pilosella*
Leontodon hispidus (en fleur)
Phleum alpinum subsp. *rhaeticum*
Plantago maritima subsp. *alpina*
Poa alpina
Potentilla aurea
Silene rupestris
Trifolium alpinum

2.4 - À partir de 2 300 m, le sentier prend une direction NE vers le col de la Seigne (2 516 m).

Les nombreuses alchémilles visibles le long du sentier posent toujours problème. Grâce à l'expertise de Jean Guillot, sont confirmées *Alchemilla monticola*, *A. alpigena* (= *A. plicatula*) et *A. alpina*.

Nous notons encore *Poa supina* var. *supina* sur une portion bourbeuse du sentier et, en bordure de celui-ci, *Luzula alpinopilosa* et *Juncus jacquinii*.

La dernière partie du trajet se fait sur sol marneux, sous un vent assez violent qui balaie la pente modérée au relief mou fait de petits bombements et de creux, qui étire le groupe de botanistes et renvoie les premiers arrivés au col vers des altitudes plus hospitalières.

Divers groupements végétaux se mêlent en mosaïque. Sur les petites proéminences, dominent des formations à *Nardus stricta* ou à *Festuca halleri* ou encore celles à *Carex curvula* subsp. *rosae* ; y apparaissent :

Anthoxanthum odoratum subsp. *nipponicum*
Antennaria carpatica
Arabis alpina
Bellidiastrum michelii
Carex sempervirens
Deschampsia cespitosa
Erigeron uniflorus
Hieracium glanduliferum
Leontodon hispidus
Leucanthemopsis alpina
Minuartia sedoides
Plantago maritima subsp. *alpina*
Primula farinosa subsp. *alpigena*
Salix retusa
Sesleria caerulea
Silene acaulis s.l.
Soldanella alpina
Trifolium alpinum
Viola calcarata

Dans les petites dépressions, poussent :

Carex parviflora
Cerastium cerastoides
Gentiana brachyphylla
Leucanthemopsis alpina
Mutellina adonidifolia
Omalotheca supina
Plantago maritima subsp. *alpina*
Plantago atrata
Salix herbacea
Salix serpyllifolia
Saxifraga aizoides
Sibbaldia procumbens
Trifolium thalii

En approchant du col de la Seigne, nous pouvons remarquer :

Alchemilla pentaphyllea
Poa alpina
Polygonum viviparum
Potentilla aurea
Ranunculus glacialis
Ranunculus kuepferi
Saxifraga oppositifolia
Senecio incanus
Sesleria caerulea
Silene acaulis s.l.

Au sujet de *Ranunculus kuepferi*, il est à noter que cette espèce a été très peu observée durant les jours précédents dans des milieux paraissant favorables où poussait, en revanche, *R. alpestris*.

Le casse-croûte est finalement sorti du sac sur le versant italien, à la faveur d'un emplacement considéré « à l'abri du vent » par les moins exigeants. Assis sur le ***Caricetum curvulae***, le groupe peut admirer le vallon de la Lée Blanche terminant le val Veni, divers sommets du massif du mont Blanc et le Grand Combin au loin.

Les conditions climatiques n'étant guère favorables à un long arrêt, la botanique reprend vite ses droits.

Dans la pelouse à *Carex curvula* subsp. *rosae*, nous observons :

Antennaria carpatica
Bartsia alpina
Chamorchis alpina
Dryas octopetala
Festuca halleri subsp. *halleri*
Gentiana sp.
Loiseleuria procumbens
Mutellina adonidifolia
Oxytropis campestris
Pedicularis verticillata
Salix serpyllifolia
Veronica bellidioides
Viola calcarata
Viscaria alpina (Fig. 3)

2.5 - Après une pente à *Kobresia myosuroides* où fleurissent *Armeria alpina*, *Aster alpinus* et *Erigeron alpinus*, les rochers calcaires de la crête frontalière sont atteints (2 530 m env.). Dans les fentes terreuses, pousse *Draba fladnizensis* (Fig. 4 et Fig. 5) ainsi que :

Androsace obtusifolia
Carex curvula subsp. *rosae*
Kobresia myosuroides
Luzula lutea
Minuartia sedoides
Polygonum viviparum
Vaccinium uliginosum subsp. *microphyllum*

2.6 - La descente est amorcée dans un petit éboulis à *Noccaea rotundifolia* où est présent *Gentiana orbicularis*. Avant de rejoindre le sentier en longeant le ruisseau du Roget, un dernier arrêt nous permet de noter les espèces accompagnant *Alchemilla pentaphyllea* dans une combe à neige :

Cardamine alpina (Fig. 6)
Carex foetida
Omalotheca supina
Plantago maritima subsp. *alpina*
Salix herbacea

et des bryophytes avec notamment *Polytrichastrum sexangulare.*

3 - En conclusion

3.1 - Sans la moindre préoccupation d'exhaustivité, 232 taxons ont été notés le long de l'itinéraire (voir annexe ci-après) et la richesse floristique du

Figure 3 - *Viscaria alpina* (L.) G. Don fil. [= *Silene suecica* (Lodd.) Greuter & Burdet ; = *Lychnis alpina* L. ; = *Silene liponeura* Neum.] est une espèce des zones arctiques et des hautes montagnes de la zone tempérée (pour la France : Alpes et Pyrénées). Elle est caractéristique des pelouses alpines acidiphiles à *Carex curvula* (Armand *et al.*, 2008).

Présente dans les départements de Savoie, Hautes-Alpes (Chas, 1994 : partie nord du Briançonnais), Isère, Alpes-de-Haute-Provence, elle bénéficie d'une protection régionale en région Rhône-Alpes. En Savoie, elle est « connue dans une vingtaine de communes du massif de la Vanoise, ainsi qu'à Beaufort, La Léchère, Saint-Sorlin–d'Arves et Valloire. » (Delahaye & Prunier, 2006).

En Haute-Savoie, une station anciennement citée au col de Balme et une autre, plus récemment, dans le haut Val Montjoie sont « à retrouver » (Charpin & Jordan, 1990). Voir carte de répartition en annexe 2.

---

lieu a pu être entrevue.

À côté de nombreuses espèces communes, plusieurs ont une valeur patrimoniale reconnue et bénéficient d'un statut de protection régionale ou nationale : *Carex bicolor*, *Chamorchis alpina*, *Juncus arcticus*, *Salix glaucosericea*, *Viscaria alpina*. D'autres sont assez rares ou difficilement observées : *Draba fladnizensis*, *Gentiana clusii*.

Enfin, des groupements rencontrés appartenant au ***Caricion incurvae*** (habitat prioritaire pour l'Europe regroupant des associations végétales déjà rencontrées les jours précédents) présentent un grand intérêt malgré leur faible étendue et un cortège floristique caractéristique incomplet.

3.2 - Quelques espèces remarquables signalées par Thierry Delahaye auraient pu être retrouvées dans cette vallée grâce à une plus ample prospection : *Androsace alpina*, *A. helvetica*, *Artemisia genipi*, *Astragalus*

Figure 4 - *Draba fladnizensis* Wulfen, **crête fontalière près du col de la Seigne, 2 530 m env.** Cette petite et discrète brassicacée arctico-alpine, passe facilement inaperçue et peut être confondue avec *Draba siliquosa* M. Bieb., plante plus commune, car la pilosité qui est utilisée comme un des caractères déterminants présente chez les deux espèces une variabilité souvent trompeuse. Photo J.-L. Polidori.

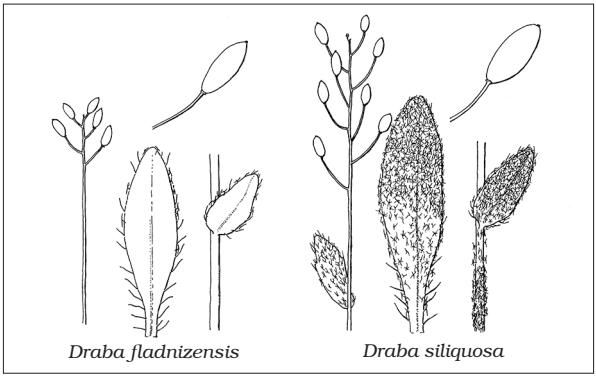


Figure 5 – Représentation schématique et synthétique des principaux caractères distinctifs de *Draba fladnizensis* et de *Draba siliquosa*. Généralement, *Draba fladzinensis* se différencie de *Draba siliquosa* par son inflorescence moins fournie (3 à 6 fleurs), sa grappe fructifère courte, ses feuilles ciliées (avec parfois quelques poils bifides) mais glabres sur les faces. À noter que des hybrides entre les deux espèces ont été signalés ! Dessins J.-L. Polidori.

Figure 6 - *Cardamine alpina* Willd., versant français du col de la Seigne, 2 400 m env. Photo J.-L. Polidori.

frigidus, *Campanula cenisia*, *Diphasiastrum alpinum*, *Murbeckiella pinnatifida*, *Saussurea alpina* subsp. *depressa*, *Saxifraga muscoides*, *Trisetum spicatum*.

D'autre part, d'Alleizette (1928) a dressé une liste d'une centaine de taxons, récoltés début août 1927 lors d'une rapide excursion au col de la Seigne, dans laquelle figurent des plantes que nous n'avons pas rencontrées telles qu'*Achillea erba-rotta* subsp. *moschata*, *A. nana*, *Androsace pubescens*, *Astragalus australis*, *A. penduliflorus*, *Gentiana purpurea*, *Herniaria alpina*, *Pachypleurum mutellinoides* (= *Ligusticum mutellinoides*), *Lloydia serotina*, *Saxifraga biflora*, *Trichophorum alpinum*, *Valeriana saliunca* …

3.3 - Pour un botaniste des Alpes-Maritimes, les observations de la flore faites dans la journée, associées à celles des sorties précédentes, semblent mettre en évidence :

- l'important développement, dans l'étage alpin, du ***Caricion curvulae*** (qui se montre beaucoup plus rare et fragmentaire dans les Alpes méridionales françaises, Alpes-Maritimes en particulier) ;
- la place importante occupée par les groupements à *Carex ferruginea* subsp. *ferruginea*, taxon qui paraît totalement absent des Alpes-Maritimes ;
- la surprenante rareté relative de *Ranunculus kuepferi* dans des biotopes apparemment favorables ;
- les populations de *Gentiana lutea* faites exclusivement ou très majoritairement d'individus à corolles non ponctuées de brun, alors qu'apparaissent vers le sud, depuis les Hautes-Alpes jusqu'aux Alpes-Maritimes (Polidori, 2002), des populations qui s'enrichissent progressivement en individus à pétales tachetés (*Gentiana lutea* L. subsp. *lutea* var. *puncticulata* Ronniger).

Remerciements

Ils s'adressent à Thierry Delahaye pour ses remarques lors de la relecture et la documentation fournie.

Bibliographie

Alleizette C. d', 1928 - Une excursion au col de la Seigne (Savoie), 1er et 2 août 1927. *Le Monde des Plantes*, **171** : 4-6.

Armand M., Gourgues F., Marciau R. & Villaret J.-C., 2008 - *Atlas des plantes protégées de l'Isère et des plantes dont la cueillette est réglementée*. Gentiana, Soc. bot. dauph. Dominique Villars, Grenoble. Mèze : Biotope, (collection Parthénope), 320 p.

Charpin A. & Jordan D., 1990 - Catalogue floristique de la Haute-Savoie. *Mém. Soc. Bot. de Genève*, **2(1)** : 1-183.

Chas E., 1994 - *Atlas de la flore des Hautes-Alpes*. Conservatoire national alpin de Gap-Charance, Conservatoire des espaces naturels de Provence et des Alpes du Sud, Parc national des Écrins, Gap : imp. Louis-Jean, 816 p.

Eggenberg S. & Möhl A., 2008 - *Flora vegetativa. Un guide pour déterminer les plantes de Suisse à l'état végétatif*. Bussigny : Rossolis, 680 p.

Delahaye T. & Prunier P., 2006 - Inventaire commenté et liste rouge des plantes vasculaires de Savoie. *Bulletin spécial n° 2 de la Société Mycologique et*

Botanique de la Région Chambérienne : 1-106.

Gensac P., 1974 - Catalogue écologique des plantes vasculaires du Parc national de la Vanoise et des régions limitrophes. *Tr. Sci. Parc Nat. Vanoise*, **IV** : 1-232.

Gidon M., 1977 (modifié) - « *Carte géologique simplifiée de l'extrémité sud du massif du Mont-Blanc* » *redessinée sur la base de la carte géologique simplifiée des Alpes occidentales du Léman à Digne, au 1/250.000.* Ed. Didier & Richard et B.R.G.M. (modification : http://www.geol-alp.com).

Mennessier G. *et al.*, 1976 - *Carte géologique de la France à 1/50 000 : Saint-Gervais-les-Bains (feuille XXXV-31)*, BRGM, Orléans.

Perrier de la Bathie E., 1917 - Catalogue raisonné des plantes vasculaires de Savoie. **1**. *Mém. Acad. Sci. Belles Lettres & Arts de Savoie, 5e série*, **IV**. Paris : Léon Lhomme, 433 p.

Perrier de la Bathie E., 1928 - Catalogue raisonné des plantes vasculaires de Savoie, **2**. *Mém. Acad. Sci. Belles Lettres & Arts de Savoie, 5e série,* **V**. Chambéry : Imprimeries réunies, 415 p.

Polidori J.-L., 2002 - À propos de *Gentiana ×media* Arv.-Touv. dans les Alpes maritimes françaises et les régions limitrophes. *Saussurea*, **32** : 113-121.

Annexe 1

Liste des taxons notés dans la journée

Achillea millefolium
Acinos alpinus
Aconitum variegatum subsp. *paniculatum*
Adenostyles alliariae
Agrostis alpina
Agrostis rupestris
Agrostis stolonifera
Alchemilla alpigena
Alchemilla alpina
Alchemilla cf. *demissa*
Alchemilla monticola
Alchemilla pentaphyllea
Allium schoenoprasum
Alnus alnobetula
Androsace obtusifolia
Antennaria carpatica
Antennaria dioica
Anthoxanthum odoratum subsp. *nipponicum*
Anthyllis vulneraria subsp. *alpestris*
Arabis alpina
Arabis soyeri subsp. *subcoriacea*
Arctostaphylos uva-ursi
Armeria alpina
Arnica montana
Aster alpinus
Astragalus alpinus
Avenula pubescens
Avenula versicolor
Bartsia alpina
Bellidiastrum michelii
Biscutella laevigata
Blysmus compressus
Botrychium lunaria
Briza media
Calamagrostis varia
Calluna vulgaris
Caltha palustris
Campanula barbata
Campanula cochlearifolia
Campanula rhomboidalis
Campanula scheuchzeri
Cardamine alpina
Carduus defloratus
Carduus personatus
Carex atrata

Carex bicolor
Carex capillaris
Carex curvula subsp. *rosae*
Carex davalliana
Carex ferruginea subsp. *ferruginea*
Carex flacca s.l.
Carex foetida
Carex frigida
Carex nigra
Carex paniculata
Carex parviflora
Carex rostrata
Carex sempervirens
Carex viridula subsp. *oedocarpa*
Carlina acaulis subsp. *caulescens*
Carum carvi
Centaurea nervosa
Cerastium cerastoides
Chaerophyllum hirsutum
Chaerophyllum villarsii
Chamorchis alpina
Chenopodium bonus-henricus
Cirsium acaule
Cirsium spinosissimum
Crepis aurea
Dactylorhiza alpestris
Dactylorhiza viridis
Deschampsia cespitosa
Draba fladnizensis
Dryas octopetala
Eleocharis quinqueflora
Epilobium alpestre
Epilobium angustifolium
Equisetum palustre
Equisetum variegatum
Erigeron alpinus
Erigeron uniflorus
Eriophorum angustifolium
Eriophorum latifolium
Euphrasia minima
Festuca halleri subsp. *halleri*
Festuca nigrescens subsp. *nigrescens*
Festuca pratensis subsp. *apennina*
Festuca violacea subsp. *nigricans*
Galeopsis tetrahit
Galium pumilum
Gentiana acaulis
Gentiana bavarica
Gentiana brachyphylla
Gentiana campestris
Gentiana clusii
Gentiana lutea
Gentiana nivalis
Gentiana orbicularis
Gentiana verna
Geranium phaeum
Geranium sylvaticum
Geum montanum
Gymnadenia conopsea
Gymnadenia nigra subsp. *rhellicani*
Gypsophila repens
Hedysarum hedysaroides subsp. *hedysaroides*
Helianthemum nummularium subsp. *grandiflorum*
Heracleum sphondylium
Hieracium cf. *glaciale*
Hieracium glanduliferum
Hieracium cf. *pilosella*
Hieracium villosum
Homogyne alpina
Hypericum maculatum
Imperatoria ostruthium
Juncus alpinoarticulatus
Juncus arcticus
Juncus compressus
Juncus filiformis
Juncus jacquinii
Juncus triglumis
Juniperus communis subsp. *nana*
Kobresia myosuroides
Leontodon hispidus
Leucanthemopsis alpina
Leucanthemum adustum
Linaria alpina
Linum catharticum
Listera ovata
Loiseleuria procumbens
Lotus corniculatus subsp. *alpinus*
Luzula alpinopilosa
Luzula cf. *sudetica*
Luzula lutea
Luzula multiflora
Luzula spicata subsp. *spicata*
Meum athamanticum
Minuartia sedoides
Mutellina adonidifolia
Myosotis alpestris

Nardus stricta
Noccaea rotundifolia
Omalotheca supina
Onobrychis montana
Oxytropis campestris
Parnassia palustris
Pedicularis gyroflexa
Pedicularis tuberosa
Pedicularis verticillata
Petasites paradoxus
Phleum alpinum subsp. *rhaeticum*
Phyteuma betonicifolium
Phyteuma hemisphericum
Pinguicula alpina
Plantago maritima subsp. *alpina*
Plantago atrata
Platanthera bifolia
Poa alpina
Poa supina var. *supina*
Polygala alpestris
Polygonum viviparum
Potentilla aurea
Potentilla erecta
Potentilla grandiflora
Potentilla tabernaemontani
Primula farinosa subsp. *alpigena*
Prunella vulgaris
Pseudorchis albida
Ranunculus aconitifolius
Ranunculus acris subsp. *friesianus*
Ranunculus alpestris
Ranunculus glacialis
Ranunculus kuepferi
Rhinanthus alectorolophus
Rhinanthus angustifolius
cf. subsp. *ovifugus*
Rhododendron ferrugineum
Rumex alpestris
Rumex alpinus
Sagina glabra
Sagina saginoides
Salix foetida
Salix glaucosericea
Salix herbacea
Salix reticulata
Salix retusa
Salix serpyllifolia
Saussurea alpina
Saxifraga aizoides
Saxifraga oppositifolia
Saxifraga paniculata
Scabiosa lucida
Scorzoneroides montana
(= *Leontodon m.*)
Selaginella selaginoides
Sempervivum arachnoideum
Senecio incanus
Sesleria caerulea
Sibbaldia procumbens
Silene acaulis s.l.
Silene dioica
Silene latifolia
Silene nutans
Silene rupestris
Soldanella alpina
Solidago virgaurea
Stachys pradica
Thesium alpinum
Thymus praecox subsp. *polytrichus*
Thymus pulegioides
Tofieldia calyculata
Trichophorum cespitosum
Trifolium alpinum
Trifolium badium
Trifolium pallescens
Trifolium pratense
Trifolium thalii
Triglochin palustre
Trisetum flavescens
Trollius europaeus
Tussilago farfara
Urtica dioica
Vaccinium uliginosum
subsp. *microphyllum*
Valeriana dioica
Valeriana officinalis subsp. *tenuifolia*
Veratrum album subsp. *lobelianum*
Veronica alpina
Veronica aphylla
Veronica bellidioides
Veronica serpyllifolia subsp. *humifusa*
Viola calcarata
Viscaria alpina

Annexe 2
Cartes de répartition en Vanoise de *Juncus arcticus* et de *Viscaria alpina* (= *Silene suecica*)

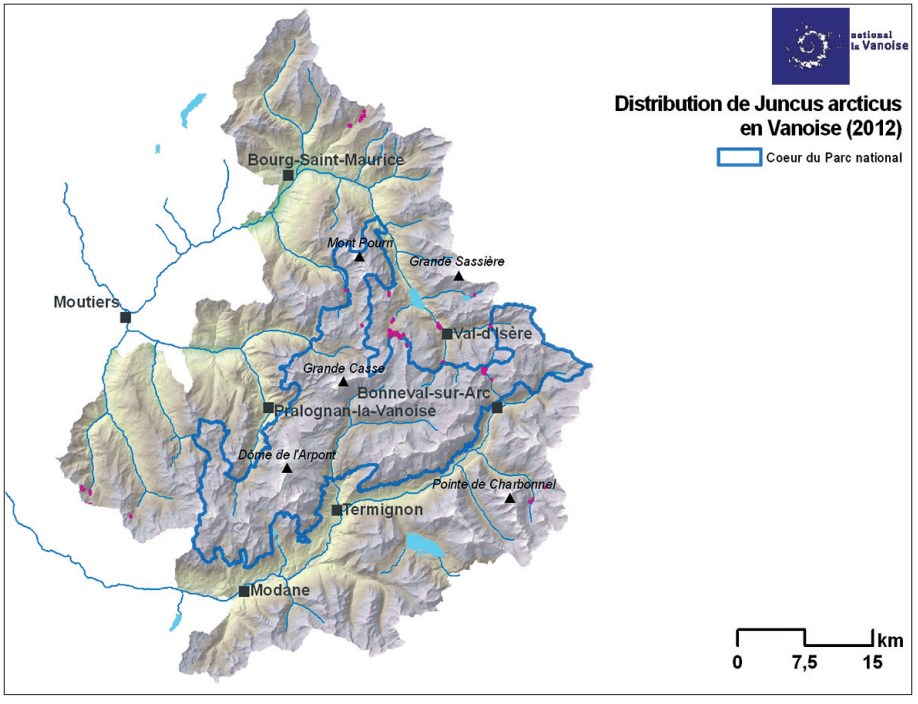


Figure 7 - *Juncus arcticus* Willd. Ce jonc, hygrophyte arctico-alpin des groupements pionniers des bas-marais alcalins, subalpins et alpins, se rencontre prioritairement sur les matériaux fins d'alluvionnement. Il caractérise une association végétale appartenant à l'alliance du ***Caricion incurvae*** qui présente un grand intérêt patrimonial. En France, il est rare et localisé, mais présent dans tous les départements alpins. Il se distingue de *Juncus filiformis,* avec lequel il s'hybride et pourrait être confondu, par sa tige plus raide et épaisse, trois à quatre fois aussi longue que la bractée qui la prolonge au-delà de l'inflorescence et par son inflorescence plus compacte. Photo J.-L. POLIDORI.

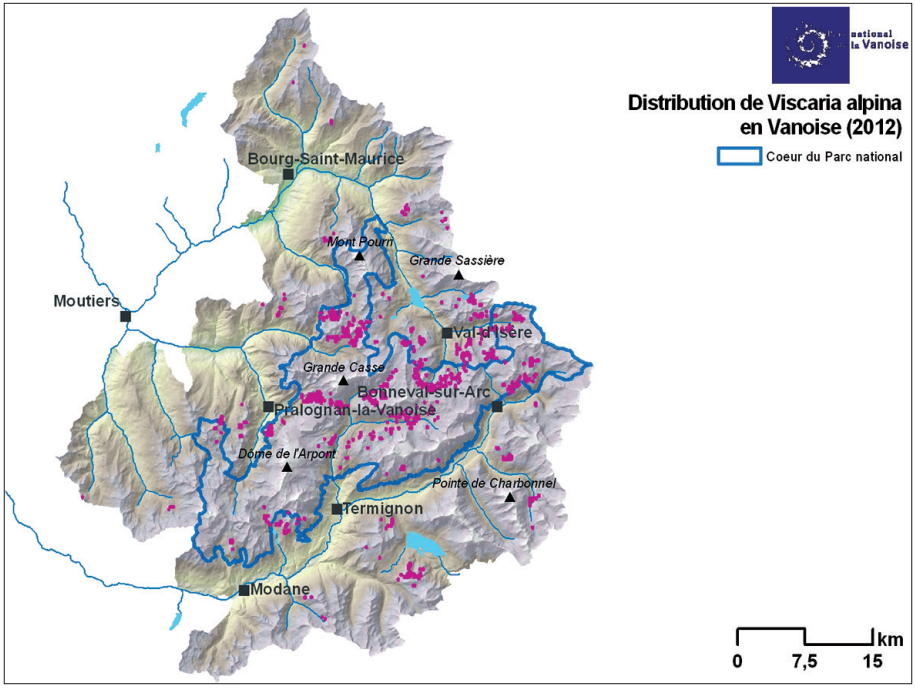


Figure 8 - *Viscaria alpina*. (Silène des Alpes (PNV PO) © Parc national de la Vanoise. Photo Cyril Denise.

Figure 9 - Massif du Mont-Blanc vu du col de la Seigne. Photo J.-L. POLIDORI.

Figure 10 - *Salix glaucosericea* B. Flod. 26.07.2010.
Photo J.-L. POLIDORI.

Coteau de Villette, commune de Aime

Cinquième jour : vendredi 20 juillet 2012 (matinée)

Sabine SEYNAEVE* et Gérard RIVET*

Aime est située entre Moutiers et Bourg-Saint-Maurice, à la frontière de la Tarentaise et de la Haute Tarentaise. Aime se compose du chef-lieu et de trois communes associées : Longefoy, Tessans et Villette qui s'étalent de 680 m à 2 000 m d'altitude. Aime est traversée par l'Isère qui draine toute la Tarentaise. Sur la rive gauche de l'Isère, en versant nord, la station de la Plagne fait partie de la commune. La population d'Aime compte environ 3 500 habitants, la station de la Plagne pouvant héberger 12 à 13 000 touristes l'hiver.

Un peu d'histoire sur l'origine du nom « Tarentaise ». Historiquement, la ville de Moutiers se dénommait « Darantiasia ». Lorsque la ville changea de nom au XI^{e} siècle « Darantiasia » se transforma en « Tarentaise » et donna son nom à toute la vallée. Une voie romaine reliait Vienne (France) à Milan (Italie) en remontant la Tarentaise, en passant par Moutiers (Darantiasia), Aime (Axima), Bourg-Saint-Maurice (Bergintrum) et le col du Petit-Saint-Bernard (In Alpes Graia). Villette est connu pour ses carrières de marbre exploitées dès la période romaine. Le marbre appelé « Bleu de Savoie ou Gris de Villette » provient de deux collines situées en rive droite de l'Isère et constituées de roches sédimentaires calcaires (Jurassique, 200 millions d'années).

L'exploration botanique du coteau de Villette part du hameau de Villette (aire de repos 767 m) pour parcourir une boucle dont le point le plus haut est situé à la Lentillère (1 051 m). C'est un coteau orienté sud-sud-est très ensoleillé qui a permis l'installation d'une flore xérothermophile. Malgré la période un peu tardive et donc peu favorable pour parcourir ces coteaux secs et chauds, nous avons pu découvrir beaucoup de plantes associées à ces milieux.

Au départ du parking, nous pouvons admirer un grand exemplaire de *Bunias orientalis* L., une plante introduite liée habituellement aux décombres. Après avoir parcouru un bout de route, nous avons emprunté un large chemin forestier bordé de feuillus et de résineux.

* S. S. et G. R. : 79 allée des Tarins, l'Écrin des Moniannes, F-74300 CLUSES.

Acinos arvensis (Lam.) Dandy
Berberis vulgaris L.
Bupleurum falcatum L.
Campanula rotundifolia L.
Cornus sanguinea L.
Clematis vitalba L.
Digitalis lutea L.
Euphorbia cyparissias L.
Epipactis atrorubens Besser
Fagus sylvatica L.
Helleborus foetidus L.
Juglans regia L.
Ligustrum vulgare L.
Lonicera xylosteum L.
Melampyrum nemorosum L. *s.l.*
Orthilia secunda (L.) House
Polygala chamaebuxus L.
Polygonatum odoratum (Mill.) Druce
Vincetoxicum hirundinaria Medik.

Ensuite nous abordons le coteau chaud et sec situé au-dessus du village de Villette. Il reste encore d'anciennes parcelles de vignes avec des ceps abandonnés.

Acer campestre L.
Acer monspessulanum L.
Acer opalus Mill.
Achillea nobilis L.
Acinos arvensis (Lam.) Dandy
Agrimonia eupatoria L.
Agropyron intermedium (Host) P. Beauv.
Agrostis stolonifera L.
Ajuga chamaepitys (L.) Schreb.
Allium sphaerocephalon L.
Althaea hirsuta L.
Amelanchier ovalis Medik.
Arabis collina Ten.
Artemisia absinthium L.
Artemisia campestris L.
subsp. *campestris*
Asperula cynanchica L.
Astragalus monspessulanus L.
Astragalus onobrychis L.
Bothriochloa ischaemum (L.) Keng
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P. Beauv.
Bromus erectus Huds.
Carduus nutans L.
Centaurea jacea L.
Centaurea scabiosa L.
Chaenorrhinum minus (L.) Lange
Chondrilla juncea L.
Cirsium vulgare (Savi) Ten.
Clinopodium vulgare L.
Colutea arborescens L.
Convolvulus arvensis L.
Corylus avellana L.
Crataegus monogyna Jacq.
Lactuca perennis L.
Laserpitium gallicum L.
Lathyrus heterophyllus L.
Ligustrum vulgare L.
Linum tenuifolium L.
Medicago sativa L.
Medicago lupulina L.
Medicago minima L.
Melica ciliata L.
Melilotus albus Medik.
Melilotus officinalis Lam.
Odontites luteus (L.) Clairv.
Ononis natrix L.
Ononis pusilla L.
Origanum vulgare L.
Petrorhagia saxifraga (L.) Link
Peucedaneum oreoselinum (L.) Moench
Picris hieracioides L.
Pimpinella saxifraga L.
Pinus sylvestris L.
Plantago major L.
Polygala chamaebuxus L.
Polygala comosa Schkuhr
Populus tremula L.
Potentilla neumanniana Rchb.
Prunus mahaleb L.
Prunus spinosa L.
Reseda lutea L.
Reseda phyteuma L.
Rhamnus alpina L.
Rhamnus carthartica L.
Salvia pratensis L.
Salvia verticillata L.

Cuscuta epithymum L.
Cynodon dactylon (L.) Persoon
Daucus carota L.
Dianthus sylvestris Wulfen
Echium vulgare L.
Euonymus europaeus L.
Euphorbia cyparissias L.
Fumana procumbens (Dunal) Gren. & Godr.
Galium lucidum All.
Geranium rotundifolium L.
Globularia bisnagarica L.
Gypsophila repens L.
Helianthemum nummularium (L.) Mill.
Hieracium piloselloides Vill.
Hippocrepis comosa L.
Hypericum perforatum L.
Juniperus communis L.
Koeleria vallesiana (Honck.) Gaudin
Scabiosa columbaria L.
Securigera varia (L.) Lassen
Sedum album L.
Setaria viridis (L.) P. de Beauv.
Silene otites (L.) Wibel
Silene vulgaris (Moench) Garcke
Sorbus aria (L.) Crantz
Stachys recta L.
Stipa calamagrostis (L.) Wahlenb.
Stipa capillata L.
Teucrium chamaedrys L.
Teucrium montanum L.
Verbascum lychnitis L.
Verbena officinalis L.
Viburnum lantana L.
Vicia cracca subsp *tenuifolia* (Roth) Bonnier & Layens

Ensuite nous prenons un chemin muletier bordé d'arbres et de belles touffes de *Melica ciliata* L. Plus loin, le chemin est moins agréable car la pente devient raide et caillouteuse surtout sous la chaleur du mois de juillet. À la sortie du chemin, nous arrivons dans un pré accueillant et propice à un moment de repos et de rafraîchissement… Quelques plantes vues dans le pré (alt. 990 m) : *Fraxinus excelsior* L., *Lathyrus tuberosus* L., *Potentilla inclinata* Vill.

Après cet intermède, nous descendons par un large chemin forestier pour rejoindre une route au point 983 m.
Arabis turrita L.
Calamintha ascendens Jord.
Campanula rapunculoides L.
Campanula trachelium L.
Galium obliquum Vill.
Geranium robertianum L. subsp. *robertianum*
Hieracium prenanthoides Vill.
Laserpitium latifolium L.
Mycelis muralis (L.) Dumort.
Potentilla neumanniana Rchb.
Urtica dioica L.
Vinca minor L.

Nous remontons la route goudronnée, voici les plantes rencontrées sur les talus :
Artemisia absinthium L.
Artemisia vulgaris L.
Astragalus cicer L.
Erigeron annuus L.) Desf.
Hippophaë rhamnoides L.
Odontites luteus (L.) Clairv.
Ononis repens L.
Pastinaca sativa L. *s. l.*

Au point 1 055 m, nous prenons à gauche un chemin forestier indiquant la direction du Plan des Fougères. Voici les plantes rencontrées :
Achillea nobilis L.
Anagallis arvensis L.
Anthyllis vulneraria subsp. *vulneraria* L. *s. l.*
Hieracium sabaudum L.
Hieracium saussureoides Arv.-Touv.
Hipppophaë rhamnoides L.

Astragalus glycyphyllos L.
Astragalus onobrychis L.
Campanula glomerata L.
subsp *glomerata s. l.*
Campanula rapunculoides L.
Carex alba Scop.
Clematis vitalba L.
Crepis biennis L.
Digitalis lutea L.
Echium vulgare L.
Epipactis atrorubens (Hoffm.) Besser
Gentiana cruciata L.
Goodyera repens (L.) R. Br.
Hieracium amplexicaule L.
Lactuca virosa L.
Lonicera alpigena L.
Malva sylvestris L.
Monotropa hypopitys L.
Mycelis muralis (L.) Dumort.
Odontites luteus (L.) Clairv.
Onobrychis montana DC.
Ononis rotundifolia L.
Prenanthes purpurea L.
Prunella grandiflora (L.) Scholler
Sempervivum tectorum L.
Solanum dulcamara L.
Veronica officinalis L.

Enfin nous revenons au point de départ en traversant une zone de forêt et en longeant un petit torrent endigué. La matinée s'est terminée par un pique-nique parmi les touffes de C*arex alba* Scop.

Bibliographie

Prieur J., Boiquet A., Colardelle M., Leguay J.-P., Loup J., Fontanel J., 1983 - *La Savoie des origines à l'an mil.* Ouest-France, p.192

Site internet « L'Assemblée du Pays Tarentaise Vanoise » APTV (43 communes de Tarentaise et le Conseil Général de Savoie) http://www.savoie-tarentaise.com/decouvrez-la-tarentaise-vanoise/savoie-vallee-tarentaise-parc-vanoise/40-un-peu-dhistoire.html

Site internet de « Yelmini » qui est l'exploitant de la carrière de marbre de Villette, www.yelmini.com

Visite du jardin botanique alpin « la Chanousia » commune de Séez

Cinquième jour : vendredi 20 juillet 2012 (après-midi)

Sabine SEYNAEVE* et Gérard RIVET**

Le car nous a emmenés au col du Petit-Saint-Bernard où se trouve le jardin, à 2 170 m d'altitude. Ce col situé en France est proche de la frontière italienne, il relie Aoste à la Savoie.

À l'entrée du jardin, nous pouvons lire que ce col est une voie de passage empruntée depuis l'époque romaine. L'hospice du col fut construit par saint Bernard de Montjoux au XI^e^ siècle ; des religieux y donnaient l'hospitalité aux voyageurs et aux pèlerins.

Deux membres italiens de l'association « Société de la flore valdotaine » nous accueillent. Nous les suivons dans le petit musée où ils nous expliquent l'origine et l'évolution du jardin.

En 1860, l'abbé Chanoux, de l'ordre des mauriciens, est nommé recteur de l'hospice. Il y restera 49 ans. Il y habite toute l'année, cultive son potager et des plantes médicinales. Il est connu pour être très accueillant. C'est un autodidacte, il est pauvre mais dépense son peu d'argent dans les livres pour étudier la botanique. Il se lance dans la protection des plantes du col, récolte les graines pour les cultiver. Il apprend ainsi aux gens à les reconnaître et à les admirer (sujet toujours d'actualité).

En 1893, la commune italienne de La Thuile cède 10 000 m² de terrain pour y installer le jardin botanique « la Chanousia ». Ce jardin situé en face de l'hospice est inauguré en 1897 : il présente environ sept cents espèces.

En 1909, à la succession de l'abbé, le but se voudra plus scientifique (protection des espèces, échanges internationaux). Il acquiert une renommée internationale, il présentera jusqu'à quatre mille espèces alpines cultivées provenant du monde entier.

1940 : la guerre ! Le jardin est détruit, mais le vandalisme participera en grande partie à la disparition de la collection, et la végétation spontanée étouffera « les résistantes ».

* S. S. et G. R. : 79 allée des Tarins, l'Écrin des Moniannes, F-74300 CLUSES.

Figure 1 - *Armeria alpina*. (Photo J.-Cl. Melet).

Figure 2 - *Bartsia alpina*. (Photo J.-Cl. Melet).

Figure 3 - *Hedysarum hedysaroides*. (Photo J.-Cl. Melet).

Figure 4 - *Linaria alpina*. (Photo J.-Cl. Melet).

Figure 5 - *Eriophorum scheuchzeri*. (Photo J.-Cl. Melet).

Figure 6 - *Carex foetida*. (Photo J.-Cl. Melet).

La difficulté de reconstruction après la guerre viendra du fait que cet hospice est propriété italienne, mais sur un territoire devenu français. Une entente France-Italie s'avère indispensable pour faire renaître le jardin. Aux environs de 1975, grâce à l'intérêt que la Société de la flore valdotaine, la Société d'histoire naturelle de la Savoie et plusieurs botanistes témoignèrent au jardin, une association internationale fut créée pour s'occuper de sa gestion.

Actuellement sont cultivées dans le jardin 1 600 espèces de l'arc alpin dans les conditions similaires à leur habitat naturel. Plusieurs milieux sont recréés avec l'aide d'étudiants. Avant l'hiver, ils démontent panneaux et étiquettes, récoltent les graines dans le jardin et aux alentours. Celles-ci sont mises en sachets numérotés dans le laboratoire pour les échanges entre jardins botaniques.

Nous remercions nos conférenciers, visitons le musée et partons à la découverte du jardin.

Nous pouvons y admirer nombre de fleurs. Sans difficulté nous passons de la prairie alpine (*Gentiana purpurea*, *Arnica montana*…), aux rocailles et éboulis siliceux (*Hieracium intybaceum*, *Saxifraga oppositifolia*…), puis à la mégaphorbiée de montagne hygrophile à *Adenostyles* et *Cicerbita*. Un peu plus loin, nous longeons un petit ruisseau bordé de *Cardamina asarifolia*, *Saxifraga aquatica*, *Cortusa matthioli*…, ensuite une prairie humide avec *Salix glaucocericea*, *Pedicularis recutita*…, des rocailles calcaires avec *Alyssum montanum*, *Potentilla nitida*, *Linum flavum*, *Adonis pyrenaica*… Chacun se dirige vers ses favorites.

Mais la visite est abrégée par les impératifs de l'horaire, il sera indispensable de revenir !

Nous remercions l'équipe qui nous a accueillis et la félicitons pour la réalisation de ce jardin.

Dans l'esprit de l'abbé Chanoux le but de ce jardin était d'inciter les visiteurs à admirer et observer la flore afin de mieux l'aimer et de la respecter. Il nous apparaît que ce besoin d'éduquer l'homme au respect et à la conservation de la nature est encore plus indispensable aujourd'hui.

Grand merci à Thierry Delahaye qui a eu la gentillesse de relire et de corriger le compte rendu de cette journée.

Vallon du Clou, commune de Sainte-Foy-Tarentaise (Savoie)

Sixième jour : samedi 21 juillet 2012

Patrick GATIGNOL*

Cette dernière journée était consacrée à la visite du vallon du Clou et le départ rituel à 8 heures 15 se fera sous un temps plutôt nuageux.

Ce site situé sur la commune de Sainte-Foy-Tarentaise nous a permis d'observer une grande diversité de milieux, agencés dans un cadre magnifique. Le typique hameau du Monal (site classé au titre des paysages) et ses toits en lauzes avec en toile de fond le mont Pourri et ses glaciers (malheureusement peu visibles ce jour-là, le temps étant resté très couvert) en font une localité particulièrement appréciée des naturalistes.

Le matin

1 - Traversée d'une zone forestière : de 1 600 à 1 850 m

Ce sera l'occasion d'avoir un aperçu de la flore forestière de la région, milieu qui n'avait pas été prospecté lors des journées précédentes.

11 - La partie basse

La montée se fait dans un chemin qui traverse dans un premier temps une pessière subalpine à myrtilles.

Elle fait suite à la pessière-sapinière de l'étage montagnard dont certains éléments floristiques persistent encore dans la partie la plus basse : *Veronica urticifolia* Jacq., *Galium rotundifolium* L., etc.

Les principales caractéristiques sont *Lycopodium annotinum* L. subsp. a*nnotinum*, *Listera cordata* (L.) R. Br., *Luzula luzulina* (Vill.) Dalla Torre & Sarnth. et *Moneses uniflora* (L.) A. Gray.

La **strate arborée** et **arbustive** est constituée principalement par *Picea abies* (L.) H. Karst. subsp. *abies* accompagné de *Acer pseudoplatanus* L., *Betula pendula* Roth et *Sorbus aucuparia* L. subsp. *aucuparia.*

* P. G. : 42 rue de Nanteuil, F-86440 MIGNÉ-AUXANCES.
patrick.gatignol@free.fr

Elle est infiltrée d'une lande basse des ***Calluno vulgaris - Vaccinietea myrtilli*** représentée par des tapis de *Vaccinium myrtillus* L.

Localement et plus rarement, nous avons observé *Huperzia selago* (L.) Bernh. *ex* Schrank & Mart. subsp. *selago* et *Lycopodium annotinum* L. subsp *annotinum* qui appartiennent au cortège boréo-subalpin.

La **strate herbacée**

Elle est constituée d'espèces acidiphiles des ***Luzuletalia pilosae*** avec :

Festuca heterophylla Lam.
Galium rotundifolium L.
Goodyera repens (L.) R. Br.
Luzula luzulina (Vill.) Dalla Torre & Sarnth.
Luzula nivea (L.) DC.
Maianthemum bifolium (L.) F. W. Schmidt
Orthilia secunda (L.) House subsp. *secunda*
Oxalis acetosella L.
Saxifraga cuneifolia L. subsp. *robusta*
Viola riviniana Rchb. subsp. *riviniana*

Ainsi qu'un certain nombre de fougères : *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newman, *Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A. Gray et *Dryopteris expansa* (C. Presl) Fraser-Jenk. & Jermy qui se différencie du précédent par sa teinte plus claire (vert jaunâtre), des pinnules allongées (longuement atténuées) et par la pinnule basale inférieure des pennes basales égalant ou dépassant la moitié de leur longueur.

Au niveau des ourlets, elle est représentée par des espèces acidiphiles des ***Melampyro pratensis - Holcetea mollis*** :

Deschampsia flexuosa (L.) Trin. subsp. *flexuosa*
Hieracium juranum Fr.
Hieracium murorum L.
Melampyrum groupe *nemorosum*
Prenanthes purpurea L.
Rubus idaeus L.
Senecio ovatus (G. Gaertn., B. Mey. & Scherb.) Willd.
Silene nutans L. subsp. *nutans* var. *nutans*
Solidago virgaurea L. subsp. *virgaurea*
Veronica officinalis L.

ainsi que des espèces plus ubiquistes qui s'accommodent des zones mésohygrophiles (ourlets mésohydriques) :

Athyrium filix-femina (L.) Roth
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P. Beauv. subsp. *sylvaticum*
Epilobium montanum L.
Galeopsis tetrahit L. subsp. *tetrahit*
Geranium pyrenaicum Burm. f. subsp. *pyrenaicum*
Heracleum sphondylium L. subsp. *sphondylium*
Mycelis muralis (L.) Dumort.
Tanacetum parthenium (L.) Sch. Bip.
Urtica dioica dont certains exemplaires semblaient correspondre à la subsp. *galeopsifolia*

Un lichen foliacé est bien présent sur les sols moussus : il s'agit de *Peltigera aphtosa*.

Enfin dans les zones particulièrement humides se développent des formations de grandes herbes typiques des mégaphorbiaies subalpines appartenant aux ***Lactuco alpinae - Aconitetea napelli*** avec :

Adenostyles alliariae (Gouan) A. Kern. subsp. *alliariae*
Aruncus dioicus (Walter) Fernald
Athyrium distentifolium Tausch *ex* Opiz
Calamagrostis villosa (Chaix) J. F. Gmel.
Chaerophyllum hirsutum L.

Crepis pyrenaica (L.) Greuter
Deschampsia cespitosa (L.) P. Beauv. subsp. *cespitosa*
Digitalis grandiflora Mill.
Geranium phaeum L.
Geranium sylvaticum L. subsp. *sylvaticum*
Geum rivale L.
Hieracium prenanthoides Vill.
Imperatoria ostruthium L.
Lactuca alpina (L.) Benth. & Hook. f.
Laserpitium latifolium L.
Lilium martagon L.
Veronica urticifolia Jacq.

C'est dans ce secteur qu'a été observé un pied de *Gentiana asclepiadea* L.

Dans le chemin, des espèces des pelouses acidiphiles subalpines des ***Trifolio alpini - Meetalia athamantici*** (***Campanulo barbatae - Potentillion aureae***) seront notées de façon ponctuelle :

Agrostis capillaris L. subsp. *capillaris*
Alchemilla alpina L.
Anthoxanthum odoratum L. subsp. *odoratum*
Astrantia minor L.
Campanula barbata L.
Carex pallescens L.
Dianthus caryophyllus L. subsp. *sylvestris* (Wulfen) Rouy
Homogyne alpina (L.) Cass.
Hypericum maculatum Crantz subsp. *maculatum*
Koeleria cenisia Reut. *ex* E. Rev.
Luzula multiflora (Ehrh.) Lej. subsp. *multiflora* var. *multiflora*
Minuartia laricifolia (L.) Schinz & Thell. subsp. *laricifolia*
Phyteuma betonicifolium Vill. *in* Chaix
Potentilla erecta (L.) Räusch. subsp. *erecta*
Potentilla grandiflora L. subsp. *grandiflora* var. *grandiflora*

Enfin l'inspection de **zones rocheuses acides** nous permettra également d'observer des espèces de l'***Asplenion septentrionalis*** :

Asplenium septentrionale (L.) Hoffm. subsp. *septentrionale*
Campanula rotundifolia L. subsp. *rotundifolia*
Cardamine resedifolia L.
Epilobium anagallidifolium Lam.
Epilobium collinum C. C. Gmel.
Hieracium amplexicaule L.
Polypodium vulgare L. subsp. *vulgare*
Saxifraga aspera L.
Sedum annuum L.
Sempervivum montanum L. subsp. *montanum*
Silene rupestris L.
Thymus pulegioides L. subsp. *pulegioides*
Veronica fruticans Jacq.

12 - La partie haute

Un peu plus haut, à la faveur d'un changement d'orientation, apparaît une forme de forêt plus sèche où *Vaccinium myrtillus* L. est remplacée par *Vaccinium vitis-idaea* L. subsp. *vitis-idaea*. Nous sommes en présence d'une pessière sèche, installée principalement sur éboulis.

Nous observons alors un nombre plus important d'arbrisseaux constitués d'un lot d'espèces appartenant aux ***Berberidetalia vulgaris***, qui remontent ici dans l'étage subalpin à la faveur d'un microclimat plus favorable :

Berberis vulgaris L.
Cotoneaster integerrimus Medik.
Lonicera xylosteum L.
Rhamnus alpina L. subsp. *alpina*

Ribes alpinum L. *Sorbus mougeotii* Soy.-Will. & Godr.

C'est dans ce secteur que sera observée une petite population de *Juniperus sabina* L.

Dans des zones plus fraîches, nous notons des espèces des fourrés subalpins des ***Pino mugo - Alnetea alnobetulae*** :

Clematis alpina (L.) Mill. subsp. *alpina*
Lonicera caerulea L. subsp. *caerulea*
Lonicera nigra L.
Poa nemoralis subsp. *nemoralis* var. *glauca* Gaudin
Ribes petraeum Wulfen

La strate herbacée se modifie également avec l'apparition de plantes appartenant aux ***Mercurialietalia perennis*** représentée principalement par des espèces du ***Seslerio caeruleae - Mercurialion perennis*** avec :

Anemone hepatica L.
Daphne mezereum L.
Dryopteris filix-mas (L.) Schott
Hordelymus europaeus (L.) Harz
Neottia nidus-avis (L.) Rich.
Phyteuma spicatum L. subsp. *spicatum*

Ainsi qu'*Aquilegia atrata* W. D. J. Koch qui sera vue lors du retour.

Sur les bords du chemin nous notons également un ensemble d'espèces des ourlets calcicoles des ***Trifolio medii - Geranietea sanguinei*** :

Aquilegia vulgaris L. subsp. *vulgaris*
Astragalus glycyphyllos L.
Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult.
Briza media L. subsp. *media*
Carduus defloratus L. subsp. *defloratus*
Carlina acaulis subsp. *caulescens* (Lam.) Schübl. & G. Martens
Digitalis lutea L.
Epipactis atrorubens (Hoffm.) Besser
Fragaria vesca L.
Lathyrus heterophyllus L.
Melica nutans L.
Vicia sepium L.

Dans certains secteurs la présence de rochers calcaires permettra d'observer également des espèces du ***Potentillion caulescentis*** :

Asplenium ruta-muraria L. subsp. *ruta-muraria*
Asplenium viride Huds.
Erigeron glabratus Hoppe & Hornsch. *ex* Bluff & Fingerh.
Festuca laevigata Gaudin subsp. *laevigata*
Polystichum lonchitis (L.) Roth
Potentilla neumanniana Rchb.
Saponaria ocymoides L. subsp. *ocymoides*
Sedum album L. subsp. *album*
Sedum dasyphyllum L. subsp. *dasyphyllum*
Sempervivum tectorum L. subsp. *tectorum*
Valeriana montana L. subsp. *montana*

Enfin dans la partie la plus haute, le mélèze (*Larix decidua* Mill. subsp. *decidua*) devient prépondérant (mélézin) et annonce le ***Larici - Pinetum cembrae*** qui représente le climax de cet étage dans ce secteur, avec en sous-bois *Festuca flavescens* Bellardii.

2 - Zone de prairies fauchées

Au niveau du petit hameau de l'Échaillon, nous traversons une zone de prairies subalpines de fauche dans lesquelles sont notées des espèces du ***Campanulo rhomboidalis - Trisetenion flavescentis*** avec :

Alchemilla cf. *flexicaulis* Buser
Arrhenatherum elatius (L.) P. Beauv. *ex* J. Presl & C. Presl subsp. *elatius*
Bunium bulbocastanum L.
Campanula rhomboidalis L.
Cirsium eriophorum (L.) Scop. subsp. *eriophorum*
Crepis aurea (L.) Tausch subsp. *aurea*
Cyanus montanus (L.) Hill subsp. *montanus*
Dactylis glomerata L. subsp. *glomerata*
Equisetum arvense L.
Galeopsis ladanum L. subsp. *ladanum*
Geranium pyrenaicum Burm. f. subsp. *pyrenaicum*
Heracleum sphondylium L. subsp. *sphondylium* var. *sphondylium*
Persicaria bistorta (L.) Samp. subsp. *bistorta*
Poa alpina L. subsp. *alpina* var. *alpina*
Verbascum lychnitis L. subsp. *lychnitis*
Rhinanthus alectorolophus (Scop.) Pollich subsp. *alectorolophus*
Rumex alpinus L.
Silene vulgaris (Moench) subsp. *vulgaris* var. *latifolia*
Trifolium badium Schreb. subsp. *badium*
Trifolium dubium Sibth.
Trifolium pratense subsp. *nivale* Ces.
Trifolium pratense L. subsp. *pratense*
Trisetum flavescens (L.) P. Beauv. subsp. *flavescens*
Veratrum album L.
Viola saxatilis F. W. Schmidt subsp. *saxatilis*

Parmi ces plantes, nous retrouvons un grand lot d'espèces des pelouses basiphiles subalpines appartenant aux ***Seslerietea caerulea*** avec :

Alchemilla alpigena Buser
Allium oleraceum L. subsp. *oleraceum*
Anthyllis vulneraria subsp. *alpestris* (Kit.) Asch. & Graebn.
Anthyllis vulneraria subsp. *valesiaca* (Beck) Guyot
Avenula pubescens (Huds.) Dumort.
Briza media L. subsp. *media*
Bromus erectus Huds. subsp. *erectus*
Bupleurum ranunculoides L. subsp. *ranunculoides* var. *ranunculoides*
Carduus defloratus L. subsp. *defloratus*
Carex flacca Schreb. subsp. *flacca*
Centaurea scabiosa L. subsp. *scabiosa*
Clinopodium alpinum (L.) Kuntze subsp. *alpinum*
Dactylorhiza fuchsii (Druce) Soó subsp. *fuchsii*
Erigeron atticus Vill.
Erigeron glabratus Hoppe & Hornsch. *ex* Bluff & Fingerh.
Euphorbia cyparissias L.
Euphrasia salisburgensis Funck
Festuca laevigata Gaudin subsp. *laevigata*
Galium anisophyllon Vill.
Globularia cordifolia L.
Hedysarum hedysaroides (L.) Schinz & Thell. subsp. *hedysaroides*
Helianthemum nummularium (L.) Mill. subsp. *nummularium* var. *nummularium*
Leucanthemum adustum (W. D. J. Koch) Gremli
Lotus corniculatus L. subsp. *corniculatus*
Neotinea ustulata (L.) Bateman, Pridgeon & Chase
Pedicularis verticillata L.
Polygala alpestris Rchb. subsp. *alpestris*
Rumex scutatus L. subsp. *scutatus* var. *scutatus*
Salvia pratensis L. subsp. *pratensis*
Saponaria ocymoides L. subsp. *ocymoides*
Scabiosa lucida Vill. subsp. *lucida*
Scutellaria alpina L. subsp. *alpina*
Sesleria caerulea (L.) Ard. subsp. *caerulea*
Teucrium montanum L.

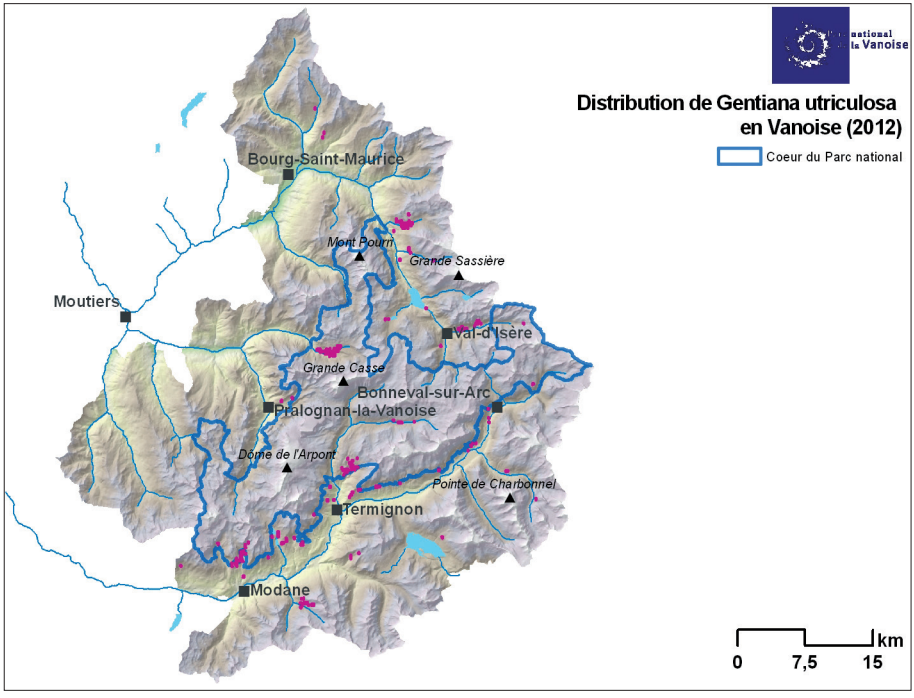


Figure 1 - *Gentiana utriculosa.* (Photo P. GATIGNOL).

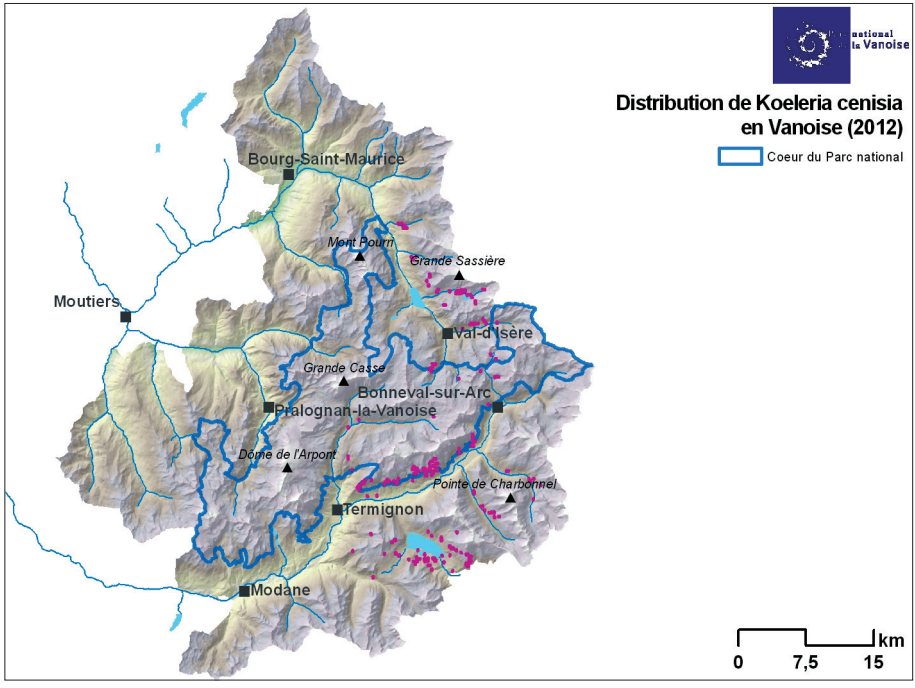


Figure 2 - *Koeleria cenisia* (Koelerie du mont Cenis). (PNV PO) © Parc national de la Vanoise. (Photo Mylène Herrmann).

Thalictrum foetidum L. subsp. *foetidum*
Thesium alpinum L. subsp. *alpinum* var. *alpinum*
Trifolium montanum L. subsp. *montanum*

plus ou moins infiltrée d'espèces des ourlets calcicoles des ***Trifolio - Geranietea*** :

Digitalis lutea L.
Fragaria vesca L.
Knautia arvensis (L.) Coult. subsp. *arvensis* var. *arvensis*
Lathyrus heterophyllus L.
Lathyrus pratensis L. subsp. *pratensis*
Melica nutans L.
Vicia cracca L.
Vicia sepium L.

C'est dans ce secteur que l'on remarquera quelques exemplaires d'un beau rosier en pleine floraison correspondant à *Rosa ferruginea* Vill.

Dans certaines zones seront également notées des espèces des pelouses acidiphiles subalpines des ***Trifolio - Meetalia*** (***Campanulo barbatae - Potentillion aureae***) avec :

Alchemilla alpina L.
Astrantia minor L.
Campanula barbata L.
Campanula scheuchzeri Vill. subsp. *scheuchzeri*
Cerastium arvense subsp. *strictum* (Koch) Gremli
Dianthus caryophyllus L. subsp. *sylvestris*
Gentiana lutea L. subsp. *lutea*
Homogyne alpina (L.) Cass.
Koeleria cenisia Reut. *ex* E. Rev.
Noccaea brachypetala (Jord.) F. K. Mey.
Meum athamanticum Jacq. subsp. *athamanticum*
Minuartia laricifolia (L.) Schinz & Thell. subsp. *laricifolia*
Persicaria bistorta (L.) Samp. subsp. *bistorta*
Phyteuma betonicifolium Vill. *in* Chaix
Potentilla grandiflora L. subsp. *grandiflora*
Thymus pulegioides subsp. *montanus* (Benth.) Ronniger
Veratrum album L. dans les endroits les plus humides

3 - Petite zone boisée

On traverse de nouveau un mélézin assez ouvert dans lequel se trouve tout un lot d'espèces calcicoles :

Amelanchier ovalis Medik. subsp. *ovalis*
Berberis vulgaris L.
Cotoneaster integerrimus Medik.
Lonicera alpigena L. subsp. *alpigena*
Rhamnus alpina L. subsp. *alpina*

***Juniperus sabina* L.** écophène prostré est rare en France (Pyrénées et Alpes) où il est considéré comme une espèce *relictuelle*. En Vanoise, de belles populations sont connues notamment vers Saint-Jean-de-Maurienne, à Termignon, dans les gorges de l'Arc et à Sainte-Foy-Tarentaise, dans le secteur du Monal ou vers le Crot.

Astrantia minor L.
Bellidiastrum michelii Cass.
Cystopteris fragilis (L.) Bernh. subsp. *fragilis*
Dactylis glomerata L. subsp. *glomerata*
Epilobium angustifolium L. subsp. *angustifolium*
Epilobium collinum C. C. Gmel.
Erigeron glabratus Hoppe & Hornsch. *ex* Bluff & Fingerh.
Geranium phaeum L.
Geranium pyrenaicum Burm. f. subsp. *pyrenaicum*
Hieracium amplexicaule L.
Minuartia laricifolia (L.) Schinz & Thell. subsp. *laricifolia*

Polygala alpestris Rchb. subsp. *alpestris*
Rumex scutatus subsp. *scutatus*
Saxifraga paniculata Mill. subsp. *paniculata*
Sesleria caerulea (L.) Ard. subsp. *caerulea*

4 - Le long du torrent

Sur une petite zone humide, une attention particulière nous permettra d'observer une partie des espèces escomptées plus loin :

Carex microglochin Wahlenb.
Carex nigra (L.) Reichard subsp. *nigra*
Dactylorhiza lapponica (Laest.) Soó
Juncus alpinoarticulatus Chaix subsp. *alpinoarticulatus*
Juncus triglumis L.
Parnassia palustris L.
Selaginella selaginoides (L.) P. Beauv. *ex* Schrank & Mart.
Tofieldia calyculata (L.) Wahlenb.
Trichophorum pumilum (Vahl) Schinz & Thell.

Cet ensemble correspond au cortège des tourbières arctico-alpines basiphiles qui font partie de l'ordre des ***Junco triglumis - Equisetetalia variegati*** et qui représente ici une forme appauvrie du ***Caricion maritimae***.

Sur les abords nous noterons également :

Carex pallescens L.
Carex paniculata L. subsp. *paniculata*
Deschampsia cespitosa (L.) P. Beauv. subsp. *cespitosa*
Geum rivale L.
Saxifraga aizoides L.

ainsi qu'un certain nombre de saules qui bordent le torrent :

Salix daphnoides Vill.
Salix foetida Schleich. *ex* DC.
Salix myrsinifolia Salisb. subsp. *alpicola* (Buser) Kerguélen

5 - Hameau du Monal

Nous arrivons enfin au magnifique hameau du Monal, site classé situé dans un endroit bucolique et qui sera le lieu du repas. Auparavant, quelques irréductibles prospecteront autour d'une très belle mare où se reproduit le triton alpestre, à proximité, avant de se ravitailler.

Le fond est recouvert d'un herbier de *Chara* sp. et sur le pourtour seront notées les espèces suivantes :

Blysmus compressus (L.) Panz. *ex* Link
Carex elata All. subsp. *elata*
Equisetum palustre L.
Mentha longifolia (L.) Huds. subsp. *longifolia*

Carex lepidocarpa agg. : les exemplaires des marais subalpins sont bien différents de ceux que l'on trouve dans la plaine qui correspondent à notre avis au type (grande espèce à épis mâles pédonculés et avec des utricules très nettement anguleux au niveau du bec). Les exemplaires observés ici semblent correspondre à *Carex flavella* V. Kreczetowicz (= *flava* L. subsp. *alpina* Kneuck.) comme il est décrit dans la flore du CNRS et également dans *Flora manual dels paisos catalans* (espèce nettement plus petite à épis mâles sessiles et bec des utricules moins anguleux).

L'après-midi

Les principales espèces des tourbières arctico-alpines ayant été déjà vues, nous laisserons de côté les marécages de la zone supérieure prévus initialement au programme, nous évitant ainsi une marche supplémentaire.

Cela nous a permis de nous attarder l'après-midi sur un magnifique petit marais d'altitude et sur un ensemble de falaises situées à proximité.

1 - Pelouses supraforestières de l'étage subalpin.

Au dessus du hameau de Monal, nous explorerons tout un complexe de pelouses avec affleurements rocheux où se trouve une gentiane devenue fort rare : *Gentiana utriculosa* L.

Elle est répartie sur l'ensemble de l'arc alpin mais en France elle se situe à la limite occidentale de son aire de répartition et n'est plus connue actuellement que de la Savoie où elle est localisée dans plusieurs stations du Parc national de la Vanoise.

Les principales espèces rencontrées appartiennent aux pelouses basiphiles du ***Seslerion caeruleae*** avec :

Alchemilla alpigena Buser
Bupleurum ranunculoides L. subsp. *ranunculoides* var. *ranunculoides*
Campanula cochleariifolia Lam.
Carex ornithopoda Willd. subsp. *ornithopoda*
Dryas octopetala L.
Euphrasia salisburgensis Funck
Festuca alpina Suter subsp. *alpina*
Gentiana nivalis L.
Gentiana utriculosa L.
Globularia cordifolia L.
Gymnadenia cenisia (G. Foelsche, W. Foelsche, M. Gerbaud & O. Gerbaud) G. Foelsche, W. Foelsche, M. Gerbaud & O. Gerbaud
Gypsophila repens L.
Helianthemum nummularium (L.) Mill.
Linum catharticum L. var. *catharticum*
Neotinea ustulata (L.) Bateman, Pridgeon & Chase
Teucrium montanum L.
Veronica spicata L. subsp. *spicata*

Néanmoins certaines zones présentent une légère acidification qui permet l'installation d'espèces des pelouses acidiphiles des ***Trifolio alpini - Meetalia athamantici*** :

Alchemilla alpina L.
Alchemilla cf. *petiolulans*
Botrychium lunaria (L.) Sw.
Campanula scheuchzeri Vill. subsp. *scheuchzeri*
Hieracium peleterianum Mérat subsp. *peleterianum*
Koeleria cenisia Reut. *ex* E. Rev.
Luzula multiflora (Ehrh.) Lej. subsp. *multiflora* var. *multiflora*
Saxifraga aspera L.
Saxifraga moschata Wulfen var. *moschata*

2 - Marais à *Utricularia minor*

Une zone de marais permettra de voir un bel ensemble d'espèces correspondant à une végétation de tourbières basiphiles arctico-alpines appartenant au ***Caricion davallianae*** avec :

Blysmus compressus (L.) Panz. *ex* Link
Carex lepidocarpa s.l.
Carex panicea L.
Dactylorhiza majalis (Rchb.) P. F. Hunt & Summerh. subsp. *alpestris* (Pugsley) Senghas
Eleocharis quinqueflora (Hartmann) O. Schwarz
Equisetum palustre L.
Equisetum variegatum Schleich.
Eriophorum latifolium Hoppe
Juncus alpinoarticulatus Chaix subsp. *alpinoarticulatus*
Linum catharticum L. var. *catharticum*
Mentha longifolia (L.) Huds. subsp. *longifolia*
Molinia caerulea (L.) Moench subsp. *caerulea*
Parnassia palustris L.
Pinguicula vulgaris L.
Primula farinosa subsp. *alpigena* O. Schwarz
Selaginella selaginoides (L.) P. Beauv. *ex* Schrank & Mart.
Tofieldia calyculata (L.) Wahlenb.
Valeriana dioica L. subsp. *dioica*

Des exemplaires particulièrement grands de *Trichophorum pumilum* (Vahl) Schinz & Thell. seront encore repérés dans ce marais. Enfin dans la partie d'eau libre *Utricularia minor* L. sera observé avec encore quelques pieds fleuris.

3 - Falaises à *Potentilla caulescens* et *Minuartia villarii*

Nous explorerons ensuite les falaises situées à proximité et dans lesquelles nous découvrirons un cortège particulièrement riche appartenant au ***Potentillion caulescentis***.

Biscutella laevigata
Cystopteris fragilis
Cystopteris alpina (Lam.) Desv.
Dianthus caryophyllus L. subsp. *sylvestris* L.
Draba aizoides L. subsp. *aizoides*
Hieracium scorzonerifolium Vill.
Kernera saxatilis (L.) Sweet subsp. *auriculata*
Minuartia villarii [1](Balb.) Wilczek & Chenevard
Potentilla caulescens L. subsp. *caulescens*
Rhamnus pumila Turra subsp. *pumila*
Saxifraga diapensioides Bellardi
Thalictrum foetidum L. subsp. *foetidum*
Valeriana tripteris L.

Nous observons encore :

- *Carex sempervirens* Vill. subsp. *sempervirens*, qui se présente sous une forme particulière dont tous les épis sont très réduits,

- *Erigeron atticus* Vill. : initialement nommé *Erigeron gaudinii* Brueger, c'est à cette espèce qu'il faut rapporter les exemplaires rencontrés sur cette falaise (seules les dimensions des fleurs ne sont pas vraiment conformes aux valeurs données dans les descriptions),

- *Galium anisophyllon* Vill. et à la base *Viola biflora* L.

Le retour se fera au gré de chacun en descendant à travers la forêt par divers chemins. Certains participants empruntant des voies originales seront

(1) Notre collègue Jean-Louis Polidori nous fait remarquer qu'il s'agit ici d'une forme assez différente du type qu'il connaît de Tinée et qui correspond à la variété *villosula* qui forme des touffes plus denses à fleurs très nombreuses et avec des pétales légèrement plus larges. La plante est pubescente-glanduleuse sur toutes ses parties, à poils plus longs, et les feuilles sont plus courtes, plus larges et sensiblement plus « molles ».

retrouvés errant sur le bord d'une route ! Néanmoins et encore une fois, aucune perte ne sera à déplorer pour cette session qui restera dans les annales.

Merci encore à Thierry pour cette organisation sans faille et le choix particulièrement judicieux des sites visités qui nous ont permis d'avoir un bon aperçu de la végétation de la Tarentaise.

Bibliographie

Bolos I Capdevila, Oriol de Vigo Josep - Masalles Ramon M. - Ninot, Josep M., 1993 - *Flora manual dels països catalans*. Pòrtic, Barcelona 2ª ed. Col. Conèixer la natura, 9. Il. en b/n. de Margarida Masclans. 1247 p.

Burnat E., Briquet J., Cavillier F., 1892-1931 (inachevé) - *Flore des Alpes Maritimes ou catalogue raisonné des plantes qui croissent spontanément dans la chaîne des Alpes Maritimes*. Genève et Bâle : H. Georg ; Genève : Conservatoire botanique. 7 vol.

Fritsch R., 1979 - De l'intérêt floristique du vallon du Clou sur la commune de Sainte-Foy-Tarentaise. *Bull. Soc. Hist. Nat. Savoie,* **107.**

Guinochet M. et Vilmorin R. de, 1973-1984 - *Flore de France* ; vol. 1, 2, 3, 4 et 5, ; 1 868 p. ; éd. CNRS.

Julve, Ph. - 1998 ff. - *Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la flore de France*. Version : 24 août 2011. http://philippe.julve.pagesperso-orange.fr/catminat.htm

Prelli R., 2001 - *Les Fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale*. Belin. 432 p.

Découvrir le patrimoine naturel de Sainte-Foy-Tarentaise. Documents du Parc national de la Vanoise.

Figure 3 - *Minuartia villarii* (Balb.) Wilczek & Chenevard. 21 juillet 2012. Photo P. Gatignol.

Minisession Apiacées SBCO Pralognan-la-Vanoise

17 juillet 2011

Anne-Marie CHAUVIGNAT* et Thierry THÉVENIN**

La route des AMMIS

« Il pleuvait fort sur la grand' route
ils cheminaient sans parapluie.. »
…mais néanmoins, ils prirent note
du compte rendu que voici !

Arrêt n° 1 : Le Villard

Friche industrielle en bord de route

L'apiacée qui nous attend là est ***Pastinaca sativa***. Plante aux fruits très aplatis, proches de ceux de la Berce. Ils présentent des ailes latérales et des côtes dorsales peu proéminentes.

Il existe deux sous-espèces : *Pastinaca sativa* subsp. *sativa* et *Pastinaca sativa* subsp. *urens*, ainsi qu'une variété : *Pastinaca sativa* var. *arvensis*.

Pastinaca sativa subsp. *urens* est plus méridional, plus thermophile, donc ici nous sommes en présence de *Pastinaca sativa* subsp. *sativa*.

Les deux sous-espèces sont phototoxiques. Toutes ont des fleurs jaunes. Toutes sont des plantes robustes. Cependant, chez *Pastinaca sativa* subsp. *sativa,* l'ombelle première a des rayons grands et nombreux (9-20 en général), alors que celle de *Pastinaca sativa* subsp. *urens* présente moins de rayons (5-8). D'autre part, chez *Pastinaca sativa* subsp. *sativa*, la tige est anguleuse, cannelée, les feuilles sont quasi glabres à l'œil nu et ont des segments foliaires relativement étroits.

Jean-Pierre Reduron nous invite à nous intéresser à la chimie de cette plante riche en furanocoumarines. Il nous montre (grand moment didactique !) le tracé

---

* A.-M. C. : Le Chauzanel, F-19600 CHASTEAUX.

** Th. T. : Mercin, F-23420 MÉRINCHAL.

NDLR : Cet article, remis hors délais, n'a pu être intégré au bulletin 43 de 2012. Il complète le compte rendu de la minisession Apiacées 2011 : voir bulletin 43, pages 481 à 518.

de la chromatographie gazeuse de *Pastinaca sativa* subsp. *sativa*. Apparaît tout d'abord le bergamotène, puis la myristicine, ensuite des molécules éloignant les pucerons et enfin toutes les substances photosensibilisantes : quatre dont l'isopimpinelline et le dangereux bergaptène.

La plante et ses effets sont connus de longue date ; Jean-Pierre Reduron nous signale des notes inscrites dans l'herbier Requien (Avignon). Notre pédagogue développe des histoires illustrant les mésaventures d'une baigneuse dont la peau fut en contact avec la feuille de *Pastinaca* ou celles d'enfants jouant avec des sarbacanes faites de tiges de cette plante et dont les lèvres furent brûlées. Ces exemples de dermatites de contact doivent inciter à la prudence quand on manipule ces végétaux. Il faut cependant la triple conjugaison : humidité (eau ou sueur) + soleil + suc de la plante sur la peau pour que la réaction se développe.

Les panais sont toutefois comestibles et connus comme tels depuis l'Antiquité (Tibère, par exemple, faisait venir de Germanie à Rome des variétés sucrées), aujourd'hui encore il est cultivé sous la forme de plusieurs cultivars (*'Long à couronne creuse'*, *'Demi-long de Guernesey'*, *'Long de Brest'*,...), il faut simplement bien veiller à les éplucher soigneusement, car la coumarine se trouve essentiellement dans la peau du légume.

Relevé des plantes accompagnatrices

Achillea millefolium L.
Artemisia vulgaris L.
Bunias orientalis L.
Carex pairae F. W. Schulz
Chaenorrhinum minus (L.) Lange
Chenopodium album L.
Chenopodium opulifolium Schrad. *ex* W. D. J. Koch & Ziz
Conyza canadensis (L.) Cronquist
Convolvulus arvensis L.
Dactylis glomerata L.
Daucus carota L.
Echium vulgare L.
Elymus repens (L.) Gould
Erigeron annuus (L.) Desf.
Erodium cicutarium (L.) L'Hér.
Erucastrum nasturtiifolium (Poir.) O. E. Schulz
Fraxinus excelsior L.
Galeopsis tetrahit L.
Galium mollugo L. *s.l.*
Lactuca serriola L.
Lepidium virginicum L.
Lolium perenne L.
Lotus corniculatus L.
Matricaria discoidea DC.
Medicago lupulina L.
Melilotus albus Medik.
Pastinaca sativa L. subsp. ***sativa***
Plantago lanceolata L.
Plantago major L.
Poa compressa L.
Polygonum aviculare L.
Prunella vulgaris L.
Prunus mahaleb L.
Reseda lutea L.
Robinia pseudoacacia L.
Salvia pratensis L.
Setaria viridis subsp. *viridis*
Sonchus asper (L.) Hill
Taraxacum sect. *Ruderalia* Kirschner, H. Øllg. & Stepanek
Verbascum densiflorum Bertol.
Verbena officinalis L.

Arrêt n° 2 : Bozel

Parterre cultivé dans la ville : décors végétalisés à la mode

Deux apiacées sont mises en scène ici accompagnant d'autres espèces dérivées de plantes messicoles : lins, nielles, gypsophile, etc. (cf. relevé ci-dessous).

Tout d'abord ***Anethum graveolens*** L.

Cette plante fait partie, comme le panais, du groupe des ombellifères à fleurs jaunes. « Excellente avec le saumon » *(citation du maître)*, elle est facile à cultiver. Ses fruits aromatisent nombre de conserves de cornichons en Europe du Nord et de l'Est. Grande plante aux ombelles de belle taille, elle est aussi utilisée pour son aspect décoratif, nous en avons la preuve ici. Carvone, limonène, phellandrène et dilléther sont les quatre composés qui la constituent chimiquement.

Et ***Ammi majus*** L.

Plante aux fleurs blanches, elle est également cultivée en fleuristerie. Son ombelle possède un involucre semblable à celui de la carotte, divisé plusieurs fois mais ne présente jamais de petite fleur rouge centrale. Son fruit n'est pas épineux. C'est une plante des moissons que l'on trouve assez communément dans l'ouest et le sud de la France. Elle se développe sur des espaces anthropisés (bords de route) ou cultivés et traités avec certains désherbants. Elle contient des psoralènes, substances photosensibilisantes utilisées dans la préparation de crèmes à bronzer.

Jean-Pierre nous parle également d'*Ammi visnaga* ou plutôt de ***Visnaga daucoides*** Gaertn. appelé aussi Khella ou Herbe aux cure-dents. Ses rayons lignifiés sont récoltés et utilisés comme tels en Égypte et en Afrique du Nord où elle est cultivée. Depuis la plus haute Antiquité, elle entre dans les pharmacopées traditionnelles orientales et maghrébines. Également plante des milieux secondaires, on la trouve dans l'Ouest, le Sud-Est. Son feuillage est plus dense et plus homogène que celui d'*A. majus*.

Le maître nous expose des études en cours actuellement au Maroc, sur les ombellifères à fleurs jaunes, études qui remettraient en cause les classifications de certaines espèces dans les genres ***Ridolfia***, ***Anethum, Foeniculum*** avec un nouveau genre : les ***Pseudoridolfia***.

Resterait à poursuivre également l'étude des lieux d'origine de ces différentes plantes. Pour notre formateur, le fait qu'on trouve toujours le Fenouil dans des milieux secondaires suffirait à dire que cette plante ne serait pas spontanée en France.

Relevé des plantes accompagnatrices

Ammi majus L.
Anethum graveolens L.
Anthemis tinctoria L.
Glebionis coronaria (L.) Tzvelev
Vaccaria hispanica (Mill.) Rauschert

Arrêt n° 3 : Montagny-Laroche

Bord de route sur versant d'adret : rochers dolomitiques et prairies en talus

Long arrêt sous l'orage, qui nous permet de faire le point sur six apiacées !

Daucus carota L.

Genre caractérisé par un fruit peu comprimé, velu, aux côtes secondaires pourvues d'aiguillons et possédant un involucre à bractées divisées. Les aiguillons des fruits aident à la dissémination des graines en s'accrochant aux pelages des animaux.

Plante très ancienne, elle permit, grâce à sa racine tubérisée riche en anthocyane, la survie des populations en milieu aride (Moyen-Orient). La racine se présentait alors sous une forme jaune ou violet foncé ; les peintures médiévales en attestent. Blanches, violettes ou jaunes, de nos jours on trouve toujours ces légumes en Italie par exemple et ils redeviennent à la mode chez nous.

Venue de l'Orient, puis passant par l'Espagne, elle arrive en Hollande aux X^e^ et XI^e^ siècles. Une mutation donne ensuite la carotte orange, sans anthocyane, que nous connaissons. Elle est bien vite préférée car à la cuisson, elle rend le bouillon plus appétant en ne le colorant pas en grisâtre.

Torilis japonica DC.

Plante bisannuelle monocarpique, autrefois appelée *Torilis anthriscus*. Elle occupe une grande aire de l'Europe occidentale jusqu'au Japon. C'est la seule Apiacée du genre *Torilis* à avoir un involucre développé à 4-12 bractées.

Anthriscus sylvestris (L.) Hoffmann

Les restes secs de cette plante, à côté de *Torilis japonica*, sont prétexte à nous intéresser à ses fruits encore bien visibles. Ovoïdes, très allongés (5-9 mm), à surface lisse, luisants et noirs, terminés par un rostre très court.

(*Peucedanum*) ***Oreoselinum nigrum*** Delarbre

La plante préfère les milieux ouverts, plutôt secs et rocheux. C'est là que nous la cueille J.-P. REDURON. Il nous fait remarquer la forme nettement géniculée (ligne brisée) du pétiole des feuilles caulinaires inférieures, indice utile à connaître. Autre indice : les fruits à bordure largement ailée.

Laserpitium gallicum L. et ***Laserpitium siler*** L.

Nous assistons là à un autre grand moment pédagogique. Après avoir trouvé près des rochers un spécimen de *L. gallicum*, J.-P. REDURON nous invite à le comparer à un échantillon de *L. siler* serré dans sa besace et clôt ainsi d'évidence la discussion entamée le premier jour sur une forme particulière de *L. gallicum* qui avait suscité une certaine ambiguïté avec *L. siler*.

Autres informations sur *L. gallicum* : c'est une plante très ramifiée. Elle se plaît dans les zones d'éboulis (roubines, marnes noires) du sud de la France et de la péninsule Ibérique.

Laserpitium gallicum L.		***Laserpitium siler*** L.
Très ailé (nous le constatons !)	Fruit	Très peu ailé
Gaine foliaire peu développée	Feuille caulinaire inférieure	Gaine très renflée

Relevé des plantes accompagnatrices
(voir celui de l'arrêt n° 4)

Arrêt n° 4 : sous Montagny, sur la route de Brides-les-Bains

Talus d'éboulis rocheux, exposé au sud. Accompagnement d'un cortège de plantes de milieux « steppiques ».

Ptychotis saxifraga (L.) Loret & Barrandon (ex *P. heterophylla*)

Sous la pluie qui redouble, nous découvrons cette plante localisée dans les éboulis du bord de route. Plante bisannuelle, plutôt grêle, glabre. Longue racine pivotante. Ombelles penchées avant la floraison. Fruit glabre, ovoïde, côtelé. Son aspect proche de celui de *Pimpinella saxifraga* incite J.-P. Reduron à en faire la comparaison.

Pimpinella saxifraga L.

La différence essentielle se situe au niveau des fruits dont les côtes sont nettement moins proéminentes que chez *Ptychotis saxifraga*. Nous regardons des échantillons de ces plantes et tentons une nouvelle fois de découvrir le secret du bleuissement de la racine de pimpinelle… encore raté !

Eryngium campestre L.

Nous poursuivons sous l'orage la reconnaissance des ombellifères de milieux secs (!!!) avec ce « chardon roulant » ou « chardon Roland ». Il doit cette appellation au fait qu'à maturité le collet de la plante se désagrège. Le vent se charge de déplacer les restes secs et assure ainsi la dissémination des graines. Plante vert blanchâtre, très épineuse, robuste, à la tige plusieurs fois divisée, aux feuilles coriaces, à l'inflorescence en cyme à pseudo-capitules très nombreux et dont les fleurs sont blanches. Elle est très attractive pour les insectes. Plante des pâturages dégradés, on la trouve fréquemment dans l'ouest et le sud de la France.

Elle est parfois parasitée par un champignon spécifique : la pleurote du panicaut (*Pleurotus eryngii*) qui serait efficace pour améliorer nos défenses immunitaires.

Figure 1 - Tous si attentifs ! Arrêt pour *Trochiscanthes nodiflora*, entre Salins et Brides. Cliché Anne-Marie Chauvignat du 15 juillet 2011.

Eryngium campestre contient surtout des saponines et présente un chimisme tout à fait particulier. Sa racine est chargée en sucre et permet la fabrication de sucre candi en Angleterre (*snow eringoes*[1]). (À l'inverse de Rabelais qui souhaitait l'utiliser comme correction à l'endroit (!) des philosophes, il paraîtrait – ajout personnel - que le panicaut éviterait les disputes et maintiendrait un climat serein dans une pièce !)

Relevé des plantes accompagnatrices

Acer campestre L.
Anthemis arvensis L.
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm.
Anthyllis vulneraria L.
var. *polyphylla* DC.
Artemisia absinthium L.
Artemisia vulgaris L.
Asperula cynanchica L.
Astragalus monspessulanus L.
Berberis vulgaris L.
Bothriochloa ischaemum (L.) Keng.
Bromus erectus Huds.
Calamagrostis argentea (L.) P. Beauv.
Campanula trachelium L.
Centaurea scabiosa L.
Cirsium arvense L.
Cuscuta sp.
Clinopodium vulgare L.
Daucus carota L.
Erigeron annuus (L.) Desf.
Eryngium campestre L.
Geranium sanguineum L.
Hippophaë rhamnoides L.
Hypericum perforatum L.
Lapsana communis L.
Laserpitium gallicum
var. ***angustifolium*** (L.) Lange
Lotus corniculatus L.
Medicago sativa L.
Melilotus albus Medik.
Onobrychis montana DC.
Ononis natrix L.
Ononis repens L.
Oreoselinum nigrum Delarbre
Quercus pubescens Willd.
Plantago lanceolata L.
Plantago major L.
Polygonum aviculare L.
Potentilla reptans L.
Prunus mahaleb L.
Ptychotis saxifraga (L.)
Loret & Barrandon
Sanguisorba minor Scop.
Scabiosa columbaria L.
Sempervivum tectorum L.
Silene otites (L.) Wibel
Stachys recta L.
Stipa capillata L.
Taraxacum sect. *Ruderalia* Kirschner,
H. Øllg. & Stepanek
Teucrium montanum L.
Thymus serpyllum L. *s.l.*
Torilis japonica (Houtt.) DC.
Trifolium pratense L.
Trifolium repens L.
Verbena officinalis L.

L'orage est toujours là, nous rejoignons Brides-les-Bains…

Après la pluie du matin et malgré la proximité de la source, personne ne goûta l'eau thermale, allez savoir pourquoi !

L'abri sûr indiqué par Thierry Delahaye nous permit de nous restaurer et de remercier Jean-Pierre Reduron pour ses explications soutenues et progressives, Yves Peytoureau pour son organisation soigneuse et documentée, et de prendre congé de tous très AMMIcalement.

1 - "eringo" : appartenant au genre *Eryngium*.

Premier jour : 12 août 2012

Ombellifères du littoral et des abords des marais salants de la presqu'île de Guérande

Jean-Pierre BERCHTOLD*

La première journée de cette minisession consacrée aux Ombellifères de Loire-Atlantique se déroule dans plusieurs sites côtiers, ou proches, de la presqu'île guérandaise. Situé entre les embouchures de la Vilaine et de la Loire, ce littoral est caractérisé par des zones étendues d'estrans vaseux exploités jadis et actuellement pour la production de sel (marais salants). Ceux-ci sont entrecoupées d'importants secteurs fortement urbanisés avec, par endroits, quelques falaises maritimes, landes et rares dunes préservées grâce aux acquisitions du Conservatoire du littoral.

Outre Jean-Pierre Reduron, notre guide apiologue de la session, nous sommes accompagnés ce premier jour par Aurélia Lachaud, chargée de missions naturalistes à l'association "Bretagne vivante".

Premier arrêt : la pointe de Pen-Bé

Carte IGN 1022 OT : La Roche-Bernard – PNR de Brière. Commune : 44410 Assérac.

Le site visité se trouve à environ 1 km au nord de la pointe proprement dite. Accès (voir carte IGN) : à partir du hameau de Mesquéry, prendre une petite route vers le nord jusqu'à la « Grande Île de Mesquéry », puis, à la cote 17 de la carte, prendre à gauche jusqu'à un grand parking. De là, par le « chemin des Bœufs », on accède à pied au site, une lande à Ericacées bordant la côte.

Auparavant, Jean-Pierre Reduron présente aux participants la famille des Ombellifères (Apiacées), en prélude à cette session de terrain et à la séance d'observations en salle programmée en fin d'après-midi. L'accent est mis, documents à l'appui, sur les caractéristiques morphologiques (structure des fruits en particulier), la biologie, la constitution chimique de ces plantes, ainsi que sur les problèmes que peut poser leur identification.

Tout près, sur un talus frais à l'ombre de haies et d'arbustes, nous rencontrons la première Ombellifère de la journée :

* J.-P. B. : 5 rue de la Monnaie, F-67000 STRASBOURG.
jean-pierre.berchtold@orange.fr

Sison amomum L. (Sison aromatique)

C'est une espèce grêle, haute de 50 cm à 1 m, au feuillage vert sombre, à tige flexueuse, en zigzag dans l'inflorescence. Celle-ci comprend de très nombreuses petites ombelles blanc sale, sans attractivité visuelle.

Les feuilles inférieures, 1-divisées-pennées, présentent des segments ovales à base cunéiforme, les feuilles supérieures, petites, des segments linéaires. Les très petits fruits, noirâtres, sont très aromatiques. La plante dégage en effet, au froissement, une odeur désagréable, rappelant des hydrocarbures, due à la présence importante d'un monoterpène, le sabinène.

Plante de terres fraîches et neutres, d'ombre ou mi-ombre, le Sison aromatique est caractéristique des peuplements de lisières et de ripisylves (situations primaires). Nous l'observons ici en situation secondaire. Espèce de l'Ouest et du pourtour méditerranéen, elle se raréfie puis disparaît dans les régions continentales.

Dans les environs, nous notons la présence de *Daucus carota* subsp. *carota* var. *carota* (voir ci-dessous), *Hedera helix* (avec *Orobanche hederae*), *Rubus ulmifolius*, *Trifolium arvense*, *Ulex europaeus*, etc.

Sur le chemin menant à la lande de Pen-Bé, nous passons à côté d'un terrain vague où nous observons une population d'une Apiacée bien connue de tous :

Daucus carota L. subsp. ***carota*** var. ***carota*** (Carotte sauvage, Carotte des friches)

La Carotte sauvage est aisément reconnaissable à son odeur caractéristique au froissement, à ses feuilles mates et velues, aux ombelles souvent pourvues d'une fleur centrale pourpre noir et conformées à maturité en une sorte de nid. Contrairement à celle de la carotte cultivée (*Daucus carota* subsp. *sativus* var. *sativus*), la racine, peu développée, présente environ le même diamètre que la tige.

Cette espèce héliophile, mésoxérophile, de toutes les friches, terrains vagues, bords de chemins, etc., est indifférente au substrat. Elle supporte les embruns et peut côtoyer *Daucus carota* subsp. *gadecaei* (voir ci-dessous). C'est l'Ombellifère la plus commune en France.

On note encore la présence dans ce milieu d'*Atriplex patula*, *Atriplex prostrata*, *Eryngium campestre* (voir 3e arrêt), *Holcus lanatus*, *Plantago coronopus*, *Pulicaria dysenterica*, *Senecio jacobaea*, *Sonchus asper*, etc.

Le groupe se dirige ensuite, à travers une lande à Ericacées, vestige restreint mais bien conservé d'un complexe lande-pelouse beaucoup plus étendu, vers un ensemble de belles falaises jaunes et ocre rouge, situées face à l'océan. Les pelouses rases aérohalophiles coiffant ces falaises auraient hébergé une carotte identifiée par plusieurs auteurs comme étant la Carotte de Gadeceau, *Daucus carota* subsp. *gadecaei* (voir 3e arrêt). Malgré une recherche attentive, ce taxon n'est pas retrouvé.

Quelques plantes observées dans ce milieu : *Erica ciliaris*, *Erica cinerea*, *Erica scoparia*, *Eryngium campestre*, *Juncus bulbosus*, *Linum catharticum*, *Plantago coronopus*, *Rumex acetosella* subsp. *acetosella*, *Succisa pratensis* et quelques autres espèces : *Brachypodium rupestre*, *Cirsium filipendulum* et peut-être (plantes insuffisamment développées) la rare Serratule de Galice, *Serratula tinctoria* subsp. *seoanei*.

Deuxième arrêt : le bassin du Mès, lieudit « Marais de la Duchesse »

Carte IGN 1022 OT : La Roche-Bernard – PNR de Brière. Commune : 44420 Mesquer-Quimiac.

Le bassin du Mès, dans lequel débouche le ruisseau éponyme, est un ensemble de marais salants, dont beaucoup sont abandonnés.

Accès au site visité : Assérac > Pont d'Arm par la D 33 > Saint-Molf > direction Mesquer par la D 52. Après un peu plus d'un km prendre une petite route à droite en direction du « Centre sportif de la Vigne » et, après environ 100 m, s'engager à droite sur un chemin caillouteux, jusqu'au terminus, à l'entrée d'une zone marécageuse (« marais de la Duchesse »).

Avant de poursuivre à pied, nous observons en bordure du marais quelques individus, quasi desséchés, encore pourvus de fruits, d'une Ombellifère à floraison précoce :

Oenanthe crocata L. (Oenanthe safranée)

C'est une plante robuste, atteignant 1,50 m de haut et plus, à tige très creuse laissant échapper un latex jaune orangé à l'origine de son nom d'espèce. L'Oenanthe safranée est également bien reconnaissable à ses feuilles basales 2-3-divisées-pennées à segments incisés à base cunéiforme, à ses grandes ombelles blanches, à ses fruits cylindriques, allongés, à bandes claires, dont les longs styles durcis s'accrochent dans les plumages et pelages (zoochorie). Les fruits, flottant à la surface de l'eau, sont également disséminés par hydrochorie.

Les oenanthes sont généralement des plantes aquatiques ou de milieux humides. La plupart sont très toxiques, voire mortelles, en particulier l'Oenanthe safranée (c'est l'"Herbe aux héritages" des Bretons). La toxicité est due à une polyine et à d'autres composés acétyléniques dérivés.

Oenanthe crocata est une plante héliophile (parfois de mi-ombre), de milieux humides (eaux oligotrophes, de préférence acides) : bords de mares, fossés, voire milieux anthropisés tels que les alentours de parkings, les bords de voies de communication. Espèce méditerranéo-atlantique, totalement absente des régions continentales.

On peut observer dans les environs : *Arum italicum*, *Bolboschoenus maritimus*, *Baccharis halimifolia* (voir ci-dessous), *Calystegia sepium*, *Potentilla anserina*, *Quercus cerris*, *Ranunculus sceleratus*, *Rubia peregrina*, etc.

Nous traversons ensuite une zone marécageuse avec jonchaies et cariçaies, entrecoupée de levées plus sèches spectaculairement envahies par *Baccharis halimifolia* (Astéracées), au point d'en marquer le paysage. Cet arbuste nord-américain a été introduit en Europe pour l'ornement. Divers moyens de lutte, pas toujours applicables dans les sites protégés, ont été mis en œuvre pour tenter d'enrayer cette invasion.

En arrivant sur la pelouse d'une levée relativement dégagée, nous rencontrons une belle population d'une nouvelle Ombellifère :

Bupleurum tenuissimum L. subsp. ***tenuissimum*** (Buplèvre ténu)

C'est sans doute l'une des Apiacées les plus étranges de nos régions. Une

fois repérée – car se confondant avec les « herbes » environnantes – cette petite plante grêle, à l'aspect graminoïde, présente un port très ramifié dès la base et des tiges filiformes, plus ou moins prostrées, à très petites feuilles linéaires. Les minuscules ombelles ne comportent que 3 à 4 fleurs à pétales enroulés, jaunes plus ou moins rougeâtres.

L'espèce aime les sols sableux ou marneux plus ou moins compacts, généralement salés. Elle supporte en effet bien la salinité, ce qui lui permet de s'installer dans des sites à faible concurrence. On peut cependant la rencontrer sur des sols non salés, dans les vignes en Anjou par exemple.

C'est une plante du littoral, atlantique (jusqu'en Bretagne vers le nord) et méditerranéen, rare à l'intérieur des terres (terrains salés de Lorraine par exemple). Principalement prairies et falaises maritimes, sables littoraux et, en situation secondaire, pelouses en bordure des marais salants, et même sites fortement anthropisés du littoral.

Dans les environs nous observons, outre *Baccharis halimifolia*, *Aster tripolium*, *Dianthus armeria*, *Juncus maritimus*, *Juncus gerardii*, *Polypogon monspeliensis*, *Cytisus scoparius*, etc., et *Ruppia cirrhosa* en abondance dans les eaux saumâtres environnantes.

De retour aux voitures et avant le pique-nique, Jean-Pierre Reduron retient encore les participants autour d'une Ombellifère certes banale et bien connue, mais qui constitue une bonne introduction au travail en salle de fin de journée (voir plus loin). Il s'agit de :

Heracleum sphondylium L. subsp. ***sphondylium*** (Berce commune)

Notre guide nous présente en effet, à l'aide de cet exemple et de documents, plusieurs caractéristiques des Apiacées, en particulier la structure du fruit, les côtes et les *vittae* des méricarpes, les stylopodes nectarifères, etc. Il nous met aussi en garde sur le fait que les jeunes fruits et les fruits mûrs n'ont que peu de caractères communs, importante source de difficultés et d'erreurs dans la détermination de ces plantes.

Comme tous les *Heracleum*, la Berce commune est riche en furanocoumarines, notamment les racines et les fruits. Ces molécules, libérées au sol par les *vittae*, diffusent en induisant dans l'environnement une activité biocide (effets antigerminatifs, fongicides, bactéricides) favorisant la germination et la croissance de la plantule en la protégeant.

La Berce commune est répandue dans quasiment toute la France, de la plaine jusqu'en montagne. Par ailleurs, une berce d'origine orientale envahit le territoire : *Heracleum mantegazzianum* (la Berce du Caucase), susceptible de s'hybrider avec *H. sphondylium*.

Troisième arrêt : les falaises et dunes de l'anse de Pors-er-Ster

Carte IGN 1022 OT : La Roche-Bernard – PNR de Brière. Commune : 44420 Piriac-sur-Mer.

Accès (voir carte IGN) : rejoindre le parking du lieudit Pors-er-Ster, en bordure (panneau) de la route côtière D 452, à environ 2 km au nord-est de

Piriac-sur-Mer, à proximité du hameau de Port-au-Loup.

Autour du parking, dans des milieux anthropisés, nous observons :

Foeniculum vulgare Mill. subsp. ***vulgare*** (Fenouil commun)

Cette Ombellifère de grande taille (jusqu'à 2,50 m de hauteur), très aromatique au froissement, est bien reconnaissable à ses feuilles 3-4-divisées-pennées à derniers segments capillaires très allongés et à ses ombelles à fleurs jaunes. Les fruits ovoïdes présentent des vallécules sombres séparées par des côtes claires proéminentes. L'étude phytochimique révèle une grande richesse en phénylpropanoïdes dont principalement l'anéthole, majoritaire, et l'estragole. Ces composés sont responsables de l'odeur et du goût fortement anisés de la plante.

Cette espèce de pleine lumière croît dans des endroits chauds, sur des sols secs pierreux ou sableux, de préférence calcaires, dans des milieux ouverts : friches, terrains vagues, digues, vignes, voies de communication, etc. (situations secondaires ; situations primaires non connues). Espèce eurasiatique et méditerranéenne, notamment répandue, en France, en Languedoc, Provence et Corse.

Notes : le fenouil « bulbeux », largement consommé, à pétioles très élargis et charnus, est une variété cultivée de *Foeniculum vulgare*. Par ailleurs, le Fenouil commun ne doit pas être confondu avec une plante très ressemblante, l'Aneth (*Anethum graveolens* L.), qui diffère notamment du Fenouil commun par son cycle (annuel) et par l'absence d'anéthole !

On peut noter à proximité : *Artemisia vulgaris*, *Echium vulgare*, *Lagurus ovatus*, *Sedum acre*, *Silene latifolia* subsp. *alba*, etc.

Nous gagnons ensuite les falaises de micaschistes bordant la partie nord de l'anse de Pors-er-Ster. Les pelouses rases aérohalophiles du haut de ces falaises, exposées aux vents forts et aux embruns, hébergent une curieuse carotte (photo 1) : ces plantes naines, prostrées, de 1 à 3 cm de haut, sont ramifiées dès la base. Les tiges et leurs ramifications sont couchées sur le sol (rameaux plagiotropes). Les très petites ombelles, de 1 à 2 (3) cm de diamètre, blanchâtres à rosées, peuvent reposer sur le sol ou être un peu dressées. Les feuilles sont parfois un peu luisantes. Cet aspect évoque fortement celui de la Carotte de Gadeceau : *Daucus carota* subsp. *gadecaei* (Rouy & E.G. Camus) Heywood, un taxon endémique de France (Morbihan, Finistère, Pays basque), protégé au niveau national, dont le *locus classicus* n'est pas très éloigné (falaises de la côte ouest de Belle-Île-en-Mer, Morbihan), et qui aurait été identifié à la pointe de Pen-Bé (voir 1er arrêt).

Après examen des photographies, Jean-Pierre Reduron estime que l'on peut attribuer les plantes les plus typiques à la subsp. *gadeceai*. Certes des intermédiaires avec la var. *carota* poussant à proximité et/ou des accommodats de la var. *carota* de lieux piétinés peuvent coexister. La seule preuve serait d'examiner les plantules : chez *D. carota* subsp. *gadecaei* le segment terminal de la première feuille n'est pas pétiolulé, contrairement aux taxons de la subsp. *carota*.

Dans les environs, sur les parois et vires des falaises, nous voyons en abondance :

Photo 1 - *Daucus carota* subsp. *gadecaei*. Carotte de Gadeceau. Remarquer le port prostré avec les rameaux plagiotropes, le faible diamètre des ombelles, la position écologique dans une pelouse rase. Pors-er-Ster, Piriac-sur-Mer. 12 août 2012.

Les photographies illustrant cet article sont de l'auteur.

Photo 2 - *Crithmum maritimum*. Pors-er-Ster, Piriac-sur-Mer. 12 août 2012.

Photo 3 - *Eryngium maritimum*. Pors-er-Ster, Piriac-sur-Mer. 12 août 2012.

Photo 4 - *Peucedanum officinale* subsp. *officinale*.
Coteau de Guérande, Guérande. 12 août 2012.

Crithmum maritimum L. (Criste marine)

Cette espèce, qui marque les paysages rocheux du littoral, est facilement reconnaissable : plante glauque, glabre, en touffes de 20 à 50 cm de large, à divisions foliaires linéaires, charnues et acuminées, à ombelles de fleurs blanchâtres à verdâtres (photo 2).

L'espèce frappe par l'odeur forte et caractéristique qu'elle émet, surtout en plein soleil. La phytochimie est bien connue. On note en particulier des teneurs importantes de composés très volatiles (monoterpénoïdes, phénylpropanoïdes). Plusieurs molécules interviennent selon les chimiotypes.

La Criste marine est strictement littorale, confinée à la zone des embruns. Avant tout rupestre et indifférente à la nature du substrat rocheux, elle peut aussi être rencontrée sur sables, levées de galets, voire dans des milieux anthropisés (murs, quais, etc.). Presque toutes les côtes européennes.

Nous rencontrons encore dans ces pelouses et sur ces falaises : *Armeria maritima*, *Herniaria ciliolata*, *Jasione montana*, *Limonium binervosum* (syn.: *Limonium occidentale*), *Ononis repens*, *Spergularia rupicola*, *Thesium humifusum*, etc., et, dans les anfractuosités d'une falaise suintante, quelques frondes d'*Asplenium marinum*, une fougère peu fréquente protégée au niveau national.

Le groupe gagne ensuite une dune mobile dans le haut de la plage, plus ou moins protégée du piétinement par une clôture. Nous y observons, côte à côte, deux espèces de panicauts :

Eryngium campestre L. (Panicaut des champs)
Eryngium maritimum L. (Panicaut maritime)

Ces deux Apiacées, très proches, sont des plantes coriaces à aspect de chardons, à feuilles et bractées de l'involucre très épineuses. Les ombelles, de structure complexe, sont transformées en « pseudocapitules » : les fleurs sont réunies en têtes épineuses compactes, globuleuses ou ovoïdes, dont la structure est très proche de celle des capitules des Astéracées.

Le Panicaut maritime (photo 3) est caractérisé par sa teinte glauque à bleuâtre, ses feuilles basales au limbe entier, plus ou moins profondément lobé, ses bractées involucrales très larges (jusqu'à 3 cm), ses fleurs bleu clair à violacées. Le Panicaut des champs diffère du précédent par sa teinte vert clair, ses feuilles basales 1-3-divisées-pennées, ses bractées très étroites à linéaires, ses fleurs blanchâtres. Les deux espèces peuvent s'hybrider (*Eryngium* ×*rocheri* Corb. *ex* Guétrot, non observé sur le site).

Alors que le Panicaut maritime est exclusivement localisé aux sables du littoral (c'est par exemple une espèce pionnière des dunes mobiles), le Panicaut des champs est largement répandu en France et en Europe, sur des substrats calcaires secs et bien drainés (pelouses sèches notamment). *Eryngium maritimum* est protégé en plusieurs secteurs du littoral français, dont la région Bretagne et la Loire-Atlantique.

On observe sur cette même dune : *Calystegia soldanella*, *Carex arenaria*, *Elymus athericus*, *Euphorbia paralias*, *Galium arenarium*, *Vulpia* sp., etc.

Quatrième arrêt : prairies entre le coteau de Guérande et les marais salants.

Carte IGN 1023 OT La Baule – PNR de Brière. Commune : 44350 Guérande.

Accès : le site visité se trouve le long d'une petite route, entre Pradel et la D 774, aux lieuxdits « Le Marsilly » et « Clos de Kerisé ».

On découvre, en bordure de cette route et dans les prés voisins, une très importante population de :

Peucedanum officinale L. subsp. ***officinale*** (Peucédan officinal)

Cette belle et grande espèce (jusqu'à 2 m de hauteur), appelée localement « Fenouil de porc », frappe par ses grandes feuilles inférieures à limbe 5-7-divisé-terné, dont les derniers segments, linéaires, peuvent dépasser 10 cm de long. Ces feuilles, dont les limbes ne sont pas plans, sont rassemblées en une sorte de boule à la base de la plante, lui conférant un aspect très caractéristique permettant de l'identifier facilement, même au stade végétatif (photo 4). Les grandes ombelles jaunes sont formées d'ombellules portées par des rayons longs et grêles. Les fruits, elliptiques, sont très aplatis.

Les racines sont particulièrement riches en peucédanine, à propriétés antigerminatives comme toutes les furanocoumarines (protection des plantules : voir *Heracleum sphondylium*, 2e arrêt).

Le Peucédan officinal présente une remarquable double écologie : prairies de plaine fraîches plus ou moins humides, sur sols alcalins (et oligohalins comme c'est le cas ici), et coteaux rocheux xérothermiques, calcaires de préférence.

C'est une espèce essentiellement sud-européenne, remontant vers le nord et les régions continentales sous forme de petites populations disséminées. Elle est protégée dans plusieurs régions, dont les Pays de la Loire.

Dans les environs : *Anthemis nobilis*, *Daucus carota* subsp. *carota* var. *carota*, *Dipsacus fullonum*, *Elymus athericus*, *Elymus campestris* subsp. *maritimus*, *Foeniculum vulgare*, etc.

La fin de cette première journée se déroule dans une grande salle d'une aile rénovée du Manoir de Kersalio (XVe au XVIIIe siècle), situé près du village de Clis, sur le coteau guérandais entre Guérande et La Turballe. Le site du manoir, entouré de plusieurs hectares de prairies, est un ENS (espace naturel sensible), propriété du département de la Loire-Atlantique.

Après une nouvelle introduction aux Apiacées par notre guide apiologue, illustrée cette fois par la présentation d'images de fleurs et de fruits obtenues en microscopie électronique à balayage, les participants peuvent observer à l'aide de loupes binoculaires des organes et détails de divers échantillons frais récoltés durant la journée (sauf espèces protégées évidemment). Des planches d'herbiers sont également présentées et examinées, et plusieurs participants saisissent l'occasion pour soumettre au spécialiste leurs propres échantillons, en vue de connaître son avis quant à leur identification.

Remerciements

À Jean-Marie Weiss pour les notes prises sur le terrain (relevé d'espèces autres que les Apiacées), à Yves Peytoureau et à Jean-Pierre Reduron pour la relecture du texte, et au Département de la Loire-Atlantique pour avoir gracieusement mis à notre disposition une salle du manoir de Kersalio.

Bibliographie

Lambinon J., Delvosalle L. & Duvigneaud J., 2004 – *Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines*. 5e édition, 1167 p. Éditions du patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, B-1860 Meise.

Reduron J.-P., 2007-2008 – Ombellifères de France. Tomes 1 à 5, 3004 p. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N. S.*, Numéros spéciaux **26** (2007) à **30** (2008).

Deuxième jour : 13 août 2012

Marais de Brière, vasière du Grand Tourteau, landes de la Joue et chênaie acidiphile de Saint-Roch

Pauline FRILEUX*

Cette deuxième journée s'est déroulée sur un vaste territoire centré sur le Parc naturel régional de Brière, depuis la partie ouest du marais en arrière du coteau guérandais (Saint-Lyphard) jusqu'aux environs de Saint-Nazaire (Méan), Besné et Blain (Saint-Roch). Différents milieux ont été parcourus : prairies hygrophiles, pelouse amphibie oligotrophile, haut schorre, friche xérophile, lisière de chênaie acidiphile... Au total, 23 espèces d'Apiacées ont pu être observées.

Marais de Brière (depuis le port de Bréca, à Saint-Lyphard)

En bordure du marais, une prairie hygrophile récemment fauchée est propice à l'observation de ***Carum verticillatum*** (L.) W. D. J. Koch, le Carvi verticillé. Le fruit est ovoïde, très simple, sans appendices ni crochets (fruit caroïde). L'espèce a un feuillage très typé, aux allures d'Achillée, avec une découpe très fine étagée en faux verticilles. Le Carum verticillé est une espèce sub-atlantique, indicatrice de milieux humides et acides. On en trouve quelques stations à l'intérieur des terres jusqu'en Alsace et dans l'Isère, sa limite orientale.

L'exploitation du « noir de Brière » jusqu'à la fin des années 1990 a maintenu le milieu ouvert sur cette partie du marais. Il s'y développe une pelouse amphibie à ***Caropsis verticillato-inundata*** (Rouy & E. G. Camus) Rauschert, l'une des quatre stations aujourd'hui connues de cette espèce protégée aux niveaux national et européen. La morphologie de la Thorelle rappelle, en beaucoup plus petit, celle du Carum verticillé (*opsis* signifie « qui ressemble »). Sur le plan moléculaire, les deux espèces sont sur des branches éloignées du phylum des Oenanthes. L'étude de l'ADN montre une proximité avec les genres *Sium* et *Berula*. La Thorelle présente des fleurs très contrastées (anthères et stylopode pourpre foncé, corolle blanche) et des feuilles de deux types : celles du *Carum verticillatum* en miniature accompagnées de feuilles

* P. F. : 54 avenue Pierre-Larousse, F-92240 MALAKOFF.

en forme de gourdin, réduites au rachis central. Le fruit caroïde est rempli sous l'épiderme d'un tissu spongieux de flottaison. La Thorelle est une hyper-atlantique présente dans l'ouest et le sud-ouest de la France. On l'observe ici associée à *Baldellia repens*, *Hydrocotyle vulgaris*(1) et *Hypericum elodes*, cortège caractéristique de ce groupement sur pelouse oligotrophile inondée l'hiver.

Nous longeons la lisière du marais pour gagner une prairie à touradons où poussent quelques pieds isolés de ***Thysselinum lancifolium*** (Hoffmanns. & Link *ex* Lange) Calest., le Thyssélin à feuilles élancées, protégé en Bretagne. C'est une espèce hyper-atlantique que l'on retrouve seulement au Portugal et en Galice. Son origine relèverait d'une spéciation atlantique de *Thysselinum palustre*, une espèce cousine présente sur un vaste territoire, de l'Asie jusqu'aux marges de la Bretagne. Le Thyssélin à feuilles lancéolées développe des fleurs blanchâtres à rosâtres, jamais blanches, ce qui le distingue du Thyssélin des marais que nous verrons plus loin. Les anthères sont vertes, ce qui est un trait peu fréquent chez les Ombellifères. Les feuilles sont découpées en segments linéaires très allongés. Le fruit très plat, ailé, est proche de celui des *Peucedanum*, genre auquel le Thyssélin était autrefois rattaché. Deux découvertes ont conduit à revoir la classification. L'absence de peucédanine et la présence de lavandulol, une molécule retrouvée chez le Thyssélin des marais, invitaient à rapprocher les deux espèces. La génétique a confirmé les résultats de l'analyse chimique. Le botaniste a accepté de sortir les Thyssélins du genre *Peucedanum*.

Au retour, Gabriel Rivière nous présente une planche d'herbier de la découverte qu'il fit dans l'est du Morbihan : ***Selinum broteri*** Hoffmanns. & Link, le Sélin de Brotero. Il récolta en 1974 cette plante qu'il avait alors nommée *Selinum carvifolia* (L.) L., une espèce présente en Ille-et-Vilaine dans les fossés et prairies hygrophiles, aux fruits ailés proches des Angéliques. La consultation de la flore ibérique lui a permis dans les années 1980 de proposer une identification, nouvelle pour la France. Elle fut validée par Jean-Pierre sur le plan taxonomique. La confusion entre les deux espèces semble avoir été fréquente : notre apiologue l'a ainsi retrouvée dans l'herbier de Lloyd sous le nom de *Selinum carvifolia*. Le Sélin de Brotero se distingue par son hétérophyllie très marquée, un port plus élancé, des ombelles moins développées, à rayons nettement inégaux. Il n'a pas la tige parcourue de sillons ailés ni l'odeur de carotte du Sélin à feuilles de carvi. *Selinum broteri* est une hyperatlantique dont la répartition se superpose à celle de *Thysselinum lancifolium*.

Vasière du Grand Tourteau à Méan (Saint-Nazaire)

La vasière du Grand Tourteau s'étend sur l'embouchure du Brivet, à l'aval du pont de Saint-Nazaire. Elle constitue une petite enclave naturelle au sein d'un site en pleine mutation urbaine.

(1) L'écuelle d'eau était autrefois classée parmi les Ombellifères. Mais les analyses génétiques la rattachent désormais à la famille des Araliacées ($2n$ = 96, alors que les Apiacées ont $2n$ = 22).

Dans ce contexte urbanisé se développe sur quelques dizaines de mètres carrés, en rive droite du Rivet, un pré saumâtre à *Juncus gerardii*, *Aster tripolium*, *Triglochin maritimum*, *Scirpus maritimus*, *Glaux maritima*... Parmi eux, ***Oenanthe lachenalii*** C. C. Gmel., l'Oenanthe de Lachenal. Les Oenanthes sont caractérisées par un calice développé qui persiste autour du fruit, des styles dressés et indurés, un tissu de flottaison qui assure la dispersion des fruits. La phénologie est un critère important dans la détermination des Oenanthes. Nous sommes ici en présence d'une œnanthe estivale, à floraison tardive. Le fruit rétréci aux deux extrémités forme un barillet comme chez *Oenanthe peucedanifolia,* mais cette dernière est printanière et persiste l'hiver par des tubercules dans le sol. Les ombellules rondes et globuleuses la distinguent de l'espèce voisine *Oenanthe pimpinelloides*, aux ombellules planes au sommet. L'oenanthe de Lachenal a été décrite au sud de Mulhouse à faible distance du Rhin (*locus classicus*). Elle apprécie les terrains calcaires, riches en minéraux, notamment les contextes salins. Sa présence en Loire-Atlantique est limitée au littoral et à l'arrière-dune.

La rive opposée est colonisée par une friche vivace xérophile à *Solanum chenopodioides*, *Allium ampeloprasum* et toute une collection de molènes : *Verbascum virgatum*, *V. blattaria*, *V. thapsus*, *V. pulverulentum*. Le lieu est propice aux Apiacées thermo-nitrophiles :

Tordylium maximum L., le Grand tordyle, très proche du point de vue de la chimie des berces et des panais (esters d'octyle). Le fruit finement velu est bien caractéristique avec sa bordure lisse renflée comme un pneu. Avec le temps elle s'écarte, libérant les graines.

Ammi majus L., une annuelle des sols sableux plus ou moins enrichis en azote. L'espèce est très variable sur le plan foliaire mais l'involucre de bractées divisées comme chez la carotte est caractéristique. La plante est utilisée dans l'industrie cosmétique comme activateur du bronzage.

Foeniculum vulgare Mill., le fenouil commun, grande Apiacée vivace à odeur de pastis (anethol), très répandue sur les sols sableux le long du littoral.

Anthriscus caucalis M. Bieb., le Cerfeuil vulgaire, au fruit noir pyriforme, à bec et à poils crochus. C'est une plante annuelle des lieux sableux, fréquente en arrière-plage et plus largement dans des contextes rudéraux.

Conium maculatum L., la Grande ciguë, nommée en référence à sa taille élevée (elle peut atteindre 1,50 à 2 mètres) et non, comme pour la Grande berce, à ses propriétés médicinales. C'est une plante à odeur désagréable, « nitreuse », hautement toxique (coniine et molécules voisines) : une dose de sept grammes provoque chez l'Homme une mort douce par engourdissement. La Grande ciguë est une bisannuelle monocarpique, très répandue dans les milieux méditerranéens, autour des villes, jusqu'à Paris. Elle s'introduit parfois dans les champs comme nouvelle adventice, souvent en frange des milieux agricoles. La tige est très souvent maculée de pourpre mais il existe aussi des populations bien vertes. La fleur est blanche, le fruit ovoïde, à côtes épaisses et crénelées.

La friche est bordée en contrebas par un mince liseré de schorre avec

Scirpus maritimus, *Atriplex prostrata*, *Aster tripolium*, *Beta maritima*... Dans ce milieu saumâtre et riche en azote prospère un bouquet de Céleri, ***Apium graveolens*** L., en compagnie de la guimauve officinale (*Althaea officinalis*). C'est la souche sauvage du céleri cultivé, présente également au niveau des sources salines, ou encore sur des falaises au niveau de suintements. L'espèce est caractérisée par l'absence d'involucre et d'involucelle, les ombelles sessiles sur la tige, un fruit globuleux sans appendices.

La roselière rudéralisée qui borde le parking plus en amont héberge un pied d'oenanthe très vigoureux qui sème le doute parmi les botanistes : serait-ce ***Oenanthe ×foucaudi*** Tesseron, le fameux hybride supposé[(2)] entre *Oenanthe lachenalii* et *Oenanthe crocata*, une plante plus vigoureuse, avec des segments étroits ou larges ? Ou bien une Oenanthe de Lachenal particulièrement vigoureuse dans ce milieu très enrichi en nitrates ? Les involucres nombreux et les grandes ombelles plaideraient en faveur d'*Oenanthe ×foucaudi.*

En bordure du parking pousse un pied de ***Pastinaca sativa* subsp. *urens*** (Godr.) Čelak. Le Panais urticant se distingue de la sous-espèce *sativa* par ses ombelles peu développées à 4 ou 5 rayons, des segments courts (inférieurs à 4 cm), une tige tomenteuse peu anguleuse, des segments foliaires larges et arrondis, et une floraison plus tardive. Le panais urticant fréquente les ripisylves, les bords de canaux et d'une manière générale les sols humides, sur galets ou alluvions. On trouve des populations plus rudérales et souvent en situations plus sèches sur les ballasts, talus et remblais. La sous-espèce *sativa* se distingue par une écologie plus prairiale. Des formes intermédiaires se rencontrent lorsque les deux populations sont en contact. Les deux sous-espèces provoquent des dermites (présence de furanocoumarines), plus particulièrement chez les personnes aux yeux bleus et à la peau bien blanche.

Dans un fossé saumâtre, une petite primulacée blanche, le mouron d'eau, *Samolus valerandi*, nous retient encore quelques instants. Elle n'est pas rare dans les régions maritimes.

Prairies hygrophiles et roselières des Landes de la Joue (Besné)

À la sortie de Besné, nous suivons la route qui longe la voie ferrée en direction de Saint-Roch. Nous nous engageons sur une piste sur notre droite. De part et d'autre s'étendent des prairies inondées l'hiver. Une exploration fine permet d'y découvrir quelques pieds discrets d'***Oenanthe fistulosa*** L. La plante est fistuleuse, c'est-à-dire à tige creuse. Ses feuilles sont assez réduites. Seules deux à trois ombellules fructifient sur chaque ombelle, les autres demeurant généralement stériles. Elles forment alors comme des boules du fait du rapprochement très serré des fruits quadrangulaires, subsessiles. C'est une plante vivace qui développe des stolons en surface et un organe souterrain tubérisé comme toutes les Oenanthes, exceptée l'Oenanthe aquatique.

Un peu plus loin, des roselières hébergent la Berle à larges feuilles, ***Sium latifolium*** L. Les Berles forment un genre circumboréal présent au Japon, en

(2) : Le décalage dans les floraisons des deux parents pose encore question aux spécialistes.

Amérique du Nord, en Asie et en Europe. La feuille est une fois divisée sur le mode penné, avec des segments larges. Le limbe est denticulé de façon très régulière, à la différence des berles du genre *Berula*. Autres traits distinctifs, la plante est dressée, bien émergente, et ses fleurs ont une odeur miellée bien caractéristique. Son fruit côtelé, sans ailes, est proche de celui des *Carum*. Cependant les résultats génétiques placent *Sium latifolium* dans le clade des Oenanthes. L'aspect glabre et la tige creuse témoignent de l'écologie aquatique de la Berle à larges feuilles. Sa préférence pour les eaux oligotrophes pourrait expliquer sa raréfaction en France. Dans la région néanmoins, elle semble relativement fréquente, comme en témoignent les observations de Dominique en Brière, à Grand-Lieu ou dans la vallée de la Loire. Erman l'a aussi observée en mégaphorbiaie.

On note également *Hydrocotyle vulgaris*, l'écuelle d'eau, observée le matin en Brière, et qui présente ici des fleurs étagées. Beaucoup plus rare pour la région, installé sur des touradons, le Peucédan des marais, ***Thysselinum palustre*** (L.) Hoffm. Cette espèce continentale est ici en limite de son aire de répartition. La tige est creuse, l'involucre bien développé, les pétales d'un blanc pur (ils tirent chez le rose chez *T. lancifolium* observé en Brière). Jean-Pierre Reduron fait remarquer la régularité de la plante et les nervures qui forment comme des veines bien visibles sur la face inférieure.

La roselière est riche en espèces et mériterait de s'y attarder plus. Notons en particulier la présence du piment royal, *Myrica gale,* dont l'odeur, nous dit Jean-Pierre, rappelle celle du laurier en plus poivré.

Dans un fossé pousse ***Helosciadium nodiflorum*** (L.) W. D. J. Koch, l'Ache faux-cresson, en compagnie du plantain d'eau (*Alisma plantago-aquatica*). La plante est caractéristique des milieux d'eaux douces courantes et peu profondes. Les fleurs sont petites, d'un blanc verdâtre, réunies en ombelles sessiles. Les fruits sont peu ornementés. À l'état végétatif, on la distingue de *Berula erecta* par les feuilles régulièrement dentées et l'absence de noeud pétiolaire sur la feuille basale. Elle est courante dans l'Ouest, absente dans le Haut-Rhin. L'espèce a été écartée du genre *Apium* suite aux travaux menés par le Jardin botanique national de Belgique à Meise. D'autres espèces du genre existent dans la région : *Helosciadium inundatum* (cultivé au jardin botanique de Nantes) et, plus rare, *Helosciadium repens*, une pionnière des sables exondés.

Lisière de chênaie acidiphile à Saint-Roch (Blain)

La piste que nous empruntons en lisière de chênaie est bordée d'une belle station de ***Peucedanum gallicum*** Latourr., une espèce rare en Loire-Atlantique, protégée au niveau régional. Les feuilles sont très divisées mais plus larges que chez le Peucédan officinal[3], moins en boules et avec le rachis légèrement géniculé. Les fruits sont semblables. La plante est riche en peucédanine, une molécule biocide, antigerminative et photosensibilisante caractéristique

(3) Le Peucédan officinal a été observé sur les coteaux guérandais (voir le compte rendu de la journée du 12 août 2012).

du genre. Le Peucédan de France se rencontre dans des milieux sableux et frais, oligotrophes. Nous l'observons ici en lisière d'une chênaie acidiphile. La plante a été découverte près de Lyon (Herbier de Latourrette). Tournefort l'a également observée dans les environs de Paris, où elle se maintient encore.

Nous observons plusieurs espèces plus courantes à la faveur du fossé qui longe la piste :

Chaerophyllum temulum L., le Cerfeuil enivrant, encore appelé Cerfeuil des fous, dont l'ingestion provoque l'enivrement. On note la tige maculée et les lobes foliaires obtus.

Pimpinella major (L.) Huds., le Grand Boucage, fréquent dans les milieux frais. C'est une variété blanche, la seule en plaine (la var. *rubra* se rencontre en montagne). L'absence d'involucre et d'involucelle, peu fréquente, est un bon critère (valable aussi pour le genre *Trinia*). Elle se distingue du Petit Boucage par son aspect général très feuillé, les segments foliaires larges et pétiolulés, la tige cannelée.

Angelica sylvestris L., l'Angélique sauvage (et non sylvestre). Le fruit des Angéliques présente des côtes marginales développées en ailes écartées, ce qui le distingue du fruit des Peucédans aux ailes appliquées. Les feuilles de l'Angélique sauvage sont découpées en segments larges, peu décurrents, de teinte mate. L'espèce voisine *A. heterocarpa*[4] a des ailes moins développées et une phénologie plus précoce (ses fruits sont déjà secs en cette période de l'année). Elle est très pauvre chimiquement, contrairement à l'Angélique sauvage, très riche en coumarines (la racine notamment). Le fruit contient du farnésène, une molécule répulsive contre les pucerons, ainsi que des coumarines à action biocide. Aucun hybride entre les deux espèces n'a été rencontré à ce jour ; des variations morphologiques sont observées, mais elles ne relèvent pas nécessairement d'hybridations. Il faudrait en faire l'expérimentation, regarder précisément les dates de floraison, étudier la germination du pollen sur les stigmates.

Sison amomum L., également rencontré sur la pointe de Pen-Bé[5]. Le Sison aromatique tire son nom de son feuillage odorant, très riche en sabinène (en référence à *Juniperus sabina*). La plante se présente sous la forme d'une pyramide de très petites ombelles à rayons inégaux, à feuilles une fois divisées sur le mode penné. Les fruits, également très petits, ne portent pas d'appendices. L'espèce est bien présente dans le secteur, protégée en région Île-de-France. Elle est très répandue dans le Midi, le long des ripisylves.

Un peu plus loin sur la piste se développe en bordure de prairie hygrophile le Cumin des prés, ***Silaum silaus*** (L.) Schinz & Thell. Le feuillage découpé rappelle un peu celui des Peucédans avec lesquels il est parfois confondu. Mais le fruit est ovoïde allongé, pourvu de côtes bien marquées (aplati et ailé chez les Peucédans). Les fleurs jaune clair sont très visitées par les insectes. Elles sont réunies au sein d'ombelles peu développées, dépourvues d'involucre, à

(4) L'Angélique des estuaires est facilement observable sur l'île de Nantes (voir le compte rendu du 14 août 2012).
(5) Voir le compte rendu de la journée du 12 août 2012.

rayons inégaux. Le caractère translucide des nervures secondaires est bien caractéristique. Le Cumin des prés est répandu dans les grandes vallées fluviales. Il témoigne de la bonne qualité fourragère des prairies. C'est l'unique représentant du genre en France. Une espèce proche originaire d'Europe orientale (*S. tenuifolium*) est cultivée dans les jardins botaniques sous le nom erroné d'une férule. Son lien avec *S. silaus* reste à éclaircir.

Un grand merci à Jean-Pierre Reduron ainsi qu'aux botanistes du Conservatoire botanique national de Brest qui ont concocté l'itinéraire.

Photo 1 - *Daucus carota.*

Photo 2 - *Oenanthe pimpinelloides.* Une ombelle.

Photo 3 - *Pimpinella saxifraga.* Feuille.

Troisième jour : 14 août 2012

Troisième journée : Nantes et ses environs

Richard BERNAER*

Première étape : île de la Chênaie, à Thouaré

Dichoropetalum[1] ***carvifolia*** (Vill.) Fenzl, ex-*Holandrea carvifolia* Reduron, Charpin & Pimenov, elle-même ex-*Peucedanum carvifolia* Vill., parachève le **feuilleton des Peucédans**[2] de ces trois journées Apiacées en Loire-Atlantique.

Il fallut la chimie (présence de polyacétylènes, absence de coumarines), aidée des diagrammes stomatiques, de la génétique et un peu de la morphologie foliaire (les feuilles basales ressemblent un tantinet à celles de la Pimpinelle saxifrage)… pour extirper cette Ombellifère du royaume des Peucédans…, tout comme la présence de latex, la morphologie florale, celle du pollen, la structure du fruit, les diagrammes stomatiques, la phytochimie, l'écologie en milieu humide furent fatales[3] aux actuels *Thysselinum*[4]… ou encore comme huit bonnes raisons firent d'un *Peucedanum cervaria* un *Cervaria rivini*. Profitons-en pour rappeler l'extrême prudence de Jean-Pierre Reduron quant à l'éclatement d'un genre : maintenir une espèce dans un genre ou la sortir d'un genre ne

* R. B. : Le Petit Bellefonds, F-36330 VELLES. richard.bernaer@yahoo.fr

(1) Cette Apiacée est présentée sous le binôme *Holandrea carvifolia*, in *Ombellifères de France*, tome 3, page 1520. Mais dans le tome 5, page 2698, Jean-Pierre Reduron nous informe de l'intégration provisoire d'*Holandrea* dans le genre *Dichoropetalum* (dans lequel il est maintenu en sous-genre)… et de son orientation possible, selon des études phylogénétiques, vers le genre *Johrenia* (voir Additions et corrections à la parution de l'ouvrage *Ombellifères de France*, *in Bulletin SBCO*, **40**, année 2009, page 200.

(2) Selon la propre expression de Jean-Pierre Reduron.

(3) Fatal : ce mot peut paraître entaché d'anthropomorphisme, mais j'invite le lecteur à lire l'édifiant et philosophique chapitre Discussions, *in Ombellifères de France*, tome 5, page 2633. Jean-Pierre y exprime que les formules imagées – qui pourraient sembler prêter des sentiments humains aux plantes – ne sont là que pour éviter les lourdeurs rédactionnelles, rendre la prose vivante et agréable. Je cite : *Il est courant de dire qu'une espèce « préfère » les terrains calcaires et il vaut mieux l'exprimer comme cela qu'écrire de l'espèce « se rencontre statistiquement de façon prépondérante » sur les terrains calcaires et « qu'elle s'y développe sans difficulté parce qu'elle est adaptée à cette écologie »*.

(4) Nous avons eu le bonheur de rencontrer les deux *Thysselinum* à cette session : *Thysselinum lancifolium* et *Thysselinum palustre*.

peuvent pas découler du seul fait d'un unique caractère divergent ou commun (la génétique par exemple), mais requiert la convergence d'une multiplicité de paramètres. Et relevons les paroles de notre maître, empreintes de bon sens : les séparations justifiées dans les Peucédans invitent, par ailleurs, à réviser plus facilement le genre (on ne touche pas sans appréhension à un genre trop imposant !).

Le grand fourre-tout des Peucédans accueillit des Ombellifères principalement sur deux critères : la forme du fruit et celle des feuilles, le premier étant de loin le plus déterminant. Les Peucédans possèdent des fruits aplatis, à côtes dorsales non développées, à côtes marginales prolongées par une bordure ailée non vascularisée.

Dressons ainsi une liste, non exhaustive, d'Apiacées qui furent autrefois classées dans les Peucédans, en raison de la morphologie de leur fruit : plus ou moins aplati et à bordure ailée :
Anethum graveolens = *Peucedanum graveolens*
Cervaria rivini = *Peucedanum cervaria*
Ferula glauca = *Peucedanum glaucum*
Heracleum pumilum = *Peucedanum vocontiorum*
Imperatoria ostruthium = *Peucedanum ostruthium*
Oreoselinum nigrum = *Peucedanum oreoselinum*
Pachypleurum mutellinoides = *Peucedanum selinoides*
Pastinaca sativa = *Peucedanum pastinaca* = *Peucedanum sativum*
Pteroselinum austriacum = *Peucedanum austriacum* = *Peucedanum montanum*
Thysselinum lancifolium = *Peucedanum lancifolium*
Thysselinum palustre = *Peucedanum palustre* = *Thysselinum montanum*
Tommasinia altissima = *Peucedanum verticillare* = *Peucedanum altissimum*
Xanthoselinum alsaticum = *Peucedanum alsaticum*

Notons aussi qu'*Epikeros pyrenaeus* fut à un moment inclus dans les Peucédans en raison de son fruit à côtes marginales ailées.

La forme des feuilles est de moindre importance, mais il est quelques cas où ce critère intervint. Ainsi Linné appela-t-il *Peucedanum silaus* notre actuel *Silaum silaus*, les feuilles de celui-ci lui évoquant celles de *Peucedanum gallicum*, et *Cortia wallichiana*, considérée par certains amateurs comme la reine des Ombellifères, s'appela-t-elle *Peucedanum wallichianum* de par la beauté de son feuillage finement divisé rappelant celui de *Peucedanum officinale*.

Mais revenons à notre *Dichoropetalum carvifolia*. Nous sommes au milieu d'un pré humide, au pied de cette Apiacée. Jean-Pierre nous en trace les grandes lignes : fleurs jaune pâle – ce qui est rare chez les Ombellifères –, anthères vertes et saillantes, traduisant une volonté d'allogamie, rayons très inégaux, fruits plats, ovales-arrondis, bordés d'une aile mince et étroite, feuilles basales une à trois fois divisées en segments primaires disposés en croix (en sautoir !). Le gradient foliaire n'est pas une généralité chez cette Apiacée qui répond à une double écologie : prairies alluviales hygrophiles (ce qui est le cas ici) ou plateaux argileux ou marneux, le plus souvent en terrain calcaire.

Sortis du pré, sur le talus sec du chemin, nous croisons ***Eryngium campestre*** L. et ***Pimpinella saxifraga*** L. subsp. ***saxifraga***, insolite car paraissant velue (elle a contracté un mildiou). N'oublions pas que cette Ombellifère est la grâce personnifiée et que sa fine pubescence apprimée lui confère une suave glabréité.

Nous nous arrêtons maintenant devant ***Œnanthe pimpinelloides*** L. var. ***pimpinelloides***.

Les Œnanthes m'ont toujours fasciné... et inquiété en même temps. La source de cette ambivalence me semble d'abord inscrite dans leur nom : du grec *oinos* : vigne, vin, et *anthos* : fleur... qui mêle en quelque secrète alchimie les effluves des sociétés savantes et d'initiés que sécrètent la botanique et l'œnologie. Les fleurs des Œnanthes, dans un lointain passé, évoquèrent vraisemblablement celles de la vigne. D'autres interprétations étymologiques, pour douteuses qu'elles soient : parfumer ou empoisonner le vin, n'en entretiennent pas moins cet imaginaire diabolique autour de ces Ombellifères. Ajoutons à cela que l'Œnanthe porte en son cœur ce couple si mystérieux qu'est l'e dans l'o, cette ligature, cette fusion de phonèmes – relique d'un latin médiéval, de mots d'emprunt savants à orthographe étymologisante, ou de mots hérités anciens. Parmi les mots vivants de notre langue, citons *cœlacanthe, fœtus, œuf, Œdipe, œdème, œcuménique, œdicnème, œnochoé, œsophage, œstrome, œuvre, cœrulescent, lœss, œnothère*... et bien sûr *œnologie*.

Mais le mot *œnanthe* n'est pas responsable à lui seul de cette inquiétude sourde qui plane sur ces Apiacées : la plupart des espèces vivent dans des milieux humides et sont vénéneuses pour l'homme. Comme si c'étaient *des obscurs marais* qu'elles distillaient leurs substances empoisonnées. Enfin, la présence de tubercules n'est pas étrangère à la séduction-malédiction qu'elles exercent : les plantes qui en sont dotées, ou qui possèdent une partie souterraine renflée : de nombreuses Orchidées, Liliacées, Iridacées, certaines Renonculacées, les dahlias, les cyclamens, la Gentiane jaune, le Tamier, le Navet-du-Diable..., ne sont-elles tout à la fois organe souterrain – qui inquiète – et organe masculin, réserve de nourriture ou concentration de poison ?

Botaniquement parlant, les Œnanthes, plantes des milieux humides ou aquatiques, sont *le plus souvent vivaces, à racine tubérisée* (sauf *Œnanthe aquatica* au stade adulte), *à tige généralement fistuleuse, à feuilles divisées, à ombelles de taille moyenne, blanches*. Le fruit est bien typé, en voici quelques caractéristiques, relatées in *Ombellifères de France*, tome 4, page 1788 : *le diakène – dont les deux méricarpes se séparent sans avoir été suspendus au carpophore – est couronné par les sépales persistants qui augmentent de taille pendant la maturation ; les styles restent dressés et sont souvent indurés*(5)*, pouvant ainsi jouer un rôle dans la dissémination. Le fruit est par ailleurs pourvu de tissus aérifères qui tiennent lieu de flotteur*.

(5) Grâce à cette indurescence, les fruits peuvent pénétrer et se fixer dans le pelage des animaux... et être transportés par leurs soins. C'est la zoochorie.

Œnanthe pimpinelloides var. *pimpinelloides* est la plus mésophile des Œnanthes françaises ; elle s'accommode de milieux seulement frais ou à humidité variable. Elle affiche des caractères bien marqués : très raide – de sa tige cannelée, de ses ombelles fructifères planes, formées d'une armée de fruits rigides, serrés et dressés, subcylindriques, à sépales durs et persistants, à styles allongés et indurés – et très hétérophylle : les feuilles caulinaires sont découpées en étroites lanières, celles de la base en segments ovales à cunéiformes. Par ailleurs, les tubercules distants de la base, disposés sur des racines non renflées, sont un bon critère d'identification.

Sur le retour, nous croisons la **Berce commune**, en fruits et desséchée, et ***Anthriscus sylvestris*** (L.) Hoffman à l'état de squelette – occasion pour Jean-Pierre de nous rappeler, démonstration à l'appui, que la première ombelle est réduite à 2 ou 3 (voire 1) rayon(s) chez cette Ombellifère.

Nous pique-niquons dans le Jardin des plantes de Nantes… sous le charme exotique et persistant d'un somptueux Panicaut originaire d'Argentine : ***Eryngium agavifolium*** Griseb.

Deuxième étape : Île de Nantes

Le tramway nous dépose à la station Médiathèque ; nous rejoignons à pied l'Île de Nantes… où nous attend la désirée ***Angelica heterocarpa*** Lloyd.

Quand nous arrivons au cœur de l'endroit mythique, personne n'échappe à l'émotion. Un trouble nous envahit, nous laisse sans voix, balbutiants… devant la *Grande Courtisane*. Les plus téméraires – ou les plus timides – finissent par s'approcher, à petits pas, à s'enhardir, à l'effleurer, à la toucher, la humer, la photographier. Une de nos jeunes botanistes pousse l'audace jusqu'à se faire photographier avec les Angéliques. Je demeure en retrait, en hauteur sur le quai, abasourdi… me livrant à la réflexion suivante : les Angéliques sont les seules Ombellifères à créer des *paysages floraux colorés* (multicolores). Leurs rondes et opulentes ombelles, chargées d'épaisses et plâtreuses couleurs, induisent un moutonnement crème, rosâtre, vert-jaune pâle, orange, rouille, rougeâtre, brunâtre… qui se déploie en une longue traîne de mariée le long du quai de la Loire.

Paysage coloré certes, mais également sous le signe de la grandeur (les Angéliques nous dépassent !) et de la forme : rondeur, structure géométrique des ombelles et ombellules.

Les *paysages floraux* imprimés par les Ombellifères (et les plantes en général)…, ce pourrait être l'objet d'un énième volet à la pluridisciplinarité fortement invoquée par Jean-Pierre. Au reste, il en pressent toute l'importance et l'évoque à maintes reprises en parlant du *contraste*[6] *des ombelles sur le fond*

(6) Les exemples de *contrastes* plus ou moins marqués abondent dans l'ouvrage de Jean-Pierre… quand *nos Belles* se dévoilent au moment de leurs amours et forment des taches colorées dans le paysage. En voici trois exemples :

Les ombelles sont d'un blanc pur et contrastent souvent très fortement sur le fond sombre des ripisylves. (*Chaerophyllum bulbosum*, tome 1, page 796)

Les ombelles blanches, denses, sont assez voyantes sur le fond clair (paille) des pelouses estivales. (*Seseli annum*, tome 4, page 2255)…

paysager, d'*impressions paysagères*[7], de *faciès*[8] *paysager* – et en légendant *Ombellifères et paysage* six photos du tome 5, pages 2637 et 2661. Ajoutons à cela que la grande acuité de Jean-Pierre en ce qui concerne l'allure des Apiacées – laquelle lui permet par exemple de reconnaître de loin, en voiture, un *Pastinaca sativa* subsp. *urens* de la sous-espèce *sativa* – participe de la même sensibilité à cette *esthétique des Ombellifères* et des *paysages floraux* qu'elles génèrent.

Un *paysage floral* pourrait être considéré comme une sorte de *phytosociologie*[9] transposée à la sphère esthétique, et par là même subjective. Son approche me semble conditionnée par deux paramètres essentiels : la densité (son recouvrement) et son association avec d'autres plantes. Le recouvrement peut être intégral et se déployer alors en surface, voire en volume : par exemple *Anthriscus sylvestris* en juin en Aubrac, *Peucedanum officinale* dans une coupe forestière de Bussac-Forêt en septembre, *Angelica sylvestris* sur une pente subalpine au-dessus d'Ax-les-Thermes en juillet, *Smyrnium olustratum* sur l'île de Ré en avril, ou *Visnaga daucoides* dans la Drôme et *Bupleurum fruticosum* en Corse tels que Jean-Pierre nous les présente en photos paysagères dans le tome 5 à la page 2637. Mais il peut aussi s'étirer en ourlet[10] : par exemple *Œnanthe crocata* en mai dans les fossés qui longent la route de Vannes à Sarzeau, *Conium maculatum* en juin en lisière des cultures sur la route de La Châtre à Châteaumeillant, *Cervaria rivini* en été sur les talus calcaires qui jouxtent les bois de Saint-Maur dans l'Indre, *Pimpinella major* en juillet en bordure des haies fraîches du Boischaut-Sud…

Quand les Ombellifères sont dispersées, ou que leurs ombelles sont lâches, le paysage qu'elles engendrent se résout généralement en taches éparses ou ponctuations. Et notons qu'une seule plante, dans l'absolu, isolée dans la nature, crée son propre paysage. Il suffit d'y être attentif… et de savoir le lire.

(6 fin) *Les ombelles sont jaune clair, rarement blanchâtres, assez voyantes bien que contrastant peu sur le fond végétal paille des coteaux en été ; cependant, la grande taille de la plante fait que les ombelles se détachent souvent sur le ciel et, par ailleurs, dans les situations de lisières, elles sont bien visibles devant les frondaisons forestières.* (*Xanthoselinum alsaticum* subsp. *alsaticum*, yome 5, pages 2604 et 2605).

(7) Par exemple : *L'espèce forme souvent des populations importantes et marque le paysage lors de sa floraison.* (*Heracleum sphondylium* subsp. *sphondylium*, tome 3, page 1455).

(8) En voici deux exemples :

La floraison est estivale : juillet-août, parfois septembre. La plante est souvent abondante et crée un faciès paysager lors de sa floraison blanche dans les prairies principalement. (*Carum verticillatum*, tome 2, page 745).

Elle abonde dans les marais arrière-littoraux picards sur substrat semi-tourbeux et y forme un faciès de fin d'été à la floraison. (*Œnanthe lachenalii*, tome 4, page 1847).

(9) Remarquons que c'est dans la rubrique *Phytosociologie* que la plupart des informations paysagères sont fournies.

(10) Voici un exemple d'*ourlet paysager*, in *Ombellifères de France* : *Dans de nombreuses campagnes et périphéries urbaines,* Anthriscus sylvestris *forme au printemps des ourlets blancs et légers qui soulignent les bords des routes et des chemins, les limites des champs ou des prés, les lisières forestières, y constituant souvent la note esthétique dominante à la floraison.* (*Anthriscus sylvestris*, tome 1, page 392)

L'association des plantes les unes avec les autres, dans le domaine de l'esthétique, c'est l'harmonie. Et l'harmonie est rarement absente dans la nature. N'importe quel paysage floral spontané – ne fût-ce qu'une friche ou un terrain vague – me semble toujours infiniment plus diversifié, inventif et harmonieux – voire génial ! – que ceux fabriqués artificiellement par l'homme. C'est de cette inventivité que jaillissent les prairies enchantées. Souvenons-nous de cette prairie alpine à *Eryngium alpinum*, où nous butinâmes jusqu'à la lie, en Vanoise… un 16 juillet 2011 !

Angelica heterocarpa – plante protégée à l'échelon national – se démarque d'*Angelica sylvestris* principalement par sa floraison plus précoce (ce qui rend les échanges génétiques entre ces deux espèces fort improbables), par ses feuilles luisantes, à segments foliaires assez allongés, et par son fruit variable plus bombé. Son écologie très particulière : berges vaseuses des estuaires soumis au battement des marées, est à considérer avec circonspection. En effet, comme nous le dit Jean-Pierre, *la plante n'est que tolérante à la salinité qui n'est pas nécessaire à son développement : au contraire, l'espèce pousse mieux en terrain normal (terre franche).* Et il continue : *Il est probable qu'*Angelica heterocarpa *soit repoussée en situation subhalophile par des phénomènes de concurrence végétale, notamment celle avec* Angelica sylvestris *qui se trouve parfois à proximité des sites humides moins salés* (in *Ombellifères de France*, tome 1, page 316).

Philippe Férard nous conte l'édifiante histoire de l'aménagement du quai de l'Île de Nantes. Tout commença en 2002, quand il fallut refaire le quai, entièrement boisé à l'époque. Les travaux furent fort heureusement confiés à un paysagiste-écologiste, qui orienta sa tâche vers un déplacement temporaire des Angéliques. Des centaines de pieds furent ainsi prélevés – avec autorisation en bonne et due forme. 132 pieds furent mis en nourrice au Jardin des plantes… pendant que s'accomplissait l'aménagement de la berge – véritable préparation d'un berceau douillet pour accueillir les Angéliques à leur retour. Tout fut soigneusement pensé et bichonné : les rochers à la base comme barre de retenue et de sédimentation, le profil doux de la pente, l'apport de sable-gravier gris et… tenez-vous bien !… de vase de la Loire, tel un emplâtre suave pour le *pied délicat* des Angéliques, le tout voilé d'une toile de coco pour éviter l'érosion.

La réimplantation s'opéra en dix spots. Deux mois plus tard, il ne manquait qu'un plan. La première année, 31 plantes fleurirent, donnant chacune environ 25 000 semences. Les Angéliques sont soumises à une coupe tardive (bien après la fructification), ce qui permet de maintenir en bon état les populations.

Histoire exemplaire d'une ville qui choisit intelligemment de préserver coûte que coûte une plante protégée, et qui peut être fière d'en faire son emblème.

Que la sublime Angélique des estuaires ne nous fasse pas pour autant oublier deux autres Apiacées, dont la discrétion n'eut d'égal que notre silence à leur enseigne : la **Carotte sauvage**, et ***Œnanthe crocata*** L. subsp. ***crocata***, brune[11] et en fruits depuis longtemps.

(11) Voilà une occasion de reparler des *paysages floraux*, et de rappeler qu'ils n'existent pas seulement au moment de la floraison. L'Œnanthe safranée en témoigna tout au long de notre session : elle agrémenta nos promenades de ses ourlets d'un brun semblable à celui des grands Rumex des friches de fin d'été.

Troisième étape : jardin botanique de Nantes

Nous saluons tour à tour :

- le **Fenouil « bronze »**, qui est un cultivar ornemental de *Fœniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare*. Il s'en distingue par sa belle couleur bronze, où d'aucuns y perçoivent des nuances rouge noirâtre, pendant que d'autres s'hypnotisent sur le mordoré sombre du feuillage et le violâtre des tiges – toutes teintes rares et envoûtantes chez le végétal, comme en témoignent les jeunes Sceaux-de-Salomon ou des Orchidées peu chlorophylliennes : les Limodores ;

- la Coriandre, ***Coriandrum sativum*** L. – dont les fruits globuleux ne se séparent pas en deux à maturité. Jean-Pierre nous rappelle qu'à l'instar du Fenouil et du Cumin, utilisés par l'homme depuis le XVII^e^ siècle avant Jésus-Christ, l'origine de la Coriandre s'est perdue dans la nuit des temps. Nous pouvons en suivre les pérégrinations, de la plus haute Antiquité jusqu'à nos jours, mais non en retrouver le berceau. C'est un fait des plantes utilitaires ;

- ***Eryngium viviparum*** J. Gay, le clou du spectacle, si précieux qu'il est protégé par une grille. Nous pourrions déclamer, pour demeurer dans le registre et le bonheur des grandes découvertes de petites Ombellifères de cette session, que le Panicaut vivipare est aux *Eryngium* ce que le *Caropsis verticillatinundata* est aux Ombellifères en général : une plante miniature et couchée. Cette rare Apiacée est une pionnière des dépressions acides des landes atlantiques. Elle bénéficie d'un plan national d'action pour sa protection ;

- ***Falcaria vulgaris*** Bernh., qui répond au joli nom français de Faucillaire, et ce n'est pas surfait : les feuilles sont une à deux fois divisées en derniers segments allongés-lancéolés, le plus souvent falciformes(12) – comme le montre fièrement l'exemplaire du Jardin botanique.

Cette Apiacée vivace, aux ombelles en boules blanches, affectionne les terrains calcaires chauds et secs, pauvres en azote, en pleine lumière. En France, on ne la rencontre qu'en situation secondaire : bords des routes, des cultures, des vignes ;

- ***Helosciadium inundatum*** (L.) W. D. J. Koch (du grec *elos* : marais, et *okiados* : ombelle)… Ombellifère aquatique au tempérament doublement discret : elle fleurit discrètement et ses fleurs sont très discrètes. Jean-Pierre nous confie ne l'avoir vue en fleur qu'une seule fois ! Elle aime à flotter sur les eaux calmes, acides, peu profondes, et se couche volontiers sur la vase ;

- ***Seseli montanum*** L. : Séséli des collines, petite Apiacée glauque, pluricaule mais peu ramifiée, que nous avions rencontrée sur un site calcaire, sec et aride, lors de la minisession en Charente-Maritime en 2009, ainsi que dans les Hautes-Pyrénées, vers le col d'Aubisque, en 2010.

- ***Œnanthe peucedanifolia*** Pollich et ***Œnanthe silaifolia*** M. Bierb., complètement desséchées, car toutes deux de floraison printanière… manière de nous rappeler l'importance primordiale de la phénologie chez les Œnanthes – laquelle nous est également d'un grand secours, par exemple,

(12) Histoire de flâner un peu dans l'esthétique de la faux, notons que les Falconidés, les faucons… tiennent également leur nom de la racine latine *falx* (faux), et ce en raison de l'allure falciforme de leurs ailes.

pour déterminer les Fétuques qui rayonnent autour de *Festuca arvernensis* ;

- la Petite ciguë : ***Aethusa cynapium***, que nous avons croisée sur un trottoir de Guérande ; elle se montre à nous avec ses feuilles molles vert foncé, à contour triangulaire, ses ombelles sans involucre, mais dont les ombellules sont dotées de longues bractéoles spatuliformes, déjetées et échevelées, qui leur confèrent une silhouette de fleur de *Listera ovata*. Quant à ses petits fruits subglobuleux verts, ils sont bien caractéristiques par leurs côtes épaisses et proéminentes.

À la sempiternelle question : « *Comment faire pour ne pas confondre le persil et la Petite ciguë* ? », Jean-Pierre répond invariablement, avec un pragmatisme agrémenté d'un brin de malice : « Eh bien, plantez du persil frisé ! » ;

- ***Selinum carvifolia*** (L.) L., espèce au feuillage particulièrement homogène, mais délicate d'identification, tirant dans sa traîne *Holandrea carvifolia, Silaum silaus, Kadenia dubia, Thysselinum palustre*... avec lesquels elle peut être confondue. Pour la petite histoire, Jean-Pierre nous rappelle que son scanner de *Selinum carvifolia*, in *Ombellifères de France*, tome 4, page 2241, provient très précisément d'un exemplaire du Jardin botanique de Nantes ;

- ***Thysselinum palustre*** (L.) Hoffm., qui ne daigne nous montrer que sa feuille. Mais quelle feuille !... à contour triangulaire, grande et régulière, trois à quatre fois divisée en une délicate dentelle de segments et lobes courts, linéaires-lancéolés. Cet ex-Peucedan, nous avons eu la joie de le découvrir fleuri et fructifié, en compagnie de *Sium latifolium*, le deuxième jour dans les Landes de la Joue ;

- ***Bupleurum fruticosum*** L., dans tous ses atours ; ses feuilles, denses à la base et étagées le long de la tige, évoquent quelque peu celles d'un laurier pendant que ses ombelles se teignent en couleur bouton d'or. Il est le seul Buplèvre ligneux présent à l'état sauvage en France et se plaît sur les coteaux calcaires secs, en pleine lumière. En position primaire, il se rencontre principalement dans les chênaies vertes et les garrigues ; en situation secondaire, il participe des espèces pionnières des vignes en friche et des pinèdes claires ;

- ***Bupleurum rontundifolium*** L., singulier et immédiatement reconnaissable à ses grandes feuilles ovales-arrondies, perfoliées le long de la tige, à son involucre absent et à son involucelle qui se résout en bractéoles – sortes de modèles réduits des feuilles, entourant et dépassant les fleurs. D'affinité méridionale, on ne le rencontre guère qu'en situation secondaire en France, où l'emploi des herbicides l'a définitivement chassé des moissons.

Dans la Rocaille, nous nous extasions devant ***Seseli osseum*** Crantz, qui porte son feuillage bleuté en boule à son pied à la manière de *Peucedanum officinale*, et ***Eryngium giganteum*** M. Bieb., originaire du pourtour de la mer Noire, qui ressemble à un grand Panicaut des Alpes argenté.

La photo de groupe a pour fond vivant une assemblée d'Angéliques hétérocarpes, et pour la circonstance notre maestro nous demande *un sourire angélique*.

Il serait injuste enfin de ne pas mentionner les Hydrocotyles sous nos pieds ou sous nos fesses..., ces vilains petits canards expulsés du royaume des Ombellifères.

Minisession fougères et plantes alliées des Vosges

Organisateur et guide : Pascal HOLVECK

Aurélien LABROCHE*

La SBCO doit l'organisation de cette minisession ptéridologique 2012 à Pascal HOLVECK. Ami et collègue de R. PRELLI, M. BOUDRIE et A. BIZOT, Pascal fait partie des quelques éminents spécialistes des ptéridophytes d'Europe occidentale. Technicien forestier à l'Office national des forêts dans le département du Bas-Rhin, il a intégré il y a plusieurs années le réseau Habitats-Flore de l'ONF. Il en est le « référent ptéridologue ». Ainsi, en sus de son temps libre, il consacre 30 % de son temps de travail à l'étude et à l'inventaire des fougères régionales.

Participants : Benoît BOCK, Bruno PÉTREMENT, Christian BOSQUET, Catherine DEMANGE, Philippe FÉRARD, Dominique LECANTE, Bernard WOERLY, Aurélien LABROCHE.

Première journée : samedi 7 juillet 2012
Environs de Graufthal (Bas-Rhin)

Il est 9 h 30, tous les participants sont réunis sur le lieu de rendez-vous, face à l'église de Graufthal, à proximité de la commune de la Petite-Pierre. Pascal nous distribue des cartes localisant chacune des stations de fougères et plantes alliées que nous visiterons au cours de notre périple vosgien.

1 - Vallon du Stampfthal : parc 61 FC Saverne (Eckartswiller 67)

Le vallon de Stampfthal se situe sur le territoire communal d'Eckartswiller. En raison de son degré de confinement, ce site bénéficie d'une hygrométrie ambiante particulièrement élevée, ce qui favorise le développement de nombreux ptéridophytes. C'est ce même vallon, aujourd'hui classé en réserve communale, qui, il y a près d'un siècle, a vu la découverte de *Polystichum setiferum*, par Émile WALTER. Il s'agissait alors de la première observation de l'espèce dans le nord-est de la France.

* A. L. : Lot. A, impasse des Jalberges, hameau de Saint-Cyr-en-Retz, F-44580 Bourgneuf-en-Retz

Ce vallon forestier gréseux et très encaissé bénéficie d'une atmosphère particulièrement fraîche et humide. Les conditions microclimatiques s'illustrent par la présence d'une espèce refuge du climat océanique, *Polystichum setiferum*, un des parents du Polystic à aiguillons *P. aculeatum*. L'hybride entre ces deux fougères, *P. ×bicknellii*, est également présent dans le vallon.

« Celle-là, je ne vous la présente pas ! » s'exclame Pascal. Ainsi, débutent véritablement les choses sérieuses. *Athyrium filix-femina* est la première fougère que nous rencontrons. L'une des plus communes en France métropolitaine, elle est particulièrement abondante en bordure du chemin forestier que nous empruntons pour remonter le vallon de Stampfthal. On la reconnaît à son limbe trois fois divisé, à ses pinnules très finement découpées ainsi qu'à ses sores réniformes. Pascal ajoute que la fougère femelle présente assez souvent un rachis vert ou rougeâtre.

Voilà maintenant *Oreopteris limbosperma*. Cette *Thelypteridaceae*, abondante dans les Vosges, se reconnaît à :

- son limbe vert clair à vert jaunâtre ;
- la décroissance de son limbe très marquée jusqu'à sa base (*O. limbosperma* est l'une des rares fougères, avec *Matteuccia struthiopteris,* à présenter ce critère) ;
- son parfum de citronnelle souvent bien marqué au froissement du limbe ;
- ses sores disposés sur le contour du limbe ;
- ses jeunes frondes présentant un pétiole fortement velu ;
- son écologie hygrosciaphile et acidiphile.

Oreo vient du grec ancien *oros*, signifiant la montagne, et *pteris* du grec ancien *pteris* désignant la fougère. L'épithète *limbosperma* a été donné à cette espèce du fait de la disposition des sores sur le contour du limbe (d'où l'autre nom vernaculaire de l'espèce : Oréopteris à sores marginaux).

Nous continuons de remonter le très agréable petit chemin forestier avant de rencontrer *Dryopteris affinis*, qui se distingue de *D. filix-mas* par la présence de taches noires au niveau de l'insertion du costa[1] sur le rachis, ainsi que par un pétiole plus écailleux. Toutefois, Pascal nous avertit : « parfois, ces taches noires peuvent être absentes, mais cette anomalie reste extrêmement rare ». À noter que les jeunes frondes printanières de cette espèce se distinguent aisément dans la végétation forestière par leur couleur vert jaunâtre.

D'autres critères permettent d'identifier l'espèce, notamment : un pétiole couvert d'abondantes écailles, un limbe relativement coriace et des pinnules non lobulées.

Le Dryoptéris écailleux est subdivisé à l'échelon national en quatre sous-espèces : *D. affinis* subsp. *borreri, D. affinis* subsp. *affinis, D. affinis* subsp. *cambrensis*, *D. affinis* subsp. *pseudodisjuncta*.

Pascal nous indique quelques critères permettant de distinguer les deux sous-espèces les plus fréquentes, à savoir les sous-espèces *borreri* et *affinis* : « la sous-espèce *borreri* présente des pinnules « frisottées » alors que la sous-espèce *affinis* présente des pinnules bien rangées, bien ordonnées et alignées sur un même plan ».

Il ajoute que la sous-espèce *borreri* présente des pinnules qui, à proximité du rachis, sont lobulées et un rachis moins écailleux que chez la sous-espèce *affinis*. Alors que les deux sous-espèces sont de taille identique, la sous-espèce *affinis* se caractérise par un port en corbeille.

1 - Costa : axe de la penne

Le tableau ci-dessous (voir page suivante) récapitule les critères permettant de différencier les deux sous-espèces (tableau extrait du Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle des Ardennes, tome 100, BIZOT A., 2010)

Avant de quitter le chemin pour descendre en direction du fond du vallon, nous observons quatre nouvelles espèces :

• *Phegopteris connectilis* : cette petite fougère haute de 15 à 30 cm, au limbe vert clair deux fois divisé et à silhouette triangulaire, est velue sur les deux faces. Son nom vernaculaire de Fougère à moustache fait allusion à ses pennes basales « planes » qui sont disposés « en moustache ».

L'épithète *connectilis* a été donnée à ce ptéridophyte en raison de la connexion des pennes basales, celles-ci étant reliées entres elles par l'existence d'ailes le long du rachis. Les sores sont disposés à la face inférieure des frondes le long des bords des pinnules.

Abondante dans les Vosges et souvent accompagnée de *Gymnocarpium dryopteris*, elle est inféodée aux fonds de vallons à climat montagnard.

• *Dryopteris dilatata* présente des frondes trois fois divisées. Son limbe vert foncé et luisant est finement découpé. Ses pennes inférieures sont nettement dissymétriques. Le pétiole et le rachis sont assez robustes et sont couverts de nombreuses écailles bicolores (zone centrale sombre, bordures claires).
D. dilatata est d'origine hybride. Ses parents sont *D. expansa* et *D. affinis* subsp. *affinis*. Cette fougère peut devenir grande (jusqu'à un mètre de hauteur) et se reconnaît par la présence de taches noires à l'aisselle des pennes : les costas sont parfois complètement noirs, ou au contraire ne présentent aucune tache. Cette espèce peut facilement être confondue avec *D. carthusiana* (très commune sur les substrats acidiclines à acides) et surtout, en montagne, avec *D. expansa* (beaucoup plus rare).
D. dilatata se distingue :

Δ de *D. carthusiana* par les écailles de son pétiole qui sont bicolores, brun-roussâtre sur l'extérieur et brun foncé au centre ;

Δ de *D. expansa* par une combinaison de critères : la distinction entre ces deux *Dryopteris* est délicate, si bien qu'il est nécessaire de considérer l'ensemble des critères énoncés dans le tableau (voir page suivante) (tableau extrait des « *Fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale* » de Rémi PRELLI).

Pascal nous explique ensuite comment différencier *D. carthusiana* de *D. expansa* : *D. carthusiana* possède sur son pétiole des écailles claires et unicolores, alors que celles de *D. expansa* sont généralement unicolores, roussâtres et plus foncées.

En outre, notre formateur alsacien nous donne quelques indications relatives à la reconnaissance de l'hybride *D.* ×*deweveri*. Celui-ci a hérité de caractères appartenant à ses deux parents, à savoir *D. dilatata* et *D. carthusiana. Ainsi,* les écailles de la partie basale du pétiole sont bicolores (caractère hérité de *Dryopteris dilata*) alors que les écailles de la moitié supérieure du pétiole sont unicolores (caractère hérité de *D. carthusiana*). Quant à son port, il est généralement robuste comme celui de son parent *D. dilatata*, mais peut être bien plus grêle comme celui de *D. carthusiana* ;

	Dryopteris dilatata	*Dryopteris expansa*
Limbe	vert sombre, à divisions souvent convexes	vert clair à jaunâtre, à divisions restant planes
1re division secondaire du côté inférieur des pennes basales	plus courte que la moitié de la penne	égale à la moitié ou plus longue que la moitié de la penne
Pinnules des pennes moyennes	assez trapues et brusquement terminées à leur extrémité, droites	plus allongées et plus longuement atténuées, souvent arquées
Écailles du pétiole	pratiquement toutes bicolores à bordures claires zone centrale sombre	mélange d'écailles unicolores rousses et bicolores à et nervure sombre peu marquée
Spores	brun sombre ; périspore à expansions étroites	brun clair ; périspore à expansions larges

- *D. carthusiana* présente des pennes horizontales (observation fréquente en situation d'ensoleillement) beaucoup moins larges que celles de *D. dilatata*, ainsi que des écailles unicolores et plus claires, peu fournies sur le pétiole. De plus, *D. carthusiana* est beaucoup plus grêle et de taille plus réduite que *D. dilatata*.
- *D. filix-mas* se différencie de *D. affinis* par un port moins robuste et par l'absence de taches noires au niveau de l'insertion du costa sur le rachis.

Quelques dizaines de mètres plus loin, Pascal nous montre un individu typique de *D. affinis* subsp. *affinis* : « un port en corbeille, une fronde beaucoup plus large que celle de *D. affinis* subsp. *borreri* et des pinnules non lobulées ». En outre, il souligne les difficultés récurrentes rencontrées dans la détermination des sous-espèces de *D. affinis*. En effet, la distinction morphologique de ces taxons n'est pas toujours aisée, car les caractères sur lesquels repose le diagnostic ne sont « pas toujours bien tranchés ». Il faut par conséquent être vigilant et se méfier des hybrides possibles avec *D. filix-mas*.

Benoît insiste à plusieurs reprises sur une règle à ne pas oublier dans la détermination des ptéridophytes : il est impératif de déterminer une espèce à partir de frondes fertiles (ou frondes sporées, c'est-à-dire formant des spores). En effet, les frondes stériles peuvent présenter des caractères atypiques.

S'ensuit alors une discussion relative à l'hybridogénèse[2] et aux analyses cytologiques[3] entre Pascal et plusieurs participants. Pascal nous explique que, lorsqu'il trouve un individu susceptible d'être un hybride ou une variété (donc présentant des caractères morphologiques intermédiaires entre deux espèces, individu non typé), il en récolte quelques pennes fertiles qu'il met dans un emballage hermétique. En fin de saison, il est préférable de récolter les pennes dans la partie supérieure de la fronde, celles de la partie moyenne et inférieure étant bien souvent « passées ». Il envoie ensuite cet échantillon dans un laboratoire spécialisé. Ce dernier, après avoir eu recours à la cytodensimétrie

2 - Hybridogénèse : mécanisme complexe désignant les croisements naturels entre espèces proches.
3 - Analyse cytologique : étude microscopique des cellules.

de flux pour déterminer la ploïdie de la plante est en mesure de valider ou non la nature hybride de l'échantillon récolté.

Nous quittons le chemin forestier pour descendre dans le fond du vallon. Celui-ci est bordé d'imposants éperons gréseux. Nous avons la chance d'y rencontrer une variété de *Dryopteris affinis* subsp. *affinis* reconnue dans la taxinomie, la variété *disjuncta*. Elle se distingue des autres variétés « plus communes » par des sinus[4] très larges.

Pas à pas, nous remontons le ruisseau. La frênaie-érablaie-ormaie collinéenne des ravins hygrosciaphiles, groupement végétal forestier remarquable par sa rareté (inscrit sur l'annexe I de la directive Habitats-Faune-Flore, code : *9180*), ainsi que par les espèces végétales que ce milieu abrite, se développe sur de fortes pentes de part et d'autre du cours d'eau, en atmosphère fraîche et humide, sur des terrains plus ou moins instables (notamment sur éboulis).

Nous observons le long du ruisseau une végétation de source luxuriante, appartenant aux ***Montio - Cardaminetea***. Elle se caractérise notamment par la présence de *Chrysosplenium alternifolium* et *C. oppositifolium*. Une libellule caractéristique des ruisseaux forestiers, un Cordulégastre, s'invite dans ce décor chatoyant.

En outre, les fortes pentes de ce vallon nous permettent d'observer le Polystic à soies *Polystichum setiferum*, le Polystic à aiguillons *P. aculeatum* ainsi que l'hybride de ces deux espèces, à savoir *P.* ×*bicknellii*.

P. aculeatum est reconnaissable à l'aspect coriace (plus souple que *P. lonchitis*) et luisant de son limbe, celui-ci décroissant vers la base, à ses pennes plus ou moins courbées en faux et à ses pinnules non distinctement pétiolulées (les pinnules de la première moitié des pennes sont pétiolulées, celles appartenant à la seconde moitié de la penne sont collées au rachis). À noter qu'il est important de confirmer le caractère luisant et coriace du limbe sur des frondes âgées de l'année passée.

Le pétiole est plus court que celui de *P. setiferum* Toutefois, Pascal nous met en garde sur ce dernier critère, celui-ci pouvant induire le botaniste en erreur.

Certains individus mal développés, stériles peuvent quelquefois se rapprocher physionomiquement du Polystic en forme de lance *P. lonchitis* (décrit comme la variété *plukenetii*), et parfois de *P. setiferum*.

Polystichum setiferum se distingue de *P. aculeatum* par son limbe peu coriace (assez souple) et mat, à ses pennes droites et à ses pinnules distinctement pétiolulées, ces derniers présentant une petite oreillette caractéristique.

Aussi, *P. setiferum* possède un rachis de couleur roussâtre ainsi qu'un pétiole plus long que celui du *P. aculeatum*. Les pennes basales situées sur un plan différent que celles situées au dessus en V (comme *Phegopteris connectilis*). En outre, *P. setiferum* bénéficie du statut de protection régionale en Alsace.

Entre *Polysticum aculeatum* et *P. setiferum*, se trouve *P.* ×*bicknellii* (*P. aculeatum* × *P. setiferum*). Cet hybride triploïde est assez fréquemment observé en France. Son limbe est luisant et coriace, ses pinnules sont légèrement auriculées et fixées obliquement sur l'axe des pennes.

En outre, l'effet hétérosis, le constat de spores avortées ainsi que la

4 - Sinus : intervalle entre deux pennes.

constatation d'une différence de maturité entre les spores d'une même penne (maturité irrégulière) constituent des critères d'identification complémentaires, valables pour tous les hybrides.

	POLYSTICHUM ACULEATUM	***POLYSTICHUM ×BICKNELLII***	***POLYSTICHUM SETIFERUM***
Limbe	2 fois divisé, luisant, glabre (mais axes écailleux), coriace, décroissance vers la base	luisant et coriace	2 fois divisées, mat, peu coriace, très peu réduit à la base
Pétiole	+ court que celui de *P. setiferum*	-	+ long que celui de *P. aculeatum*
Pennes	± courbées en faux	-	Droites
Pinnules	non distinctement pétiolulées, attachées obliquement sur les axes, mucronées et à oreillettes peu marquées sauf parfois les pinnules basales	légèrement auriculées et fixées obliquement sur l'axe des pennes	distinctement pétiolulées présentant une petite oreillette caractéristique à leur base, terminées par un petit aiguillon très net
Ploïdie	allotétraploïde, issue d'un croisement entre *P. lonchitis* et *P. setiferum*	triploïde	diploïde, l'un des deux parents de *P .aculeatum*

« Lorsque les spores sont noires, c'est qu'elles sont mûres » affirme Pascal, avant de nous apporter quelques éléments de précisions en liaison avec la phase de maturation des fougères : « la maturation des spores commence au niveau médian de la fronde pour se poursuivre progressivement jusqu'à son extrémité supérieure. Les spores des pennes de la moitié inférieure des frondes restent généralement stériles. »

2 - Vallon de la Zinsel du Sud : RD 122 (Eschbourg 67)

La petite station de Prêle géante, espèce rare dans les Vosges, se situe dans un fossé en bordure de route, dans le vallon de Zinsel. L'espèce ne se trouvant pas dans son optimum écologique, elle ne s'y exprime pas idéalement. La prêle géante porte bien son nom car elle est la plus grande prêle en Europe, elle peut atteindre deux mètres de hauteur. On la reconnaîtra aisément à sa tige particulièrement robuste et à ses gaines à dents nombreuses, brunes et effilées.

Elle produit successivement deux types de tiges. Au début du printemps, se développent des tiges fertiles, brunes (non chlorophylliennes). Ces tiges sont quelques semaines plus tard remplacées par des tiges stériles très ramifiées dont la couleur peut varier du blanc ivoire au verdâtre, pourvues de nombreux verticilles de rameaux.

Equisetum telmateia est inféodée aux rives de ruisseaux et de fossés, de bordures de talus humides, de marais, principalement en région calcaire ainsi que dans les suintements sur les affleurements marneux.

3 - Vallon de la Zinsel du Sud : parc 5 FC Hattmatt (Eschbourg 67)

Toujours dans la vallée de Zinsel, en bordure d'un chemin forestier, nous observons quelques pieds d'une imposante fougère : la très rare fougère d'Allemagne, ou fougère plume d'autruche *Matteuccia struthiopteris*. Le nom

générique *Matteuccia* est dédié à Carlo MATTEUCCI (1811-1868), physiologiste et homme politique italien. L'épithète spécifique vient du grec *struthion* (autruche) et *pteris* (fougère) et fait allusion à la ressemblance des feuilles fertiles avec des plumes d'Autruche.

Ce ptéridophyte nordique est, en France métropolitaine, connu uniquement de quelques vallées du versant alsacien, des Vosges, du plateau lorrain et de la Haute-Saône. Ces localités se situent en limite méridionale de l'aire de répartition générale de l'espèce. Elle est depuis longtemps connue en Forêt noire, et signalée historiquement au Luxembourg.

Matteuccia struthiopteris se reconnaît à :

- la hauteur imposante de ses frondes (jusqu'à deux mètres de haut) ;
- la présence de frondes périphériques stériles et d'épis fertiles au centre ;
- la décroissance très marquée de son limbe jusqu'aux pennes basales ;
- sa couleur « vert particulier » (pour reprendre l'expression de Pascal) ;
- ses pinnules basales embrassant fortement la tige.

L'aulnaie constitue son habitat naturel préférentiel. Cette montagnarde peut s'installer jusqu'à 1 500 mètres d'altitude. Très appréciée pour ses caractéristiques ornementales, cette fougère est très commune dans les jardins. La naturalité de certaines localités est donc fréquemment sujette à discussion.

4 - Vallon Langmattermuehle : parc 240 FD La Petite-Pierre Sud (Schoenbourg 67)

Dans le vallon de Langmattermuehle, sur un petit chemin empierré, Pascal nous dirige vers une station de Prêle d'hiver *Equisetum hyemale*, située sur un talus pentu et boisé. Le nom générique provient du grec *equus* (cheval) et *seta* (soie, crin). L'épithète spécifique *hyemale* vient du latin *hiemalis* (hiver) et fait allusion à la persistance des tiges sur plusieurs années, restant vertes en hiver.

Les tiges de cette prêle, d'une hauteur de 20-100 cm, sont dressées, vert foncé, particulièrement coriaces et sont dépourvues de verticilles de rameaux. Les gaines sont courtes, presque aussi larges que longues, grisâtres à blanchâtres, et encadrées par deux anneaux noirs. *Equisetum hyemale* se développe généralement sous la forme de peuplements étendus et très denses. Cette prêle peut être confondue avec la Prêle de MOORE *Equisetum ×moorei (E. hyemale × E. ramosissimum)*, hybride, dont l'un des parents est *E. hyemale*. D'ailleurs, Pascal insiste sur l'importance de choisir les tiges les plus âgées pour la détermination. Les jeunes rameaux de l'année présentent une morphologie pouvant prêter à confusion : vert plus clair, gaine verte (et non blanchâtre), absence de cercle basal noir et ils sont assez peu coriaces. Il ajoute : « si la gaine est plus haute que large, il s'agit probablement là d'un hybride. »

Bien que la Prêle d'hiver soit principalement inféodée aux forêts alluviales (***Alno - Padion ; Alno - Ulmion***), celle-ci n'affectionne pas spécifiquement les milieux hygrophiles; elle peut se contenter de conditions mésophiles à mésohygrophiles (c'est d'ailleurs le cas de la station qui nous est présentée).

Au cours de l'automne et de l'hiver, périodes souvent concernées par de fortes crues, des particules de rhizomes sont alors arrachées puis charriées par les hautes eaux des fleuves et rivières. Certains fragments de rhizomes, déposés par les courants sur les berges, les banquettes alluviales et autres biotopes rivulaires,

parviennent à se fixer dans le substrat et à s'y développer. Ainsi, l'hydrochorie constitue pour *E. hyemale* l'un des principaux moyens de dissémination.

Enfin, la Prêle d'hiver est celle qui contient le plus de silice minérale (ce qui explique la coriacité et la rugosité de ses tiges). Jadis, cette particularité a donné lieu à l'emploi des tiges comme abrasif pour le polissage du bois et des métaux. On utilisait notamment les tiges pour nettoyer les casseroles.

Pascal nous rappelle l'existence de deux sous-genres chez les prêles : *Equisetum* et *Hippochaete.* Les espèces appartenant au sous-genre *Hippochaete*, taxon dont fait partie *Equisetum hyemale*, présentent un épi apiculé (critère distinctif avec le sous-genre *Equisetum*).

Nous apercevons au bord du sentier l'une des prêles les plus communes de France métropolitaine, très connue des jardiniers car envahissante, la Prêle des champs ou queue de cheval (nommée ainsi car elle était autrefois attachée à la queue des chevaux pour en éloigner les mouches) : *Equisetum arvense*.

Bien que généralement « simples », les rameaux des individus de cette population, observés méticuleusement par plusieurs membres du groupe, se caractérisent, à l'image de ceux de la Prêle des bois *Equisetum sylvaticum*, par une importante ramification.

La dernière fougère à observer ce matin, le Trichomanès remarquable *Vandenboschia speciosa* (anciennement *Trichomanes speciosum*), se maintient sur le haut des parois abritées d'un éperon gréseux.

Arrivés sous les parois rocheuses, Pascal nous situe la fougère tant convoitée, que beaucoup des participants présents auraient pu confondre avec une bryophyte. Et pour cause, cette fougère ne se maintient dans le massif vosgien que sous la forme de gamétophyte[5].

Les prothalles[6] de *V. speciosa* sont filamenteux, ramifiés et enchevêtrés; ils constituent de petits coussinets vert foncé particulièrement serrés, feutrés, un peu rêches au toucher, accrochés aux parois rocheuses ombragées. « il faut toucher, c'est comme un tapis de billard » s'exclame Pascal, qui nous incite à toucher cette fougère, la texture étant un critère fiable dans la détermination de *V. speciosa*.

Les stations françaises de Trichomanès remarquable peuvent être considérées comme des zones refuges pour ce ptéridophyte. En effet, la plante est incapable de développer des générations de sporophytes et donc d'exister sous la forme de frondes. Autrefois, le climat plus océanique et plus chaud constituait l'optimal climatique de l'espèce. Ces conditions permettaient à cette fougère océanique stricte de s'épanouir pleinement en assurant un cycle de reproduction complet. On trouvait ainsi cette fougère sous ses formes gamétophyte et sporophyte[7].

Par la suite, le climat s'est considérablement refroidi, notamment suite aux dernières périodes glaciaires et interglaciaires. Voilà pourquoi aujourd'hui, en France, hors contexte océanique, en raison d'un climat insuffisamment chaud et humide, cette fougère est dans l'incapacité de développer des frondes.

5 - Gamétophyte : génération de plante non feuillée, à *n* chromosomes, produisant des gamètes.

6 - Prothalle : nom donné au gamétophyte de végétaux vasculaires.

7 - Sporophyte : génération de plante feuillée, à 2*n* chromosomes, produisant des spores.

L'état de conservation des populations est directement lié aux conditions environnementales, notamment au niveau d'ensoleillement et d'hygrométrie, ainsi qu'à la gestion du biotope.

Une ouverture soudaine du boisement environnant (coupe à blanc) engendrerait la disparition rapide de l'espèce sur les parois rocheuses de l'éperon gréseux (forte diminution de l'hygrométrie ambiante et trop forte luminosité). De même, la fermeture progressive du milieu aurait la même conséquence sur la pérennité de la population de Trichomanès remarquable (chute de l'intensité lumineuse). Il est donc primordial de maintenir un niveau de luminosité et d'hygrométrie suffisant.

5 - Forêt privée du Hinterwald (Bust 67)

Après un déjeuner copieux, requinqués, nous nous mettons en route pour le premier site de l'après-midi, la forêt du Hinterwald, qui se situe sur le territoire communal de Bust.

Tout en longeant à pied la route départementale qui traverse le massif forestier (territoire communal de Bust), Pascal nous révèle la présence dans la forêt du Hinterwald d'une station du Dryopteris à crêtes *Dryopteris cristata*. Toutefois, ne comptant plus que quelques pieds, cette population est particulièrement vulnérable et c'est pourquoi notre technicien forestier préfère laisser cette station dans la confidentialité.

Une fois entrés dans la forêt, il nous faut gravir un chemin fortement pentu que chacun montera à son rythme. Ce sentier forestier sillonne une ancienne grande carrière de grès. En effet, le sous-sol de la forêt du Hinterwald fut jadis exploité pour son gisement de grès. C'est ainsi qu'au fur et à mesure nous découvrons de part et d'autre du chemin des vestiges des activités passées du site : rails (anciennement destinés à favoriser le déplacement des wagonnets), poulies, murs gréseux de soutènement, etc.

La Fougère mâle est particulièrement abondante en bordure du chemin que nous suivons depuis un quart d'heure maintenant.

Après avoir fourni quelques efforts pour arriver sur les points hauts du relief forestier, il nous faut maintenant redescendre, prudemment, à travers une zone d'éboulis. Ceux-ci sont particulièrement difficiles à traverser du fait de la forte pente, des ronciers couvrant le sol, des chablis à terre ainsi que d'un microrelief particulièrement chahuté. Avec bien des difficultés, nous voilà arrivés devant un pied de *Dryopteris* ×*complexa* nsubsp. *complexa*, issu de l'hybridation entre *D. affinis* subsp. *affinis* et *D. filix-mas*.

Cet hybride présente trois nothosubsp. différentes qui s'expriment en fonction de l'identité de la sous-espèce de *Dryopteris affinis* concernée :

- la nothosubsp. *critica* (*D. affinis* subsp. *borerii* × *D. filix-mas*) ;
- la nothosubsp. *complexa* (*D. affinis* subsp. *affinis* × *D. filix-mas*) ;
- la nothosubsp. *contorta* (*D. affinis* subsp. *cambrensis* × *D. filix-mas*).

Ce pied de *Dryopteris* ×*complexa* nsubsp. *complexa* est intercalé entre ses deux parents, avec d'un côté *D. affinis* subsp. *affinis* et de l'autre *D. filix-mas*. Cette configuration confère au site une vocation pédagogique ! Le tableau ci-dessous récapitule les critères d'identification de *D.* ×*complexa* nsubsp. *complexa* et de ses parents *:*

	Dryopteris filix-mas	*Dryopteris affinis subsp. affinis*	*Dryopyeris ×complexa* nsubsp. *complexa*
Ploïdie	Tétraploïde	Diploïde	Tétraploïde
Limbe	Assez souple	Assez rigide	Caractère de l'un et l'autre des parents
Sinus	Peu profond	Assez profond	
Pétiole	Peu écailleux	Très écailleux	

À l'intérieur de populations mixtes de fougères, regroupant des espèces génétiquement semblables, il existe des individus isolés, présentant des caractères intermédiaires : ce sont les hybrides.

Un hybride naît de la fécondation de gamètes issus de deux espèces différentes. On le reconnaît à sa physionomie intermédiaire entre deux espèces. L'hybride, généralement stérile, est plus facilement reconnaissable sur le terrain dans le cas où les parents sont morphologiquement bien distincts. Au contraire, l'identification avec certitude d'un hybride, *in situ,* est impossible quand les parents sont morphologiquement très proches. Des examens complémentaires en laboratoire sont alors indispensables (analyses cytologiques) afin de pouvoir connaître avec certitude l'identité de l'hybride.

Un peu plus loin, au sein d'un boisement frais, nous découvrons toujours parmi les éboulis les deux espèces du genre *Gymnocarpium* de France métropolitaine : le Polypode du chêne *G. dryopteris* et le Polypode du calcaire *G. robertianum*. Le genre *Gymnocarpium,* appartenant à la famille des Woodsiacées, se caractérise par un rhizome longuement traçant, la production de feuilles espacées, un limbe très nettement triangulaire ainsi que par des sores arrondis dépourvus d'indusie. Moins de dix espèces de ces Polypodes sont actuellement connus dans le monde, dont deux seulement sont représentées en France métropolitaine.

Gymnocarpium vient du grec *gumnos* (nu) et *karpos* (fruit), allusion à l'absence d'indusie sur les sores. *Gymnocarpium dryopteris* se distingue de *G. robertianum* notamment par l'absence de poils glanduleux sur le limbe, le pétiole et le rachis des frondes.

Alors que *Gymnocarpium dryopteris*, plutôt acidiphile, préfère les sols forestiers frais, humides, riches en humus et acidifiés, *G. robertianum*, plutôt calcicole, est inféodé aux anfractuosités des rochers et aux éboulis calcaires en situation ombragée et fraîche. Les deux espèces sont principalement d'affinité montagnarde. Le tableau ci-après synthétise les principales différences entre ces deux fougères (voir page suivante).

Pendant que chacun d'entre nous scrute méticuleusement les deux espèces de Polypode, Pascal repère un pied de *Cystopteris fragilis*.

Cette espèce accompagne assez fréquemment l'une des deux, voire parfois les deux espèces de *Gymnocarpium*. Cette petite fougère, délicate, porte bien son nom au vu d'une part de sa petite taille (15 à 30 cm), mais aussi et surtout de la fragilité de ses frondes et de son pétiole (ce dernier étant muni d'écailles seulement à la base). Son limbe est deux fois divisé et ses pinnules de formes variables sont dentées.

Cystopteris fragilis peut se confondre au cours de son stade juvénile avec de jeunes frondes d'*Athyrium filix-femina* : elle s'en distingue par des sores arrondis et une indusie ovale et aiguë (un peu en forme de cupule).

	Gymnocarpium dryopteris	***Gymnocarpium robertianum***
Limbe, pétiole et rachis des frondes	parsemés de poils glanduleux	entièrement glabre
Couleur du limbe	vert clair, coriace	vert franc, plus souple
Limbe au début de développement	circiné[1] en « trois boules »	circiné en « une seule boule »
Tige	bleuâtre	plus verte
Substrat	généralement siliceux	généralement calcaire

6 - Vallon du Rehbach / Heiligenmuehle (Lohr 67)

Après avoir quitté la forêt du Hinterwald, nous nous orientons plein nord pour nous engager sur la route forestière de Muhlgraft. Celle-ci nous mène en amont du vallon de Rehbach, sur le ban communal de Lohr.

Le vallon de Rehbach abrite plusieurs espèces de prêles que nous n'avons pas eu la chance d'observer jusque-là. C'est l'occasion pour Pascal de nous parler du genre *Equisetum*, représenté par huit espèces dans la flore française.

Nous laissons les voitures en bordure du chemin pour nous approcher d'un étang envahi par la Prêle des eaux *E. fluviatile*. Cette prêle, appartenant à la famille des Équisétacées, jadis appelée *E. limosum*, est l'une des rares espèces du genre *Equisetum* à ne pas posséder de rameaux. Toutefois, il arrive parfois que des individus développent quelques rameaux (adaptation au faible niveau d'eau ?). *E. fluviatile* est aisément reconnaissable à sa tige qui présente une lacune centrale très large (4/5^{e} du diamètre). Il suffit donc de presser la tige (pas besoin de la casser) pour vérifier si celle-ci est fistuleuse, marque de fabrique de la Prêle des eaux. Les gaines caulinaires, presque aussi longues que larges, sont constituées d'environ douze dents noires lancéolées. Deux autres critères fiables permettent de reconnaître cette plante :

- la tige de cette prêle est lisse (non pourvue de côtes saillantes comme la plupart des espèces) ;
- les rameaux, lorsqu'ils sont présents, sont constitués de cinq angles.

La Prêle des eaux est inféodée aux milieux humides et aquatiques : bords et queues d'étangs, marais, fossés, prairies marécageuses de fonds de vallons, bras morts, rivières.

Les prêles sont reconnues pour leur richesse en silice, ce qui leur confère des vertus thérapeutiques. Leurs vertus reminéralisantes leur valent d'être utilisées pour soulager les douleurs articulaires et osseuses. Toutefois, il faut noter qu'*Equisetum fluviatile* n'est pas utilisée à ces fins, car elle fabrique des alcaloïdes irritant les reins.

Une seconde espèce de prêle s'offre à nous : la Prêle des marais *E. palustre*. Une

8 - Circiné : du latin *circinare* signifiant en cercle, faisant allusion à la forme circulaire d'un organe.

petite population se développe en marge de la saussaie qui borde le plan d'eau, dans des zones en voie d'atterrissement. Plusieurs aspects la caractérisent :

- une tige pleine, généralement pourvue de verticilles de rameaux simples ;
- un premier article des rameaux plus court que la gaine caulinaire ;
- une gaine constituée de six à douze dents à bordure membraneuse blanchâtre ;
- des rameaux constitués de cinq angles.

Cette prêle plutôt héliophile recherche les milieux humides tels que les marais, fossés et prairies marécageuses. Elle peut toutefois se contenter de substrats, au moins temporairement, assez secs. Il est possible de confondre *Equisetum palustre* avec *E. arvense*. Cette dernière s'en distingue par :

- un premier article des rameaux plus long que la gaine caulinaire ;
- des dents sans bordures membraneuses blanchâtres ;
- un port plus étalé, plus touffu ;
- des rameaux présentant quatre angles.

« Si la hauteur du premier segment du rameau est plus longue que la hauteur de la gaine, il s'agit *d'Equisetum arvense* » ; « les rameaux d'*E. palustre* ont un premier segment plus court que la gaine de la tige, qui de plus est bordée d'une bordure blanchâtre » !

Après avoir observé *Equisetum palustre*, *E. fluviatile*, et *E. arvense*, nous recherchons à présent l'hybride *E.* ×*litorale* (*E. arvense* × *E. fluviatile*). Pascal s'exprime à haute voix : « Il faut que vous cherchiez une Prêle des champs avec les pieds dans l'eau, et lorsque vous en avez trouvé une, appuyez sur sa tige afin de vérifier si elle est compressible ».

Après ces précieuses indications et quelques minutes de recherche, quelques pieds de l'hybride convoité sont trouvés en marge de la saulaie, sur les bordures du chemin forestier.

Bien qu'il ne soit pas rare, l'hybride *Equisetum* ×*litorale* passe souvent inaperçu dans les vastes populations de ses parents, à savoir *E. arvense* et *E. fluviatile*. Morphologiquement intermédiaire entre ses deux parents, il est parfois plus proche de l'un ou de l'autre.

Alors que les tiges d'*E. fluviatile* sont creuses et que celles d'*E. arvense* sont pleines, les tiges d'*E.* ×*litorale* possèdent des lacunes centrales intermédiaires entre ses deux parents. Ainsi, si l'on presse la tige, on sent que celle-ci est compressible. Une coupe transversale de la tige permet de s'assurer de la détermination : la présence de lacunes périphériques arrondies le distingue de la Prêle des eaux et la large lacune centrale le différencie de la Prêle des champs. Aussi, *E.* ×*litorale* présente une tige plus lisse que celle d'*E. arvense* et moins lisse que celle d'*E. fluviatile*. Enfin, les rameaux sont constitués de quatre ou de cinq angles.

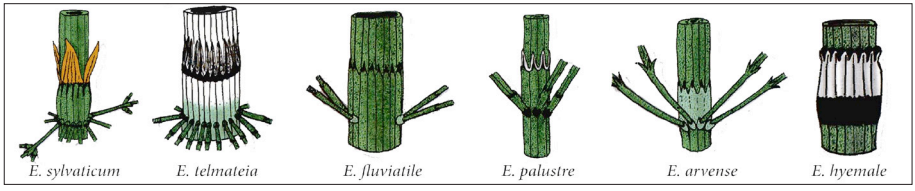
Nous découvrons une cinquième espèce de prêle sur ce site, la Prêle des bois *E. sylvaticum*. Une petite population qui, composée de pieds stériles, se maintient sous la saussaie, en situation ombragée et fraîche.

Les pieds stériles portent des verticilles de longs rameaux horizontaux très finement ramifiés. Cette prêle apparaît comme très fine et élégante. Tout comme *Equisetum fluviatile*, la lacune centrale de la tige est très grande. Les gaines de la tige se caractérisent par la présence de trois à six dents brunes, membraneuses et aiguës.

La Prêle des bois est une plante forestière des sols acides gorgés d'eau.

On peut l'observer dans des milieux marécageux, exclusivement en sous-bois (queues d'étangs, bords de ruisseaux, tourbières)

Figure 1 - Illustrations des gaines des espèces de prêles observées
(d'après « Les fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale »
de Rémy PRELLI)



7 - Rochers des Dames : parc 18 FI Saint-Jean (Eckartswiller 67)

Notre périple se poursuit sur le territoire communal d'Eckarswiller. Notre groupe s'engage en voitures sur la route forestière du rocher des Dames, pour se rendre sur un site abritant la très rare Doradille de BILLOT *Asplenium obovatum* subsp. *billotii*, fougère dédiée au botaniste alsacien Paul Constant BILLOT (1796-1863).

Cette population, découverte par Émile WALTER, se situe sous un pittoresque et imposant éperon gréseux, surplombant une autoroute. C'est pour le moins un environnement original !

La Doradille de BILLOT, protégée en Alsace, est calcifuge et d'affinité océanique. Elle profite sur ce site d'une humidité atmosphérique élevée indispensable à son développement.

Asplenium obovatum subsp. *billotii* était autrefois nommée *A. obovatum* subsp. *lanceolatum* en raison de la forme lancéolée de son limbe, caractéristique le distinguant de la Doradille noire *A. adiantum-nigrum* (celui-ci ayant un limbe nettement triangulaire).

Cette Doradille développe des feuilles de 10-30 cm de longueur, en touffes assez fournies, et se caractérise par des pinnules et l'extrémité des pennes fortement dentées, à dents étroites et aiguës, celles-ci séparées par des sinus profonds.

Un risque de confusion important existe avec *Asplenium foreziense :* cette dernière se distingue d'*A. obovatum* subsp. *billotii* principalement par les dents de pinnules moins nombreuses, plus larges et séparées par des sinus larges et peu profonds.

8 - Ancienne carrière du Stutzbach : parc 39 FD Phalsbourg (Danne et 4 Vents 57)

Nous quittons le département du Bas-Rhin pour celui de la Moselle, afin de rejoindre l'ancienne carrière du Stutzbach. Ce site se situe sur le ban communal de Danne-et-Quatre-Vents, à quelques encablures de la ville de Phalsbourg. WALTER y a découvert *Polystichum setiferum*. Pascal n'a pas été en mesure de confirmer cette espèce, et ce en dépit de prospections récentes effectuées sur le site. Toutefois, les recherches que notre technicien forestier a

engagées ne sont pas restées vaines. En effet, elles lui ont permis d'y découvrir une nouvelle localité de *Dryopteris affinis* subsp. *cambrensis*.

Nous arpentons le chemin forestier sur un versant pentu exposé plein est, chacun monte à son rythme, tout en suivant de loin Pascal et Jean-Pierre qui « mènent la barque ». Nous observons au bord de la sente une belle petite population de la Fougère à moustache *Phegopteris connectilis*.

Nous arrivons au pied d'une zone très pentue, couverte d'éboulis, qui abrite les deux taxons recherchés. Les premières frondes observées, d'une teinte vert clair, présentent des points noirs à l'insertion du costa sur le rachis, caractérisant le Dryoptéris affine *Dryopteris affinis*.

Il s'agit là de *Dryopteris affinis* subsp. *affinis* var. *disjuncta* (à ne pas confondre avec la sous-espèce *D. affinis* subsp. *pseudodisjuncta*).

Quelques mètres en amont, nous trouvons d'autres frondes de *D. affinis*, mais qui cette fois correspondent à la sous-espèce *D. affinis* subsp. *cambrensis*.

Seconde journée : le dimanche 8 juillet 2012
Les Hautes Vosges (Bas-Rhin et Haut-Rhin)

C'est sous la pluie que nous nous retrouvons à 8 h 30 sur le parking de l'église de Graufthal. Aujourd'hui, les prospections seront itinérantes : le parcours que nous effectuerons en covoiturage, au départ de Graufthal (commune de Eschbourg) dans le département du Bas-Rhin, nous amènera à Saint-Maurice-sur-Moselle, dans le département des Vosges.

1 - Le Champ du Feu : parking (Belmont 67)

Après 1 heure 30 de route, nous arrivons sur le premier site de notre périple journalier. Point culminant du Bas-Rhin, à environ 1 100 mètres d'altitude, le Champ du Feu, réputé pour ses stations de ski de fond, se situe sur les territoires communaux de Belmont, Bellefosse et du Hohwald.

Une petite station de Botryche lunaire *Botrychium lunaria* (famille des Ophioglossacées) s'étend le long du talus herbeux qui borde la route. Cette fougère de petite taille (5 à 15 cm) à feuille stérile unique, divisée une fois en lobes à aspect de croissant de lune (d'où l'épithète du nom vernaculaire). Le nom générique *Botrychium* vient du grec *botrys*, signifiant grappe et fait allusion à l'aspect des fructifications.

Cette plante montagnarde se développe préférentiellement dans les pelouses et landes des sols siliceux, mais aussi parfois sur calcaires superficiellement décalcifiés. Les photographes immortalisent cette petite fougère, puis nous reprenons les véhicules pour parcourir seulement quelques kilomètres et rejoindre les pistes de ski du Hochfeld.

2 - Pistes de ski du Hohwald (Le Hohwald 67)

Les pistes de ski du Hohfeld ont été créées dans les années 60, après un déboisement du site. Elles sont très fréquentées par les touristes en hiver. Les premiers *Diphasiastrum* y ont été découverts vers 1987. Le Lycopode en

massue *Lycopodium clavatum* a été découvert sur ces pistes en 1970/1980. Suite à cette découverte, d'autres botanistes comme Claude JÉRÔME (1937-2008) sont revenus prospecter sur les pistes de ski afin d'y rechercher d'autres lycopodiacées, notamment les espèces du genre *Diphasiastrum*. C'est ainsi que les découvertes floristiques sur ce site se sont succédé.

Les Lycopodiacées sont des espèces considérées comme pionnières, qui ont été favorisées par le déboisement, puis la création des pistes de ski.

Les pistes de ski du Hohfeld constituent aujourd'hui un « hot spot », un site unique en Europe, abritant l'une des plus grandes diversités spécifiques de Lycopodiacées de France métropolitaine. La famille des Lycopodiacées est composée de quatre genres (*Huperzia, Lycopodium, Diphasiastrum et Lycopodiella*) et de dix espèces. Toutes sont présentes actuellement sur le territoire métropolitain sauf *D. complanatum*.

Il s'agit d'espèces acidiphiles, inféodées aux landes à Ericacées, aux bois ainsi qu'aux tourbières. Principalement présentes dans les contrées nordiques et dans les montagnes de l'Europe médioeuropéenne, les Lycopodiacées sont très rares voire exceptionnelles en France ; elles se maintiennent dans les massifs montagneux. Toutes les espèces de cette famille présentent une très forte valeur patrimoniale.

Six espèces de Lycopodiacées ont été recensées sur ce site : *Huperzia selago, Lycopodium clavatum, Lycopodium annotinum, Diphasiastrum tristachyum, D. alpinum, D. zeilleri, D. oellgaardii*.

Seuls *Diphasiastrum issleri* et *Diphasiastrum complanatum* sont absents des pistes de ski du Hohwald. Cette dernière espèce a disparu de France métropolitaine. La dernière observation de ce lycopode a été réalisée au XX^{e} siècle ; la station la plus proche actuellement connue se situe en Allemagne, dans le land Rhénanie-Palatinat.

Le schéma ci-dessous (voir page suivante), extrait des « *Fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale* » de Rémy PRELLI, illustre les relations de parenté entre les espèces européennes du genre *Diphasiastrum*.

C'est devant un somptueux décor montagnard que nous empruntons une première piste de ski. À peine entrés dans la lande, qui couvre ponctuellement la piste, nous y observons le Lycopode en massue *Lycopodium clavatum*. Le nom générique vient du grec *lukos* (loup) et *podion* (petit pied) et ferait allusion à la ressemblance des pousses avec une patte de loup ; l'épithète scientifique provient du latin *clavatum* (en massue) rappelle la forme des épis. Le Lycopode en massue présente des rameaux dressés et ramifiés, longs de 5 à 10 cm. Des feuilles sont appliquées contre l'axe principal. Les épis, groupés par 2 ou 3, se situent au sommet de longs pédoncules dressés. La croissance des rameaux, qui sont persistants, est continue pendant plusieurs années. Omniprésent sur les pistes du Hochfeld, *L. clavatum* est localement abondant et forme des tapis particulièrement denses.

Nous poursuivons un court moment la descente de la piste de ski avant de rencontrer trois nouvelles espèces de Lycopodes, appartenant au genre *Diphasiastrum* : le Lycopode alpin *D. alpinum,* le Lycopode D'ØLLGAARD *D. oellgaardii,* le Lycopode petit-cyprès *D. tristachyum*. Le port de la plante, sa couleur, la hauteur de ses strobiles ainsi que la morphologie des « feuilles » sont

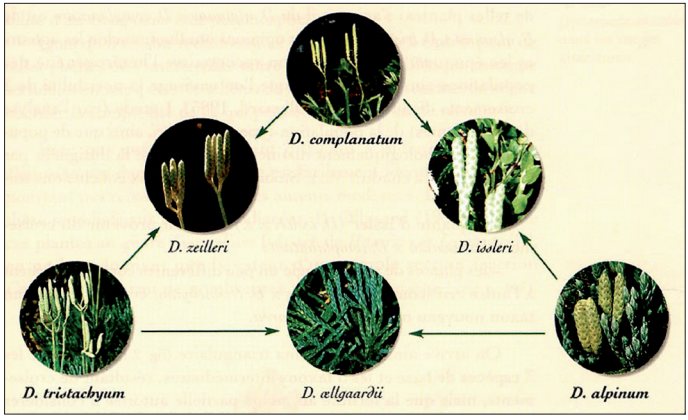


Figure 2 - Les relations entre les espèces européennes du genre *Diphasiastrum* (d'après M. A. STOOR *et al.*, 1996). (Figure 2.1 extraite de *Les fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale* de Rémy PRELLI avec la collaboration de Michel BOUDRIE. 2001. Éd. Belin.)

des critères décisifs dans la détermination des espèces du genre *Diphasiastrum*.

- *Diphasiastrum alpinum* est de taille plus réduite que ses congénères. Ce lycopode revêt une couleur vert-bleuté et développe des rameaux feuillés cylindriques à quadrangulaires (ce qui le distingue de *D. oellgaardii*) ; en outre, il présente un port plutôt couché (plus proche du sol) et émet des rhizomes lorsqu'il colonise de nouveaux milieux ;
- *Diphasiastrum oellgaardii*, de couleur plus glauque, arbore un port plus étalé. Très proche de *D. alpinum*, il s'en distingue par ses rameaux feuillés aplatis ;
- *Diphasiastrum tristachyum* est le représentant du genre *Diphasiastrum* qui possède les rameaux les plus fins et les moins larges. Très typé en pleine lumière, ce lycopode d'un vert franc présente un port claviforme (en corbeille, en entonnoir), des strobiles relativement nombreux et pédonculés, une tige plus élancée et allongée.

Nous sortons de la piste de ski pour nous engager dans une hêtraie enrichie de quelques essences feuillues (bouleaux, érables, etc.). Cette bande boisée en hêtre, intercalée entre deux pistes de ski, abrite le Dryoptéris à pennes espacées. *Dryopteris remota* (du latin *remota* : éloigné, écarté) présente un limbe trois fois divisé, des pennes nombreuses nettement espacées le long du rachis (d'où sa dénomination). À noter également la présence d'une tache noire au point d'insertion du costa sur le rachis (caractère visible sur la face inférieure et sur un échantillon frais). Cette fougère montagnarde et forestière, assez fréquente dans les Vosges, est inféodée aux hêtraies-sapinières et aux pessières. Ce Dryopétris s'éloigne rarement des rivières et trouve son *preferendum* écologique dans les vallées humides.

Dryopteris remota est accompagné dans la pessière de *D. dilatata* et de *D. carthusiana*. *Dryopteris remota* peut être confondu essentiellement avec *D. carthusiana*. Pascal nous illustre à la fois la ressemblance et les différences entre *Dryopteris remota* et *D. carthusiana* : « on prend un *carthusiana*, on allonge la distance entre les pennes et on lui met des points noirs à l'insertion du costa sur le rachis…et on obtient un *remota* ! ». L'espèce se distingue

également de la fougère des chartreux par un pétiole et un rachis plus écailleux, par des pennes plus nombreuses à pinnules moins découpées.

Dryopteris ×brathaica (*D. carthusiana* × *D. filix-mas*), hybride tétraploïde, est certainement le taxon qui ressemble le plus à *D. remota*. Cet hybride se distingue de *Dryopteris remota* par l'absence de tache noire au point d'insertion des pennes sur le rachis et par ses spores complétement avortées.

Quant à *Dryopteris affinis* subsp. *borreri*, il se distingue de *D. remota* par des pinnules moins nettement individualisés et pétiolulées.

Après avoir traversé la pessière, nous abordons en la remontant une seconde piste de ski. *Diphasiastrum alpinum*, *Diphasiastrum tristachyum* et *Lycopodium clavatum*, rencontrés au cours de la descente de la première piste, y sont abondants.

Diphasiastrum zeilleri (dont l'épithète *zeilleri* vient du nom du premier botaniste alsacien à récolter la plante dans les Vosges en 1881, R. Zeiller) est issu très probablement de l'hybridation entre *Diphasiastrum complanatum* (qui à ce jour, n'a pas été retrouvé en France) et *Diphasiastrum tristachyum*. *Diphasiastrum zeilleri* se distingue de *D. tristachyum* par sa couleur bien verte ; son port « plus retombant » ; ses rameaux assez larges (environ 2 mm) et fortement aplatis, à face supérieure et inférieure nettement différentes ; ses pédoncules fructifères généralement portés par les ramifications latérales des pousses. Aussi, ses rameaux moins larges dont les feuilles de la face inférieure sont proportionnellement un peu plus grandes permettent de le distinguer du Lycopode aplati *Diphasiastrum complanatum*.

Quelques-uns d'entre nous s'arrêtent devant une touffe isolée de Lycopode sélagine *Huperzia selago*. Les tiges hautes de 5-15 cm, ramifiées de manière dichotomique, produisent des feuilles rigides et coriaces d'un vert foncé.

Ce Lycopode, qui forme des touffes, se développe préférentiellement dans des landes acidiphiles et des tourbières, parfois sur des rochers, en sous-bois ou en bordure de ruisseau, toujours sur des sols siliceux. En France métropolitaine, on le trouve dans les massifs montagneux (optimum à l'étage montagnard à environ 500-600 m d'altitude, jusqu'à 2 000 m).

3 - Col des Bagenelles / Faurupt (Le Bonhomme 68)

Après le déjeuner, nous nous dirigeons vers le col des Bagenelles, situé dans la commune alsacienne du Bonhomme (Haut-Rhin). Après plus d'une heure de route, nous arrivons au lieu-dit Faurupt, commune du « Le Bonhomme ». Chacun peut apprécier la qualité du paysage bocager qui nous entoure et profiter du point de vue qui nous est offert sur la vallée.

Notre guide commence par nous fournir quelques précisions quant à la nature de la roche qui constitue les nombreux affleurements rocheux nous environnant, à savoir la serpentine. Il s'agit plus précisément de gneiss à sillimanite et de ptéridotite à amphiboles.

La serpentine (ou serpentinite) est une roche composée majoritairement de minéraux du groupe des serpentines. Cette roche est relativement tendre, compacte, verte, au ton varié, susceptible de prendre un beau poli. La serpentine dérive par altération et/ou métamorphisme de roches magmatiques basiques à ultrabasiques. L'origine du mot serpentine provient

de la disposition irrégulière des diverses nuances de vert, plus ou moins clair, rappelant la peau d'un serpent.

Notre présence sur le col de Bagenelles se justifie par l'existence sur ce site d'une station de Doradille noire variété serpentinicole *Asplenium adiantum-nigrum* var. *silesiacum*. Comme son nom l'indique, cette fougère se développe exclusivement sur la serpentine. Il s'agit de la seule et unique station alsacienne. Quelques autres stations sont connues en Lorraine.

Sous l'égide de Pascal, le groupe s'engage sur un petit chemin empierré, avant de traverser une prairie pâturée par les moutons et de se retrouver au pied des escarpements rocheux abritant la rarissime fougère.

À peine arrivés, nous découvrons quelques frondes de Doradille du nord *Asplenium septentrionale*. Cette petite fougère aisément identifiable à ses frondes en petites touffes, à limbe particulièrement étroit, déploie des lanières étroites (1 à 3 mm de large) et relativement longues (5 à 15 cm), une à deux fois bifurquées à leur sommet. *Asplenium septentrionale* est exclusivement inféodée aux substrats acides et éclairés des parois rocheuses.

Un peu plus haut sur les rochers, Pascal nous signale la présence d'*Asplenium adiantum-nigrum* var. *silesiacum*. Cette variété serpentinicole de Doradille noire a longtemps été confondue[8], sur serpentine, avec une autre espèce de Doradille, la Doradille cunéiforme *A. cuneifolium*.

En effet, *A. cuneifolium* est morphologiquement très proche d'*A. adiantum-nigrum* var. *silesiacum* : ces deux taxons présentent notamment des pinnules à base cunéiforme. Toutefois, des études chromosomiques et génétiques ont permis de montrer qu'*A. adiantum-nigrum* var. *silesiacum* est tétraploïde, alors qu'*A. cuneifolium* est diploïde. Par conséquent, il est difficile, en l'absence d'une étude chromosomique et génétique, de distinguer ces deux fougères. Toutefois, on peut noter qu'*Asplenium cuneifolium* n'est aujourd'hui connu que d'une seule localité ; celle-ci se situe dans le nord de l'Ardèche.

On reconnaît *A. adiantum-nigrum* à ses frondes persistantes, longues de 5 à 40 cm, luisante à la face supérieure, à ses pinnules ovales à dents généralement aiguës et à son long pétiole (égalant la longueur du limbe) brun noirâtre (d'où son nom de Doradille noire). Cette plante se développe sur les rochers, les murs et les talus ombragés ou ensoleillés, généralement dans une atmosphère relativement fraîche. Acidiphile, la Doradille noire peut parfois se rencontrer sur substrat calcicole.

4 - Tanet (Soultzeren 68)

Nous terminons la journée dans la Réserve naturelle nationale de Tanet-Gazon du Faing.

Cette réserve se situe sur le versant lorrain de la grande crête des Vosges, au sein du ban communal du Valtin (Vosges). Elle assure la préservation de hautes-chaumes et de tourbières remarquables par leur rareté, leur originalité, mais également par les nombreuses espèces végétales et animales que ces biotopes abritent. Le groupe commence à arpenter le chemin qui nous conduira vers les sommets de la réserve naturelle, là où subsiste une station

8 - Toutes les localités d'*Asplenium cuneifolium* citées dans les anciennes flores françaises se rapportent en fait à *A. adiantum-nigrum* var. *silesiacum*.

de *Diphasiastrum issleri*.

Le chemin traverse dans un premier temps, un boisement, dans lequel nous observons plusieurs frondes de *Dryopteris dilatata*. Bernard s'agenouille devant un champignon, puis met à découvert le très long mycélium de ce saprophyte. Il s'agit de la Collybie à lamelles larges *Megacollybia latiphylla*.

Après avoir quitté le bois, le chemin sillonne des landes acidiphiles sèches à *Vaccinium myrtillus* et *V. uliginosum*, ainsi que ponctuellement, des nardaies subalpines. Les espaces inoccupés par la lande à airelles sont investis par une végétation dominée par *Gentiana lutea*, *Galium saxatile*, *Rumex arifolius* et *Epikeros pyrenaeus*.

Encore quelques efforts pour traverser une zone d'éboulis et nous voilà arrivés au point culminant de la Réserve naturelle nationale de Tanet-Gazon du Faing, à plus de 1 300 m d'altitude. Notre guide profite du remarquable panorama sur les Hautes-Vosges et sur la plaine d'Alsace pour faire un petit topo sur la géographie locale. Il nous situe les principaux cols (col de la Schlucht, le Hohneck, etc.) ainsi que de multiples éléments paysagers constituant la plaine d'Alsace.

Pascal nous guide ensuite jusqu'au bord d'un ravin. C'est ici que se trouve la station du Lycopode d'ISSLER, là même où Emile ISSLER, au début du XX^e^ siècle, décrivit pour la première fois l'espèce susnommée. Par souci de sécurité, Pascal propose de nous rendre un à un sur cette station, et ce afin d'éviter tout incident. Chaque participant pourra tour à tour observer et photographier les pieds de la petite population de *Diphasiastrum issleri*, qui se maintiennent sur une corniche rocheuse.

Diphasiastrum issleri provient de l'hybridation entre *D. alpinum* et *D. complanatum*. De fait, le Lycopode d'ISSLER présente une morphologie intermédiaire entre ses deux parents. Celui-ci diffère notamment de *Diphasiastrum alpinum* par sa couleur bien verte et un net aplatissement des rameaux feuillés. Tout comme le Lycopode alpin, il possède la caractéristique d'émettre des rhizomes aériens.

En France, l'espèce est connue en Alsace, Lorraine, Massif central et Alpes du Nord.

Troisième journée : lundi 9 juillet 2012

1 - La Goutte du Luthier : Parc 44 FC Saint-Maurice-sur-Moselle (88)

Le rendez-vous ce lundi est fixé à 8 h 30, sur le parking devant l'église de Saint-Maurice-sur-Moselle (88). Nous nous engageons vers le premier site, « la goutte du Luthier », situé sur le territoire communal de Saint Maurice-sur-Moselle.

Après avoir remonté un chemin forestier, nous parvenons enfin à « la Goutte du Ballon ». C'est à partir de ce lieu-dit, et sous la houlette de Pascal, que notre groupe continue de remonter à pied le chemin empierré, bordé de hêtraies-sapinières et du ruisseau du Luthier. Un quart d'heure nous sera nécessaire pour rejoindre « la Goutte du Luthier » : ce sera un quart d'heure de révision !

En effet, nous y rencontrons de nombreuses fougères déjà observées au

cours des deux premiers jours de cette minisession : *Polystichum aculeatum, Athyrium filix-femina, Dryopteris dilatata, D. carthusiana, D. affinis* subsp. *affinis* et *Asplenium trichomanes* subsp. *trichomanes*. Le professeur HOLVECK en profite donc pour tester le niveau de connaissance de ses élèves en matière de ptéridologie.

D'autres plantes se développent dans les ourlets frais intraforestiers comme l'orge des bois *Hordelymus europaeus* ainsi que des plantes d'éboulis telle la Lunaire vivace *Lunaria rediviva*. Nous apercevons aussi parmi les éboulis grossiers, et pour la première fois, quelques frondes de Scolopendre officinale *Phyllitis scolopendrium*, une fougère caractéristique des fissures des rochers calcaires ou dolomitiques et des éboulis. L'épithète spécifique *Scolopendrium* a été attribuée à cette plante du fait de la disposition des sores à l'allure de mille-pattes. La présence de cette fougère dans le massif vosgien, de nature siliceuse faut-il le rappeler, paraît étonnante au premier abord. Le versant sur lequel se développent les éboulis repose sur un substrat géologique particulier : le granit rouge. Ce type de granit présente la particularité d'être beaucoup plus riche en bases que la plupart des autres roches granitiques. C'est cette caractéristique physico-chimique qui explique que certaines espèces calcicoles, telles que *Phyllitis scolopendrium*, *Polystichum braunii* et *Digitalis lutea*, parviennent à s'y développer.

Alors que nous commençons à gravir difficilement les éboulis à la recherche de *Polystichum braunii*, Pascal s'exclame : « En voilà un beau pied ! ». Une fois tout le monde réuni autour de ce pied de Polystic de BRAUN, Pascal nous retrace l'historique des observations de cette fougère : en 1850, l'espèce est découverte pour la première fois en Allemagne par Alexander BRAUN, botaniste allemand (1805-1877), d'où sa dénomination. Au début du XX^e^ siècle, soit une cinquantaine d'années après la découverte de l'espèce, elle est toujours inconnue en France.

Émile ISSLER pense alors que l'espèce est absente de l'hexagone. Finalement, il faudra attendre 1930 pour que quelques pieds chétifs de *Polysticum braunii* soient découverts dans la vallée du Rahin par Émile WALTER. Toutes les prospections menées par la suite, dans le but de découvrir de nouvelles stations, resteront vaines jusque dans les années 1980, période au cours de laquelle Georges-Henri PARENT, botaniste belge, découvre une seconde station française dans le ravin du Luthier. De nouvelles observations suivront, notamment la station du Saut de la Truite (Haut-Rhin) découverte par Arnaud BIZOT EN 2002.

Actuellement, moins de dix stations sont répertoriées dans le nord-est de la France. Ces stations sont exclusivement lorraines ((Vosges), franc-comtoises (Haute-Saône) et alsacienne (Haut-Rhin). L'espèce est également connue des départements de la Haute-Garonne et de l'Ariège. Elle bénéficie d'un statut de protection à l'échelon national.

Par la suite, Pascal nous esquisse une description de l'espèce, en insistant sur les principaux critères de reconnaissance, notamment la présence de petits aiguillons sur les pinnules ; la couleur argentée du limbe ; la pilosité recouvrant le limbe, sous la forme d'un léger duvet d'écailles filiformes ; la décroissance du limbe vers sa base ; l'aspect joufflu, un peu grossier de la

plante ; le port souvent disposé en corbeille.

Polystichum braunii, protégée en France métropolitaine, se repère de loin par l'aspect argenté voire blanchâtre de son limbe. Cette fougère trouve dans les érablaies de pente à *Lunaria rediviva* des conditions optimales à son développement (habitat typique, tout du moins dans l'hexagone).

Au sein du genre *Polystichum*, les frondes de certaines espèces, comme celles de *Polystichum braunii*, ne résistent pas à l'hiver et disparaissent. Au contraire, le Polystic en forme de lance *Polystichum lonchitis* (espèce non observée au cours de la minisession) conserve systématiquement ses frondes de l'année n-1. Le tableau suivant résume la capacité des quatre espèces françaises à conserver leurs frondes de l'année n-1.

Absence de fronde N-1 (limbe plus souple)		**Présence de fronde (limbe plus coriace)**	
Polystichum braunii	***Polystichum setiferum***	***Polystichum aculeatum***	***Polystichum lonchitis***
quasiment jamais	aléatoire	souvent	toujours

À quelques mètres de *Polystichum braunii* se trouvent plusieurs frondes de *P. aculeatum*, mais aussi l'hybride entre ces deux espèces, à savoir *P.* ×*luerssenii* (*P. aculeatum* × *P. braunii*). L'effet hétérosis[10] marqué de cet hybride tétraploïde rend la touffe luxuriante et permet de reconnaître assez aisément ce taxon.

2 - Vallon d'Isenbach : parc 2 FC Sewen (Sewen 68)

Nous entamons la dernière ligne droite de cette minisession par le vallon d'Isenbach, situé sur le ban communal de Sewen. Deux espèces de fougères ont conduit Pascal à nous y amener : *Dryopteris* ×*complexa* nsubsp *critica* et *Dryopteris affinis* subsp. *pseudodisjuncta.*

Pascal nous guide vers la station de *D. affinis* subsp. *pseudodisjuncta*. Ce taxon ressemble à *D. affinis* subsp. *affinis*, en raison d'une part de son limbe coriace et luisant, et d'autre part de son pétiole fortement écailleux. Toutefois, la sous-espèce *pseudodisjuncta* se distingue par :

- des premières pinnules des pennes basales généralement pétiolulées ;
- des pinnules sur l'ensemble de la fronde assez étroites, à l'extrémité ogivale, celles-ci étant séparées par des sinus en V assez largement ouverts ;
- les premières pinnules des pennes basales sont désolidarisées du costa (n'adhèrent pas au costa) ;
- un limbe beaucoup plus large que le sous-espèce *affinis* avec des pennes plus longues et effilées.

Nous continuons d'explorer le vallon d'Isenbach à la recherche d'un hybride dont la détermination n'est pas aisée : il s'agit de *Dryopteris* ×*complexa* nsubsp. *critica*. Pascal localise rapidement la station recherchée.

Dryopteris ×*complexa* nsubsp. *critica* est issu de l'hybridation entre *D. filix*

10 - Hétérosis : désigne l'augmentation de la vigueur d'un hybride par rapport aux lignées pures

mas et *D. affinis* subsp. *borreri*. La nature de la sous-espèce de *D. affinis* intervenant dans l'hybridation détermine la forme de l'hybride : la sous-espèce *affinis* détermine la forme nsubp. *complexa* alors que la sous-espèce *borreri* détermine la forme nsubp. *critica*, celle qui nous intéresse ici.

La forme *critica*, pentaploïde, se caractérise par :

- des caractères hérités de *D. filix-mas* : pinnules plus lobulées, limbe relativement souple (par rapport à celui de *D. affinis* subsp. *borreri*) ;
- mais aussi des caractéristiques directement héritées de *D. affinis* subsp. *borreri* : points noirs peu marqués à l'insertion des pennes, aspect du limbe « frisoté ».

Aussi, comme tout hybride, il présente des spores avortées ainsi qu'une maturation des spores irrégulière sur une même penne. Une fois ce taxon décrit, observé et photographié, nous reprenons une énième fois les véhicules pour nous rendre dans le département de la Haute-Saône.

3 - Col des Croix / RD 16 (Haut-du-Them-Château-Lambert 70)

Nous voilà arrivés en Franche-Comté, sur le territoire communal de Haut-du-Them-Château-Lambert. C'est ici que se terminera notre périple botanique. Ce site va nous amener à nous intéresser au genre *Asplenium* (du grec *splen*, la rate ; le nom *asplenon* a été donné par DIOSCORIDE aux plantes connues pour leur propriétés médicinales envers ledit organe). Les escarpements rocheux se trouvent en bordure de route, la prudence est donc de mise pour les prospections sur ce dernier site !

Pascal commence par nous dresser le portrait de l'une des Doradilles les plus communes : la capillaire des murailles (appelée également Doradille des murailles, Capillaire chevelue, etc.) *Asplenium trichomanes*. L'épithète spécifique *trichomanes* vient du grec *thrix*, signifiant cheveux et faisant allusion à la finesse du pétiole et rachis de cette espèce. Cette doradille s'observe très fréquemment, souvent en abondance, sur les murs des maisons, châteaux et autre types de bâtiments, que ceux-ci soient de nature calcaire ou siliceuse.

Cinq sur six espèces sont reconnues en France métropolitaine : les sous-espèces *quadrivalens, trichomanes, inexpectans, pachyrachis, hastatum* et *coriaceifolium* (cette dernière est absente de France métropolitaine).

Nous nous intéresserons ici aux deux premières sous-espèces, qui sont les plus répandues. *Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens* est la sous-espèce la plus commune en France métropolitaine. Cette espèce saxicole se développe dans les anfractuosités des parois rocheuses et des murs. Capable de s'adapter à des conditions environnementales variées, on retrouve cette fougère aussi bien sur substrats calcaires que siliceux, en situation ensoleillée ou ombragée, dans des sites secs ou humides. La subsp. *quadrivalens* est tetraploïde, à pennes ovales, plus ou moins trapézoïdales, relativement rapprochées les unes des autres et fixées perpendiculairement au rachis à l'extrémité supérieure de la fronde.

Asplenium trichomanes subsp. *trichomanes* est beaucoup plus exigeante quant aux conditions écologiques tolérées. En effet, cette subsp. *trichomanes* est exclusivement inféodée aux rochers siliceux, elle recherche des sites relativement secs et ensoleillés ou bien des sous-bois dans des milieux frais et humides. Cette

sous-espèce diploïde présente des pennes arrondies très nettement espacées et fixées obliquement sur le rachis au sommet de la fronde. L'observation des critères macroscopiques et microscopiques peut s'avérer insuffisante pour identifier de manière certaine la sous-espèce dans certaines populations.

Le tableau ci-après indique les principales différences entre *Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens* et *A. trichomanes* subsp. *trichomanes*. Les critères de reconnaissance de ces deux sous-espèces sont résumés dans le tableau ci-après (extrait des « *Fougères de Belgique : morphologie, clé de détermination, atlas et diagnose* » de Jean LEURQUIN :

	ASPLENIUM TRICHOMANES* subsp. *TRICHOMANES	***ASPLENIUM TRICHOMANES* *subsp. QUADRIVALENS***
Rachis	Brun rougeâtre, fin	Brun noir, assez robuste
Pennes	Plutôt arrondies, espacées, peu asymétriques à la base, les supérieures dentées, fixées obliquement sur le rachis	Oblongues, assez rapprochées, nettement asymétriques à la base, peu dentées, fixées perpendiculairement sur le rachis
Habitus	Pennes caduques et stipe (pétiole + rachis) persistants, les jeunes frondes émergeant de la touffe	Pennes persistantes jusqu'à ce que la fronde meure et se détache de la touffe
Autoécologie	Rochers et éboulis siliceux à caractère montagnard	Rochers calcaires et siliceux, larges amplitudes écologiques
Nombre chromosomique	$2n = 72$ (diploïde)	$2n = 144$ (tétraploïde)

Les escarpements rocheux nous permettront également d'observer :

- *Asplenium septentrionale* ;
- *Asplenium trichomanes* subsp. *trichomanes* var. *incisum* ;
- *Asplenium* ×*alternifolium* nsubsp. *alternifolium* : la Doradille à feuilles alternes est une plante hybride entre *A. septentrionale* et *A. trichomanes* subsp. *trichomanes*. Cet hybride se formant toujours à proximité immédiate de ses parents, on le retrouve ainsi dans les mêmes biotopes : escarpements, murs et rochers siliceux. Les feuilles généralement en touffes et fournies (6 à 12 cm de longueur) développent des limbes allongés découpés en pennes longues et étroites. Les pennes basales sont le plus souvent incisées à leur sommet et le rachis est entièrement vert.

C'est ici que se termine la minisession ptéridologie de 2012. Il faut insister sur l'excellente organisation de cette minisession. Les conditions météorologiques ont été très agréables, nous avons eu la chance de passer à travers les gouttes pendant ces trois journées passionnantes.

Pascal doit être vivement remercié pour sa bonne humeur, sa gentillesse, sa pédagogie, et pour le temps qu'il a consacré à cette minisession.

Nous lui en sommes tous vivement reconnaissants, et un peu tristes que cette formation de grande qualité se termine déjà, après tout de même trois jours passés dans les contrées vosgiennes et alsaciennes et franc-comtoises.

Figure 1 - *Botrychium lunaria.*

Figure 2 - *Dryopteris remota.*

Figure 3 - *Asplenium obovatum* subsp *billotii*

Figure 4 - *Diphasiastrum issleri.*

Figure 5 - *Diphasiastrum oellgaardii.*

Figure 6 - *Lycopodium clavatum.*

Figure 7 - *Dryopteris affinis* subsp. *borrerii*

Figure 8 - *Polystichum braunii.*

Figure 9 - *Asplenium trichomanes* subsp. *trichomanes* var. *incisum.*

Bibliographie

BIZOT A., 1996 - *Connaître et reconnaître les fougères et plantes alliées des Ardennes*, Société d'Histoire Naturelle des Ardennes, 112 p.

BIZOT A., 2010 - Deux hybrides entre *Dryopteris filix-mas* et le complexe *D. affinis* (Dryopteridaceae, Pteridophyta) découverts dans les Ardennes (France), *Bull. Soc. Hist. Nat. Ardennes* **100** : 52.

LEURQUIN J., 2004 - *Les fougères de Belgique : morphologie, clé de détermination, atlas et diagnose*. 66 p.

PRELLI R., 2001 - *Les fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale*. Belin, 431 p.

Salicornes et plantes halophiles sur le littoral morbihannais

Compte rendu de la minisession des 06 et 07 octobre 2012

Yvon GUILLEVIC* et Gabriel RIVIÈRE**

Document associé - Un programme détaillé de la session, intégrant une présentation de certains taxons caractéristiques a été fourni aux participants. Le tableau de synthèse relatif aux salicornes sensu lato ici joint en faisait partie.
Remarque - Ce tableau a subi une correction qui a pour objet de rectifier une malencontreuse inversion de la classification « espèces diploïdes/espèces tétraploïdes » qui affectait également le second tableau de synthèse dispensé par le programme

Participants - Une trentaine de participants d'horizons géographiques divers, très motivés, ont contribué à la réussite de cette session perturbée par les conditions météorologiques.

Animateurs : Gabriel Rivière, Yvon Guillevic.

Contributions au présent compte-rendu : Aurélia Lachaud, pour les photographies.

Abbréviations utilisées dans le texte, éléments de bibliographie
- FMA - H. des Abbayes *et al.*, *Flore du Massif armoricain*, **1**, *flore vasculaire*, P.U.F. Saint-Brieuc, 1971.
- NFBI - C. Stace, *New Flora of British Isles*, 3e édition. Cambridge University Press, 2010.
- FE : C. Tutin *et al.*, *Flora europeae*, **5**, seconde édition, Cambridge University Press, 1980.
- NFB : Lambinon J. *et al.*, *Nouvelle flore de la Belgique, du Grand Duché du Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines*, 4e édition. Éditions du patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, 1992.

Initiales citées dans le texte : Y.G. = Yvon Guillevic ; G.R. = Gabriel Rivière ; C.F. = Claudine Fortune.
"com. pers." = communication personnelle.

* Y. G. : 21 rue du Pont-Glaz, F-56700 MERLEVENEZ - yvon.guillevic@wanadoo.fr

** G. R. : 1 boulevard Foch, BP 95, F-56801 PLOERMEL Cedex - g.riviere@wanadoo.fr

Préambule

La mini-session devait initialement être animée par le spécialiste des végétations halophiles, Christian LAHONDÈRE, qui a été conduit bien malgré lui à faire défection.

Les deux animateurs précités ont pris le relais de notre ami Christian par défaut et sans prétention quant à leur niveau de connaissance du sujet.

La date, tardive, avait été déterminée en fonction :

- de la maturité des populations de salicornes,

- du coefficient de marée (un petit coefficient permettant d'accéder au schorre quelle que soit l'heure).

Le programme focalisait les interventions sur deux « hauts lieux » naturalistes géographiquement proches, la Petite Mer de Gâvres, située sur la rive gauche de l'estuaire du Blavet et la ria d'Étel.

Chacune de ces deux entités naturelles fait partie respectivement des deux sites Natura 2000 locaux, respectivement le site FR5300027 « Ensemble dunaire Gâvres-Quiberon » et FR5300028 « Ria d'Étel ».

Le 6 octobre, la pluie accueillait les botanistes sur la commune de Riantec, en marge de la lagune du Riant, affluent de la Petite Mer de Gâvres. Cette pluie, variable mais absolument tenace, qui n'a cependant pas douché l'enthousiasme des participants, n'a plus cessé jusqu'à la dislocation du groupe, le 07 en soirée. Ces conditions exécrables ont conduit à organiser « au débotté » un regroupement quotidien sur la commune de Merlevenez, en retrait du trait de côte, pour y bénéficier d'un abri précaire pour la pause déjeuner.

1 - Journée du 06.10.2012

1.1 - La lagune du Riant

La lagune du Riant constitue un étang d'eau saumâtre soumis à l'étiage. Elle est alimentée en amont par le modeste ruisseau du Riant, une vanne située en aval régule le mouvement de marée de la Petite Mer de Gâvres, en communication directe avec l'océan.

L'intérêt botanique majeur du site est la présence abondante d'*Eleocharis parvula*. Présumée disparue de la flore de France dans la seconde moitié du siècle dernier, cette petite cypéracée discrète, qui forme de vastes gazons ras sur les vases meubles, avait été retrouvée là en 1987 (Y. GUILLEVIC et C. LAHONDÈRE, *Bull. Soc. Bot Centre-Ouest*, **30**, 1999). Depuis la plante a notamment été à nouveau observée sur plusieurs sites morbihannais et finistériens (R. RAGOT, Y.G.). L'information (de source inédite informelle) nous a été donnée qu'elle aurait aussi été observée ces dernières années, sans autre précision, en Gironde.

Sur les milieux de prés salés qui ceinturent l'étang, le groupe s'est également intéressé à des taxons relativement banals dans ce secteur littoral mais susceptibles de présenter des ambiguïtés de détermination en considération de taxons très proches. Entre autres, l'attention s'est portée collectivement sur *Centaurium tenuiflorum* (abondante sur un milieu de pelouse halophile entretenu par tonte mécanique), *Polypogon monspeliensis* (à distinguer de *P. maritimus*), *Atriplex prostrata* (var. *salina* cf. FMA) qui a valu le développement par Aurélia Lachaud de précisions au sujet d'un taxon proche, *Atriplex longipes*, probablement insuffisamment recherché sur le littoral nord-morbihannais et sud-finistérien.

1.2 - L'île de Kerner

Le bras de mer prolongé par le Riant sous-tend un petit îlot fragmenté, « l'île de Kerner », relié au continent par une digue et encadré par des étendues de paluds et des prairies maritimes. Le groupe y a longuement observé la totalité des taxons de salicornes, au sens large, rapportés du Massif armoricain par Lahondère :

- le taxon ligneux et vivace, de couleur glauque *Sarcocornia fruticosa*, uniformément présent sur les schorres de la Petite Mer, où il dessine un paysage maritime « buissonnant » qui rappelle vaguement dans sa structuration les « sansouires » méditerranéennes ;

- le taxon grêle couché, rampant et vivace *Sarcocornia perennis*, très commun mais situé sur le bas-schorre et dans les occlusions de slikke (claires, marigots…). Une discussion a porté sur l'observation des caractères discriminants entre *Sarcocornia fruticosa* et *Sarcocornia perennis* présentés par les rameaux, leur caractère souple à élastique ou cassant, mais aussi leur caractère radicant ou non, ce dernier caractère est plus ambigu en raison de l'existence de formes couchées de *S. fruticosa* (relativement fréquentes localement, de l'avis de Y.G. et C.F.) assimilables à sa var. *deflexa* ;

- des taxons annuels grêles et souvent couchés du très haut schorre, particulièrement remarqués à leur couleur rouge intense, *Salicornia disarticulata* (toutes cymes à une seule fleur) et *Salicornia ×marshallii* (cymes à nombre de fleurs variable, de 1 à 3) ;

- des taxons annuels dressés et plus puissants, quelquefois difficiles à distinguer en situation atypique de cohabitation (ce qui fut le cas à Riantec) *Salicornia emerici* (cuvettes du haut-schorre) en partie rouge-orangé et *S. fragilis* (haute slikke et bas schorre mais aussi plus rarement en compagnie du précédent dans les cuvettes…) « jaune virant au vieux Sauternes », cf. Lahondère ;

- des taxons annuels dressés et puissants, très communs et très typiques, *Salicornia obscura* (bas-schorre, rigoles du schorre…) et *S. ramossissima* (haut schorre) ainsi qu'une forme litigieuse que C. Lahondère présente comme étant soit la var. *rubescens* de *S. obscura*, soit un hybride entre *S. ramossisima* et *S. obscura* ;

- un taxon peu développé du haut-schorre, de caractérisation délicate (le

constat a encore été fait ce jour-là), *S. brachystachya*. C. Lahondère mentionne l'ambiguïté qui porte sur le synonyme *S. europaea* notamment mentionné in FMA, semble-t-il peu commun localement en Morbihan, en dépit des indications antérieures de FMA (« CC sur toutes les côtes » !).

- un taxon généralement bien caractérisé par la longueur de ses épis à nombreux articles et spécifique de la haute slikke, *S. dolichostachya*.

En marge d'une étendue de slikke, des bancs de Spartines forment une lisière continue. Deux taxons sont clairement discernables. *Spartina maritima*, courant en Morbihan, cf. FMA, est typique et formellement identifiable, la plante y est bien connue des botanistes locaux qui se sont un temps inquiétés de sa régression devant l'avancée du taxon plus robuste qui suit. Le second taxon, très puissant (un rhizome de diamètre 5 mm !...), constitue également des îlots pionniers au cœur de la vasière. Ce taxon (ou un ou des taxons proches) est (sont) connu(s) sur la côte armoricaine depuis plusieurs décennies. Il(s) a (ont) abordé le Morbihan par « le golfe » aux environs des années 1980. L'arrivée en Petite Mer de Gâvres du taxon examiné est récente ; Y.G. situe sa propre première observation autour de l'année1995. Il présente un petit travail de synthèse personnel qu'il a effectué en préalable à la session, sur la base des critères biométriques, et à partir de l'ensemble des flores usuelles disponibles. La problématique lui paraît demeurer entière pour tenter de trancher entre *Spartina ×towsendii* (= *Spartina maritima* × *Spartina alterniflora*) et *Spartina anglica*, taxon hybridogène issu du premier par doublement des chromosomes. Y.G. souligne que NFB (4e édition) présente une position « pragmatique » de J. Lambinon qui considère deux variétés de *Spartina ×towsendii*, la var. *towsendii* et la var. *anglica*. Bernard Clément suggère de se rapprocher d'un laboratoire de l'université de Rennes qui a travaillé sur la question.

Par places, un beau matelas de *Zostera noltii* recouvre la slikke. Alors que la plupart des participants reconnaissaient collectivement ne jamais avoir pu observer de floraisons de la plante, l'un d'entre nous parvenait à trouver des fleurs.

La traversée du schorre, sur le retour, permet de contacter des plantes communes pour le site, des *Limonium* (présentation faite au cours de l'après-midi, sur Gâvres), *L. vulgare* et un taxon (variable) qui présente des caractères de *L. ×neumanii* (*L. vulgare* × *L. humile*), la suffrutescente *Suaeda vera*, la belle composée jaune, *Inula crithmoides*, *Juncus gerardii* lequel présente là, sur une partie de la population (et comme fréquemment sur le littoral lorientais notamment, cf. Rémy Ragot - com. pers. - et Y.G.), des fruits ovoïdes qui s'apparentent à ceux de *J. compressus* alors que les autres critères diagnostiques sont bien nets...

1.3- La rive sud de la Petite Mer de Gâvres

L'après-midi, le groupe se dirige vers le village de Gâvres, situé tout au bout du tombolo du même nom, sur la rive sud de la Petite Mer. Un premier arrêt est alors orienté vers l'observation des *Limonium*, sur le vaste schorre

qui borde la Petite Mer, au pied du tombolo, en dessous d'une étroite succession de dune blanche et de dune grise. Les conditions météorologiques exécrables conduisent les animateurs à écourter la présentation de la flore locale et à la limiter aux seuls taxons rapidement accessibles. La présentation s'est focalisée sur *Limonium vulgare* et *Limonium ×neumanii* précités mais aussi sur *Limonium ovalifolium* qui bénéficie d'une protection régionale et qui forme là, sur plus de deux kilomètres, une ceinture périphérique du haut-schorre, absolument remarquable. L'écologie de la plante, qui diffuse profondément sur la dune, est soulignée. Une courte recherche ne permet pas de localiser *L. dodartii* ni *L. auriculae-ursifolium* pourtant présents (G.R. & Y.G.) à proximité du lieu de stationnement. Un taxon d'*Elytrigia*, groupe très problématique s'il en est, est examiné. Pour Y.G. une position « simplificatrice » mais qui mériterait d'être plus précisément évaluée localement est proposée par NFB (J. Lambinon) mais aussi NFBI (C. Stace). Ainsi *E. atherica* regroupe les deux taxons « proches » cités par FMA, *Agropyron pycnanthum* et *A. pungens*. Le parcours précipité à travers la dune révèle entre autres l'existence d'un « semis » d'*Achillea maritima* (= *Otanthus maritimus*) (protection régionale) qui se propage depuis l'énorme population qui est établie en linéaire quasiment continu sur les 4 km de la dune blanche du tombolo, côté océan.

L'arrêt suivant est positionné à l'entrée du bourg de Gâvres où une anse modeste de la Petite Mer a été en partie artificialisée pour constituer un bassin d'orage, au tout début des années 2000.

Deux plantes exogènes s'y sont propagées depuis leur probable introduction pour contribution ornementale à l'aménagement. Une *Asteraceae* méditerranéenne très décorative par ses grandes fleurs blanches est reconnaissable sans faille au fort parfum « médicamenteux » que libèrent les feuilles froissées, *Anthemis maritima*. La plante est abondamment présente depuis plusieurs décennies sur le littoral du Finistère sud où elle est considérée comme envahissante. Y.G. indique qu'il l'a également aperçue sur voie routière à Quimper (Finistère) et il ajoute qu'elle est souvent introduite dans les aménagements urbains d'où elle s'échappe rapidement ; il cite des exemples en Morbihan : Larmor-Plage, Brandérion, etc. À Gâvres, elle est désormais massivement présente tout autour du plan d'eau où elle montre un caractère potentiellement invasif en colonisant activement les milieux périphériques. Elle a maintenant entrepris d'investir le massif dunaire. De petites colonies pionnières sont observées jusqu'à plus d'un kilomètre du site d'introduction et, pour Y.G. la situation apparaît déjà hors contrôle (en 2012, un pied « tête de pont » a franchi la limite de la commune de Plouhinec située à plus de quatre kilomètres). Le puissant chiendent cespiteux *Elymus elongatus*, cf. FE (massivement semé sur les aménagements autoroutiers, dans le centre de la France notamment ; Y.G. cite l'exemple de l'A 85 entre Tours et Vierzon) a également rayonné largement autour du bassin mais il paraît pour l'heure cantonné à cet espace. En ce qui concerne le Morbihan, G.R. et Y.G. ont également remarqué la plante en secteur périurbain à Vannes et sur la RN 165

entre Vannes et Auray. Au bord du plan d'eau, de belles touffes de *Juncus acutus* L., autochtone, sont également visibles.

À cinquante mètres de là, la partie aval de l'anse de Pen Ar Bed, qui est demeurée naturellement maritime, porte une belle population de *Limonium ovalifolium gallicum* (précité sur le tombolo) qui, au-dessus d'un résiduel de schorre à *Atripex portulacoides* et *Frankenia laevis*. Elle résiste au piétinement des plaisanciers qui entretiennent là leurs canots et à la progression d'*Anthemis maritima* précité. Pour mémoire : une troisième population locale de *L. ovalifolium* est également connue à la pointe de Gâvres, en tête d'un relief rocheux exposé au large et entre les pierres du fort Puns. Sont aussi remarquées, entre autres espèces, *Frankenia laevis*, *Tripleurospermum maritimum* (= *Matricaria maritima*) et *Picris hieracioides* qu'un membre du groupe (Patrick Gatignol) reconnaît être la subsp. *spinulosa*, non distinguée à ce jour par les botanistes locaux. Auprès des voitures, G.R. remarque et présente une vergerette peu fréquente en Morbihan, *Conyza bonariensis*, très reconnaissable au sein du genre à ses capitules relativement gros et à l'organisation de l'inflorescence dont le rameau axial est très nettement plus court que les rameaux radiants. C'est l'occasion pour Gabriel de présenter plus longuement les particularités des différents *Conyza* armoricains qu'il a décrits dans un article (*Le Monde des Plantes,* 1987, **427-428**), *Conyza canadensis* à fleurs externes ligulées (cité par FMA mais aujourd'hui estimé en régression), *C. sumatrensis* (= *C. naudinii* pour FMA) à inflorescence nettement pyramidale et *C. floribunda* à axe rude et feuilles basales découpées, inflorescence diffuse et apex du rameau apical très peu inférieur à celui des rameaux latéraux. Ce dernier, plus récemment remarqué (G.R., au début des années 80) est devenu particulièrement abondant sur l'ensemble du territoire.

Sur le trajet du retour vers « le continent », un dernier arrêt est organisé au Linès en Plouhinec, à la naissance du tombolo. À ce niveau, l'extrême fond de la Petite Mer de Gâvres a été isolé de celle-ci après la Seconde Guerre mondiale, lors de la création de la route départementale qui constitue depuis lors le cordon ombilical unique de la commune de Gâvres. La dépression humide ainsi délimitée entre la route et l'édifice dunaire conserve en partie un caractère halophile qui est marqué notamment par *Glaux maritima*, *Juncus maritimus*, *Juncus gerardii*... Quelques belles curiosités botaniques locales y sont recensées, notamment *Carex punctata* dont les touffes s'entremêlent avec celles de *Carex distans* dont il est alors malaisé de le distinguer, *Dactylorhiza incarnata* subsp. *incarnata* est abondant mais le « must » c'est l'énorme population de *Lotus maritimus* (= *Tetragonolobus maritimus*) qui se remarque à ses fleurs amples d'un beau jaune soufre. Plouhinec, où la plante a été trouvée par G.R. en 1974, est la seule localité armoricaine. À ce jour quatre stations sont connues entre l'étang de Magouëro, distant de quatre kilomètres plus à l'est (station « princeps » !) et le fond de la Petite Mer. La station de Tétragonolobe du Linès est stupéfiante par son étendue et la démonstration de la vitalité de la plante qui

remonte largement sur le front de dune où elle se mêle à la végétation de la dune grise, s'insinuant notamment au cœur des buissons bas de *Rosa spinosissima* qui lui prêtent leur support abondamment fleuri… la cohabitation est visuellement saisissante.

Le parcours journalier proposé s'achève là comme il avait commencé, sous la pluie bretonne constante et têtue…

2 - Journée du 07.10.2012

La pluie est fidèle au rendez-vous fixé sur la rive gauche de la Ria d'Étel, en Locoal Mendon.

En préambule Y.G. présente un échantillon de *Limonium auriculae-ursifolium* qui n'avait pu être observé la veille et qui provient d'une station positionnée sur une grève gravelo-rocheuse à la pointe de Roquennec, située plus en amont de la Ria d'Étel, sur la commune de Belz. Cette population avait été confirmée par Christian Lahondère lui-même, à la fin des années 90. La plante est commune sur les deux rives de la Ria qu'elle remonte assez largement.

Remarque - Au dernier moment les organisateurs ont supprimé un arrêt prévu sur le schorre de Kériguénen qui n'aurait guère apporté par rapport aux autres sites.

2.1- Pen-Pont en Locoal-Mendon

L'arrêt est positionné sur la petite route qui s'insinue entre le marais maritime et les pinèdes, vers Pen-Pont. Le départ de la visite sur le haut-schorre permet entre autres de revoir de belles nappes de *Salicornia disarticulata* et de *S.* ×*marshallii*. G.R. y montre *Oenanthe lachenalii*. Eparpillés sur le schorre, les éléments épars du groupe peuvent à loisir revoir de belles populations des salicornes examinées la veille, *S. emerici*, abondant au sein des nombreuses micro-cuvettes mais également, dans les situations appropriées, *Salicornia ramossissima, S. obscura, Sarcocornia perennis, S. fruticosa. Limonium vulgare* est également très abondant… Un sous-groupe retardataire s'attache en particulier à observer plus finement des individus de *Limonium* présentant des caractéristiques manifestes de l'hybride *L.* ×*neumanii* qui est particulièrement bien représenté sur des lisières du haut-schorre (dans les conditions écologiques qui l'hébergent typiquement dans la région lorientaise cf. Y.G.). Un participant découvre alors un spécimen dont la morphologie est particulièrement proche de celle de *L. humile* (hampe florale grêle, avec des fleurons uniflores espacés de plusieurs millimètres…). Y.G. rappelle, pour mémoire, qu'il a autrefois adressé ce type de spécimen, très remarquable, prélevé un peu plus en amont sur la Ria d'Étel, à Christian Lahondère (ainsi qu'à S. Buord, auteur d'un travail sur la question) qui avait conclu à une forme extrême de *L.* ×*neumanii*. Des individus de *Centaurium tenuiflorum* à fleurs très claires sont remarqués en limite haute du marais salé, avant que le groupe ne s'attarde sur la lisière d'une lande mésophile, établie au contact du haut schorre, sous une pinède à *Pinus pinaster*. On y voit notamment *Ulex gallii*, *Erica cinerea*, *Erica ciliaris*. Bernard Clément, spé-

cialiste des landes armoricaines, qu'il a longuement étudiées dans un passé universitaire récent, développe alors le sujet en particularisant sa présentation à la séquence de lande observée. L'exposé impromptu et « participatif », étendu à l'histoire des landes, leur nature, leur interprétation et leur évolution, est particulièrement dense et apprécié. Nonobstant les contraintes du programme, on en aurait redemandé…

Lors du retour vers les véhicules, en lisière maritime du landier, le groupe s'attarde sur *Exaculum pusillum* (liste rouge armoricaine), *Succisa pratensis*, *Serratula tinctoria*, *Genista anglica*. Un bref débat s'organise autour de sujets étonnamment grêles d'un jonc avant de conclure unanimement à l'identité de *Juncus articulatus*, quelque peu atypique (en particulier par la petite taille de ses fruits). Dans le fossé du bord de route, on observe *Scirpus tabernaemontani* (= *Schoenoplectus tabernaemontani*).

2.2 - La vasière de Brennec à la limite de Locoal-Mendon et de Landaul

Toujours sur la rive gauche de la Ria d'Étel, quelques kilomètres plus en amont, le nouvel arrêt permet d'observer la transition entre le haut schorre et la lande mésophile à *Erica ciliaris* et *Ulex minor*. Dans la lande reboisée en pins maritimes, contrairement à la station précédente, c'est *Ulex minor* qui domine. Depuis les études de H. des Abbayes et R. Corillion, on sait que dans le Massif armoricain les deux ajoncs, *U. gallii* et *U. minor* ont des aires complémentaires. Le premier plus nettement atlantique se cantonne en Bretagne à la région maritime (ainsi qu'à l'ensemble du Finistère) tandis que le second occupe les régions intérieures.

En lisière de la pinède, le très haut schorre présente un faciès de prairie maritime à *Juncus maritimus* et *Elytrigia* cf. *atherica*, on y observe principalement de belles populations de *Carex punctata*, *Carex extensa* et *Carex flacca*.

Un membre du groupe (Patrick Gatignol) fait observer un petit champignon qui se signale par son habitat exclusif sur pommes de pins et la couleur différenciée de l'hyménium dont les lames sont colorées alors que leur arête est sombre, *Mycena seynesii* Quélet.

Le détour par Merlevenez constitue une nouvelle fois un passage obligé pour déjeuner à l'abri.

2.3- Les Quatre-Chemins en Belz

L'après midi, les organisateurs proposent une visite du site des Quatre Chemins de Belz où un arrêté préfectoral de protection de biotope (de 1988) vise la conservation de la dernière population française d'*Eryngium viviparum* Gay. Cette station, située typiquement au sein d'une « varquez » (en breton, une dépression inondable au cœur des landes à ajoncs), a été découverte par Gabriel Rivière en 1976. Alors que les autres populations connues de l'étroite aire de répartition nationale (un triangle d'une trentaine de kilo-

mètres de côté) ont disparu l'une après l'autre avec l'évolution des milieux (abandon des pratiques traditionnelles d'élevage et de culture) et l'artificialisation (drainage, urbanisation, comblement…), la population des Quatre Chemins se maintient par la mise en œuvre d'un plan de gestion porté par l'association Bretagne vivante/SEPNB depuis le début des années 90. Pour maintenir des conditions de milieu pionnières, une action d'étrépage manuel est réalisée chaque année à l'automne, sur une trentaine de m², avant inondation saisonnière de la cuvette. L'effectif actuel, établi par comptage sur les placettes entretenues et extrapolation à l'ensemble de la surface porteuse, est actuellement de l'ordre de 4 000 individus. Mais en dépit des efforts qui lui sont consacrés la population régresse après un « pic » maximal de plus de 10 000 individus en 2004. La recherche d'une solution de pâturage, couplée à une action d'étrépage, pourrait recréer des conditions optimales pour la plante puisque c'est grâce à la conjugaison de ces pratiques qu'autrefois elle prospérait. Cependant, en dépit des orientations établies par le plan de gestion, la mise en œuvre longtemps espérée d'un pâturage n'a été possible que cette année 2012 par l'action « bénévole » d'un éleveur de vaches pie noir de Locoal-Mendon qui a positionné deux bêtes sur le site. Cette situation nouvelle est en quelle que sorte expérimentale et trop récente pour en attendre des effets.

Dans le cadre d'un contrat nature, initié en 2007, des tentatives de restauration de milieu ont été tentées dans l'espoir de voir réapparaître l'*Eryngium*, pour l'heure sans succès. Un plan national d'action rédigé conjointement par le CBNB et Bretagne vivante vient d'être approuvé par la DREAL. Il ambitionne de voir réapparaître et, à défaut, de réintroduire la plante sur d'anciennes stations à restaurer, d'améliorer la connaissance de la plante et de son écologie, de progresser dans la connaissance de la génétique du taxon armoricain et de la comparer à celle des taxons ibériques.

Après présentation de la plante et de la problématique de sa conservation, une discussion collégiale a clos la session qui s'est terminée comme elle avait commencé, sous une pluie fine… Gageons cependant que les participants « waterproof » à cette mini-session très « arrosée » n'oublieront pas de si tôt qu'en Morbihan, la rigueur de la pluie automnale n'altère pas la richesse des milieux salés !

Figure 1 - Le groupe au retour de la vasière de Pen-Pont : Yvon Guillevic à gauche, Gabriel Rivière à droite. (Photo Aurélia Lachaud).

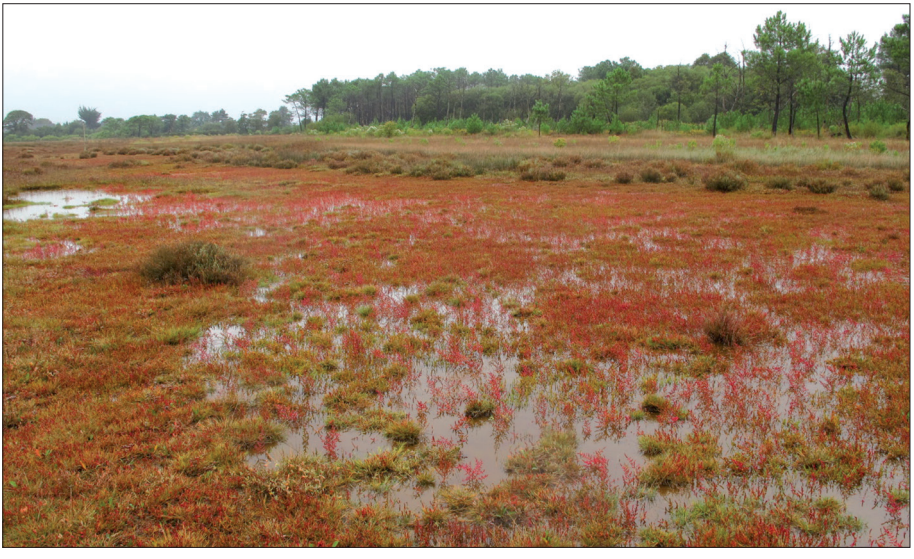


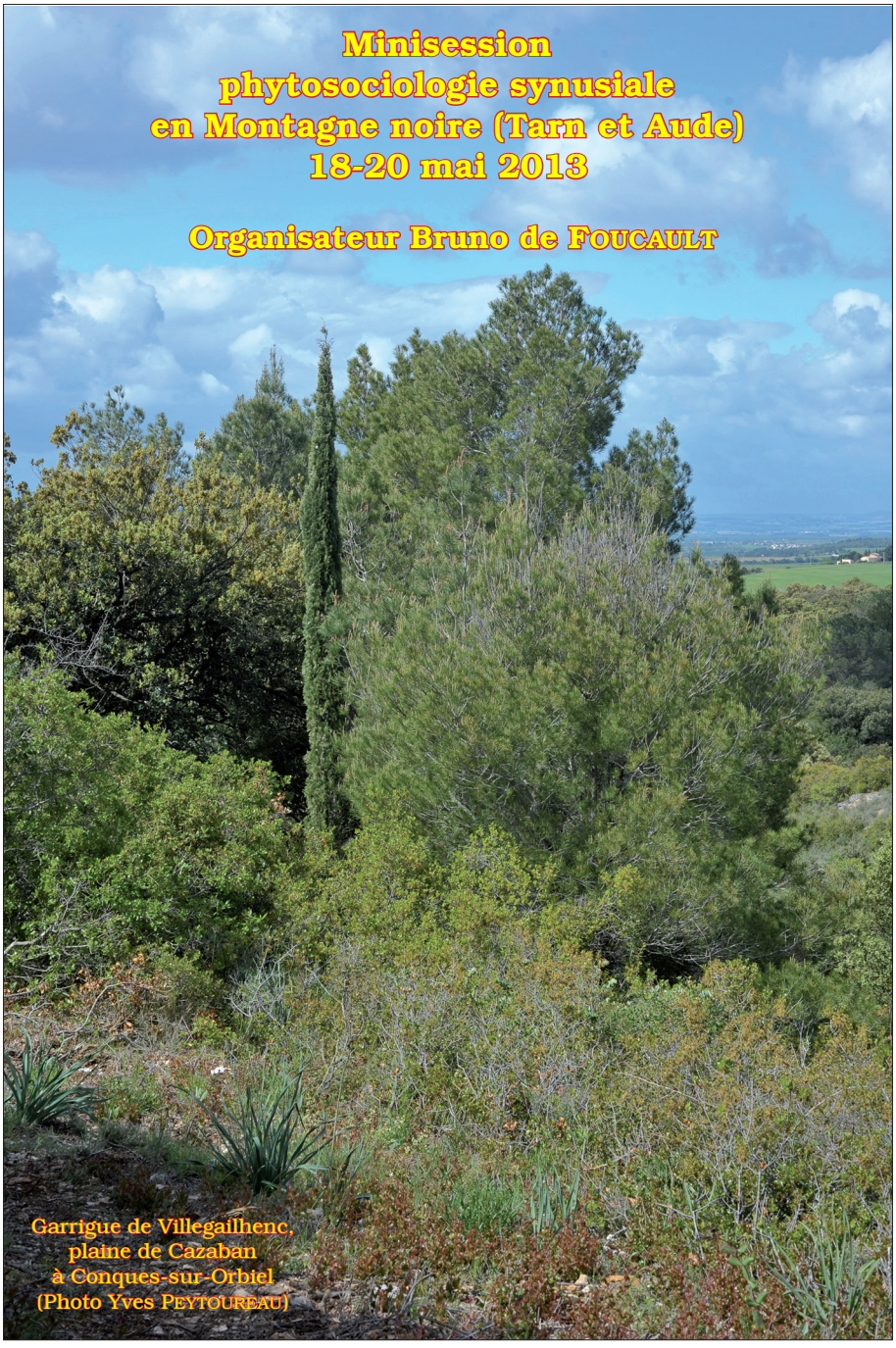
Figure 2 - Vasière de Pent-Pont (lors de la préparation de la session). Haut schorre à diverses salicornes : au premier plan *Salicornia disarticulata*, *S.* ×*marshallii*, *S. emerici*. (Photo Yvon Guillevic).

LES SALICORNES DU LITTORAL ATLANTIQUE (début)

Espèce	Écologie	Port taille	Couleur	Fleurs par cyme	Épis terminaux	Articles fertiles	Liseré scarieux	Remarques diverses
1- Espèces annuelles diploïdes ()								
Salicornia disarticulata	Haut schorre niveau assez sec	dressé ou couché petit, touffu	Vert-jaunâtre Rougissant	1	très courts 0,5 - 1,5 cm 3-6 articles fertiles	toruleux à fortement toruleux	moyen à large	Petite taille Se désarticule facilement Limite sud en Vendée
Salicornia ×marshallii	Haut schorre (assez commun)	dressé ou couché touffu ou lâche	vert franc passant au rouge	1, 2 ou 3 inégales	très courts 0,5 - 2 cm 2-8 articles fertiles	cylindriques à toruleux	large	Se désarticule moins nettement = *S. disarticulata x S. ramosissima* Souvent avec *S. disarticulata*
Salicornia obscura	bas schorre, rigoles du schorre (commun)	dressé assez grand en candélabre 20-35 cm	vert glauque à vert plus clair pas de rougissement	3 inégales	moyennement longs 2-5 cm 5-12 articles fertiles	moyennement toruleux	étroit 0,1 mm	Floraison fin VIII, début IX Fructification -> octobre Remonte le plus loin sur les estuaires
Salicornia ramosissima	haut schorre (très commun)	dressé parfois couché à la base très ramifié	vert sombre brillant passant au rouge foncé (violacé)	3 très inégales	très courts 1 - 2,4 cm 3-7 articles fertiles	toruleux à très toruleux	large 0,2 mm	Espèce la plus commune Tardif. Polymorphe, parfois buisson-nant, parfois très petit
Salicornia brachystachya	Haut schorre dépressions sableuses	petit, dressé touffu 10-20 cm	vert franc passant au jaune Rougit rarement	3 très inégales	très courts 0,9 - 1,6 cm 2-5 articles fertiles	convexes peu toruleux	très étroit	= *S. europaea* Rare, limite sud en Morbihan

LES SALICORNES DU LITTORAL ATLANTIQUE (fin)

2- Espèces annuelles tétraploïdes (*Salicornia*)								
Salicornia dolichostachya	Haute slikke (vases +/-molles) (rare) bord des spartinaies	couché très ramifié buissonnant	Vert franc passant au brun clair puis foncé pas de rougissement	3 subégales	Longs - très longs fuselés 2-10 cm 8-23 articles fertiles	cylindriques +/- concavité moyenne	étroit à très étroit	Ne rougit jamais Précoce : floraison en septembre Rameaux souvent très longs
Salicornia fragilis	Hte slikke - bas schorre (vases +/- fermes) (assez commun)	dressé port en can- délabre peu ramifié	Vert tendre brillant passant au jaune «vieux sauterne» pas de rougissement	3 subégales	longs - assez longs cylindrique 2-5 cm 6-13 articles fertiles	cylindriques +/- concavité moyenne	étroit	Précoce Floraison en août, fruct. en septembre Ramifications surtout primaires
Salicornia emerici	Cuvettes du schorre	dressé en candélabre 10-40 cm	Vert tendre brillant rougissant +/- fortement parfois orangé	3 subégales	longs - assez longs 2-5 cm 5-15 articles fertiles	cylindriques +/- concavité moyenne	de largeur moyenne	Thermophile (eaux peu profondes du schorre) Peut ne rougir que sur une face ≈ *S. nitens*
3- Espèces vivaces (*Sarcocornia*)								
Sarcocornia perennis	Bas schorre (remonte + haut dans claires, marigots)	couché, grêle ascendant radicant	Vert franc	3 inégales	courts 1-3 cm 4-9 art. fertiles		plutôt étroit	Floraison en juillet (?) Fruits mûrs en septembre Tiges flexibles
Sarcocornia fruticosa	Haut schorre	Ligneux, dressé buissonnant -> 1 m	Vert glauque	3 inégales	1,4 - 3,4 cm (voire plus)	parfois très courts	plutôt étroit	Floraison en septembre Fructification en novembre
Sarcocornia fruticosa* var. *deflexa	Schorre plus bas plus long. inondé	rameaux dé- combants ou couchés						Limite nord : Pont-L'Abbé (+ embouchure du Jaudy, 22)


Minisession
phytosociologie synusiale
en Montagne noire (Tarn et Aude)
18-20 mai 2013
Organisateur Bruno de Foucault
Garrigue de Villegailhenc,
plaine de Cazaban
à Conques-sur-Orbiel
(Photo Yves Peytoureau)

Introduction à la minisession Phytosociologie synusiale Montagne noire 2013

Rude tâche après la minisession de Bussac-Forêt 2012 que de rendre justice à organisateur, participants, contrée et végétation ! Comment diable faire mieux qu'en Charente-Maritime ? Les Charentais maritimes d'adoption connaissaient déjà la pertinence professorale sans la moindre prétention de Bruno-le-pédagogue, sa profonde connaissance de la flore, sans parler de son incomparable humour apprécié de tous. Alors pourquoi diantre y avait-il tant de redoublants cette année ? Sûrement pas pour « niveau insuffisant - redoublement conseillé », mais bien plutôt pour revivre ensemble d'inoubliables journées où l'empathie de groupe prédomine et où le travail de terrain est riche en retombées. Le gîte des Lombards si accueillant – surtout par temps pluvieux – y contribua amplement. Grand merci à Justine l'Intendante volontaire. Les festivités du soir furent une détente bien méritée. Et félicitations pour les veillées studieuses, Flores à la main pour mettre au point les observations de la journée.

Comment définir les quatre Bienheureux Volontaires Responsables de compte rendu ? Non seulement ils ne s'estimaient aucunement victimisés mais, comble de conscience phytosociologique, ils se sont concertés dès la fin des réjouissances pour comparer et affiner leurs relevés. Ce sont ce qu'à la SBCO nous appelons des FÊLÉS, de vrais de vrai. Puissent-ils croître et se multiplier avec la bénédiction de saint Bruno ! Delphine, Émilien, Guillaume, Hermann, je vous suis profondément reconnaissant pour votre motivation, votre bonne humeur et votre vitalité.

Nous fûmes gratifiés de biotopes nettement diversifiés : les relevés s'effectuèrent en forêt domaniale, prairies (pas humides ou très humides), simples fossés, jolie murette, haies arbustives, talus, hêtraie, ourlets, fourrés, lisières, crête, clairière… et inoubliable autant que somptueuse garrigue au nord de Carcassonne pour nous retrouver au sec. Tout un chacun avait supporté stoïquement la pluie

initiale, et tous ne se réjouirent que davantage de retrouver enfin le bon soleil !

Pour ce qui est de la végétation, elle fut richissime : nous aurions pu passer des journées sous la pluie ou bien dans cette merveilleuse garrigue bien sèche. Les trois comptes rendus vous donneront une idée juste du haut niveau de compétence de ces jeunes botanistes. Et puis n'oublions pas que le bon côté de la pluie fut de nous contraindre à nous rendre dans un secteur plus méridional donc carrément différent pour ce qui était de la végétation !

Hélas, il nous faudra malheureusement attendre 2015 pour que Bruno – très pris en 2014 par ses lourdes tâches de coordinateur de ***Flora Gallica*** à la SBF – nous rassemble sous sa vénérable férule. Ami Bruno, où emmèneras-tu tes adeptes inconditionnels ?

Sessions et minisessions ont un triple attrait : découvrir une flore nouvelle, faire connaissance avec une contrée pittoresque et, personne ne pourra le nier, bénéficier d'une chaleur humaine sans pareil, sans conflit de générations, sotte concurrence de niveau ou clans mesquins. Autrement dit en se réjouissant de ce qu'il est convenu d'appeler depuis des décennies l'incomparable convivialité de la SBCO ! Les botanistes ne sont-ils pas de bons vivants ? ?

Je remercie Delphine, Michèle, Émilien, Enrico et Robert Portal pour leur précieuse aide à la détermination et ô combien Bruno qui a contrôlé les trois comptes rendus en en faisant la synthèse Et je dis ma joie d'avoir rencontré des FÊLÉS pur sang et sympathisé avec des minisessionistes si ouverts, souriants et passionnés.

Rappelons-le : il n'y a aucun antagonisme à oeillères entre les phytosociologues sigmatistes et les synusiaux. Frédéric BIORET, président de la Société française de phytosociologie, et Bruno de Foucault en ont volontiers convenu en 2012 alors qu'ils préparaient chacun leur minisession. Les deux visions ont tout simplement leurs différences et leurs convergences, couple complémentaire aux charmes partagés ! Nulle querelle de clocher, nulle tension fratricide. En 2014, Frédéric et Erwan GLÉMAREC du CBN de Brest nous offriront à nouveau une étude bretonne, îlienne ou bien littorale.

La Montagne noire nous a comblés. À la revoyure dans un autre paradis !

Yves PEYTOUREAU

Participants à la minisession Phytosociologie synusiale 2013 (Montagne Noire)

Bruno de FOUCAULT, 11290 ROULLENS

Adeline AIRD, 33000 BORDEAUX
Romain BOUTELOUP, 66650 BANYULS-SUR-MER
Enrico CANGINI, 11300 CÉPIE
Nathalie CAULIEZ, 45130 MEUNG-SUR-LOIRE
Émilie CHAMMARD, 33360 QUINSAC
Michèle DUPAIN, 33600 PESSAC
Delphine FALLOUR, 31800 SAINT-GAUDENS
Marie-Laure GESLIN, 69210 SAIN BEL
Hermann GUITTON, 44750 CAMPBON
Émilien HENRY, 88700 BRÛ
Aurélia LACHAUD, 44350 GUÉRANDE
Vincent LEJEUNE, 59162 OSTRICOURT
Justine LOUVEL, 75014 PARIS
Anne-Clémence OLLIVIER, 33600 PESSAC
Yves PEYTOUREAU, 16200 NERCILLAC
Thomas PICHILLOU, 24120 BEAUREGARD-DE-TERRASSON
Sébastien PUIG, 31300 TOULOUSE
Guillaume THOMASSIN, 44170 MARSAC-SUR-DON
Michèle TRAMOY, 85800 SAINT-GILLES-CROIX-DE-VIE

Minisession phytosociologique synusiale en Montagne noire (Tarn et Aude), 18-20 mai 2013

Delphine FALLOUR*, Hermann GUITTON, Émilien HENRY***, Guillaume THOMASSIN**** et Bruno de FOUCAULT*******

En cette année 2013, c'est la Montagne noire qui fut le théâtre de notre minisession de phytosociologie synusiale. Le printemps exceptionnellement froid et humide de cette année a entraîné un retard phénologique de la végétation, rendant difficiles les conditions de détermination de la flore et par conséquent la réalisation des relevés phytosocologiques. La position géographique de ce massif, en limite sud-ouest du Massif central, nous place d'une part en limite de l'influence atlantique et d'autre part à proximité de l'influence thermophile du climat méditerranéen très proche (quelques kilomètres plus au sud sur le versant sud ; voir journée du 20 mai).

La nomenclature des taxons suit *Flora Gallica* (TISON et DE FOUCAULT, 2014) ; pour gagner de la place, les autonymes seront abrégés par leur initiale (ex. : *Avenella flexuosa* subsp. *f.* au lieu de subsp. *flexuosa*). Le signe 'j' désigne des taxons ligneux au stade juvénile. La nomenclature des syntaxons synusiaux fera intervenir le signe [s] pour les distinguer des noms classiques.

* D. F. : ONF, 262 route de Landorthe, F-31800 SAINT-GAUDENS ; fallour@yahoo.com

** H. G. : Riglanne, F-44750 CAMPBON ; h.guitton@cbnbrest.com,

*** E. H. : Le Bourg, rue du Tonnelier, F-46100 FAYCELLES ; emilien.henry@gmail.com

**** G. T. : 5, Fouy, F-44170 MARSAC-SUR-DON ; g.thomassin@cbnbrest.com

***** B. F. : 4 chemin de Preixan, F-11290 ROULLENS ; bdefoucault@aol.fr

LA JOURNEE DU 18 MAI 2013
Environs de Saint-Saraille et des Martys
(G. THOMASSIN, D. FALLOUR & B. de FOUCAULT)

Pour cette première journée de phytosociologie synusiale en Montagne noire, le rendez-vous était donné sur le parking de Saint-Saraille, quelques kilomètres au sud de Mazamet (Tarn), sur la D 118, juste avant la limite départementale avec l'Aude. Après une première étape dédiée aux présentations ou aux retrouvailles, il a été décidé de partir à pied directement du parking pour réaliser tous ensemble les premiers relevés et nous caler sur la même méthodologie, la phytosociologie synusiale n'ayant jamais été pratiquée par une partie du groupe.

L'analyse des relevés réalisés durant cette première journée montre que, d'une manière globale, les végétations sont sous influence subatlantique, acidiphiles à acidiclines. Un certain nombre de relevés peuvent être rattachés à des syntaxons atlantiques connus mais ils semblent présenter quelques variations floristiques liées à l'altitude. Une analyse plus poussée des végétations de la Montagne noire permettrait peut-être de mettre en évidence des syntaxons originaux au sein d'un système acide et d'un système intermédiaire, propres à ce territoire.

Première station

Relevé 13051801

Lande sèche acidicline subatlantique, altitude 800 m, pente 45 °, exposition sud, surface 10 m², recouvrement 95 %, coordonnées géographiques 43,44072 N, 02,33456 E :

- ***Calluno vulgaris – Ulicetea minoris*** : *Calluna vulgaris* 3, *Genista pilosa* subsp. *p.* 3, *Erica cinerea* 2, *Cytisus scoparius* subsp. *s.* j 1,
- pelouses des ***Nardetea strictae*** : *Danthonia decumbens* subsp. *d.* +, *Viola canina* subsp. *c.* +, *Polygala vulgaris* subsp. *v.* 1, *Festuca* gr. *rubra* 1, *Helictochloa marginata* (= *Avenula marginata*) 1,
- pelouses des ***Festuco – Brometea erecti*** : *Hippocrepis comosa* +, *Lotus corniculatus* subsp. *c.* +, *Poterium sanguisorba* subsp. *s.* +,
- ourlets acidiphiles : *Teucrium scorodonia* 1, *Hypericum pulchrum* +, *Linaria repens* +, *Brachypodium sylvaticum* (+),
- compagnes : *Pilosella officinarum*, *Centaurea decipiens* +, *Achillea millefolium* +, *Rubus* sp. +, *Fraxinus excelsior* j +, *Hieracium* sp. +.

Ce premier relevé a été réalisé à proximité du parking, sur le talus bordant la route D 118, dans une lande sèche des ***Calluno vulgaris – Ulicetea minoris***, dominée par *Calluna vulgaris*, *Genista pilosa* subsp. *p.* et *Erica cinerea*. La situation géographique de la station, permettant encore une légère influence atlantique, et la situation altitudinale (800 m), en limite inférieure de l'étage montagnard, engendrent une formation intermédiaire entre les landes atlantiques des ***Ulicetalia minoris*** Quantin 1935 (présence d'*Erica cinerea*) et les landes montagnardes plus psychrophiles des ***Vaccinio myrtilli – Genistetalia pilosae*** Schubert 1960 (absence d'*Ulex minor*, présence de *Genista pilosa*). Cependant, la rareté des espèces montagnardes laisse penser

qu'on se trouve plutôt dans une variation subatlantique, acidicline, à *Genista pilosa* subsp. *p.* du ***Calluno vulgaris – Ericetum cinereae*** (Allorge 1922) Lemée 1937 (***Ulicenion minoris***).

La lande est liée dynamiquement à une pelouse dominée par un cortège acidiphile à acidicline des ***Nardetea strictae*** auquel s'ajoutent des espèces acidiclines à basiphiles des ***Festuco – Brometea***, traduisant également la faible acidité du substrat. Située en bordure de route, la lande est vraisemblablement gérée par un gyrobroyage régulier, ce qui lui confère une physionomie particulière, très basse.

Relevé 13051802

Nous continuons quelques dizaines de mètres plus au nord et traversons la route D 118 afin de réaliser un relevé en lisière forestière de hêtraie/chênaie sessile, dans un ourlet basicline, mésophile, à une altitude 800 m, en exposition nord-ouest, surface 40 m², recouvrement 80 % :

- ourlets basiphiles (espèces des ***Trifolio medii – Geranietea sanguinei***) : *Knautia* cf. *arvernensis* 2, *Clinopodium vulgare* 1, *Agrimonia eupatoria* subsp. *e.* +, *Cruciata glabra* var. *g.* 1, *Tephroseris helenitis* subsp. *h.* var. *h.* +,
- espèces communes aux ourlets basiphiles et acidiphiles : *Heracleum sibiricum* subsp. *s.* 2, *Stellaria holostea* 2, *Fragaria vesca* 1, *Centaurea decipiens* 1,
- ourlets acidiphiles : *Pteridium aquilinum* 2, *Conopodium majus* subsp. *m.* 1, *Arrhenatherum elatius s.l.* 2,
- taxons prairiaux : *Festuca* gr. *rubra* 2, *Ranunculus acris* 2, *R. repens* 1, *Agrostis* cf. *capillaris* 2, *A.* cf. *stolonifera* 1, *Veronica chamaedrys* subsp. *c.* 2, *Achillea millefolium* 1, *Dactylis glomerata* subsp. *g.* 1, *Rumex acetosa* subsp. *a.* 1, *Trifolium pratense* subsp. *p.* +, *Mentha* cf. *suaveolens* +, *Plantago lanceolata* +, *Leucanthemum vulgare* +, *Schedonorus arundinaceus* subsp. *a.* +, *Poa pratensis* subsp. *p.* +, *Silene vulgaris* subsp. *v.* +,
- pelouses basiphiles : *Prunella hastifolia* 2, *Ranunculus bulbosus* +, *Lotus corniculatus* subsp. *c.* +, *Poterium sanguisorba* subsp. *s.* +,
- sous-bois herbacés : *Melica uniflora* 1, *Lonicera periclymenum* subsp. *p.* 1, *Hedera helix* +, *Poa nemoralis* subsp. *n.* +, *Viola riviniana* +,
- compagnes : *Taraxacum* sp. 2, *Artemisia vulgaris* +, *Acer platanoides* j +, *A. pseudoplatanus* j +, *Fraxinus excelsior* j +, *Crataegus monogyna* j +, *Quercus* sp. j +, *Hieracium* sp. +, *Potentilla reptans* (+),
- compagnes annuelles : *Poa annua* subsp. *a.* +, *Galium aparine* +, *Veronica hederifolia s.l.* +.

Le groupement étudié se situe à la limite entre les ***Trifolio medii – Geranietea sanguinei*** et les ***Melampyro pratensis – Holcetea mollis***. La balance floristique penche cependant en faveur des espèces basiphiles à basiclines, il y a en peu strictement acidiphiles (hormis *Conopodium majus*). Il est alors envisageable de rattacher le groupement à la sous-alliance du ***Teucrio scorodoniae – Trifolienion medii*** Knapp 1976 (***Trifolion medii***), qui regroupe des associations acidiclines différenciées par des espèces des ***Melampyro pratensis – Holcetea mollis*** (ROYER, à paraître). Là encore, nous pouvons

observer l'influence de l'altitude dans ce groupement, avec la présence de *Knautia arvernensis* (espèce caractéristique de certains ourlets montagnards) ainsi que la diminution de l'atlanticité avec *Tephroseris helenitis* (Figure 1), caractérisant un ourlet qui se développe sous climat subatlantique tempéré et pluvieux (ROYER, à paraître). L'absence d'autres espèces montagnardes dans le relevé exclut le fait de rattacher cet ourlet au ***Knaution dipsacifoliae*** mais pourrait constituer une variation de transition vers cette alliance.

Relevés 13051803a, b et c

Nous pénétrons ensuite dans une formation forestière jusqu'à un ourlet en nappe intra-forestier. Altitude 800 m, humus de type moder, pente 5-10 °, exposition sud, surface 400 m², coordonnées 43,44067 N, 02,33581 E. La végétation observée y rappelle celle qui sera étudiée lors de la deuxième journée (voir relevés 13051902 à 04).

Relevé 13051803a (synusie arborescente), recouvrement 60%
Quercus petraea subsp. *p.* 4, *Castanea sativa* 3, *Prunus avium* +, *Pyrus communis* subsp. *pyraster* +, *Sorbus aria* +,

Relevé 13051803b (synusie arbustive), recouvrement 40%
Corylus avellana 3, *Ilex aquifolium* 2, *Crataegus monogyna* +, *Abies alba* j 1, *Fagus sylvatica* j +, *Lonicera periclymenum* subsp. *p.* +.

Relevé 13051803c (synusie herbacée), surface 100 m², recouvrement 80%
- ourlets acidiphiles des ***Melampyro pratensis – Holcetea mollis*** : *Holcus mollis* subsp. *m.* 4, *Teucrium scorodonia* 2, *Stellaria holostea* 1, *Conopodium majus* subsp. *m.* 1, *Betonica officinalis* subsp. *o.* +, *Solidago virgaurea* subsp. *v.* +, *Luzula campestris* subsp. *c.* +, *Carex pilulifera* subsp. *p.* +, *Pteridium aquilinum* 1, *Lactuca muralis* 1, *Festuca* cf. *filiformis* 1,
- sous-bois herbacés : *Lonicera periclymenum* subsp. *p.* 2, *Viola riviniana* 1, *Hedera helix* 1, *Orchis* cf. *mascula* +, *Euphorbia dulcis* subsp. *incompta* +,
- espèces ligneuses juvéniles : *Castanea sativa* j 2, *Quercus petraea* subsp. *p.* j 1, *Abies alba* j 1, *Prunus avium* j 1, *Pyrus communis* subsp. *pyraster* j +, *Sorbus aria* j +, *S. aucuparia* subsp. *a.* j +, *Acer platanoides* j +, *A. pseudoplatanus* j +, *Fraxinus excelsior* j +, *Ilex aquifolium* j 1, *Corylus avellana* j +, *Crataegus monogyna* j +, *Cytisus scoparius* subsp. *s.* j +,
- compagnes : *Rubus* sp. 1, *Deschampsia cespitosa* subsp. *c.* +, *Veronica chamaedrys* subsp. *c.* +, *Tephroseris helenitis* subsp. *h.* var. *h.* +, *Crocus nudiflorus* +, *Hieracium* sp. +,
- compagne annuelle : *Moerhingia trinervia* 1.

La strate arborescente est dominée par *Quercus petraea* et *Castanea sativa*, témoignant du caractère acide et mésophile du substrat. Cette acidité peut être nuancée par la présence de *Sorbus aria* et *Acer platanoides* au stade juvénile dans la strate herbacée. La forte présence de *Castanea sativa* et l'absence de *Fagus sylvatica* dans la strate arborescente nous laissent présager que nous nous trouvons en présence d'un faciès sylvicole (ancien ?). *Fagus sylvtica* étant absent de la strate arborescente mais bien présent dans la strate arbustive, nous proposons de rattacher le boisement au ***Querco petraeae – Fagetum sylvaticae***[s] (Tüxen 1955) Julve 1993 (alliance du ***Betulo pendulae – Quercion petraeae***[s] Gillet 1986, classe des ***Fraxino excelsioris – Quercetea roboris***[s] Gillet 1986).

Les synusies arborescentes et arbustives sont assez ouvertes pour permettre le développement d'un ourlet en nappe. Ce dernier est acidiphile, mésophile et peut être rapproché de l'alliance du ***Conopodio majoris – Teucrion scorodoniae*** Julve *ex* Boullet & Rameau *in* Bardat *et al.* 2004. Pour la végétation arbustive, voir le relevé 13051903, deuxième journée.

Relevé 13051804

Nous continuons à descendre au travers de la « hêtraie-chênaie » vers le bas de pente, jusqu'à une ouverture hébergeant une prairie marécageuse ourlifiée à *Molinia caerulea*.

Surface 100 m², recouvrement 100 %, altitude 780 m, pente 5 °, exposition nord-est, coordonnées géographiques 43,44005 N, 02,33602 E :

- chaméphytes landicoles : *Calluna vulgaris* 2, *Genista anglica* +,
- espèces des bas-marais : *Molinia caerulea* 5, *Narthecium ossifragum* 2, *Eriophorum angustifolium* subsp. *a.* +, *Juncus acutiflorus* +, *Trocdaris verticillatum* +, *Scorzonera humilis* +, *Epilobium palustre* +, *Agrostis canina* subsp. *c.* +, *Dactylorhiza maculata* +, *Lysimachia tenella* +, *Potentilla erecta* +,
- compagnes : *Athyrium filix-femina* 1, *Cirsium palustre* +, *Eupatorium cannabinum* subsp. *c.* +, *Lathraea clandestina* +, *Viola palustris* (+), *Lotus pedunculatus* (+), *Carex laevigata* (+).

Ce relevé est floristiquement proche du ***Caro verticillati – Molinietum caeruleae*** (Lemée 1937) Géhu 1976 *apud* Clément 1978 (***Juncion acutiflori, Molinio caeruleae – Juncetea acutiflori***). Cette association est caractérisée par la présence de deux cortèges spécifiques, le premier issu des bas-marais et commun au ***Caro – Juncetum acriflori*** (relevé 13051808), et le second constitué d'espèces de landes atlantiques. Dans le relevé, le cortège de lande est assez appauvri.

Sur le plan dynamique, le ***Caro – Molinietum caeruleae*** dérive de forêts acidiphiles puis de landes par dynamique régressive. Cette dernière peut être le fait d'actions anthropiques comme les incendies ou le pâturage extensif (de FOUCAULT, 1984 : 353). Sur le site étudié, la gestion semble aujourd'hui abandonnée, la dynamique progressive se remet en place : la végétation est ourlifiée, la molinie formant de hauts touradons ; la moliniaie est également ponctuée de bosquets de saules, essentiellement constitués de *Salix cinerea*, avec probablement présence de *S. atrocinerea* et *S. aurita* (dont la détermination ne peut être certifiée à ce stade précoce de développement), qui formeront à terme de véritables fourrés des ***Salicetalia auritae***.

Localement et notamment le long de petites zones de ruissellement engorgées une grande partie de l'année, paratourbeuses à tourbeuses, localement appelées *sagnes*, la présence de *Narthecium ossifragum* et d'*Eriophorum angustifolium*, associés à de petites buttes de *Sphagnum palustre* L., illustre une évolution potentielle vers des groupements de tourbières de pente minéro-ombrotrophes des ***Oxycocco palustris – Sphagnetea magellanici***.

Deuxième station

Après un pique-nique partagé sous le soleil, nous reprenons les véhicules pour nous diriger vers des milieux ouverts, à la recherche notamment de zones humides, quelques kilomètres au sud, dans le département de l'Aude,

au niveau de la commune de Les Martys.

Relevés 13051805a, b et c

Nous commençons par traverser une formation boisée co-dominée par le hêtre et le chêne sessile. Pente 5-10 %, exposition nord-ouest, surface du relevé 150 m², coordonnées : 43,44212 N, 02,30871 E.

Relevé 13051805a (synusie arborescente), recouvrement 80 % :

Fagus sylvatica 4, *Quercus petraea* subsp. *p.* 3, *Ilex aquifolium* 1.

Relevé 13051805b (synusie arbustive), recouvrement 60 % :

Ilex aquifolium 4.

Relevé 13051805c (synusie herbacée), recouvrement 10 % :

- espèces d'ourlets ou de sous-bois acidiphiles : *Lonicera periclymenum* subsp. *p.* 1, *Ilex aquifolium* 1, *Pteridium aquilinum* +, *Avenella flexuosa* subsp. *f.* +,
- espèces acidiphiles montagnardes à subalpines : *Erythronium dens-canis* 2, *Poa chaixii* (+),
- compagnes : *Rubus* sp. 1, *Fagus sylvatica* j +, *Anemone nemorosa* +.

La forte pluviométrie que connaît la Montagne noire et le drainage engendré par le relief sont favorables à l'implantation de *Fagus sylvatica* et de *Quercus petraea*. *Ilex aquifolium* témoigne de l'influence atlantique locale. La synusie arborescente se rapproche du ***Querco petraeae – Fagetum sylvaticae***[s] (Tüxen 1955) Julve 1993. Il s'agit d'un groupement acidiphile, mésophile, qui s'installe dans des secteurs bien drainés. Sur le plan dynamique, la dominance de *Fagus sylvatica* et de *Quercus petraea*, ainsi que l'arrivée dans la strate arborescente d'*Ilex quifolium* témoignent de la maturité du groupement (LABADILLE, 2000 : 117).

La forte densité du couvert arborescent et l'abondance du hêtre entraînent un ombrage important dans les sous-étages du boisement, qui est peu propice au développement de la strate herbacée. Cette dernière est pauvre en espèces, nous pouvons cependant noter la présence de deux espèces montagnardes, *Erythronium dens-canis* et *Poa chaixii*, indiquant le caractère plus frais et montagnard de la station que dans le boisement étudié précédemment au travers du relevé 13051803. Ce phénomène s'explique peut-être en partie par l'exposition, qui est ici ouest-nord ouest.

Pelouse mésophile à *Viola* cf. *bubanii*

En sortant du boisement, nous traversons une pelouse/prairie maigre mésophile, gérée par pâturage équin. Nous n'y avons pas réalisé de relevé phytosociologique en raison de la difficulté de déterminer les plantes au stade végétatif, et notamment les graminées présentes en grand nombre. Nous pouvons toutefois évoquer la présence de deux cortèges sociologiques principaux dans la pelouse : le premier caractérise les pelouses mésophiles et oligotrophiles des ***Nardetea strictae***, avec notamment *Danthonia decumbens* subsp. *d.*, *Carex caryophyllea*, *Rhinanthus minor*, *Pilosella officinarum* ; le second caractérise les prairies mésophiles et mésotrophiles des

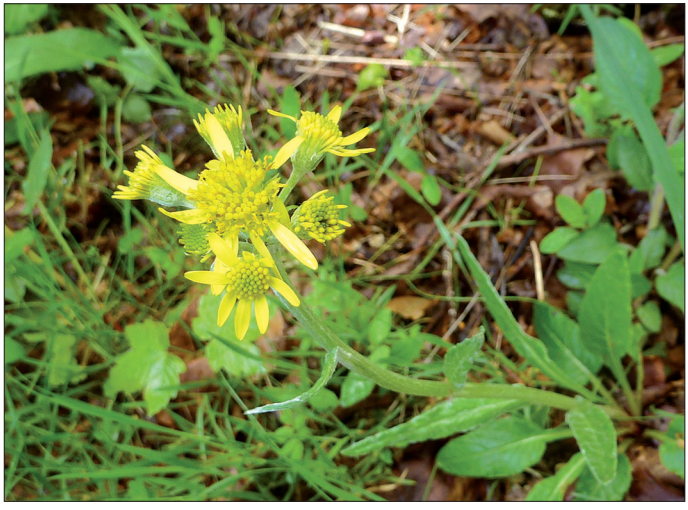


Figure 1 - Vue d'un capitule de *Tephroseris helenitis* subsp. *h.* (photo D. FELLOUR).

Figure 2 - Vue générale d'un bas-marais étudié en Montagne noire. (Photo D. FELLOUR).

Arrhenatheretea elatioris, avec *Leucanthemum vulgare, Achillea millefolium, Trifolium pratense* subsp. *p.* ou *Viola* cf. *bubanii* (détermination à préciser par rapport à *V. lutea*). Cette dernière espèce illustre l'influence de l'altitude, sans justifier pour autant l'appartenance à un syntaxon montagnard (c'est la seule espèce montagnarde).

Dans la même parcelle, en mosaïque avec la prairie/pelouse, au niveau de petits affleurements rocheux, se développent de fines tonsures d'espèces annuelles acidiphiles des ***Helianthemetea guttati*** (*Moenchia erecta, Teesdalia nudicaulis, Ornithopus perpusillus*, *Scleranthus annuus* subsp. *a.*). Notons en outre la présence de *Myosotis balbisiana* sur affleurement rocheux, au niveau du petit muret séparant deux prairies, qui vient compléter la formation précédente.

Relevé 13051806

Bas-marais acidiphile tourbeux (Figure 2), recouvrement herbacé 90 %, surface 200 m², coordonnées géographiques 43,44342 N, 02,30465 E :

- bas-marais acidiphiles : *Juncus acutiflorus* 3, *Scorzonera humilis* 3, *Trocdaris* (= *Carum*) *verticillatum* 2, *Carex panicea* 2, *C. laevigata* +, *C. nigra* 1, *C. pulicaris* 1, *C. demissa* 1, *Valeriana dioica* subsp. *d.* 2, *Pedicularis sylvatica* subsp. *s.* 2, *Dactylorhiza maculata* 1, *Lotus pedunculatus* 1, *Ranunculus flammula* var. *f.* 1, *Lysimachia tenella* 1, *Succisa pratensis* 1, *Viola palustris* +, *Scutellaria minor* +, *Wahlenbergia hederacea* +, *Cardamine pratensis* +, *Hypericum elodes* +, *Rhinanthus* cf. *minor* +, *Cirsium palustre* +,
- compagnes : *Trifolium pratense* subsp. *p.* +, *Genista anglica* +, *Mentha aquatica* (+), *Anthoxanthum odoratum* +, *Nardus stricta* +, *Polygala serpyllifolia* +, *Potentilla erecta* 1, *Luzula multiflora s.l.* 1, *Ajuga reptans* 1, *Myosotis scorpioides* 1.

La strate bryophytique, bien développée, abrite notamment *Sphagnum subsecundum* Nees, abondant, ainsi que *Sphagnum auriculatum* Schimp. et *Sphagnum palustre* L., plus localisés. Le groupement végétal se développe au sein d'une vaste dépression (« la Sagne Grande », d'après la carte IGN 25 000) gérée par pâturage équin extensif, qui bloque la dynamique progressive, au contact inférieur de la prairie mésophile à *Viola* cf. *bubanii* évoquée précédemment. Il s'agit d'un groupement remarquable qui peut être assimilé au ***Caro verticillati – Juncetum acutiflori*** (Lemée 1937) Korneck 1962 (***Juncion acutiflori, Molinio caeruleae – Juncetea acutiflori*** ; Figure 3). Cette association se trouve en position limite dans le synsystème entre la classe des ***Scheuchzerio – Caricetea*** et celle des ***Molinio – Juncetea***. Elle subit un engorgement en eau prolongé dans l'année et supporte une courte période d'assèchement (contrairement au groupement représenté par le relevé 13051809).

Remarques - La présence de *Sphagnum subsecundum* et de *Valeriana dioica* témoigne d'une acidité du substrat peu prononcée ; l'absence, dans le relevé, de *Cirsium dissectum* et d'*Hydrocotyle vulgaris*, qui sont des espèces habituellement fréquentes dans le ***Caro – Juncetum acutiflori***, pourrait signifier une atlanticité atténuée. Ces variations floristiques pourraient justifier la création d'un syntaxon original mais il conviendrait de multiplier les relevés afin de s'assurer que les variations se répètent.

Relevé 13051807

Au sein du bas-marais acidiphile tourbeux (relevé précédent), quelques buttes légèrement surélevées, mieux drainées, permettent le développement en mosaïque d'une **pelouse méso-hygrophile acidiphile à *Juncus squarrosus***. Surface 4 m², recouvrement 90 %, coordonnées géographiques 43,44342 N, 02,30465 E :

- espèces de pelouses acidiphiles des ***Nardetea stricatae*** : *Juncus squarrosus* 1, *Nardus stricta* 2, *Polygala serpyllifolia* 1, *Potentilla erecta* +, *Luzula campestris* subsp. *c.* 2, *Carex pilulifera* subsp. *p.* 2, *C. binervis* 2, *Festuca* gr. *rubra* 2, *Gentiana pneumonanthe* 1, *Pedicularis sylvatica* subsp. *s.* 1,
- espèces de bas-marais : *Molinia caerulea* 3, *Juncus acutiflorus* 2, *Scorzonera humilis* 3, *Trocdaris verticillatum* 1, *Carex panicea* 1, *Dactylorhiza maculata* 1, *Succisa pratensis* +,
- compagnes : *Anthoxanthum odoratum* 2, *Calluna vulgaris* 3, *Genista anglica* 1.

Le groupement semble se rapporter au ***Caro verticillati – Juncetum squarrosi*** B. Foucault & Philippe *in* J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006 (***Nardo strictae – Juncion squarrosi, Nardetea strictae***), association d'affinité eu-atlantique. D'après de FOUCAULT (2012c), il est proche du ***Carici binervis – Nardetum strictae***, notamment par la présence dans notre relevé de *Carex binervis*, mais ce dernier est hyperatlantique et présent dans l'aire de répartition d'*Ulex gallii*. Le ***Caro – Juncetum squarrosi*** se distingue du ***Nardo strictae – Juncetum squarrosi*** (subatlantique à subcontinental) par la présence d'espèces atlantiques, comme *Trocdaris verticillatum*. Il conviendrait là encore de multiplier les relevés dans ce type de végétation afin de mieux en cerner les variations.

Relevé 13051808

Tourbière haute embryonnaire, recouvrement 50%, surface 0,5 m², coordonnées géographiques 43,44313 N, 02,30433 E :

- espèces des tourbières : *Narthecium ossifragum* 2, *Drosera rotundifolia* 2,
- compagnes : *Carex panicea* 2, *Calluna vulgaris* 1°, *Molinia caerulea* 1, *Trocdaris verticillatum* +, *Genista anglica* +.

La strate bryophytique abrite *Sphagnum auriculatum* Schimp., sphaigne hygrophile et oligotrophile. Le signe '°' signifie que *Calluna vulgaris* possède ici une faible vitalité. La présence et la dominance *de Narthecium ossifragum* et *Drosera rotundifolia* permettent de classer le relevé au sein de la classe des ***Oxycocco palustris – Sphagnetea magellanici***, alliance de l'***Oxycocco palustris – Ericion tetralicis***. On retrouve ce groupement ponctuellement, non loin du ruisseau, dans des secteurs très oligotrophes, acides, engorgés en permanence par l'eau de la nappe (le groupement est dit minérotrophe). Situé au contact topographique supérieur du relevé suivant (13051811), il en dérive probablement après comblement et atterrissement. Il constitue une phase jeune du phénomène d'ombrotrophisation (alimentation en eau dépendant uniquement de l'eau de pluie) à l'origine des hauts-marais. Ce groupement

peut alors être qualifié de tourbière haute embryonnaire. La dynamique progressive est ici bloquée par le piétinement équin.

Relevé 13051809

Ruisselet légèrement fluent, tourbeux, à *Potamogeton polygonifolius* et *Hypericum elodes*, surface 2 m², recouvrement 60 %, hauteur d'eau 10 cm :

- pelouses amphibies à subaquatiques oligotrophiles : *Potamogeton polygonifolius* 3, *Hypericum elodes* +, *Juncus bulbosus s.l.* 2,
- bas-marais acidiphiles : *Lysimachia tenella* +, *Carex panicea* 2, *C. demissa* +, *Juncus acutiflorus* 1, *Ranunculus flammula* var. *f.* 1, *Viola palustris* +,
- compagnes : *Glyceria* cf. *fluitans* +, *Mentha aquatica* +.

Ce relevé représente un individu de l'***Hyperico elodis – Potametum oblongi*** (Allorge 1926) Braun-Blanq. & Tüxen 1952 (***Elodo palustris – Sparganion, Littorelletea uniflorae***), association amphibie subaquatique vivace, oligotrophile, acidiphile, atlantique (Figure 4). Les espèces de bas-marais associées sont issues des végétations situées au contact du ruisselet (voir relevés précédents).

Troisième station

Pour terminer la journée, sur la route du retour (D 118), nous nous arrêtons juste avant la limite départementale Aude/Tarn, dans une pelouse/prairie maigre, pauvre sur le plan trophique mais riche en espèces. Sur la surface du relevé, 43 espèces vivaces et 14 espèces annuelles ont été notées.

Relevé 13051810a (synusie vivace)

Pelouse vivace méso-oligotrophile, acidicline, mésophile, recouvrement 90 %, surface 200 m² :

- espèces oligotrophiles à méso-oligotrophiles : *Saxifraga granulata* 1, *Anacamptis morio* subsp. *m.* 1, *Carex caryophyllea* +, *Ranunculus bulbosus* 1, *Luzula campestris* subsp. *c.* 2, *Danthonia decumbens* subsp. *d.* 2, *Festuca* gr. *rubra* 2, *Agrostis* cf. *capillaris*, *Rumex acetosella* 1, *Thymus pulegioides* var. *pulegioides* +, *Lepidium heterophyllum* +, *Poterium sanguisorba* subsp. *s.* 1, *Rhinanthus minor* 2, *Polygala vulgaris* subsp. *v.* 1, *Lotus corniculatus* subsp. *c.* +, *Trifolium ochroleucon* +, *Prunella hastifolia* +, *Leontodon hispidus* subsp. *h.* +, *Scabiosa columbaria* 1,
- ***Arrhenatheretea elatioris*** : *Plantago lanceolata* 2, *Leucanthemum vulgare* 2, *Bellis perennis* 1, *Dactylis glomerata* subsp. *g.* 1, *Linum usitatissimum* subsp. *angustifolium* 1, *Arrhenatherum elatius* subsp. *bulbosum* 1, *Achillea millefolium* +, *Avenula pubescens* subsp. *laevigata* +, *Scorzoneroides autumnalis* (= *Leontodon autumnalis*) +, *Poa pratensis* subsp. *p.* 1, *Trifolium pratense* subsp. *p.* 1, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* 1, *Rumex acetosa* subsp. *a.* +, *Trifolium dubium* 1, *Vicia sativa* +,
- compagnes : *Anthoxanthum odoratum* 2, *Hypochaeris radicata* 1, *Taraxacum* sect. *Erythrocarpa* 1, *Cirsium palustre* +, *Centaurea decipiens* 1, *Crataegus monogyna* j +, *Muscari comosum* +, *Taraxacum* sect. *Ruderalia* 1, *Daucus carota* subsp. *c.* var. *c.* +, *Jacobaea vulgaris* subsp. *v.* +, *Rubus* sp. +, *Tragopogon* sp. +.

Cette communauté vivace est d'abord caractérisée par un cortège d'espèces de pelouses acidiphiles à basiphiles, principalement issues des ***Nardetea strictae*** et des ***Festuco – Brometea erecti***. Les espèces prairiales caractérisant les ***Arrhenatheretea elatioris*** sont également bien représentées. Il s'agit ici de l'***Orchido morionis – Saxifragetum granulatae*** Gaume *ex* B. Foucault 1989 (***Arrhenatheretalia elatioris***), pelouse initiale du système prairial intermédiaire (de FOUCAULT, 1984, 1989), fauchée ou légèrement pâturée. Le groupement est sensible à la fertilisation azotée et, en cas d'amendement de la prairie, disparaît rapidement au profit de la prairie mésotrophile du ***Luzulo campestris – Brometum hordeacei*** B. Foucault (1981) 2008.

Relevé 13051810b (synusie thérophytique)

Pelouse annuelle mésophile, méso-oligotrophile, acidicline, recouvrement 5 %, pente 5 °, exposition ouest, coordonnées 43,43790 N, 02,33259 E, surface du relevé 200 m² :

Trifolium incarnatum +, *T. dubium* 1, *Veronica arvensis* 1, *Sherardia arvensis* 1, *Cerastium glomeratum* +, *Myosotis ramosissima* subsp. *r.* +, *M. arvensis* +, *M. discolor* +, *Aira caryophyllea* +, *Vulpia bromoides* 1, *Aphanes australis* +, *Erodium cicutarium* subsp. *c.* +.

La physionomie globale de la pelouse est assez fermée et la composante vivace ne laisse que peu d'espace au développement de la communauté annuelle, qui apparaît ainsi mal caractérisée. On y retrouve toujours le mélange d'espèces acidiphiles, représenté par quelques espèces caractérisant les ***Helianthemetea guttati*** (*Aira caryophyllea*, *Vulpia bromoides*, *Myosotis discolor*) et basiphiles (*Erodium cicutarium* subsp. *c.* ou *Trifolium incarnatum*).

LA JOURNEE DU 19 MAI 2013
Les environs du gîte des Lombards
(É. HENRY & B. de FOUCAULT)

La veille au soir, il fut décidé que cette journée serait consacrée à l'étude des végétations situées aux alentours du gîte des Lombards (commune de Mazamet), dans lequel la plus grande partie des participants se sont retrouvés afin de partager plus qu'une rencontre phytosociologique. Comme la veille, l'objectif était d'accumuler des relevés sans prétendre recenser la complexité des communautés végétales dans sa totalité. Au réveil, l'abondante rosée témoignait des derniers épisodes météorologiques qui étaient survenus durant la nuit. Les épais nuages gris noir ne faisaient que confirmer le diagnostic : la journée ne s'annonçait pas sous les meilleurs auspices ! Qu'à cela ne tienne, nous nous sommes retrouvés tous fringants autour de Bruno DE FOUCAULT pour effectuer nos premiers relevés de la journée.

Les types de terrains que nous avons explorés tout le long de la journée correspondent, pour les fonds de vallées, à une alternance d'alluvions paratourbeuses et de colluvions. Le haut des pentes est constitué de formations

granitiques à granodioritiques plus affleurantes, mais souvent recouvertes d'un horizon humifère important lié au boisement global de ces zones étudiées. Les relevés réalisés sur ces secteurs sont les suivants : 13051902, 03, 04, 05, 13, 15, 16 et 17.

Considérant ne pas disposer de suffisamment de matériel pour agencer les végétations entre elles, les relevés sont ainsi présentés dans l'ordre chronologique de leur réalisation. L'interprétation des relevés est faite juste en dessous de ceux-ci.

Remarque : le « cf. » attribué à *Agrostis capillaris* pour chaque relevé où il est présent est lié à l'impossibilité de le distinguer à cette période de l'année d'avec son hybride *A.* ×*murbeckii*.

La prairie juste à droite du gîte fit office de lieu d'échauffement.

Relevé 13051901 (43.45504 N, 2.33819 E)

Prairie de fauche de surface restreinte, en contrebas d'une forêt de pente (relevés 13051902, 03 et 04) ; recouvrement 100 %, surface 100 m², alt. 700 m :

- espèces diagnostiques : *Festuca rubra* subsp. *r.* 2, *Carex caryophyllea* 2, *Luzula campestris* subsp. *c.* 2, *Lotus corniculatus* subsp. *c.* 1, *Leucanthemum vulgare* + ;
- ***Arrhenatherenea elatioris*** et ***Agrostio stoloniferae – Arrhenatheretea elatioris*** : *Bromus racemosus* +, *Malva moschata* +, *Trifolium repens* 1, *T. dubium* +, *T. pratense* subsp. *p.* 2, *Bellis perennis* 1, *Dactylis glomerata* subsp. *g.* 2, *Arrhenatherum elatius* subsp. *e.* 2, *Achillea millefolium* 2, *Centaurea decipiens* +, *Poa pratensis* subsp. *p.* 1, *P. trivialis* subsp. *t.* 1, *Plantago lanceolata* 1, *Rumex acetosa* subsp. *a.* 1, *Vicia sativa* +, *Veronica chamaedrys* subsp. *c.* 2, *Holcus lanatus* subsp. *l.* + ;
- ***Melampyro pratensis – Holcetalia mollis*** : *Cruciata glabra* var. *g.* +, *Conopodium majus* subsp. *m.* +, *Stellaria holostea* 1, *Potentilla sterilis* 1, *Lathyrus linifolius* + ;
- ***Nardetea strictae*** : *Serapias lingua* + ;
- ***Trifolio medii – Geranietea sanguinei*** : *Fragaria vesca* 2, *Knautia arvernensis* 1, *Clinopodium vulgare* 2, *Brachypodium rupestre* subsp. *r.* 1 ;
- ***Festuco valesiacae – Brometea erecti*** : *Ranunculus bulbosus* +, *Leontodon hispidus* subsp. *h.* +, cf. *Helictochloa pratensis* subsp. *p.* + ;
- compagnes : *Tephroseris helenitis* subsp. *h.* var. *h.* +, *Geranium pyrenaicum* subsp. *p.* 1, *Cruciata laevipes* 1, *Ajuga reptans* +, *Anthoxanthum odoratum* 2, *Daucus carota* subsp. *c.* var. *c.* 1, *Fragaria ananassa* 1, *Viola riviniana* 1, *Orchis mascula* subsp. *m.* (+) ;
- arbres juvéniles : *Prunus avium* j +, *Fraxinus excelsior* j +, *Quercus petraea* subsp. *p.* j +.

Ce relevé correspond au ***Luzulo campestris – Cynosuretum cristati*** Meisel 1966 *emend.* B. Foucault 1981. C'est une prairie mésophile mésotrophile acidiphile plutôt pâturée répandue que l'on retrouve notamment sur colluvions comme ici. Ce syntaxon ayant été initialement décrit dans la moitié nord de la France, notre relevé est ici agrémenté d'espèces méridionales telles que *Cruciata glabra* var. *g.*, *Serapias lingua* et *Knautia arvernensis*. Le cortège

d'espèces basiphiles des ***Trifolio medii – Geranietea sanguinei*** et des ***Festuco valesiacae – Brometea erecti*** est assez étoffé.

Nous nous sommes ensuite dirigés vers la forêt en pente qui surplombe le cimetière. D'exposition sud (pente moyenne 45°), ce bois est de constitution relativement homogène, notamment dans sa strate herbacée. Les relevés des différentes strates ont ainsi tous été réalisés sur la même surface de 400 m².

Relevé 13051902 (43.45499 N, 2.33723 E)

Strate arborescente ; recouvrement 95 %, surface 400 m², alt. 710 m :
Castanea sativa 1, *Fagus sylvatica* 4, *Fraxinus excelsior* 1, *Quercus petraea* subsp. *p.* 2.

La composition floristique de cette strate est appauvrie, notamment en raison de la faible superficie de ce bois. Cependant, la présence de *Castanea sativa*, non spontané ici, et la comparaison de ce relevé avec d'autres effectués dans le Bassin parisien (JULVE, 1998 *in Catminat*) nous font penser que la végétation est une communauté basale du ***Betulo pendulae – Quercion petraeae***[s] Julve 1993.

Relevé 13051903 (43.45499 N, 2.33723 E)

Strate arbustive ; recouvrement 10 %, surface 400 m², alt. 710 m :
Ilex aquifolium 1, *Corylus avellana* +, *Abies alba* j 1, *Fagus sylvatica* j 2.

Là encore la composition floristique de cette synusie de sous-bois est pauvre. Nous sommes sans doute en présence d'une communauté basale du ***Mespilo germanicae – Ilicion aquifolii*** B. Foucault & Julve 2001 sous une forme collinéenne à *Abies alba*.

Relevé 13051904 (43.45499 N, 2.33723 E)

Strate herbacée ; recouvrement 10 %, surface 400 m², alt. 710 m :
- ***Melampyro pratensis – Holcetea mollis*** : *Conopodium majus* subsp. *m.* +, *Hieracium* gr. *maculatum* +, *H.* gr. *murorum* +, *Betonica officinalis* subsp. *o.* 1, *Teucrium scorodonia* +, *Solidago virgaurea* subsp. *v.* +, *Holcus mollis* subsp. *m.* +, *Avenella flexuosa* subsp. *f.* + ;
- ***Anemono nemorosae – Caricetea sylvaticae*** : *Lonicera periclymenum* subsp. *p.* (écophène rampant) 1, *Hedera helix* (écophène rampant) 1, *Poa nemoralis* subsp. *n.* + ;
- compagnes : *Pteridium aquilinum* +, *Lactuca muralis* +, *Silene vulgaris* subsp. *v.* + ;
- annuelles : *Moehringia trinervia* +, *Galium aparine* + ;
- arbres et arbustes juvéniles : *Castanea sativa* j +, *Abies alba* j +, *Fraxinus excelsior* j 2, *Quercus petraea* subsp. *p.* j +, *Fagus sylvatica* j +, *Ilex aquifolium* j +.

La pente de ce terrain permet à une plus grande quantité de lumière de traverser la canopée, ce qui favorise la présence d'espèces hémi-héliophiles d'ourlets des ***Melampyro pratensis – Holcetea mollis***. Il est difficile d'interpréter ce relevé en l'absence de données synusiales suffisantes sur les forêts françaises.

Relevé 13051905 (43.45499 N, 2.33723 E)

Pelouse préforestière en sommet de colline (au-dessus de la forêt précédemment décrite), gyrobroyage régulier lié à sa position en dessous d'une ligne haute tension ; recouvrement 95 %, surface 15 m², alt. 745 m :

- ***Nardetalia strictae, Nardetea strictae*** : *Agrostis* cf. *capillaris* 1, *Carex pilulifera* subsp. *p.* 4, *Luzula campestris* subsp. *c.* 2, *Polygala serpyllifolia* 1, *Danthonia decumbens* subsp. *d.* 1, *Hieracium* sp. (cf.) +, *Hypochaeris radicata* + ;
- ***Melampyro pratensis – Holcetea mollis*** : *Cruciata glabra* var. *g.* +, *Teucrium scorodonia* +, *Avenella flexuosa* subsp. *f.* +, *Solidago virgaurea* subsp. *v.* + ;
- ***Agrostio stoloniferae – Arrhenatheretea elatioris*** : *Achillea millefolium* +, *Holcus lanatus* subsp. *l.* +, *Plantago lanceolata* +, *Rhinanthus minor* +, *Rumex acetosa* subsp. *a.* + ;
- compagnes : *Calluna vulgaris* 1, *Genista pilosa* subsp. *p.* 1, *Anthoxanthum odoratum* +, *Pteridium aquilinum* +, *Chelidonium majus* subsp. *m.* +, *Hypericum perforatum* var. *p.* + ;
- annuelles : *Teesdalia nudicaulis* 1, *Moehringia trinervia* +, *Cerastium glomeratum* +, *Cardamine hirsuta* +, *Veronica arvensis* + ;
- arbres et arbustes juvéniles, ronces : *Lonicera periclymenum* subsp. *p.* (écophène rampant) 1, *Sorbus aria* j +, *Quercus petraea* subsp. *p.* j +, *Pyrus communis* subsp. *pyraster* j 1, *Crataegus monogyna* j +, *Frangula dodonei* subsp. *d.* j +, *Cytisus scoparius* subsp. *s.* j 2, *Rubus* sp. 1.

Dotée de peu d'espèces différentielles, il est difficile de rattacher cette végétation à un syntaxon plus précis que le ***Galio saxatilis – Festucion filiformis*** B. Foucault 1994 (DE FOUCAULT, 2012a). Cette difficulté est probablement liée à la pression anthropique qui à la fois l'appauvrit floristiquement et lui permet de ne pas évoluer au-delà dans la dynamique. À noter que plus en altitude, aux environs du pic de Nore, un relevé de pelouse non déterminée du ***Galio saxatilis – Festucion filiformis*** a été effectué avec les mêmes espèces du groupe sociologique des ***Nardetea*** de notre relevé (JULVE & DE FOUCAULT, 1994). Parmi les compagnes, *Calluna vulgaris* et *Genista pilosa* permettent de poser l'hypothèse de l'existence autour de cette pelouse d'une lande caractérisée par ces deux taxons.

La pluie battante qui tomba nous fit retourner vers le gîte. Une fois l'accalmie revenue, nous sommes repartis explorer, toujours vers l'ouest, les haies et prairies à proximité de la route.

Relevé 13051906 (43.45494 N, 2.33801 E)

Ourlet sous haie arborescente en bord de route ; recouvrement 85 %, surface 20 m², alt. 700 m :

- ***Potentillo sterilis – Conopodietum majoris*** : *Conopodium majus* subsp. *m.* 2, *Stellaria holostea* 1, *Potentilla sterilis* 2, *Clinopodium vulgare* 2, *Campanula trachelium* subsp. *t.* 1, *Fragaria vesca* +,
- différentielles locales : *Prunella hastifolia* +, *Heracleum sibiricum* subsp. *s.* +, *Cruciata glabra* var. *g.* 1, *Crocus nudiflorus* + ;

Figure 3 - *Trocadaris* (= *Carum*) *verticillatum* et *Valeriana dioica* dans le ***Caro – Juncetum acutiflori.*** (Photo D. FELLOUR).

Figure 4 - Vue de l'***Hyperico elodis – Potametum oblongi***. Photo D. FELLOUR).

- ***Trifolio medii – Geranietea sanguinei*** : *Brachypodium rupestre* subsp. *r.* 2 ;
- ***Anemono nemorosae – Caricetea sylvaticae*** : *Poa nemoralis* subsp. *n.* 3, *Hedera helix* 3, *Euphorbia dulcis* subsp. *incompta* +, *Lamium galeobdolon* subsp. *montanum* 1, *Orchis mascula* subsp. *m.* 1, *Viola riviniana* + ;
- ***Galio aparines – Urticetea dioicae*** : *Geum urbanum* +, *Cruciata laevipes* +, *Anthriscus sylvestris* subsp. *s.* +, *Viola* cf. *odorata* + ;
- ***Agrostio stoloniferae – Arrhenatheretea elatioris*** : *Rumex acetosa* subsp. *a.* +, *Poa trivialis* subsp. *t.* +, *Ranunculus acris* 1, *R. repens* 1, *Veronica chamaedrys* subsp. *c.* 2, *Taraxacum* sect. *Ruderalia* 1 ;
- compagne des pelouses et prairies : *Succisa pratensis* + ;
- annuelles : *Alliaria petiolata* +, *Moehringia trinervia* +, *Lapsana communis* subsp. *c.* +, *Galium aparine* +, *Geranium robertianum* 1, *Veronica hederifolia* + ;
- arbres et arbustes juvéniles, ronces : *Rubus* sp. 1, *Ilex aquifolium* j +, *Quercus petraea* subsp. *p.* j +, *Fraxinus excelsior* j +.

Cette végétation à affinités atlantiques rappelle beaucoup le ***Potentillo sterilis – Conopodietum majoris*** décrit du nord-ouest de la France (DE FOUCAULT & FRILEUX, 1983) ; mais ici une tonalité sud-atlantique est affirmée par *Prunella hastifolia, Heracleum sibiricum, Cruciata glabra* et *Crocus nudiflorus*. (G. CORRIOL, *comm. pers.*). Le petit groupe des thérophytes indique un groupement distinct du cortège vivace à rattacher au ***Lapsano communis – Geranion robertiani*** Tüxen & Brun-Hool 1975 (DE FOUCAULT, 2011).

Les relevés 07 à 10 sont représentatifs des types prairiaux que l'on peut retrouver sur les alluvions paratourbeuses présentes sur une grande partie du secteur. Ils ont été réalisés sur une même parcelle, constituée sur sa plus grande surface d'une prairie paratourbeuse oligotrophile en transition avec un bas-marais (relevé 07). Le relevé 08 a été fait au sein d'une petite dépression linéaire traversant la parcelle en son milieu à des fins de drainage. Le relevé 09 décrit la composition du niveau supérieur de cette prairie. Il a été réalisé à une dizaine de mètres de la haie bordière, dont le manteau arbustif a fait l'objet du relevé 10. L'ourlet en contact inférieur de ce manteau arbustif a été jugé comme peu caractéristique pour faire l'objet d'une prise de relevé. Citons toutefois *Tephroseris helenitis* et *Stellaria holostea* comme composantes de cet ourlet. Les relevés 07, 08 et 09 ont été regroupés au sein d'un même tableau 1 en raison de leur proximité géographique et de la similarité de leur cortège. Le relevé 07 rappelle la prairie paratourbeuse mésohygrophile eu-atlantique du ***Cirsio dissecti – Scorzoneretum humilis*** B. Foucault 1981 ; toutefois *Cirsium dissectum* manque en Montagne noire. Le relevé 08 en est une forme de plus bas niveau appauvrie en espèces non hygrophiles, annonçant le ***Caro verticillati – Juncetum acutiflori***. Le relevé 09, de constitution bien différente, pourrait correspondre quant à lui à la pelouse acidicline thermo-atlantique de l'***Orchido morionis – Serapiadetum linguae*** B. Foucault 1986 (DE FOUCAULT, 1986, 2012a) sous une variation hygrophile à *Scorzonera humilis* apparemment non décrite.

Le relevé 10 de la haie bordant la parcelle a été associé au relevé 12 situé en

bordure de route à quelques centaines de mètres de là (Tableau 2). On retrouve dans ces relevés la combinaison caractéristique des manteaux externes acidiphiles du ***Mespilo germanicae – Ilicetum aquifolii*** B. Foucault 1998 (DE FOUCAULT, 1998), dont le relevé 03 effectué en sous-bois est probablement une forme sciaphile. Il s'agit donc du fourré type que l'on devrait retrouver sur les substrats de cette partie de la Montagne noire.

Nous sommes revenus à nouveau vers le gîte afin d'explorer l'autre côté. La petite route constitue encore notre fil directeur, le long duquel s'enchaînent les relevés. Cette fois-ci, un petit muret qui sépare une prairie du fossé attire notre attention.

Relevé 13051911 (43.45486 N, 2.33911 E)

Ourlet thérophytique de rocaille avec dépôt de sable dans les interstices ; recouvrement 60 %, surface 0,5 m², alt. 690 m :

-espèces diagnostiques : *Sedum cepaea* 3, *Geranium lucidum* (+), *Lapsana communis* subsp. *c.* + ;

- ***Drabo muralis – Cardaminion hirsutae*** : *Geranium dissectum* 2, *Draba muralis* +, *Myosotis balbisiana* + ;
- ***Bromo sterilis – Cardaminetalia hirsutae*** : *Anisantha sterilis* +, *Valerianella locusta* 1, *Galium aparine* +, *Lamium purpureum* +, *Cerastium glomeratum* + ;
- ***Cardaminetea hirsutae*** : *Arabidopsis thaliana* 2, *Cardamine hirsuta* +, *Veronica arvensis* +, *Vicia hirsuta* 1 ;
- compagne eutrophile : *Poa annua* subsp. *a.* +.

Ce relevé correspond assez bien à l'ourlet thérophytique vernal du ***Geranio lucidi – Sedetum cepaeae*** Oberd. 1954 sous sa race franco-atlantique (OBERDORFER ayant décrit l'association en Grèce avec notamment *Ranunculus muricatus* et *Cardamine graeca* ; DE FOUCAULT, 2009), caractéristique des talus rocailleux acides (DE FOUCAULT, 2009) ; une tonalité sud-atlantique est donnée par *Myosotis balbisiana*.

Cette fois-ci, rendus confiants par une nouvelle éclaircie qui semble se maintenir, nous avons pris les voitures en direction du hameau de la Calmilhe. À la sortie du village, au niveau du virage en angle droit, se trouve une zone remaniée bordée d'un talus sur lequel se développe un fourré pionnier.

Relevé 13051913 (43.45425 N, 2.31904 E)

Fourré pionnier de recolonisation d'un talus ; recouvrement 80 %, surface 100 m², alt. 730 m :

- ***Crataego monogynae – Prunetea spinosae*** : *Salix caprea* 3, *Sambucus nigra* +, *Corylus avellana* 1 ;
- autres arbustes : *Rubus* sp. 1, *Cytisus scoparius* subsp. *s.* 4, *Salix cinerea* 1 ;
- arbres juvéniles : *Acer pseudoplatanus* j +, *Quercus petraea* subsp. *p.* j 1, *Fraxinus excelsior* j 1, *Populus tremula* j +, *Betula pendula* j 2, *Castanea sativa* j +.

Ce fourré pionnier rappelle beaucoup le ***Lonicero periclymeni – Salicetum capreae*** atlantique (DE FOUCAULT, 1998), ici sous un faciès à *Cytisus scoparius* offrant une transition vers les fourrés à genêts arbustifs aphylles des ***Cytisetea scopario – striati*** (DE FOUCAULT *et al.*, 2013).

Les deux relevés suivants ont été effectués dans les interstices d'un muret granitique. Le relevé 14 décrit la synusie thérophytique et le 14bis la synusie hémicryptophytique.

Relevé 13051914 (43.45375 N, 2.31891 E) ; recouvrement 10 %, surface 10 m², alt. 730 m :

- ***Drabo muralis – Cardaminion hirsutae*** : *Veronica hederifolia* 1, *Moehringia trinervia* +, *Lapsana communis* subsp. *c.* + ;
- ***Cardaminetea hirsutae*** : *Valerianella locusta* 1, *Cerastium glomeratum* 1, *Geranium rotundifolium* 1, *Arabidopsis thaliana* 1, *Cardamine hirsuta* +, *Myosotis ramosissima* subsp. *r.* +, *Veronica arvensis* +, *Galium aparine* + ;
- ***Stellarietea mediae*** : *Sonchus asper* +, *Stellaria media* +, *Lycopsis arvensis* (+).

Ce relevé n'est déterminé que par des taxons caractéristiques des niveaux supérieurs des ***Cardaminetea hirsutae*** ; on ne peut ainsi que le rattacher au ***Drabo muralis – Cardaminion hirsutae*** B. Foucault 1988, dont il constitue une communauté basale.

Relevé 13051914bis ; recouvrement 15 %, surface 10 m² :

- ***Asplenienalia obovati*** : *Umbilicus rupestris* +, *Asplenium ceterach* 2, *A. trichomanes* subsp. *quadrivalens* 2 ;
- compagnes rudérales : *Verbascum thapsus* +, *Senecio inaequidens* +, *Chelidonium majus* subsp. *m.* +, *Poa nemoralis* subsp. *n.* +, *Agrostis* cf. *capillaris* +.

Ici encore, nous n'avons guère d'espèces caractéristiques du niveau association ni même de l'alliance. Il s'agit donc d'une communauté basale des ***Asplenienalia obovati*** R. J. Loisel 1970 convergeant vers la classe plus eutrophile des ***Parietarietea judaicae*** Rivas-Mart. *in* Rivas Goday 1964 comme le montrent quelques espèces rudérales indiquant bien le caractère nitrophile du substrat sur lequel elles se développent.

Les deux derniers relevés (Tableau 3) ont été effectués au sein de la forêt de Montaud, en bordure de sentiers intraforestiers, afin d'en étudier les ourlets internes. Cette combinaison floristique décrit une synusie herbacée d'humus forestier doux (mull acide) des ***Anemono nemorosae – Caricetea sylvaticae*** qui rappelle quelque peu l'ourlet externe observé en bord de route (cf. *supra* : relevé 13051906) ; seul *Avenella flexuosa* pourrait orienter le diagnostic vers le ***Luzulion forsteri*** Julve 2006 et les ***Luzuletalia forsteri*** Julve 2006, syntaxons liés à des humus plus oligotrophes ; mais sans aucun doute ces deux derniers syntaxons de niveau supérieur existent dans la région.

Relevé 13051917 (43.45683 N, 2.31381 E) ; recouvrement 50 %, surface 5 m², alt. 765 m :

Ourlet thérophytique intraforestier sur talus.

- ***Galeopsio tetrahit – Senecionion sylvatici*** et ***Galeopsio tetrahit – Senecionetea sylvatici*** : *Lapsana communis* subsp. *c.* 2, *Galeopsis tetrahit* 3, *Moehringia trinervia* 3, *Senecio sylvaticus* 1 ;
- compagne rudérale : *Poa annua* subsp. *a.* 1.

Ce petit ourlet thérophytique correspond tout à fait au ***Galeopsio tetrahit – Senecionetum sylvatici*** B. Foucault 2011 ***typicum*** qui appartient à la classe des ***Galeopsio tetrahit – Senecionetea sylvatici*** H. Passarge *ex* B. Foucault 2011, récemment remise au goût du jour par DE FOUCAULT (2011), vicariante septentrionale psychrophile des ***Cardaminetea hirsutae*** plus thermophiles.

Figure 5 - Fourré à Chêne kermès et Nerprun alaterne (***Junipero oxycedri – Quercetum cocciferae***[s]). (Photo H. GUITTON).

LA JOURNEE DU LUNDI 20 MAI
La plaine de Cazaban à Conques-sur-Orbiel
(H. GUITTON, D. FALLOUR & B. de FOUCAULT)

Après deux journées passées dans la Montagne noire humide, nous décidons, pour le dernier jour de cette minisession, de nous diriger vers le département de l'Aude, à quelques kilomètres plus au sud, sur la commune de Conques-sur-Orbiel (11600) au niveau de la plaine plus sèche de Cazaban à l'ouest de la D 118.

I - CARACTERISTIQUES ÉCOLOGIQUES GÉNÉRALES DU SITE

Ce site est dominé par des végétations méditerranéennes de pelouses à vivaces et annuelles, d'ourlets et de garrigues, qui s'étendent sur une vaste plaine inclinée vers le sud (altitude moyenne : 210 m). La formation géologique dominante de ce secteur est caractérisée par des calcaires à alvéolines (BERGER, 1993), de l'Ilerdien inférieur moyen (Tertiaire, Eocène). Le climat

des environs de Carcassonne, situé à une dizaine de kilomètres plus au sud, se caractérise par des étés chauds, avec un mois de juillet très souvent sec et chaud qui est favorable au déficit hydrique. Les automnes et les hivers sont doux avec des gels relativement rares. Les pluies sont réparties à peu près équitablement et sont les plus importantes entre le mois d'octobre et le mois de mai, alors qu'elles diminuent fortement entre juin et septembre. Les précipitations annuelles moyennes sont de 695 mm (période 1961-1990). La neige y est rare, il en tombe en moyenne durant sept jours par an entre décembre et mars, et elle fond très rapidement. L'ensoleillement est assez élevé, puisque supérieur, en moyenne, à 2 190 heures par an (période 1961-1990, site Wikipédia, sources : Météo-France, Infoclimat, *Lameteo.org*).

II - FLORE ET VÉGÉTATION OBSERVÉES

A. Fourré à *Quercus coccifera* et *Rhamnus alaternus* du *Rhamno lycioidis – Quercion cocciferae*

Il n'a pas été possible de réaliser systématiquement des relevés phytosociologiques sur ce site, compte-tenu de la difficulté de dresser des listes floristiques exhaustives ; cependant, un relevé a pu être réalisé dans un fourré du ***Rhamno lycioidis – Quercion cocciferae***, largement dominé par *Quercus coccifera* principalement accompagné de *Rhamnus alaternus* subsp. *a.*, *Buxus sempervirens* et *Lonicera implexa.*

Relevé n° 13052001

Fourré xérothermophile méditerranéen à *Quercus coccifera* et *Rhamnus alaternus* ; altitude : 200 m, pente : nulle, surface : 100 m², hauteur moyenne : 1,2-2 m :

- ***Pistacio lentisci – Rhamnetalia alaterni*** : *Quercus coccifera* 5, *Rhamnus alaternus* subsp. *a.* 2, *Lonicera implexa* 2, *L. etrusca* +, *Amelanchier ovalis* subsp. *o.* 1, *Bupleurum fruticosum* +, *Jasminum fruticans* +, *Rubia peregrina* subsp. *p.* 1, *Asparagus acutifolius* 1, *Smilax aspera* (+) ;
- communs aux deux classes : *Buxus sempervirens* 2, *Rhamnus saxatilis* subsp. *s.* 1, *Rubus ulmifolius* +, *Prunus mahaleb* + ;
- ***Crataego monogynae – Prunetea spinosae*** : *Prunus spinosa* var. *s.* 1, *Crataegus monogyna* +, *Rosa rubiginosa* +, *Rosa* sp. + ;
- ***Rosmarinetea officinalis*** : *Osyris alba* 1, *Euphorbia characias* subsp. *c.* + ;
- jeunes phanérophytes issus des ***Quercetea ilicis*** : *Pinus halepensis* j +, *Quercus ilex* j +.

On peut rattacher ce relevé au ***Junipero oxycedri – Quercetum cocciferae***[s] (Braun-Blanq. 1924) B. Foucault & Julve 1991, version synusiale du ***Quercetum cocciferae*** (= ***Cocciferetum***) Braun-Blanq. 1924 (Braun-Blanquet *et al.*, 1952 ; de Foucault et Julve, 1991).

B. Présentation et caractérisation de la flore de la plaine de Cazaban

La richesse et l'originalité floristique du site nous ont permis de dresser un inventaire relativement important avec plus de deux cents taxons répertoriés

au cours de cette journée, 180 taxons déterminés, 13 taxons à confirmer (cf.) ou à préciser (*s.l.*) et 17 genres non spécifiés (sp.). Cet inventaire n'est que partiel, mais permet d'apporter un bon aperçu de la richesse et de la diversité floristique de ce site.

Chorologie générale

Les informations relatives à la répartition des plantes sont issues de la synthèse chorologique disponible dans *Baseflor* (JULVE, non publié). La flore inventoriée sur la plaine de Cazaban se partage en trois grands ensembles chorologiques, méditerranéen, atlantique (eury) et méditerranéo-atlantique, et un ensemble de plantes à plus large répartition (Figure 6). Ce sont naturellement les taxons méditerranéens qui dominent la flore de cette garrigue, avec 55 % de l'ensemble des taxons. À l'inverse, la part de la flore du domaine atlantique est très peu représentée avec seulement 1 % de taxons atlantiques (eury) et 7 % de méditerranéo-atlantiques. Le reste de l'inventaire correspond à des taxons à plus large répartition (35 %) : circumboréaux (2 %), cosmopolites (4 %), eurasiatiques (8 %), européens (21 %). Ainsi en quelques kilomètres (environ une trentaine), du gîte des Lombard, sur la commune de Mazamet, à la plaine de Cazaban, sur la commune de Conques-sur-Orbiel, nous avons basculé d'une flore sous influence atlantique, dans les hauteurs de la Montagne noire, vers une flore nettement méditerranéenne.

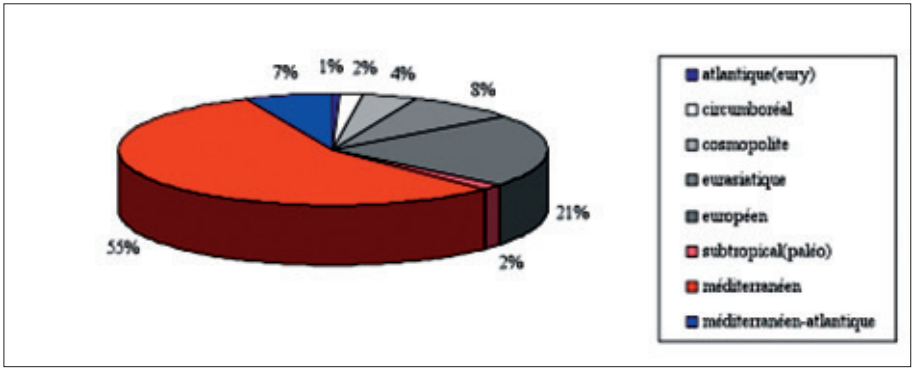


Figure 6 - Spectre chorologique de la flore de la plaine de Cazaban.

Types biologiques dominants

Le système retenu pour l'analyse des types biologiques est celui de RAUNKIAER (RAUNKIAER, 1905, 1934), universellement reconnu car fondé sur la seule idée de l'adaptation des plantes à la saison défavorable, froid de l'hiver ou chaleur et sécheresse de l'été (selon les climats), ce qui confère à ce système une grande homogénéité. Les données relatives à ces types biologiques ont été tirées d'un travail de synthèse mené par une équipe britannique (HILL *et al.*, 2004) et complété par *Baseflor* de JULVE. Ainsi, près de 80 % de la flore répertoriée est caractérisée par des plantes le plus souvent associées aux milieux ouverts (thérophytes, géophytes et hémicryptophytes), alors que les plantes des milieux

plus fermés comme la garrigue, les fourrés et les boisements (chaméphytes et phanérophytes) ne représentent que 22 % de la flore inventoriée :

thérophytes : 32 %, chaméphytes : 8 %,
géophytes : 8 %, phanérophytes : 14 %.
hémicryptophytes : 38 %,

Spectre trophique

L'analyse d'une partie de la flore inventoriée (133 taxons sur 193) permet, grâce aux coefficients d'ELLENBERG, complétés par HILL *et al.* et par *Baseflor* de JULVE, d'étudier les préférences trophiques de la flore de la plaine de Cazaban. Le résultat de cette analyse (Figure 7) indique que la part des plantes oligotrophiles (coeff. 1 à 4) et mésotrophiles (coeff. 5 et 6) est très bien représentée sur le site, ce qui semble cohérent avec les formations végétales dominantes représentées par des pelouses, ourlets et garrigues à tendance oligotrophile à mésotrophile.

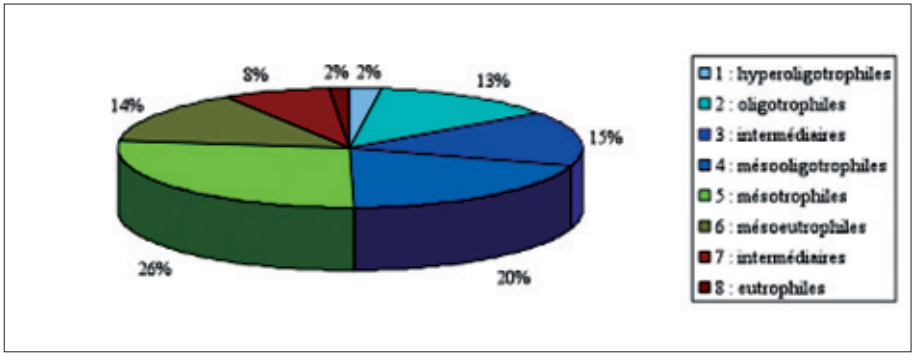


Figure 7 - Spectre trophique de la flore de la plaine de Cazaban.

Affinités phytosociologiques

Dans cette liste floristique, on reconnaît entre autres des taxons caractérisant, outre le ***Junipero – Quercetum cocciferae***[s] déjà cité, les tonsures thérophytiques nitrophiles des ***Brometalia rubenti – tectorum*** et ***Sisymbrietea officinalis*** (DE FOUCAULT, 2012b), les tonsures thérophytiques oligotrophiles basiphiles des ***Stipo capensis – Trachynietea distachyae*** (DE FOUCAULT, 1999), les pelouses vivaces à hémicryptophytes et géophytes du ***Phlomido lychnitidis – Brachypodion retusi***, des ***Brachypodietalia retusi*** et ***Dactylido hispanicae – Brachypodietea retusi*** (JULVE, 1993), les garrigues chaméphytiques des ***Rosmarinetea officinalis*** (JULVE, 1993), les friches méditerranéennes des ***Onopordetea acanthii***.

Inventaire floristique du 20 mai 2013 sur la plaine de Cazaban à Conques-sur-Orbiel (11)

Aegilops gr. *ovata*
Ajuga chamaepitys subsp. *c.*
Allium roseum subsp. *roseum*
Alyssum alyssoides
Amelanchier ovalis subsp. *o.*
Anacamptis pyramidalis var. *p.*
Anisantha madritensis
Anisantha rubens

Anthyllis sp.
Aphyllanthes monspeliensis
Arabis cf. *planisiliqua*
Arenaria serpyllifolia
Argyrolobium zanonii
Asparagus acutifolius
Asphodelus cerasiferus
Asplenium ceterach
Asplenium trichomanes s.l.
Avena barbata subsp. *b.*
Bituminaria bituminosa
Bombycilaena erecta
Brachypodium distachyon
Brachypodium retusum
Bromopsis erecta subsp. *e.*
Bromopsis pannonica
Bromus hordeaceus subsp. *h.*
Bromus lanceolatus
Bunium bulbocastanum s.l.
Bupleurum baldense
Bupleurum fruticosum
Bupleurum rigidum subsp. *r.*
Buxus sempervirens
Carduus pycnocephalus subsp. *p.*
Carduus tenuiflorus
Carex halleriana subsp. *h.*
Carlina corymbosa
Carlina vulgaris
Catananche caerulea
Catapodium rigidum
Centaurea aspera subsp. *a.*
Centaurea paniculata subsp. *p.*
Centaurea sp.
Centranthus calcitrapae
Cephalaria leucantha
Cerastium pumilum
Cistus albidus
Clematis flammula
Convolvulus cantabrica
Coris monspeliensis
Coronilla minima subsp. *m.*
Coronilla scorpioides
Crataegus monogyna
Crepis sp.
Crepis vesicaria subsp. *taraxacifolia*
Crucianella angustifolia
Crupina vulgaris
Cuscuta sp.
Cytisophyllum sessilifolium
Dactylis glomerata subsp. *hispanica*
Dipcadi serotinum
Diplotaxis erucoides
Dorycnium pentaphyllum
Echinops sphaerocephalus subsp. *s.*
Echium vulgare var. *v.*
Erodium cicutarium subsp. *c.*
Erucastrum incanum
Eryngium campestre
Euphorbia characias subsp. *c.*
Euphorbia exigua
Euphorbia helioscopia subsp. *h.*
Euphorbia nicaeensis
Euphorbia segetalis subsp. *s.*
Euphorbia serrata
Festuca cf. *occitanica*
Filago pyramidata
Filago sp.
Fumana cf. *thymifolia*
Fumana ericoides
Galium cf. *lucidum*
Galium parisiense
Genista scorpius
Geranium purpureum
Gladiolus italicus
Globularia bisnagarica
Helianthemum apenninum
Helianthemum cf. *italicum*
Helianthemum salicifolium
Helichrysum stoechas subsp. *s.*
Helictochloa bromoides
Himantoglossum hircinum
Hippocrepis ciliata
Hippocrepis comosa
Hordeum murinum subsp. *glaucum*
Hyoseris sp.
Inula montana
Iris lutescens subsp. *l.*
Jasminum fruticans
Juniperus communis subsp. *c.*
Juniperus oxycedrus subsp. *o.*
Koeleria cf. *macrantha* subsp. *m.*
Koeleria vallesiana subsp. *v.*
Lactuca perennis
Lathyrus setifolius

Lavandula cf. *latifolia*
Leontodon cf. *hispidus* subsp. *h.*
Limodorum abortivum
Linaria simplex
Linum sp.
Linum strictum subsp. *s.* var. *s.*
Loncomelos narbonensis
Lonicera etrusca
Lonicera implexa
Lysimachia foemina
Lysimachia linum-stellatum
Lysimachia sp.
Malva alcea
Malva setigera (= *Althaea hirsuta*)
Medicago minima
Medicago orbicularis subsp. *o.*
Melica ciliata subsp. *c.*
Mercurialis tomentosa
Minuartia hybrida subsp. *mediterranea*
Muscari comosum
Muscari neglectum
Narcissus assoanus
Odontites sp.
Ononis minutissima
Ononis sp.
Ophrys cf. *exaltata*
Ophrys cf. *marmorata*
Ophrys lutea
Osyris alba
Pallenis spinosa subsp. *s.*
Papaver rhoeas
Phlomis lychnitis
Pinus halepensis
Pistacia terebinthus subsp. *t.*
Plantago afra
Plantago lagopus
Poa bulbosa subsp. *b.* var. *vivipara*
Podospermum laciniatum
Potentilla verna
Poterium sanguisorba subsp. *s.*
Prunus mahaleb
Prunus spinosa var. *s.*
Pyrus sp.
Quercus coccifera
Quercus ilex
Rapistrum rugosum s.l.
Reichardia picroides
Reseda luteola
Reseda phyteuma
Rhamnus alaternus subsp. *a.*
Rhamnus saxatilis subsp. *s.*
Rhaponticum coniferum subsp. *c.*
Rosa rubiginosa
Rosa sempervirens
Rosa sp.
Rostraria cristata
Rubia peregrina subsp. *p.*
Rubus ulmifolius
Rumex intermedius
Ruta chalepensis
Ruta graveolens
Salvia verbenaca s.l.
Scandix pecten-veneris subsp. *p.*
Scorzonera hispanica s.l.
Sedum sediforme
Senecio inaequidens
Serapias vomeracea
Seseli montanum subsp. *m.*
Seseli tortuosum
Sherardia arvensis
Sideritis romana subsp. *r.*
Silene cf. *inaperta*
Silene sp.
Smilax aspera
Sonchus bulbosus subsp. *b.*
Spartium junceum
Stachys recta subsp. *r.*
Staehelina dubia
Stipa gallica
Stipa offneri
Stipa sp.
Teucrium aureum
Teucrium polium subsp. *p.*
Thesium humifusum subsp. *h.*
Thymus pulegioides s.l.
Thymus vulgaris subsp. *v.*
Tragopogon dubius
Trifolium campestre
Trifolium scabrum subsp. *s.*
Trifolium stellatum
Trigonella sp.
Trigonella sulcata
Trisetum sp.
Urospermum dalechampii

Valantia muralis
Valerianella discoidea
Valerianella sp.
Veronica arvensis
Viburnum tinus
Vulpia ciliata subsp. *c.*
Vulpia unilateralis
Xeranthemum inapertum

Bibliographie

BERGER G., 1993 - *Carte géologique de la France au 1 : 50 000- Notice géologique 1037 Carcassonne*. BRGM, Orléans.

BRAUN-BLANQUET J., ROUSSINE N. & NÈGRE R., 1952 - *Les groupements végétaux de la France méditerranéenne*. CNRS, Paris, 297 p.

FOUCAULT B. (DE), 1984 - *Systémique, structuralisme et synsystématique des prairies hygrophiles des plaines atlantiques françaises*. Thèse, Université de Rouen, 674 p.

FOUCAULT B. (DE), 1986 - Contribution à une étude phytosociologique des systèmes prairiaux hygrophile et mésophile de l'Armagnac méridional (Hautes-Pyrénées et Gers, France). *Doc. Phytosociol.* NS, **X** (1) : 221-254.

FOUCAULT B. (DE), 1989 - Contribution à une systémique des prairies mésophiles atlantiques. *Colloq. Phytosociol.*, **XVI**, Phytosociologie et pastoralisme : 709-733.

FOUCAULT B. (DE), 1998 - Contribution à une approche systémique des végétations forestières bas-normandes : les bois mésophiles du pays de Cinglais (Calvados). *J. Bot. Soc. Bot. France* **6** : 39-56.

FOUCAULT B. (DE), 1999 - Nouvelle contribution à une synsystématique des pelouses sèches à thérophytes. *Doc. Phytosociol.*, NS, **XIX** : 47-105.

FOUCAULT, B. (DE), 2009 - Contribution au prodrome des végétations de France : les ***Cardaminetea hirsutae*** Géhu 1999. *J. Bot. Soc. Bot. France* **48** : 49-70.

FOUCAULT, B. (DE), 2011 - Synthèse phytosociologique sur la végétation observée lors de la 146e session de la SBF dans les Ardennes. *Bull. Soc. Hist. Nat. Ardennes* **101** : 33-50.

FOUCAULT B. (DE), 2012a - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Nardetea strictae* Rivas Goday *in* Rivas Goday & Rivas-Mart. 1963. *J. Bot. Soc. Bot. France* **59** : 241-344.

FOUCAULT B. (DE), 2012b - Contribution au prodrome des végétations de France : les ***Sisymbrietea officinalis*** Korneck 1974. *J. Bot. Soc. Bot. France* **58** : 55-116.

FOUCAULT B. (DE) & FRILEUX P. N., 1983 - Premières données phytosociologiques sur la végétation des ourlets préforestiers du nord-ouest et du nord de la France. *Colloq. Phytosociol.* **VIII**, Les lisières : 305-323.

FOUCAULT B. (DE) & JULVE Ph., 1991 - Données phytosociologiques sur la dix-septième session de la SBCO en Languedoc-Roussillon ; réflexions sur les associations arborescentes méditerranéennes. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **22** : 391-420.

FOUCAULT B. (DE), LAZARE J.-J. & BIORET F., 2013 - Contribution au prodrome des végétations de France : les ***Cytisetea scopario – striati*** Rivas-Mart. 1975. *J. Bot. Soc. Bot. France* à paraître.

HILL M.O., PRESTON C. D. & ROY D. B., 2004 - *Plantatt: attributes of British and Irish plants: status, size, life history, geography and habitats*. Biological Records Centre NERC Centre for Ecology and Hydrology, Huntingdon, 73 p.

JULVE Ph. (non publié) - *Baseflor* : http://philippe.julve.pagesperso-orange.fr/catminat.htm, version du 8 novembre 2010.

JULVE Ph., 1993 - Synopsis phytosociologique de la France (communautés de plantes vasculaires). *Lejeunia*, NS, **140** : 1-160.

JULVE, Ph., 1998 - *Baseveg*, index phytosociologique synonymique de la végétation de la France, version du 1er avril 2013, programme Catminat, *http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm*

JULVE Ph. & DE FOUCAULT B., 1994 - Phytosociologie synusiale dans le Tarn. *Bull. Soc. Bot. N. France* **47** (4) : 23-47.

LABADILLE C.-E., 2000 - *Le système intermédiare dans le Val d'Orne (14, 61, France). Associations, paysages végétaux et valeur patrimoniale d'une zone de contact géomorphologique*. Thèse, Université de Lille II, 436 p.

RAUNKLÆR C., 1905 - Types biologiques pour la géographie botanique. *Oversigt over Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger*, 1905, 347-438.

RAUNKLÆR C., 1934 - *The life forms of plants and statistical plant geography*. Oxford University Press, Oxford, 632 p.

ROYER J.-M., à paraître - Contribution au prodrome des végétations de France : les ***Trifolio medii – Geranietea sanguinei*** T. Müll. 1962. *J. Bot. Soc. Bot. France*.

TISON J.-M. & DE FOUCAULT B., 2014 - *Flora Gallica*. Biotope, Mèze, à paraître.

Site Wikipédia : http://fr.wikipedia.org/wiki/Carcassonne, consulté le 20 septembre 2013.

Tableau 1 - Prairies paratourbeuses de Montagne noire (début)

Numéro de relevé	**8**	**7**	**9**
Recouvrement (%)	95	50	99
Surface (m^2)	100	10	100
Altitude (m)	695	695	695
Espèces diagnostiques			
Trocdaris verticillatum	1	2	.
Myosotis nemorosa	1	1	.
Lotus pedunculatus	1	+	.
Juncus conglomeratus	2	1	.
Agrostis canina subsp. *c.*	2	1	.
Carex laevigata	.	+	.
Ranunculus flammula var. *f.*	.	+	.
Carex echinata	.	+	.
Prunella hastifolia	.	.	2
Polygala vulgaris subsp. *v.*	.	.	+
Crocus nudiflorus	.	.	2
Danthonia decumbens subsp. *d.*	.	.	+
Galium cf. *pumilum*	.	.	+
Helianthemum nummularium	.	.	+
Knautia arvernensis	.	.	2
Scorzonera humilis	+	3	1
Juncus acutiflorus	+	2	+
Molinio – Caricenea nigrae, Scheuchzerio – Caricetea nigrae			
Succisa pratensis	1	2	1
Dactylorhiza maculata	+	1	+
Carex panicea	2	2	.
Molinia caerulea	1	2	.
Carex leporina var. *l.*	+	+	.
Salix repens subsp. *r.* var. *r.*	1	+	.
Valeriana dioica subsp. *d.*	3	.	.
Carex pulicaris	+	.	.
Nardetalia strictae, Nardetea strictae			
Anthoxanthum odoratum	.	2	2
Luzula campestris subsp. *c.*	.	2	2
Potentilla erecta	.	1	2
Anacamptis morio subsp. *m.*	.	1	1
Carex caryophyllea	.	2	+
Agrostis cf. *capillaris*	.	1	2
Festuca rubra subsp. *r.*	.	2	4
Agrostienea stoloniferae + Agrostio – Arrhenatheretea el.			
Cardamine pratensis	1	+	+
Holcus lanatus subsp. *l.*	1	1	1

Tableau 1 - Prairies paratourbeuses de Montagne noire (fin)

Numéro de relevé	**8**	**7**	**9**
Recouvrement (%)	95	50	99
Surface (m^2)	100	10	100
Altitude (m)	695	695	695
Plantago lanceolata	1	2	2
Ajuga reptans	1	2	1
Rhinanthus minor	.	+	1
Centaurea decipiens	.	1	2
Rumex acetosa subsp. *a.*	.	+	1
Trifolium pratense subsp. *p.*	.	+	+
Compagnes			
Ranunculus bulbosus	.	1	1
Lotus corniculatus subsp. *c.*	.	1	2
Leontodon hispidus subsp. *h.*	.	+	1
Hypochaeris radicata	.	1	1
Carex flacca subsp. *f.*	.	1	.
Taxons accidentels	2	15	10

Relevé 13051908 (43.45432 N, 2.33565 E) : *Mentha aquatica* 1, *Ranunculus acris* 1.

Relevé 13051907 (43.45423 N, 2.33551 E) : *Lathyrus pratensis* +, *Cruciata laevipes* +, *Cirsium palustre* +, *Lathyrus linifolius* 1, *Luzula multiflora* subsp. *m.* 1, *Nardus stricta* 1, *Carex pallescens* +, *C. pilulifera* subsp. *p.* +, *Lychnis flos-cuculi* +, *Serapias lingua* +, *Agrostis stolonifera* var. *s.* +, *Prunella vulgaris* +, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* +, *Gaudinia fragilis* +, *Trifolium dubium* + ;

Relevé 13051909 (43.45404 N, 2.33579 E) : *Briza media* subsp. *m.* +, *Cruciata glabra* var. *g.* 1, *Conopodium majus* subsp. *m.* +, *Viola riviniana* 1, *Thymus* cf. *pulegioides* +, *Quercus petraea* subsp. *p.* j +, *Arrhenatherum elatius* subsp. *e.* 1, *Achillea millefolium* 2, *Leucanthemum vulgare* +, *Scorzoneroides autumnalis* +.

Tableau 2
Haies de Montagne noire

Numéro de relevé	**10**	**12**
Recouvrement (%)	100	80
Longueur (m)	50	30
Altitude (m)	695	695
Mespilo – Illicion aquifolii* + *Crataego l. – Sambucetalia nigrae		
Ilex aquifolium	5	2
Lonicera periclymenum subsp. *p.* (écophène grimpant)	+	+
Sambucus nigra	+	.
Crataego monogynae – Prunetea spinosae		
Corylus avellana	3	5
Rosa canina aggr.	+	+
Prunus spinosa var. *s.*	+	.
Crataegus monogyna	.	1
Arbres juvéniles, lianes		
Fraxinus excelsior j	+	+
Castanea sativa j	+	+
Hedera helix (écophène grimpant)	1	1
Sorbus aria j	+	.
Prunus avium j	+	.

Relevé 13051910 (43.45409 N, 2.33607 E).
Relevé 13051912 (43.45481 N, 2.33874 E).

Tableau 3
Ourlets internes de Montagne noire

Numéro de relevé	**15**	**16**
Recouvrement (%)	25	40
Longueur (m)	50	50
Pente (°)	75	
Altitude (m)	760	760
Anemono – Caricetea sylvaticae (dont ***Luzuletalia pilosae***)		
Viola riviniana	1	2
Lonicera periclymenum subsp. *p.* (écophène rampant)	+	1
Dryopteris filix-mas	2	+
Hedera helix (écophène rampant)	1	1
Dryopteris affinis subsp. *borreri*	+	.
Oxalis acetosella	1	.
Poa nemoralis subsp. *n.*	2	.
Polypodium vulgare	2	.
Lamium galeobdolon subsp. *montanum*	.	+
Melampyro – Holcetea mollis (dont ***Conopodio – Teucrion scorodoniae***)		
Conopodium majus subsp. *m.*	+	1
Stellaria holostea	+	1
Avenella flexuosa subsp. *f.*	1	2
Compagne		
Digitalis purpurea subsp. *p.*	+	+
Plantules d'arbres		
Fagus sylvatica j	+	+
Ilex aquifolium j	+	+
Taxons accidentels	5	10

Relevé 13051915 (43.45607 N, 2.3136 E) : *Abies alba* j +, *Pteridium aquilinum* +, *Athyrium filix-femina* 1, *Blechnum spicant* +, *Teucrium scorodonia* + ;
Relevé 13051916 (43.45508 N, 2.31549 E) : *Solidago virgaurea* subsp. *v.* +, *Lactuca muralis* +, *L. plumieri* 3, *Succisa pratensis* 1, *Rubus* sp. 1, *Castanea sativa* j 1, *Fraxinus excelsior* j 1, *Acer pseudoplatanus* j +, *Corylus avellana* j +, *Epilobium* cf. *montanum* +.

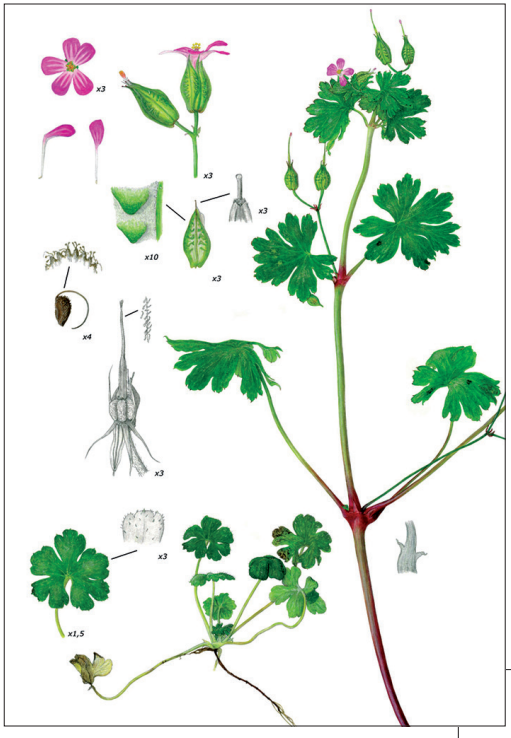


Figure 8 - *Geranium lucidum.* (*Del.* Enrico CANGINI).

Figure 9 - *Isolepis setacea.* (*Del.* Enrico CANGINI).

Figure 10 - *Sedum cepaea.* (*Del.* Enrico CANGINI).

Figure 11 - *Juncus acutiflorus.* (*Del.* Enrico CANGINI).

Session offerte par la SBCO à l'Association mycologique et botanique de l'Hérault et des hauts cantons du 3 au 7 juin 2013

Organisateur et guide de terrain : Christian You

Liste des participants

Airoa Juan (Dr), E-24001 LEÓN Espagne
Aldebert Yvonne, 12540 Le CLAPIER
Andral Martine, 12370 BELMONT-SUR-RANCE
Andral Jean-Claude, 12370 BELMONT-SUR-RANCE
Anglade Paulette, 34390 COLOMBIÈRES
Anglade René, 34390 COLOMBIÈRES
Barthélémy M.-C., 12370 COMBRET
Bernad Nicole, 11100 NARBONNE
Blavier Micheline, 34630 SAINT-THIBÉRY
Bonnel André, 34600 BÉDARIEUX
Bonnel Andrée, 34600 BÉDARIEUX
Botti Geneviève, 13008 MARSEILLE
Bousquel Bernard, 34600 FAUGÈRES
Bousquel Jasmine, 34600 FAUGÈRES
Carbonne Brigitte, 34390 COLOMBIÈRES
Casiez Christine, 34170 CASTELNAU-LE-LEZ
Chauvet Guy, 34600 BÉDARIEUX
Chauvet Jacqueline, 34600 BÉDARIEUX
Chauvet Monique 34600 BÉDARIEUX
Deléage Mireille, 34600 BÉDARIEUX
Gastou Colette, 31170 COLOMIERS
Gastou Michel, 31770 COLOMIERS
Goupil Marie-Thérèse, 34090 MONTPELLIER
Guillot Jean, 63170 AUBIÈRE
Guillot Suzanne, 63170 AUBIÈRE
Ibanez Françoise, 34800 CLERMONT-L'HÉRAULT
Juszczakiewicz Jessie, 34600 BÉDARIEUX
Liorzou Bernard, 12540 Le CLAPIER
Melet Jean-Claude, 65250 LABARTHE-DE-NESTE
Nougaret Claire, 34600 BÉDARIEUX
Nougaret François, 34600 BÉDARIEUX
Patissou Maryse, 11110 VINASSAN
Roubaudi Didier, 69003 LYON
Roubaudi Liliane, 69003 LYON

Figure 1 (au recto) **-** *Anacamptis palustris.* (Photo C. You).

Camp militaire de Bussac-Forêt à Bédenac et site Calcia

(Lundi 3 juin 2013)

Liliane ROUBAUDI*

Pour ces deux premiers jours de la session, nous herborisons sur la commune de Bussac-Forêt. Ce bourg est situé à environ 30 km de l'estuaire de la Gironde. Il fait partie de l'arrondissement de Jonzac, la ville où notre groupe est hébergé. L'altitude de la commune varie de 39 à 85 m. Nous sommes au coeur de la Saintonge et le secteur prospecté jouit d'un climat océanique avec des étés tempérés. Le substrat géologique des secteurs visités ce jour est formé essentiellement de dépôts sableux, mais des lentilles calcaires affleurent localement.

Dans les landes de Bussac-Forêt, la formation dominante reste les dépôts du Tertiaire, sables du Sidérolithique. La Saye est le principal cours d'eau longeant le camp de Bussac-Forêt par l'ouest.

La nomenclature utilisée est celle de l'Index synonymique de la flore de France (Kerguélen, 1994) (inclus les binômes nouveaux ; nomenclature actuelle pour certaines espèces).

Premier arrêt

À l'entrée du camp militaire (accessible seulement avec l'autorisation des autorités), juste en face du centre de détention de Bédenac, aux abords d'un hangar, nous notons :

Arenaria montana
Centranthus calcitrapae subsp. *calcitrapae*
Erica cinerea
Linaria pelisseriana
Pinus pinaster
Sambucus nigra
Sedum acre
Tuberaria guttata

Deuxième arrêt

À 200 m de l'entrée en nous dirigeant vers l'est, nous accédons rapidement par une piste à de vastes hangars. En face, subsistent de grandes dalles

* L. R. : 12 rue Duphot, 69003 LYON.

de béton qui ont supporté les anciens baraquements militaires américains, expliquant la présence, autrement inattendue, de certaines plantes introduites. *Verbena bracteata* : cette espèce avait été signalée en France, au Havre, trouvée le 24 septembre 1947 par M. Duteurtre et publiée par Marcel Debray. (*Rev. Soc. Sav. Hte Normandie*, **47**, 1967). Disparue depuis.

Retrouvée en juillet 2002, lors d'une sortie privée dans le camp militaire de Bussac-Forêt, où elle prospère depuis. Article concernant cette découverte dans le Bulletin de la société botanique du Centre-Ouest, **36**, 2005 : 131-132.

Aira caryophyllea subsp. *caryophyllea*
Ajuga chamaepitys
Anacamptis morio
Arenaria montana subsp. *montana*
Arenaria leptoclados
Carduus tenuiflorus
Cornus sanguinea
Dittrichia graveolens (non fleuri)
Erica scoparia
Erodium cicutarium
Filago vulgaris
Fragaria vesca
Galium parisiense
Geranium rotundifolium
Halimium lasianthum subsp. *alyssoides*
Holcus lanatus
Hypericum humifusum
Juncus capitatus
Ligustrum vulgare
Linaria pelisseriana
Lythrum hyssopifolia
Mentha pulegium
Myosotis arvensis
Origanum vulgare subsp. *vulgare*
Oxalis dillenii
Potentilla argentea
Potentilla reptans
Quercus robur subsp. *robur*
Rosa canina (groupe)
Rosa micrantha
Rumex acetosella
Rumex crispus
Sonchus oleraceus
Teucrium botrys (non fleuri)
Veronica arvensis
Veronica serpyllifolia
Rubia peregrina
Vulpia ciliata

Troisième arrêt : près du Maine Vignaud

Nous continuons vers l'est la piste longeant le camp jusqu'à une large clairière, entre landes à bruyères et bosquets.

Agrimonia procera
Aira praecox
Catapodium rigidum subsp. *rigidum*
Centaurium erythraea subsp. *erythraea*
Geranium molle
Halimium lasianthum subsp. *alyssoides*
Halimium umbellatum subsp. *umbellatum*
Jasione montana subsp. *montana*
Lepidium heterophyllum
Linaria pelisseriana
Medicago lupulina

Oenothera laciniata : (= *O. sinuata*, = *Raimannia laciniata*) ; cette plante se distingue des autres oenothères par ses feuilles profondément lobées, à tiges plus ou moins retombantes. Assez abondante, mais localisée, cette plante se maintient depuis de longues années dans le camp ; originaire d'Amérique du Nord, cette espèce est présente du sud du New Jersey à la Floride.

Oxalis dillenii : c'est un oxalis dressé, non rampant, stolinifère, à capsule

Figure 2 - *Verbena bracteata*. (Photo Micheline BLAVIER).

Figure 3 - *Galium boreale*. Terrier Chauvrau. (Photo Christian YOU)

Figure 3 - *Plantago virginica*. Camp de Bussac-Forêt. (Photo Christian YOU).

portant des poils courts réfléchis et des poils longs. En Amérique, cet *Oxalis* se rencontre de la Nouvelle-Écosse à la Floride.
Plantago virginica : ce plantain a été découvert dans le camp le 25 mai 1993 lors d'une sortie privée. C'est une plante des sols secs, qui est signalée (suivant N. L. Britton et H. A. Brown) de l'État de Rhode Island à la Floride, dans l'Illinois, le Michigan, le Missouri, l'Arizona et le Mexique du Nord ainsi que dans les Bermudes. Dans le camp, l'espèce se développe bien sur les sables plus humides.

Polygala vulgaris
Potentilla argentea
Rosa micrantha
Sherardia arvensis
Silene nutans subsp. *nutans*
Tuberaria guttata
Verbascum sinuatum (en rosette)
Veronica officinalis
Vicia tetrasperma subsp. *gracilis* (= *V. parviflora*)
Viola tricolor subsp. *tricolor*

Quatrième arrêt

Nous devons parcourir 600 m environ sur une piste récemment rénovée et bitumée jusqu'au champ de tir, au sud-ouest du camp. En approchant de la Saye, la piste serpente sous un couvert arborescent lié à la proximité du cours d'eau. Endroit favorable que nous choisissons pour le pique-nique en ce milieu de journée.

Agrostis tenerrima : est signalée depuis peu par J. Terrisse, intarissable chercheur et découvreur d'espèces nouvelles pour la région. L'un d'entre nous, J.-C. Melet, observateur averti, découvre une magnifique station de cette Agrostide élégante au milieu d'*Aira caryophyllea,* ce qui nous permet de comparer les deux plantes sans ambiguïté.

Aira multiculmis (= *Aira caryophyllea* subsp. *multiculmis*)
Aira praecox
Alnus glutinosa
Arenaria montana subsp. *montana*
Anthoxanthum odoratum subsp. *odoratum*
Arabis hirsuta
Avenula lodunensis subsp. *lodunensis*
Carex punctata
Cirsium palustre
Cytisus scoparius subsp. *scoparius*
Hypochaeris radicata subsp. *radicata*
Leontodon saxatilis subsp. *saxatilis*
Lotus corniculatus subsp. *corniculatus*
Myosotis laxa subsp. *cespitosa*
Pinus pinaster
Polygala vulgaris subsp. *vulgaris*
Populus tremula
Potentilla erecta
Pseudarrhenatherum longifolium
Pteridium aquilinum
Quercus robur
Senecio jacobaea subsp. *jacobaea*
Senecio vulgaris subsp. *vulgaris*
Teesdalia nudicaulis
Ulex europaeus subsp. *europaeus*
Ulmus minor
Veronica officinalis

Après le déjeuner, nous nous déplaçons vers le site de la cimenterie Calcia avec la permission des propriétaires négociée par nos accompagnateurs du CEN (= CREN).

Cinquième arrêt : visite du terrier Chauvrau

Nous herborisons sur le site Calcia, vaste territoire où une flore originale abonde. En effet, la cimenterie du groupe des ciments Calcia est propriétaire des parcelles désormais gérées par le Conservatoire d'espaces naturels.

Cette entreprise a obtenu, depuis avril 2006, l'autorisation d'exploitation de carrières sur une période de trente ans. C'est près de cet espace que se trouvent les sites des "Ardillasses" (45 ha) et des "Nauves Plates" (10 ha). La gestion de ces milieux a été confiée au CEN dans le cadre d'un protocole de partenariat entre ce dernier et les ciments Calcia. Le site du terrier Chauvrau où nous herborisons fait partie de ces ensembles. Une ancienne route désaffectée y mène. Nous y avons prospecté des pelouses sèches calcicoles et leurs ourlets mais aussi des mares et des zones d'atterrissement.

Acinos arvensis
Anacamptis pyramidalis
Arenaria montana
Arrhenatherum elatius subsp. *elatius*
Avenula pubescens
Briza minor
Bromus erectus subsp. *erectus*
Cervaria rivini
Cytisus hirsutus
Convolvulus arvensis
Cynosurus cristatus
Dactylis glomerata subsp. *glomerata*
Erigeron annuus subsp. *annuus*
Euphorbia villosa
Filipendula vulgaris
Frangula dodonei subsp. *dodonei*
Galium pumilum
Geranium sanguineum
Inula salicina (non fleurie)
Juniperus communis subsp. *communis*
Leucanthemum vulgare subsp. *vulgare*
Ligustrum vulgare
Lotus corniculatus subsp. *corniculatus*
Luzula campestris
Medicago lupulina
Oenanthe pimpinelloides
Ophrys scolopax
Parentucellia viscosa
Peucedanum officinale subsp. *officinale* : abondant, s'étalant sur plus d'un hectare
Plantago lanceolata
Polygala vulgaris
Prunella hyssopifolia
Pteridium aquilinum
Quercus robur subsp. *robur*
Rhinanthus minor
Rubia peregrina subsp. *peregrina*
Silaum silaus
Stellaria graminea
Trifolium campestre
Ulmus minor
Viburnum opulus

Nous nous rendons aux mares et aux zones d'atterrissement :

Aster linosyris
Brachypodium pinnatum
Brachypodium rupestre
Carduncellus mitissimus
Carex flacca subsp. *flacca*
Carex hostiana
Carex pulicaris
Carum verticillatum
Cirsium dissectum
Dactylorhiza maculata subsp. *maculata*
Euphorbia angulata
Globularia bisnagarica
Inula salicina (non fleurie)
Juncus conglomeratus
Juncus inflexus
Lathyrus pannonicus subsp. *asphodeloides*
Lysimachia vulgaris (non fleurie)
Melampyrum arvense subsp. *arvense*
Mentha aquatica subsp. *aquatica*
Molinia caerulea subsp. *caerulea*

Myrica gale
Oenanthe pimpinelloides
Ophrys apifera subsp. *apifera*
Peucedanum officinale subsp. *officinale*
Polygala calcarea
Polygala serpyllifolia
Potamogeton coloratus
Potentilla montana
Potentilla erecta

Pseudarrhenatherum longifolium : cette Poacée est nouvelle pour beaucoup d'entre nous. Appelée aussi « avoine de THORE », elle est connue du nord-ouest de la France jusqu'au centre du Portugal. Nous apprendrons que cette plante héliophile affectionne les sols plus ou moins secs. C'est une grande poacée à souche dense qui est scabre sous la panicule. Sa ligule tronquée mesure 2 mm de long. Christian nous fait remarquer les longs poils blancs qui rendent les nœuds très visibles de loin. Sa floraison a lieu de mai à juillet. C'est une espèce eu-atlantique à tendance méditerranéenne.

Quercus pyrenaica
Ranunculus flammula
Rhamnus cathartica
Frangula dodonei subsp. *dodonei*
Schoenus nigricans
Scorzonera humilis
Serapias lingua subsp. *lingua*
Simethis mattiazzii
Stachys officinalis subsp. *officinalis*
Ulex minor.

Ce premier contact avec la flore de Charente-Maritime a été très riche. Nous avons eu l'honneur d'explorer des terrains non accessibles au grand public. Nous avons rencontré des milieux aussi variés que des landes, des pelouses sèches, mais aussi les abords d'un plan d'eau. Tout cela sous un soleil bienveillant et avec les nombreux commentaires de Christian YOU dont nous avons beaucoup apprécié l'humour et la compétence.

Figure 5 - "Le bonheur est à Bussac-Forêt". Camp de Bussac - Bédenac, à Bussac-Forêt. (Photo et légende Micheline BLAVIER).

Corignac : terrier de la Pilette, terrier Pelet, les Ardillasses

Mardi 4 juin 2013

Marie-Claire BARTHÉLÉMY*

Pour ce deuxième jour, nous reprenons comme la veille la direction de Bussac-Forêt. Nous y avons donné rendez-vous à Rémy DAUNAS, Directeur de publication SBCO, qui se joint à nous pour cette deuxième journée d'herborisation. De Bussac, nous empruntons ensuite la D 256 afin de nous engager à gauche avant le passage à niveau, sur une piste longeant la voie ferrée près de la cimenterie Calcia. Cette piste mène directement au terrier de la Pilette.

Terrier de la Pilette, la piste et ses abords

Euphorbia villosa
Briza media subsp. *media*
Oenanthe pimpinelloides
Poa pratensis subsp. *pratensis*
Quercus ×*andegavensis* (= *Quercus pyrenaica* × *Q. robur* subsp. *robur*)
Ulex minor
Pseudarrhenaterum longifolium
Peucedanum officinale subsp. *officinale*
Cynosurus cristatus
Silene gallica
Linum bienne
Filipendula vulgaris
Aira caryophyllea subsp. *caryophyllea*
Potentilla montana
Lotus corniculatus subsp. *corniculatus*
Danthonia decumbens subsp. *decumbens*
Anthoxanthum odoratum subsp. *odoratum*
Erica tetralix
Carex panicea
Brachypodium pinnatum
Simethis mattiazzii
Scorzonera humilis
Carex flacca subsp. *flacca*
Polygala vulgaris subsp. *vulgaris*
Eleocharis uniglumis
Quercus pyrenaica
Festuca arundinacea subsp. *arundinacea*
Euphrasia officinalis subsp. *pratensis*
Senecio jacobaea subsp. *jacobaea*
Brachypodium rupestre
Inula salicina subsp. *salicina*
Genista tinctoria subsp. *tinctoria*
Stellaria graminea
Plantago coronopus subsp. *coronopus*
Salix atrocinerea
Ranunculus bulbosus subsp. *bulbosus*
Trifolium pratense subsp. *pratense*
Holcus lanatus

* M.-C. : Barthès, 12370 COMBRET.

Lathyrus pannonicus subsp. *asphodeloides*
Cervaria rivini
Cytisus hirsutus
Cirsium dissectum
Avenula pubescens
Luzula multiflora subsp. *multiflora*
Pulmonaria longifolia subsp. *longifolia*

Rosa dumalis : espèce proche de *Rosa canina* mais qui s'en distingue par des fleurs plus colorées, le disque sommital de l'ovaire à peine convexe entourant (nécessité de faire une coupe) un orifice assez large.

Rosa canina
Ranunculus acris subsp. *acris*
Trifolium ochroleucon
Rhinanthus minor
Schoenus nigricans
Veronica officinalis
Serapias lingua subsp. *lingua*
Platanthera bifolia subsp. *bifolia*
Blackstonia perfoliata subsp. *perfoliata*
Viola lactea

Terrier Pelet

Nous nous déplaçons ensuite 500 m plus loin sur un des sites de Corignac, caractérisé par une géologie différente de celle du reste des landes, intrication de la végétation calcicole et silicicole. Entre les lieux-dits "la Font Rouillée" et "les Brandes", de chaque côté de la piste, on observe un plateau de calcaires marneux parsemé de trous (reste d'une exploitation ancienne de pierres) formant des sortes de mares temporaires.

Entre 2005 et 2006, 22 ha de ces terrains sont acquis par le Conservatoire d'espaces naturels de Poitou-Charentes. Avec l'aide d'agriculteurs, la préservation de ce milieu est mise en place.

Près des mares

Gratiola officinalis
Juniperus communis subsp. *communis*
Peucedanum officinale subsp. *officinale*

Taraxacum anglicum : poussant dans les zones d'atterrissements, souvent dans l'eau autour des mares débordantes, cette espèce est caractérisée par des fleurs d'un jaune lumineux, assez grandes, un involucre à bractées extérieures appliquées plus ou moins lâchement. Ce pissenlit disparaît très vite dès le début juin.

Genista tinctoria subsp. *tinctoria*
Cytisus hirsutus
Daphne cneorum
Ranunculus gramineus
Silaum silaus
Cervaria rivini
Juncus compressus
Juncus inflexus
Juncus articulatus subsp. *articulatus*
Carex hirta
Platanthera chlorantha
Euphorbia exigua subsp. *exigua*
Cladium mariscus
Globularia bisnagarica
Carduncellus mitissimus
Linum catharticum
Aster linosyris subsp. *linosyris*
Hieracium pilosella subsp. *pilosella*
Mentha aquatica subsp. *aquatica*
Crataegus monogyna subsp. *monogyna*
Prunus spinosa
Fraxinus excelsior
Pyrus cordata
Frangula dodonei subsp. *dodonei*

Par une allée herbeuse entre ornières inondées et broussailles, nous accédons au pare-feu longeant la voie ferrée :

Oenothera ×fallax (= *O. biennis* × *O. glazioviana*)
Tamus communis
Plantago lanceolata subsp. *lanceolata*

Parentucellia viscosa
Muscari comosum
Valerianella dentata
Linaria supina subsp. *supina*
Papaver dubium subsp. *dubium*
Centranthus calcitrapae subsp. *calcitrapae*
Geranium colombinum
Hypericum humifusum
Convallaria majalis
Juncus pygmaeus
Baldelia ranunculoides subsp. *ranunculoides*
Anagallis tenella
Ranunculus flammula subsp. *flammula*

Cicendia filiformis : cette gentianacée est assez commune dans les pare-feux humides le long de la voie ferrée. N'excédant pas 10-12 cm, elle peut passer inaperçue, seules ses fleurs (très petites : 0,4-0,5 mm), d'un beau jaune, trahissent sa présence.

Cardamine pratensis subsp. *pratensis*
Myosotis laxa subsp. *caespitosa*
Pteridium aquilinum
Rubia peregrina subsp. *peregrina*
Carex viridula subsp. *oedocarpa*
Acinos arvensis subsp. *arvensis*
Aira caryophyllea subsp. *multiculmis*
Iris pseudacorus
Geranium sanguineum
Pinus pinaster

L'après-midi, nous reprenons la piste vers la cimenterie pour rejoindre le site des "Ardillasses". Cet endroit doit sa diversité floristique à sa géologie originale où l'on rencontre des calcaires secondaires et des sables tertiaires en mélange.

Les Ardillasses

Point d'eau et pare-feu longeant la voie SNCF, côté opposé à celui du matin.

Daphne cneorum
Taraxacum anglicum
Cirsium dissectum
Ranunculus gramineus
Hippocrepis comosa
Cicendia filiformis
Serapias lingua
Roegneria canina subsp. *canina*
Carex pulicaris
Juncus effusus
Vincetoxicum hirundinaria subsp. *hirundinaria*
Euphorbia exigua subsp. *exigua*
Euphorbia angulata
Potentilla erecta subsp. *erecta*
Valerianella dentata

Nous contournons le site des Ardillasses par l'est pour reprendre la prospection du pare-feu (inondé et impraticable) vers le nord.

Une piste herbeuse nous y mène :

Silaum silaus
Hypericum humifusum
Luzula congesta
Betula pendula (= *B. verrucosa*)
Ophrys apifera
Linum catharticum
Salix repens
Dactylorhiza maculata subsp. *maculata*
Agrostis capillaris subsp. *capillaris*
Lolium perenne
Festuca heterophylla
Populus tremula
Solidago graminifolia
Juncus articulatus
Cirsium palustre
Radiola linoides
Aquilegia vulgaris subsp. *vulgaris*

Peucedanum officinale subsp. *officinale*
Cytisus hirsutus
Platanthera bifolia
Inula salicina subsp. *salicina*
Geranium sangineum
Carum verticillatum
Illecebrum verticillatum
Juncus bulbosus subsp. *bulbosus*
Logfia minima
Juncus capitatus
Eleogiton fluitans

Figure 1 - *Daphne cneorum*. Les Ardillasses à Corignac. (Photo Christian You).

Figure 2 - *Hypericum humifusum*. Les Ardillasses à Corignac. (Photo Micheline Blavier).

Figure 3 - *Illecebrum verticillatum*. Les Ardillasses à Corignac. (Photo Christian You).

Les chaumes de Sèchebec à Bords et Saint-Savinien

Mercredi 5 juin 2013

Christine CASIEZ* et Guy CHAUVET**

Nous débutons par une halte à Bords, pour y admirer l'église romane Saint-Vivien, la seule en Charentes-Poitou à posséder deux clochers.

Après deux jours d'herborisations dans la région de Bussac-Forêt, nous changeons de secteur et remontons vers le nord : direction Pons, puis Saintes. Nous nous arrêtons à mi-chemin entre Rochefort et Saintes, sur les communes d'Agonnay (associée à Saint-Savinien) et de Bords, entre les vallées de la Boutonne au nord et celle de la Charente au sud.

Le site se présente comme un plateau d'une trentaine d'hectares légèrement incliné vers le sud. Le contraste avec les cultures céréalières intensives voisines est saisissant.

Sèchebec bénéficie d'un patrimoine floristique remarquable où se côtoient des espèces méditerranéennes, atlantiques, eurasiatiques et quelques plantes introduites. Une grande partie (33 ha), protégée, jouit d'une exceptionnelle originalité dans le contexte centre-atlantique, incluant des pelouses xérophiles calcicoles, genévriers, spirées et boisement de chênes verts. Les tonsures thérophytiques entourées de landes, broussailles, maquis et garrigues évoluent sur un sol composé de groie, sol superficiel et caillouteux constitué d'argiles de décalcification de teinte brun-rougeâtre (oxydes de fer), des dalles calcaires apparentes, un sol passant d'un pH neutre à légèrement acide. Un incendie, survenu en 2009, réduisit en cendres une zone importante du site qui se recolonise petit à petit d'une flore évolutive éphémère.

C'est dans ces milieux que se développe, fort sporadiquement, le rarissime ***Evax carpetana*** avec *Linum trigynum*, communauté originale enrichie en éléments acidiphiles à *Aira elegantissima*, *Ranunculus paludosus* (= *R. flabellatus*). Malheureusement, en ce qui concerne *Evax carpetana*, il n'a pas été revu depuis plusieurs années ; ce taxon rarissime dans le monde, plante nouvelle pour la France, y fut découvert par Julien Foucaud le 27 juin 1884.

Depuis sa dernière apparition en 1991, *Evax carpetana* n'a plus été signalé. Visité à de multiples reprises depuis par les botanistes, le site a conservé une

* Ch. C. : Carre Rivoli, Appt D12, 1139 avenue de l'Europe, 34170 CASTELNAU-LE-LEZ.

** G. C. : 28 rue Louis Abbal, 34600 BÉDARIEUX.

grande partie de son intérêt biologique malgré des dégradations successives qui ont rogné une partie de sa surface et altéré son état de conservation : extension des cultures au détriment des pelouses, abandon du pâturage qui permettait le maintien de pelouses rases et ouvertes, etc. Dans son état actuel, le site possède encore une valeur botanique exceptionnelle par l'originalité de sa végétation et de sa flore comme en témoignent les seize plantes rares ou menacées encore présentes. L'intérêt écologique des chaumes de Sèchebec a justifié un arrêté de protection de biotope le 2 octobre 1984. Plus tard, grâce à la Directive habitats, ils ont été classés en zone Natura 2000. La commune de Saint-Savinien en a confié la gestion (de la partie lui appartenant – la plus importante) au Conservatoire des espaces naturels (CEN anciennement CREN). La partie de ces chaumes située sur la commune de Bords (la plus petite, mais la plus riche botaniquement parlant) est de statut privé.

Le site offre une concentration exceptionnelle de plantes thermophiles dont beaucoup, d'origine méditerranéenne, sont proches ici de leur limite nord de répartition.

De la clairière servant de parking, près du gros chêne vert, nous prenons la piste sud-est après une haie vers une friche :

Malus sp.
Quercus ilex subsp. *ilex*
Clematis vitalba
Lonicera periclymenum
Cornus sanguinea
Anagallis arvensis subsp. *arvensis*
Anthoxanthum odoratum subsp. *odoratum*
Arrhenatherum elatius subsp. *elatius*
Avena barbata subsp. *barbata*
Bellis perennis
Blackstonia perfoliata subsp. *perfoliata*
Brachypodium rupestre
Briza media subsp. *media*
Bromus erectus subsp. *erectus*
Bromus hordeaceus subsp. *hordeaceus*
Bromus sterilis
Carduus pycnocephalus subsp. *pycnocephalus*
Carex flacca subsp. *flacca*
Cirsium vulgare subsp. *vulgare*
Cruciata laevipes
Geranium colombinum
Geranium dissectum
Geranium robertianum subsp. *purpureum*

Nous continuons sur la piste et bifurquons vers l'ouest par une allée herbeuse entre les bosquets :

Acinos arvensis subsp. *arvensis*
Cytisus scoparius subsp. *scoparius*
Dactylis glomerata subsp. *glomerata*
Anthyllis vulneraria subsp. *praepropera* (= *Anthyllis vulneraria* subsp. *dilenii*), points rouges à l'extrémité du calice, présence de rouge dans la corolle.
Euonymus europaeus
Filipendula vulgaris
Hypericum perforatum
Juncus bufonius subsp. *bufonius*
Juncus tenuis
Juniperus communis
Ligustrum vulgare

Nous parvenons à une vaste étendue de pelouses sèches avec des îlots arborescents, enclave cernée par des bosquets :

Acer campestre subsp. *campestre*
Acer monspessulanum subsp. *monspessulanum*
Avenula pratensis
Centaurium erythraea subsp. *erythraea*
Convolvulus cantabrica, espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats
Coronilla minima subsp. *minima*

Danthonia decumbens subsp. *decumbens*
Daucus carota subsp. *carota*
Erica scoparia subsp. *scoparia*
Galium pumilum
Eryngium campestre
Festuca lemanii

Il est l'heure de se restaurer, nous revenons par le chemin ouest près des Grivolières afin de trouver quelque ombrage près du parking. L'après-midi sera consacré à la prospection de la partie privée des Grivolières, les dalles calcaires, les abords du chemin emprunté avant le pique-nique, une partie des pelouses attenantes à la piste. Un secteur à végétation à caractère méditerranéen terminera la visite de Sèchebec qui, en ce milieu d'après-midi, mérite bien son nom.

Espèces observées au cours de la visite :

Aira caryophyllea
Aira multiculmis
Allium roseum

Anacamptis laxiflora ×*morio* (= *Anacamptis* ×*alata*), *Anacamptis laxiflora* a sans doute été présent sur le site mais a disparu par manque d'humidité. L'hybride moins exigeant a survécu.

Anacamptis morio
Anacamptis pyramidalis subsp. *pyramidalis*
Bupleurum baldense subsp. *baldense*
Carduncellus mitissimus
Carduus nutans subsp. *nutans*
Bombycilaena erecta
Catapodium rigidum subsp.*rigidum*

Crucianella angustifolia, cette petite rubiacée (bractées linéaires-lancéolées, libres, écartées de l'axe de l'épi, en carène sur le dos), ferait plutôt penser à une graminée ; discrète, elle n'est pas rare autour des dalles calcaires.

Linum trigynum
Inula montana
Linum tenuifolium
Phleum phleoides
Poa pratensis subsp. *pratensis*
Populus tremula
Quercus robur subsp. *robur*
Linum catharticum
Koeleria vallesiana subsp. *vallesiana*
Euphorbia exigua subsp. *exigua*
Euphrasia officinalis subsp. *pratensis*
Festuca glauca
Corynephorus canescens
Filago vulgaris
Fumana procumbens
Globularia bisnagarica
Helianthemum apenninum subsp. *apenninum*
Helichrysum stoechas subsp. *stoechas*
Hippocrepis comosa
Hypochaeris radicata subsp. *radicata*
Lactuca perennis subsp. *perennis*
Lactuca serriola
Carex humilis

Nous aurions aimé retrouver *Evax carpetana* et ce n'est pas faute d'avoir cherché. Hélas, cette plante ne tolère guère la concurrence et son milieu de prédilection tend fortement à disparaître.

Linum bienne
Lithospermum officinale
Medicago minima
Myosotis arvensis subsp. *arvensis*
Myosotis ramosissima subsp. *ramosissima*
Ophrys insectifera
Ophrys passionis
Orchis anthropophora
Orobanche alba, sur le thym
Orobanche amethystea subsp. *amethystea*, sur panicaut

Figure 1 - *Convolvulus cantabrica*. Chaumes de Sèchebec à Saint-Savinien. (Photo Christian You).

Figure 2 - *Bombycilaena erecta*. Chaumes de Sèchebec à Saint-Savinien. (Photo Christian You).

Figure 3 - *Coronilla minima* subsp. *minima*. Chaumes de Sèchebec à Saint-Savinien. (Photo Christian You).

Figure 4 - Pipit des arbres. Chaumes de Sèchebec à Saint-Savinien. (Photo François Nougaret).

Orobanche caryophyllacea
Orobanche teucrii
Trifolium campestre subsp. *campestre*
Papaver rhoeas subsp. *rhoeas*
Plantago coronopus subsp. *coronopus*
Trifolium dubium
Plantago lanceolata subsp. *lanceolata*
Platanthera chlorantha
Poa bulbosa var. *vivipara*
Poa trivialis
Trifolium arvense subsp. *arvense*
Potentilla montana
Quercus pubescens subsp. *pubescens*
Ranunculus paludosus, akènes mûrs allongés, à surface plane et à bec droit.
Reseda lutea subsp. *lutea*
Rosa canina subsp. *canina*
Rubia peregrina subsp. *peregrina*
Rubus sp.
Sagina apetala subsp. *apetala*
Salvia pratensis subsp. *pratensis*
Sanguisorba minor subsp. *minor*
Sedum rupestre subsp. *rupestre* (= *Sedum reflexum*)
Sedum anopetalum
Senecio jacobaea subsp. *jacobaea*
Serapias lingua subsp. *lingua*
Seseli montanum subsp. *montanum*
Sherardia arvensis
Silene latifolia subsp. *alba*
Sonchus asper subsp. *asper*
Sorbus domestica
Spiraea hispanica, protégée en Poitou-Charentes
Stachys recta subsp. *recta*
Tamus communis
Teucrium chamaedrys subsp. *chamaedrys*
Teucrium montanum
Thesium humifusum
Thymus serpyllum subsp. *serpyllum*
Thymus vulgaris subsp. *vulgaris*
Lavandula angustifolia
Rosmarinus officinalis
Vincetoxicum hirundinaria subsp. *hirundinaria*
Torilis sp.
Trifolium campestre subsp. *campestre*
Trifolium pratense subsp. *pratense*
Trinia glauca
Valerianella dentata (fleurs et fruits)
Valerianella locusta (= *Valerianella olitoria*) reconnaissable à ses fruits renflés.
Verbena officinalis
Viburnum lantana
Vulpia ciliata subsp. *ciliata*

La pointe Espagnole à La Tremblade et Talmont-sur-Gironde

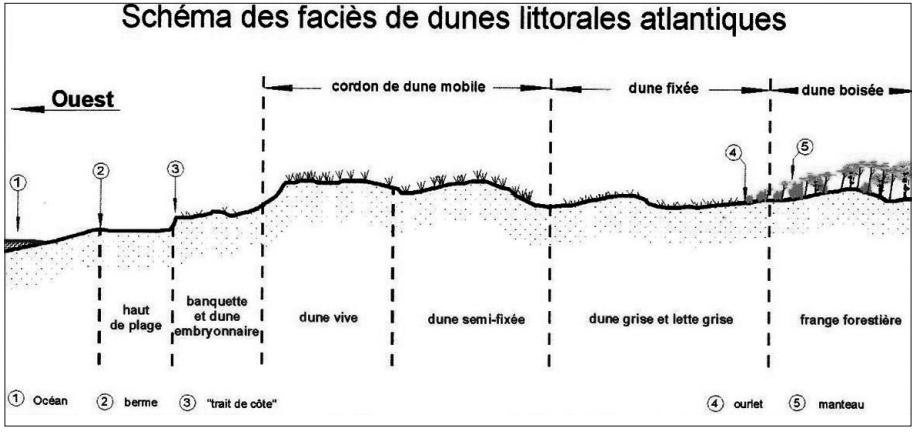
Jeudi 6 juin

Guy CHAUVET*

La pointe Espagnole est une des plages de la Côte sauvage de la presqu'île d'Arvert, entre Ronce-les-Bains et la pointe de la Coubre. Cette presqu'île fait partie de la commune de La Tremblade et fait face à la pointe de Gatseau et à l'île d'Oléron. Elle marque la séparation entre l'océan Atlantique et le pertuis de Maumusson (détroit entre l'île et le continent).

À cet endroit, la plage est très dangereuse à cause de très forts courants contraires formant des remous – le phénomène de "baïnes" – ; une zone de baignade délimitée par des fanions bleus est surveillée en saison.

Le sable est constitué essentiellement de grains de quartz. Sous l'action du vent, le paysage est caractérisé par les dunes. L'importance de ce système dunaire est due à l'action combinée des marées qui découvrent les plages – et constitue un apport de matériaux – et des vents qui prennent plus de puissance sur la côte. Le sable à la pointe Espagnole est d'une extrême finesse et le vent y a façonné plusieurs zones : la dune blanche, la dune grise, la dune



* G. C. : 28 rue Louis Abbal, 34600 BÉDARIEUX.

boisée et une zone forestière traversée par de nombreux chemins et clairières.

Le schéma explique la formation d'une première dune et la création à l'arrière d'un talus plus abrupt favorisant un courant d'air qui accélère le dépôt. Le processus reprend pour une deuxième dune (c'est la dune semi-fixée), et ainsi de suite (ce sera la dune grise), avec une différence d'altitude entre la crête et le creux de moins en moins forte.

Il en résulte une différence de forme entre la dune blanche et la dune grise, qui est de fait une suite de simples ondulations… jusqu'au dernier talus. Le creux de ces ondulations est particulièrement favorable à l'installation des espèces pionnières. C'est là aussi que l'on trouve les sables les plus fins, les sables coquilliers, plus lourds, se trouvant à la base de la dune blanche.

L'érosion littorale est particulièrement sensible sur la Côte sauvage directement exposée à la forte houle. L'évolution du trait de côte la plus remarquable est celle de la pointe de la Coubre. Là, le recul de la plage est de plus de deux kilomètres en deux siècles. Les variations au niveau de la pointe Espagnole sont également importantes.

Toujours guidés par Christian You et, pour cette matinée, accompagnés de Martine Bréret et de Dominique Pattier, nous arpentons les différentes zones de végétation.

Espèces reconnues sur la dune blanche

Ammophila arenaria subsp. *arenaria*
Artemisia campestris subsp. *maritima*
Cakile maritima subsp. *maritima*
Calystegia soldanella
Orobanche minor var. *maritima*

Espèces de la dune grise

Ammophila arenaria subsp. *arenaria*
Artemisia campestris subsp. *maritima*
Calystegia soldanella
Corynephorus canescens
Dianthus hyssopifolius subsp. *gallicus*
Eryngium maritimum
Euphorbia paralias
Helichrysum stoechas subsp. *stoechas*
Herniaria glabra subsp. *glabra*
Koeleria glauca subsp. *glauca*
Lagurus ovatus
Leontodon saxatilis subsp. *saxatilis*
Lotus corniculatus subsp. *corniculatus*
Oenothera paradiana subsp. *paradiana*
Orobanche minor var. *maritima*
Phleum arenarium subsp. *arenarium*
Plantago coronopus subsp. *coronopus*
Silene conica subsp. *conica*
Vulpia fasciculata
Yucca gloriosa
Calystegia soldanella

Dans la zone de la dune boisée on retrouve les mêmes espèces que sur la dune grise, avec un début d'envahissement par les Pins maritimes et quelques Chênes verts.

Espèces de la zone boisée, sous les Pins maritimes

Aira caryophyllea subsp. *caryophyllea*
Aira multiculmis
Cynosurus echinatus
Echium vulgare subsp. *vulgare*
Holcus lanatus
Hypochaeris radicata subsp. *radicata*
Lepidium virginicum
Rubia peregrina subsp. *peregrina*

Figure 1 - *Trifolium resupinatum*. Pointe Espagnole. (Photo François Nougaret)

Figure 2 - *Cephalanthera ×otto-hechtii*. Pointe Espagnole, dune boisée. (Photo Guy Chauvet).

Erica scoparia subsp. *scoparia*
Sonchus asper subsp. *asper*
Tuberaria guttata
Ulex europaeus subsp. *europaeus*
Vicia tetrasperma subsp. *gracilis*
Vicia hirsuta
Scirpoides holoschoenus
Cephalanthera rubra
Cephalanthera longifolia et surtout leur hybride, *Cephalanthera* ×*otto-hechtii*

Espèces du chemin forestier

Carex arenaria
C*entaurea aspera* subsp. *aspera*
Cistus salviifolius
Daphne gnidium
Euphorbia portlandica
Holcus lanatus
Hypochaeris radicata subsp. *radicata*
Lagurus ovatus
Lathyrus sphaericus
Ligustrum vulgare
Linum bienne
Luzula multiflora subsp. *multiflora*
Pinus pinaster
Plantago lanceolata subsp. *lanceolata*
Polygala vulgaris subsp. *vulgaris*
Quercus ilex subsp. *ilex*
Robinia pseudoacacia
Scirpoides holoschoenus subsp. *holoschoenus*
Trifolium campestre subsp. *campestre*
Trifolium fragiferum
Trifolium resupinatum subsp. *resupinatum*
Trifolium scabrum subsp. *scabrum*
Tuberaria guttata
Ulex europaeus subsp. *europaeus*
Verbascum pulverulentum
Vicia sativa subsp. *nigra*
Yucca gloriosa

Talmont-sur-Gironde

Après une matinée d'herborisation sur la côte, Christian nous propose de visiter Talmont-sur-Gironde. Nous voici tous devant ce promontoire dominant l'estuaire de la Gironde, site classé parmi les plus beaux villages de France. Ce qui frappe, avec le fleurissement, c'est surtout l'église Sainte-Radegonde* bordée de son cimetière où de magnifiques *Crambe maritima* ornent une tombe.

Sur le chemin menant à l'église, quelques plantes sont reconnues

Aster tripolium subsp. *tripolium*
Juncus gerardii subsp. *gerardii*
Crithmum maritimum
Halimione portulacoides
Limonium dodartii
Spergularia salina

Quelques touffes de *Dianthus caryophyllus* sont observées dans les remparts au-dessus des escaliers accédant à une crique au pied de l'église.

Dans la ville, la rue Édouard-1er rappelle la création de cette ville close en 1284 par ce roi d'Angleterre. Et le vieil antagonisme France-Angleterre me revient en mémoire. C'était le temps où la région était un fief de la couronne d'Angleterre. Descendant de Guillaume le Conquérant, arrière-petit-fils d'Henry II Plantagenêt et d'Aliénor d'Aquitaine, petit-fils de Jean-sans-Terre, Édouard 1er régnait sur la région. Au XIIe siècle, une église desservant une

* Radegonde, reine des Francs, femme de Clotaire 1er roi des Francs au VIe siècle.

abbaye bénédictine devient le bâtiment refuge de la ville de Talmont-sur-Gironde.

Ah ! la Charente-Maritime, l'un des berceaux de l'art roman !

Si la Bourgogne semble être à l'origine de l'art roman, la Saintonge connut rapidement un grand essor architectural. Il est frappant de voir combien tous les villages, même les plus petits, se sont établis autour d'une église romane. Tous les botanistes et à plus forte raison les accompagnants ont pris le temps de visiter de nombreuses églises situées sur le parcours botanique proposé par Christian You. Bien sûr, les villes de Pons et Jonzac ont été visitées, mais aussi Saintes, Saint-Savinien, Avy, Marignac, Chadenac, Talmont, Mortagne, Saint-Seurin-d'Uzet…

Comme le montrent à Pons les statues des pèlerins, les églises se sont multipliées le long du chemin de Saint-Jacques. Elles reflètent bien la culture médiévale faite d'oppositions : l'éternel et le temporel, le bien et le mal, le ciel et la terre, l'âme et le corps…, le seigneur et le vassal, le noble (*nobile*) et le « vilain » (*ignobile*).

Dans cette région longtemps occupée par les Romains, de nombreuses traces de leur architecture subsistent. Elle influencera l'art roman après bien des siècles. C'est la conception du Beau conçu comme intemporel, car il symbolise l'inaccessible, le mystique. La beauté favorise l'esprit de pureté et d'immatérialité ; cependant, il est vrai que l'architecture romane par sa simplicité (toute relative) développe l'intelligence tout en émouvant le cœur. Ainsi la sculpture des chapiteaux ou les bandeaux des façades instruisent-ils tout en suscitant l'émotion.

Hugues de Saint-Victor, philosophe du XII^e^ siècle, déclare : « *Voici la terre émaillée de fleurs. Quel spectacle enchanteur ! Quel délice pour les yeux ! Quelle source d'émotions ! Contemplons les roses rutilantes, les lis immaculés, les violettes purpurines et admirons non seulement leur beauté mais aussi la merveilleuse origine de cette splendeur …* ».

De prime abord, ce sont les façades à arcatures qui se montrent, car l'intérieur, par ses piliers imposants et la voûte de pierre en berceau ou en voûte d'arêtes, est la simplicité même. Par contre, sur ces églises de campagne, les voussures seules sont particulièrement travaillées, représentations de scènes et personnages bibliques mêlés au quotidien par des fantaisies du bestiaire, des monstres, des motifs végétaux ou simplement géométriques comme les entrelacs, zigzags, billettes, dents de scie… alors que le tympan semi-circulaire, le linteau, le jambage sont nus.

À croire un chroniqueur du XI^e^ siècle, Raoul Glaber, « *on eût dit que le monde lui-même se secouait pour dépouiller sa vétusté et revêtait de toutes parts un blanc manteau d'églises* », glorifiant par les bandeaux le Jugement dernier, ou l'Ascension, ou la Pentecôte ou encore les visions de l'Apocalypse.

Figure 3 - *Crambe maritima*. Talmont. (Photo Christian You).

Figure 4 - *Spergularia salina*. Talmont. (Photo Christian You).

Marais des Breuils à Berneuil et marais de l'Anglade aux Gonds

Vendredi 7 juin 2013

Bernard OVERAL*

Cette journée est consacrée à deux sites humides emblématiques de la Charente-Maritime. Nous étudions d'abord le marais des Breuils situé au nord-est de La Jard, commune de Berneuil, entre Saintes et Pons, puis celui de l'Anglade, commune des Gonds, un peu plus au nord, séparé par la D 234 qui mène à Courcion. Des chemins blancs donnent accès au marais, à partir des communaux.

Ces marais sont partie intégrante d'une vaste zone alluviale drainée par la Seugne, affluent de la Charente. Ils présentent des intérêts biologiques multiples, botaniques bien sûr, mais également mammalogique, avec la Loutre et le Vison d'Europe, et ornithologique, avec de nombreuses espèces nicheuses dont les busards, le Râle des genêts, la Cigogne blanche et diverses fauvettes. L'Euphorbe des marais est une espèce très localisée en France, inscrite au Livre rouge.

Marais des Breuils

Il s'agit d'un marais tourbeux asséché avec de nombreux fossés sous eau et des prairies de fauche ou pâturées, plus ou moins humides. Les petits canaux libèrent l'excès d'eau vers l'étier du moulin de Courcion et la Seugne. On y trouve des mares circulaires inondées l'hiver, flanquées d'une tonne (hutte camouflée, recouverte de roseaux) pour la chasse au canard, dont les abords sont entretenus par les chasseurs et les éleveurs. Ce biotope abrite de nombreuses espèces d'hélophytes.

La végétation sera décrite par milieux homogènes, à l'instar des relevés phytosociologiques.

Fossés sous faible épaisseur d'eau (***Magnocaricion elatae***) à :

Iris pseudacorus
Carex pseudocyperus
Eupatorium cannabinum
Carex cuprina var. *cuprina*
Veronica anagallis-aquatica subsp. *anagallis- aquatica*
Mentha aquatica subsp. *aquatica*
Oenanthe fistulosa subsp. *fistulosa*

* B. O. : 39 Chalets du Grand-Puy, 04140 SEYNE-LES-ALPES.

Arrhénathéraie de fauche (*Bromion racemosi*) à :
Arrhenatherum elatius subsp. *elatius*
Holcus lanatus
Ranunculus acris subsp. *acris*
Trifolium pratense subsp. *pratense*
Geranium columbinum
Bromus sterilis
Lolium perenne
Urtica dioica subsp. *dioica*
Bromus racemosus
Euphorbia villosa
Euphorbia palustris
Euphorbia palustris ×*villosa* (capsules peu verruqueuses, bord des feuilles peu poilu)

Bordure humide entre la prairie et le fossé (ourlet du *Carici remotae - Fraxinetum excelsioris*) à :
Carex remota
Carex cuprina var. *cuprina*
Filipendula ulmaria subsp. *ulmaria*
Calystegia sepium subsp. *sepium*
Poa trivialis
Cirsium palustre
Crepis biennis
Sonchus arvensis subsp. *arvensis*
Phalaris arundinacea subsp. *arundinacea*
Epilobium parviflorum
Geranium dissectum
Rumex conglomeratus

Peuplement monospécifique à *Ranunculus sceleratus* **(*Bidention tripartitae*, *Bidenti - Ranunculetum scelerati*).**

Peuplement monospécifique (*Magnocaricion elatae*) à *Cladium mariscus*, ou "rouches" utilisées localement naguère pour couvrir le toit des hangars.

Mégaphorbiaie (*Thalictro flavi - Filipendulion ulmariae*) à reine des prés avec :
Filipendula ulmaria subsp. *ulmaria*
Lythrum salicaria
Calystegia sepium subsp. *sepium*
Iris pseudacorus
Euphorbia villosa
Thalictrum flavum subsp. *flavum*
Juncus effusus
Lysimachia vulgaris subsp. *vulgaris*

Manteau forestier (*Salici cinereae - Viburnenion opuli*) de bordure des fossés à :
Viburnum opulus
Solanum dulcamara

Frênaie (*Carici remotae - Fraxinetum excelsioris*) à :
Fraxinus excelsior
Viburnum opulus
Carex elata subsp. *elata*
Carex remota
Filipendula ulmaria subsp. *ulmaria*
Carex cuprina var. *cuprina*
Urtica dioica subsp. *dioica*
Galium palustre subsp. *elongatum*
Poa trivialis
Iris pseudacorus

Remarque mycologique : *Daldinia concentrica* sur branches de frênes.

Magnocariçaie (*Magnocaricetalia elatae*) à Carex des rives :
Carex riparia
Carex pseudocyperus
Carex cuprina var. *cuprina*
Glyceria fluitans
Calystegia sepium subsp. *sepium*
Mentha aquatica subsp. *aquatica*
Carex remota
Valeriana officinalis subsp. *repens*

Phalaridaie (*Phragmito australis - Magnocaricetea elatae*) sous peupliers plantés à :

Phalaris arundinacea subsp. *arundinacea*
Calystegia sepium subsp. *sepium*
Symphytum officinale
Eupatorium cannabinum subsp. *cannabinum*
Valeriana officinalis subsp. *repens*

Cariçaie (***Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae***) sur tourbe gorgée d'eau à :
Carex panicea
Carex riparia
Phalaris arundinacea subsp. *arundinacea*
Galium uliginosum
Poa pratensis subsp. *pratensis*
Carex viridula subsp. *oedocarpa* (= *C. demissa*)
Calystegia sepium subsp. *sepium*
Juncus inflexus

Mare en eau (***Eleocharitetalia palustris, Oenanthion fistulosae***) ; avec le printemps très pluvieux le niveau atteint plus de 40 cm et il est difficile d'accéder au milieu de la dépression. On observe :
Cladium mariscus
Teucrium scordium subsp. *scordium*
Samolus valerandi
Ranunculus ophioglossifolius
Rorippa amphibia
Myosotis laxa subsp. *cespitosa*
Veronica scutellata
Oenanthe fistulosa subsp. *fistulosa*
Juncus subnodulosus

Remarque - Certainement noyé sous l'eau, *Hydrocotyle vulgaris* présent dans ce site n'a pas été observé ; vu plusieurs cigognes blanches.

Au bord du chemin blanc, une zone exondée derrière une clôture permet d'observer :
Veronica anagallis-aquatica subsp. *anagallis-aquatica*
Veronica catenata
Ranunculus trichophyllus subsp. *trichophyllus*
Mentha aquatica subsp. *aquatica*
Ranunculus flammula subsp. *flammula*
Ranunculus ophioglossifolius

Saulaie en fourrés humides (***Salicion cinereae, Salicion albae***) **à :**
Salix atrocinerea
Salix alba subsp. *alba*

À midi, nous nous installons dans une clairière pour le pique-nique. Sur des billes de peupliers pourrissants, un groupe de champignons est observé, *Coprinopsis strossmayeri*, espèce ressemblant au Coprin noir d'encre et dont le chapeau se fragmente vite en petites écailles (détermination C. You).

Marais de L'Anglade

Ormaie (***Populetalia albae***) **en haie à :**
Ulmus corylacea (groupe *U. glabra*) selon notre guide
Althaea cannabina
Euphorbia palustris
Euphorbia villosa
Iris pseudacorus
Rubus caesius
Oenanthe lachenalii
Rhamnus cathartica

Frênaie jeune (***Salici cinereae - Viburnenion opuli***) **à Cornouiller sanguin et :**
Fraxinus excelsior
Anacamptis palustris subsp. *palustris*

Cornus sanguinea
Carex elata subsp. *elata*
Cladium mariscus
Cirsium dissectum
Carex viridula subsp. *oedocarpa* (= *C. demissa*)
Thalictrum flavum subsp. *flavum*

Phragmitaie peu dense (*Phragmito australis - Magnocaricetea elatae*) à :
Phragmites australis subsp. *australis*
Cirsium dissectum
Lysimachia vulgaris subsp. *vulgaris*
Anacamptis palustris subsp. *palustris*
Thalictrum flavum subsp. *flavum*
Carex panicea
Oenanthe lachenalii
Euphorbia palustris
Ranunculus flammula subsp. *flammula*
Lathyrus palustris subsp. *palustris* : nous trouvons la plante en fleur et assez bien représentée au bord de la phragmitaie.

Rare et protégée avec d'autres espèces du même statut, l'Euphorbe des marais se développe grâce à la gestion de ces parcelles (confiées à la LPO) ; la commune des Gonds et la Fédération des pêcheurs de Charente-Maritime ayant signé un contrat Natura 2000.

Phragmitaie dense (*Phragmito australis - Magnocaricetea elatae*) à :
Phragmites australis subsp. *australis*
Lysimachia vulgaris subsp.*vulgaris*
Lathyrus palustris subsp. *palustris*
Gallium uliginosum
Calystegia sepium subsp. *sepium*
Frangula dodonei subsp. *dodonei*
Eleocharis palustris subsp. *palustris*

Vu un Busard des roseaux.

Secteur du sentier piétiné (*Hydrocotylo - Baldellion*) à :
Carex viridula subsp. *viridula* (= *C. serotina*)
Oenanthe lachenalii
Baldellia ranunculoides subsp. *ranunculoides*

Figure 1 - *Lathyrus palustris*. Marais de l'Anglade. (Photo Christian You)

Oiseaux de Charente-Maritime
juin 2013

François NOUGARET

	OISEAUX Charente-Maritime juin 2013 François NOUGARET		JONZAC «Pierre et vacances»	Bédénac camp militaire	Corignac	Sèchebec	Pointe Espagnole	Bonne anse	Marais de Breuil et Anglade	Brouage / Oléron	Au bord des routes	Photo ?
1	Aigrette garzette	*Egretta garzetta*						V		V		X
2	Alouette des champs	*Alauda arvensis*				V & E	V & E			V & E	V	X
3	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	V				V	V				X
4	Bouscarle de cetti	*Cettia cetti*							E			
5	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*							V & E			X
6	Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*							V	V		
7	Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*			V							
8	Buse variable	*Buteo buteo*		V		V		V	V	V	V	
9	Canard colvert	*Anas platyrynchos*	V& E					V		V	V	X
10	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	V						V	V		X
11	Choucas des tours	*Corvus monedula*	V							V& E	V	X
12	Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*							V	V& E	V	X
13	Circaète Jean-le-blanc	*Circaetus gallicus*			V							
14	Grand cormoran	*Phalacrocorax carbo*						V		V		
15	Corneille noire	*Corvus corone corone*	V& E		V& E	V& E	V& E	V	V	V	V	X
16	Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	V& E						V	V	V	X
17	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	V	V	V	V	V	V	V	V	V	X
18	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	E	E	E	E			E			X
19	Goéland cendré	*Larus canus*								V		
20	Goéland indéterminé	*Larus* sp.					V	V		V		
21	Héron cendré	*Ardea cinerea*	V									X
22	Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbica*	V& E	V	V	V	V		V	V	V	X
23	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	V		V		V		V	V	V	X

24	Hypolaïs polyglotte	Hippolais polyglotta					V & E			V						X
25	Limicole indéterminé											V				
26	Linotte mélodieuse	Carduelis cannabina											V & E			X
27	Loriot d'Europe	Oriolus oriolus							V				E			
28	Martinet noir	Apus apus	V& E		V		V	V		V			V & E	V	V	X
29	Merle noir	Turdus merula	V& E		V								V	V	V	X
30	Mésange à longue queue	Aegithalos caudatus											E			X
31	Mésange bleue	Parus caeruleus		E						E						X
32	Mésange charbonnière	Parus major	E	E	E	E				E			E			X
33	Milan noir	Milvus migrans	V	V	V	V				V			V	V	V	X
34	Moineau domestique	Passer domesticus	V & E	V	V					V & E			V	V & E	V	X
35	Pic épeiche	Dendrocopos major											V & E			X
36	Pie bavarde	Pica pica	V & E	V			V			V & E			V & E	V & E	V	X
37	Pigeon ramier	Columba palumbus	V	V	V		V	V		V			V	V	V	X
38	Pigeon biset domestique	Columba livia	V											V& E	V	X
39	Pinson des arbres	Fringilla coelebs	V& E	V& E	E		V& E			E			V& E	V& E		X
40	Pipit des arbres	Anthus trivialis					V & E	E								X
41	Pipit indéterminé (spioncelle?)	*Anthus* sp.						V & E								
42	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*		V & E	E		V & E	V & E		E			E	E		X
43	Rossignol philomèle	*Luscinia megarynchos*	E	E	E		V & E	E					E	E		X
44	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	V	V			V			V & E			V	V		X
45	Serin cini	*Serinus serinus*		E			E			V & E			V & E			X
46	Tarier pâtre	*Saxicola torquata*		V										V		X
47	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*											V & E	V & E	V	X
48	Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	V & E											V	V	X
49	Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*			E								E			X
50	Z - Indéterminés						E	E					E		V	

V & E : Vu et entendu

INSECTES, ARAIGNÉES et autres bestioles Charente-Maritime juin 2013 François NOUGARET	**Nom scientifique**		**Nom français**	**PHOTO ?**
ODONATA / ZYGOPTERA / CALOPTERYGIDAE	*Calopteryx splendens*	x		X
	Calopteryx virgo	2		X
ODONATA / ZYGOPTERA / LESTIDAE	*Lestes viridis*	x		X
	Lestes sponsa	xx		X
	Lestes sp.	x		
ODONATA / ZYGOPTERA / COENAGRIONIDAE	*Coenagrion puella*	xx		X
	Coenagrion pulchellum	xx		X
	Ischnura elegans	x		X
ODONATA / ANISOPTERA / AESHNIDAE	*Anax imperator* (en vol)	2		X
ODONATA / ANISOPTERA / GOMPHIDAE	*Gomphus vulgatissimus*	1		X
ODONATA / ANISOPTERA / CORDULIIDAE	*Cordulia aenea* (en vol)	2		X
ODONATA / ANISOPTERA / LIBELLULIDAE	*Libellula depressa*	1		X
	Libellula quadrimaculata	2		X
	Orthetrum sp.	1		
LEPIDOPTERA / PIERIDAE / PIERINAE	*Pieris brassicae*	xx		
	Pieris napi	1		
	Aporia crataegi	1		X
LEPIDOPTERA / PIERIDAE / DISMORPHIINAE	*Leptidea sinapis*	1		
LEPIDOPTERA / HESPERIDAE / PYRGINAE	*Pyrgus* sp. (*malvae* ?)	2		X
LEPIDOPTERA / HESPERIDAE / HESPERIINAE	*Thymelicus sylvestris*	1		X
LEPIDOPTERA /LYCAENIDAE / POLYOMMATINAE	*Lysandra bellargus*	xx		X
	Celastrina argiolus	x		
	Plebejus argus	x		X
	Aricia agestis	x		X
	Polyommatus sp.	x		
LEPIDOPTERA /NYMPHALIDAE / SATYRINAE	*Maniola jurtina*	xxx		X
	Pararge aegeria	2		X
LEPIDOPTERA /NYMPHALIDAE / HELICONIINAE	*Issoria lathonia*	xxx		X
LEPIDOPTERA /NYMPHALIDAE / LIMENITINAE	*Limenitis* (*Azuritis*) *reducta*	x		X
LEPIDOPTERA /NYMPHALIDAE / NYMPHALINAE	*Vanessa atalanta*	2		X
	Melitaea cinxia	xxx		X
	Mellicta sp.	1		
LEPIDOPTERA (Hétérocères)		xx	Zygène indéterminée	X

DIPTERA / SYRPHIDAE	*Episyrphus balteatus*	xx		X
	Sphaerophoria scripta	xx		X
	Volucella inanis	xx		X
	Eristalis pertinax	xxxx		X
			Syrphes indéterminés	
DIPTERA / Autres : mouches, moustiques, taons etc ...			Indéterminés	
ORTHOPTERA		xx	Larves de sauterelles indéterminées	X
DICTYOPTERA		1	Empuse (Bédénac)	X
		1	Phasme vert (Pointe espagnole)	X
HEMIPTERA	*Cercopis sanguinolenta*	x	Cercope sanguin	X
		xx	Larves et mousse de cicadèle	X
			Quelques punaises	
NEUROPTERA (Névroptères)		xx	Fourmilion, adulte, larves et entonnoirs	X
COLEOPTERA (détermination en cours) VRAC	*Cicindela hybrida*	xx		X
	Tentyria curculionides/ interrupta	xx		X
	Xanthomus pallidus	xx		X
	Psilothrix cyaneus			X

Figure 1 - *Rana dalmatina.*
(Les photos illustrant cet article sont de François NOUGARET).

Figure 2 - *Phylan gibbus.*

Figure 3 - *Cicindela hybrida.*

Figure 4 - *Coenagrion scitulum.*

Figure 5 - *Lamia texor.*

Figure 6 - *Lestes dryas.*

Figure 7 - *Libellula quadrimaculata.*

Figure 8 - *Limenitis* (*Azuritis*) *reducta.*

	Chrisanthia viridissima	xx		X
	Oedemera nobilis	x		X
	Trichodes alvearius	x		X
	Cetonia aurata	xxx		X
	Valgus hemipterus	x		X
	Oxythyrea sp.			
	Tropinota sp.			X
	Lamia textor	3		X
	Cryptocephalus sericeus	x		X
Et quelques autres …..				
HYMENOPTERA VRAC			Peu d'abeilles et de guêpes	
			Quelques bourdons	X
			Fourmis indéterminées	
ARACHNIDES			Indéterminés	X
Autres bestioles	*Rana dalmatina*	4	Grenouille agile	X
	Bufo bufo (probable)	xxxx	Têtards de crapaud	X
	Triturus marmoratus	2	Tritons marbrés (2 femelles)	X
	Carassius auratus	xx	Carassins dorés	X
		xx	Gardons	
			Chevreuil	
			Écrevisse rouge “de Louisiane”	
			Écrevisse “américaine”	

Hommage à notre ami Claude BOUTEILLER (1937-2013)

Christian BERNARD*

Claude BOUTEILLER est né le 3 juin 1937, à Saint-Jean-du-Bruel (Aveyron) d'une famille d'agriculteurs cévenols.

J'ai connu Claude en 1955, au lycée de garçons de Millau où il était interne comme moi mais déjà en classe de première alors que je rentrais en sixième. Comme beaucoup de « petits sixièmes » je restais à distance du groupe des « grands » auquel Claude appartenait et qui affirmait sa suprématie sur une partie de la cour de récréation. Malheur si une de nos balles roulait jusqu'à eux ; ils s'en emparaient et c'était à celui qui ferait le shoot le plus spectaculaire… qui se terminait souvent par la perte du ballon, au-dessus de la toiture… dans le parc du château de Sambucy tout proche. Dans cet exercice, Claude n'était pas en reste, affirmant si besoin était sa force et une étonnante forme physique qu'il a conservée pratiquement jusqu'à la fin. Quelques années plus tard, nous aussi, nous avons contribué à perpétuer ces traditions de potaches !

Durant cette période de deuxième cycle d'études, profitant d'une autorisation spéciale, Claude quittait le lycée le jeudi après-midi pour se rendre, à vélo, jusqu'à Saint-Jean du-Bruel (plus de 80 km aller-retour !) afin d'aider sa mère, veuve, aux durs travaux agricoles de l'exploitation familiale en Cévennes.

Claude a quitté le lycée l'année suivante, après son baccalauréat, puis est entré à l'École normale de Rodez d'où il sortit instituteur. Ses affectations, toutes en milieu rural et toutes sur les monts du Sud-Aveyron, seront successivement : Badassou-de-Murasson, Vabrettes-d'Ayssènes et Le Viala-du-Tarn.

Il épouse Huguette, institutrice comme lui, le 31 mars 1958.

Sur les conseils de mon beau-père, Gabriel FABRE (1914-1997), il prépare et obtient, en 1960, un certificat d'aptitude à l'enseignement agricole et réalise avec son aide un premier herbier.

Après son service militaire, en 1962, Claude assure la fonction de maître

* C. B. : « La Bartassière », Pailhas F-12520-COMPEYRE

itinérant agricole à Réquista, Villefranche-de-Panat et Coupiac. Nommé professeur chargé de cours agricole en 1966, il exercera jusqu'en 1975, date à laquelle l'Éducation nationale abandonne définitivement l'enseignement agricole qui sera assuré désormais entièrement par le ministère de l'Agriculture. Celui-ci lui décerne sa Médaille de bronze.

Pour ne pas abandonner l'Éducation nationale, à laquelle il était très attaché, et devenir « détaché » au ministère de l'Agriculture, Claude présente alors le concours de maître formateur en EPS et devient conseiller pédagogique dans cette discipline à Saint-Affrique. En parfait pédagogue et homme de contact, il sera aussi moniteur fédéral de ski, de voile, de tennis et de secourisme ; il assurera également la charge de président de la Croix rouge à Saint-Affrique, de 1985 à 1990 ; il sera aussi gérant de deux groupements forestiers à Saint-Jean-du-Bruel et animateur d'associations de randonnées et d'entretien de sentiers balisés dans cette partie des Cévennes qu'il connaissait mieux que quiconque.

En 1992, Claude est fait chevalier des Palmes académiques et fait valoir ses droits à la retraite cette même année.

Je n'ai vraiment revu Claude et renoué avec lui qu'en 1992. Cependant, avec Gabriel FABRE, nous l'avions brièvement rencontré par hasard, en 1977, lors d'une herborisation près de Brusque, sur les berges du Dourdou, alors qu'il taquinait la truite, au retour d'une visite pédagogique, avant de regagner Saint-Affrique. Rien ne laissait alors penser qu'en 1992, lors de la « Journée foraine de l'Université populaire du Sud-Rouergue », à Saint-Paul-des-Fonts, consacrée à la mémoire du « curé des fleurs » Hippolyte COSTE, grâce à Annis et Maurice LABBÉ qui nous ont remis en contact, nous allions devenir amis et partager ensemble notre passion commune pour la botanique.

En effet, à la retraite, Claude désirait vivement s'adonner sérieusement à l'aimable science de terrain qu'il avait pratiquée jusqu'alors, non assidûment et essentiellement pour satisfaire les besoins pratiques de son enseignement auprès des agriculteurs. Il se mit donc activement et efficacement au travail, fit l'acquisition des principales et grandes Flores de base… et commença un deuxième herbier qu'il poursuivra jusqu'à la fin.

Il continua néanmoins à pratiquer ses passions d'origine : le jardinage qui pour lui n'avait point de secrets, l'arboriculture fruitière et forestière, aussi le bricolage : maçonnerie, travail méticuleux du bois…, et la randonnée pédestre.

Il se mit à la photo numérique et constitua ainsi une belle diapothèque dont il fit amplement profiter ses amis, des groupes de randonneurs, et même le troisième âge en maison de retraite, auxquels il présentait ses diaporamas. Il se mit aussi à l'informatique… et voyagea beaucoup. Avec Huguette, en camping-car, ce sont plus de quarante pays qui furent visités : en Europe, Afrique du Nord et Amériques.

Nous avons largement profité de ses restitutions richement illustrées de belles photos et agrémentées de riches anecdotes que Claude rapportait et racontait avec talent et une chaleur communicative.

Claude assura aussi à Saint-Jean un mandat de conseiller municipal de 2001 à 2008 qu'il ne désira pas renouveler.

Sur le plan botanique, au hasard de ses courses pédestres et de ses voyages,

Figure 1 - Claude BOUTEILLER sur l'Aubrac, sortie botanique de l'AMBA, le 20 août 2010. (Ph. Maurice LABBÉ).

Figure 2 - « Les six amis aveyronnais » lors du repas de fin de la session Causses, à Millau, en 2006 (de droite à gauche : Claude BOUTEILLER, Evelyne BERNARD, Maurice LABBÉ, Annis LABBÉ, et de dos Huguette BOUTEILLER et Christian BERNARD). (Photo Sylviane TOURLONIAS).

Claude récoltait des échantillons de phanérogames et les déterminait ; au besoin, il sollicitait de l'aide… Nous avons profité et partagé ses observations et ses trouvailles.

Sur la retombée cévenole aveyronnaise, près de Saint-Jean-du-Bruel, c'est lui qui découvrit *Osmunda regalis*, taxon nouveau pour ce secteur ; il retrouva une belle population *d'Arenaria montana*, taxon qui n'existe en Aveyron que sur ces crêtes du Saint-Guiral. Ensemble, nous avons aussi découvert dans ce secteur quelques touffes d'*Asplenium ×costei*.

Sur les traces d'Hippolyte PUECH, il retrouva *Ononis rotundifolia*, devenu très rare, dans le cirque de Tournemire… Toutes ses observations et réactualisations ont été intégrées dans la Flore des Causses et celle de l'Aveyron.

Il fut des nôtres lors de très nombreuses sorties botaniques faites en Aveyron… et sur les Causses, souvent aussi avec Maurice LABBÉ…, avec l'AMBA, les « Journées COSTE » et bien sûr avec la SBCO, en particulier lors de sessions : sud-est du Bassin parisien en 1997, Haut-Verdon en 1999, Vendée en 2001, Jaca-Aragon/Navarre en 2007, Vosges-Alsace-Forêt Noire, en 2009, Haute-Tarentaise en 2012.

Claude fut d'une aide précieuse et efficace lors de la préparation et de la conduite des deux sessions SBCO dans les Causses, en 2006, et de la mini-session de 2007. Lors de ces sessions et de toutes celles auxquelles il a participé, nous avons pu apprécier ses connaissances de terrain, son charisme, ses talents de conteur, son attachement aux traditions ancestrales de son pays, son esprit curieux de tout, sa bonne humeur et son humour communicatif. On se plaira aussi à se rappeler ses talents de chanteur lors des repas de fin de session : en 2006, à Millau, le remarquable duo Claude BOUTEILLER-Marcel SAULE, entonnant « Se canto », restera gravé dans les mémoires, de même que sa prestation en fin de session à Bourg-Saint-Maurice, en juillet 2012, qui devait être la dernière pour lui et pour le regretté Gérard MOUTON.

Ainsi, Claude a largement contribué, pour sa part, à entretenir et transmettre cette ambiance de bonne humeur et de convivialité qui prévaut lors des sorties botaniques de la SBCO et que nous apprécions tous.

Claude nous a quittés le 27 avril 2013 ; il laisse un grand vide, en particulier dans notre petit cercle aveyronnais.

Son herbier, riche de près de 3 000 exsiccata, présentés avec soin sur des planches plastifiées, et bien étiquetées, a été légué à « la Maison de la Mémoire » à Saint-Affrique, association qui organise de nombreuses manifestations au cours desquelles ce bel outil pourra être utilisé et valorisé en direction du grand public et des scolaires.

Nous adressons le témoignage de notre amitié à Huguette, son épouse dynamique qui l'accompagnait lors des sessions, à sa fille Christine, à son fils Patrick et à ses petit-enfants.

Claude repose au cimetière de Saint-Jean-du-Bruel, face à ces rudes pentes schisteuses cévenoles de « ND de La Sentinelle » où il a laissé son empreinte et qui conservent ses racines.

Nous ne l'oublierons pas.

Louis CHARBONNIER (1931-2012)

Louis CHARBONNIER est né dans le Bas-Berry, à Villedieu-sur-Indre, le 6 août 1931. Dès sa petite enfance, ses parents s'installent à Bourges. Ce sera désormais le domaine des grands-parents paternels, à Saint-Denis-de-Jouet dans l'Indre, qui deviendra pour Louis, au temps des vacances, un lieu initiatique.

Celui-ci y vivra ses premières découvertes de « naturaliste », car, très tôt, il se révéla curieux et attiré par le monde des plantes, sans oublier celui des insectes.

À cette époque, les flores lui ont manqué ! Cela explique peut-être pourquoi, dès ses études à la Faculté des sciences de Paris, dans les années 1950, il commença à constituer une importante bibliothèque qu'il ne cessa de mettre à jour.

Son goût de la recherche se fixa par la suite sur les mousses, recherche qu'il savait être en pointe. Il se procura les ouvrages nécessaires (publiés surtout en Allemagne et en Espagne) et ne cessa de travailler sur ce sujet.

J'ajouterai que Louis CHARBONNIER appréciait le service de prêt de documents de la SBCO, auquel il avait souvent recours.

Michèle CHARBONNIER

Donation
CHARBONNIER

Nous sommes extrêmement redevables à Madame CHARBONNIER qui a eu la générosité de nous confier toute la bibliothèque de son mari accumulée durant une longue carrière scientifique.

Cette donation comprend prioritairement des ouvrages de Bryologie et de Botanique générale, des Flores, atlas, monographies, dictionnaires, encyclopédies, mais aussi des ouvrages d'une dizaine de spécialités et des collections d'ouvrages. En tout 66 lourds cartons ont été accueillis au Conservatoire botanique national Sud-Atlantique de Certes (Gironde), puisque notre partenariat avec le Conservatoire permet à la SBCO d'y faire dépôt de nos donations qui s'ajoutent ainsi à notre très important fonds documentaire qui a passé des décennies à Saint-Sulpice-de-Royan choyé par Monique DAUNAS.

Il faut y ajouter un herbier et un important matériel optique de qualité : trois microscopes, loupe trinoculaire et loupe binoculaire, petit matériel et divers accessoires d'éclairage. Ceci reste au Siège social et est à la disposition des organisateurs de minisession nécessitant ce type d'appareils.

Tous les botanistes ont chéri leurs Flores et autres beaux bouquins pendant des décennies. Leurs héritiers ne sont que rarement intéressés quand ces trésors deviennent héritage. D'où notre reconnaissance lorsqu'on nous propose de telles donations.

Deux autres sont en train d'être préparées et contribueront à enrichir notre fonds documentaire. Tous ces précieux ouvrages perpétueront la mémoire des botanistes qui en ont fait si bon usage.

Rien n'est plus triste qu'un livre mis au pilon ou brûlé…

Yves PEYTOUREAU

Consignes aux auteurs

Avant de proposer un article pour publication dans le bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest, les auteurs sont priés de suivre ces consignes, facilitant ainsi le travail (bénévole !) du directeur de la publication et du rédacteur et dotant notre bulletin de la meilleure qualité éditoriale possible.

Le titre de l'article sera suivi du ou des nom(s) d'auteurs en majuscules avec le prénom entier (ex. : Louis DURAND) ; viendra(ont) ensuite la ou les adresse(s), avec code postal précédé du code du pays le cas échéant (rappel : pas d'espace dans ce code postal ; ex. : 'F-43270' et non 'F-43 270'), et l'adresse du courriel. Pour les articles originaux, un résumé avec mots clés et un abstract avec keywords, si possible pas trop étendus, seront ajoutés ; les mots clés/keywords, au nombre de quatre à six, seront séparés par une virgule. Si l'auteur éprouve des difficultés pour rédiger l'abstract, la rédaction se chargera de traduire le résumé français en anglais.

Le texte devra suivre les normes typographiques françaises (pour plus de détails voir : www.synapse-fr.com/typographie/TTM_0.htm), notamment :

- pas d'espace avant un signe de ponctuation simple (comme '.', ',' ; ex. : '… *Zygodon viridissimus*, *Ulota bruchii*' et non '… *Zygodon viridissimus* , *Ulota bruchii*') ;

- une espace (en typographie espace est féminin) avant et après un signe de ponctuation double (comme ';', ':', '?', '!' ; ex. : 'notamment : *Aegilops triuncialis*' et non 'notamment: *Aegilops triuncialis*' ; dans les autres langues européennes, pas d'espace avant) ;

- le signe '…' est collé directement au terme qui le précède (ex. : 'notamment : *Aegilops triuncialis*…' et non 'notamment : *Aegilops triuncialis* …' ou 'notamment : *Aegilops triuncialis*,…' ; 'etc.' s'emploie à la place de '…' et non pas en plus (donc éviter 'etc…' ou 'etc., …').

Les mesures pourront être présentées en utilisant les abréviations courantes des unités (m, kg, °C…) ; rappelons toutefois que ces abréviations sont invariables, sans point abréviatif et détachées des nombres qui les précèdent ; ex. : '18 °C', '10 km', mais non '10 kms' ni '10 km.' ni '10km'… ; en début de phrase on préfèrera toutefois 'Dix kilomètres…'.

Les auteurs cités pour référence bibliographique **dans le cours du texte** seront écrits en petites capitales, sans prénom, la date de la publication étant précédée d'une virgule ; ex. : '(RAMEAU, 1999)'. Dans le cas de deux auteurs, le second sera précédé de 'et' ; ex. : '(RAMEAU et ROYER, 1983)'. Dans le cas de plus de deux auteurs, on suivra l'exemple suivant : '(COLWELL *et al.*, 2008)'.

Les nombres courts (un mot : deux, dix, cinquante, cent…) seront écrits en toutes lettres, surtout en début de phrase ; ex. préférer 'Dix taxons ont été rencontrés…' à '10 taxons ont été rencontrés…'. Les siècles s'écrivent en petites capitales suivis d'un unique 'e' (ou 'er' pour premier) en exposant ; ex. : 'xxe' et non 'XXe' ou 'XXème' ou '20ème' ou autre.

Dans le nom d'un organisme public, d'une société, d'une association…, seul le premier terme prend la majuscule, en dehors bien sûr des termes géographiques ('Société botanique du Centre-Ouest' et non 'Société Botanique du Centre-Ouest' ; 'Muséum national d'histoire naturelle'). Les sigles s'écriront en majuscule sans point abréviatif ('CNRS' au lieu de 'C.N.R.S.', 'SBCO'). Les lettres minuscules accentuées (é, è, à…) seront aussi accentuées lorsqu'elles passent en majuscules (ex. : l'État français' et non 'l'Etat français', 'À la mi-septembre…' et non 'A la mi-septembre' ; ces lettres sont disponibles dans les caractères spéciaux ou symboles des logiciels classiques.

Évidemment les noms des taxons et des syntaxons phytosociologiques seront écrits en *italiques*, une sous-espèce étant indiquée par 'subsp.' (non en italiques) et non par 'ssp.' ; le signe d'hybridation est × (multiplication en mathématiques) et se colle au nom qui le suit (ex. : '*Cytisus* ×*canescens*', non '*Cytisus* × *canescens*'). Si des familles végétales sont citées, on suivra le référentiel international APG III (*Bot. J. Linn. Soc.*, 2009, **161** : 105-121) téléchargeable sur internet (en cas de difficultés, B. de FOUCAULT pourra donner un coup de main : bdefoucault@aol.fr).

Les listes de plantes, dans le bulletin, sont présentées sur deux colonnes mais il est demandé aux auteurs de les présenter sous un seule colonne. Les illustrations (diagrammes, graphiques, cartes, photographies…) seront toutes considérées comme des figures, numérotées à partir de 1 et obligatoirement appelées dans le texte sous la forme '(Figure 1)', avec une légende courte (les développements éventuels seront reportés dans le texte) ; de même les tableaux seront appelés dans le texte selon l'exemple '(Tableau 1)'. Les cartes porteront l'indication du nord et une échelle métrique. Les photographies auront une légende courte, incluant le nom de leur auteur.

La bibliographie (terme à préférer à 'Références bibliographiques') suivra les modèles suivants :

- article dans une revue :

DESCOINGS B.-M., MANDIN J.-P. & DELPECH R. G., 2011 - Comptes rendus de la 120e session extraordinaire de la Société botanique de France en Ardèche (1988-1989). *J. Bot. Soc. Bot. France*, **55** : 3-114. ;

- article dans un ouvrage collectif :

FELDMANN J., 1963 - Les Algues. *In* DES ABBAYES H., CHADEFAUD M., FELDMANN J., GAUSSEN H., LEREDDE M.-C., OZENDA P., *Botanique*, Masson, Paris : 83-249. ;

- ouvrage ou document :

CHOISNET G. & MULOT P.-E., 2008 - *Catalogue des végétations du Parc naturel régional des monts d'Ardèche*. Conservatoire botanique national du Massif

central /Conseil régional Rhône-Alpes, 263 p. ;

- thèse :

DEBUSSCHE M., 1978 - *Étude de la dynamique de la végétation sur le versant nord-ouest du mont Aigoual*. Thèse, Montpellier, 300 p.' ;

- les sites web consultés pourront suivre les références classiques, avec indication de la date de consultation (car le contenu des sites évolue).

On évitera de passer une ligne entre chaque référence mais on fera un retrait de deuxième ligne (et suivantes) pour bien les repérer. Ex. :

RIVAS-MARTÍNEZ S., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ F. & LOIDI J., 1999 - Checklist of plant communities of Iberian Peninsula, Balearic and Canary Islands to suballiance level. *Itinera Geobot.*, **13** : 353-451.

RIVAS-MARTÍNEZ S., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ F. LOIDI J., LOUSÃ M. & PENAS A., 2001 - Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera Geobot.* **14** : 5-341.

Les prénoms composés, par ex. Jean-Pierre, Charles-Auguste, seront abrégés en : J.-P. et C.-A. Si deux prénoms sont cités, exemples Raymond Bernard ou René Claude, ils devront être abrégés en R. B. ou R. C.

Ces références seront bien sûr rangées selon l'ordre alphabétique.

Recommandations aux auteurs d'articles

Décision suite à l'avalanche d'articles arrivés en retard jusqu'à début octobre, avec comme conséquences un volume de plus en plus épais et surtout un travail prolongé de mise en forme, corrections, avant la pagination finale suite aux ultimes contrôles : **à compter de 2014 vos articles devront parvenir IMPÉRATIVEMENT à Saint-Sulpice-de-Royan ou au Siège social avant fin septembre, date après laquelle ils seront refusés sans appel et devront hélas attendre l'année suivante...**

Faut-il le rappeler : veuillez respecter le mieux possible les « Consignes aux auteurs » de notre nouveau rédacteur Bruno de FOUCAULT qui a la longue tâche ingrate de relire et corriger tous les textes.

Si vos tableaux phytosociologiques méritent retouches, Rémy DAUNAS dont c'est le dada se fera un plaisir de les fignoler, voire refaire. Et Bruno DE FOUCAULT de les vérifier en expert.

Laissez-moi la satisfaction de traduire vos abstracts ; j'y gagnerai du temps d'angliciste exigeant !

De grâce, épargnez-nous les articles manuscrits !

Pour limiter les frais d'impression, vos photos sont regroupées autant que faire se peut, avec référence au texte. Alors ne les répartissez pas dans votre texte. Surtout envoyez-nous vos photos à la meilleure résolution possible : Rémy DAUNAS se chargera du reste ! Faut-il le préciser : photos de bonne qualité, faute de quoi elles ne seront pas acceptées.

Nous vous demandons de ne nous envoyer que la version finale de votre article, quel que soit votre louable souci de perfection ! Une seule épreuve de correction sur papier vous sera envoyée.

Quelle que puisse être votre boulimie rédactionnelle, efforcez-vous d'être concis, ce qui nous évitera de vous demander d'impitoyables coupes sombres, d'où longue perte de temps !

Enfin, pour éviter la saturation du Bulletin annuel, les comptes rendus de session et minisession à venir ne seront désormais publiés que l'année suivante, selon la coutume.

Yves PEYTOUREAU, Président,
Rémy DAUNAS, Directeur de publication,
Bruno DE FOUCAULT, Rédacteur

Table des matières

Eryngium viviparum J. Gay en France : bilan et perspectives en terme de préservation
Sylvie MAGNANON et Yvon GUILLEVIC 3

Phytosociologie des groupements à *Helicodiceros muscivorus* (L. f.) Engl. sur les îles Lavezzu et Mezzu Mare (Corse)
Guilhan PARADIS 43

Petite histoire d'*Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze en France
Henri MATHÉ 67

Présence de *Fuirena pubescens* dans deux nouvelles mailles kilométriques au nord d'Ajaccio (Corse)
Guilhan PARADIS..... 107

Vandenboschia speciosa (Willd.) G. Kunkel dans le Massif central : découverte du sporophyte, nouvelles stations du gamétophyte et premier bilan
Sylvain NICOLAS, Jean-Charles BERTIER et Émeric SULMONT..... 111

Flore et bryoflore du neck de Pierre à Jard, Marcoux (Loire)
Justin GALTIER et Renée SKRZYPCZAK 133

Sur quelques plantes rares, peu communes ou nouvelles, rencontrées en 2013 en Ariège et les contrées voisines
Marc Tessier et Nicolas Georges 145

Funeste complément à la flore de Corse : présence de *Reynoutria japonica* Houtt. dans la vallée du Taravo
Yves MEINARD, Boris STENOU et Antoine PÉRALDI 151

Description et évolution de la flore et de la végétation de l'île de Spanu (nord-est du golfe de Calvi, Corse) entre 1975 et 2012
Guilhan PARADIS, Carole PIAZZA et Michel DELAUGERRE 157

Randonnées dans le Parc national du Mercantour : étude descriptive de *Gentiana lutea* L. subsp. *lutea* var. *puncticulata* Ronniger, *Pinguicula leptoceras* Rchb. et *Aquilegia alpina* L.
Anne-Hélène PARADIS 185

Végétation immergée et flottante de la haute vallée du Cher, entre exotiques et autochtones
Pascal DUBOC 199

Observations botaniques récentes sur l'île de Ré
Pierre LE GALL 203

Additions et corrections suite à la parution de l'ouvrage « Ombellifères de France » 6
Jean-Pierre REDURON 215

Observations complémentaires sur les *Rubus* du nord-est de la France
Jean-Marie ROYER, Yorick FERREZ et Jean-Marie WEISS 227

Excursion Monte Baldo e Dolomiti
Francis ZANRÉ 239

Voyage dans l'est de la Turquie. Mai 2009
Pierre COULOT, Philippe RABAUTE et Henri MICHAUD 259

De l'écologie, de la répartition et de la structure spatiale du genévrier commun hémisphérique : *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica (*Presl) Nyman au Maroc
Mustapha RHANEM 301

Pour une étude de la « Théobotanique » : la médecine par les plantes dans la mythologie gréco-romaine.
Tony GOUPIL 317

Contributions à l'inventaire de la flore
Introduction 341
Département de l'Aube 342
Département de la Charente 342
Département de la Charente-Maritime 349
Département de la Dordogne 350
Département de la Gironde 351
Département de l'Indre 352
Département de l'Indre-et-Loire 352
Département des Deux-Sèvres 352
Département de la Vienne 353
Département de la Haute-Vienne 362

Pelouses calcicoles de Lapan et Corquoy (Cher) (compte rendu des sorties des 5 et 6 mai 2012)
Christophe BODIN 363

Ptéridophytes dans la Vienne (86) : de Lathus à Lussac-les-Châteaux (actualisation atlas fougères). Compte rendu de la sortie du vendredi 18 mai 2012

Patrick GATIGNOL et Michel BOUDRIE 373

Flore et végétation de l'étang de Beaurepaire à Saint-Maurice-la-Fougereuse (79). Sortie du 1er octobre 2012

Patrick GATIGNOL et Laure TEULADE 377

Forêts marécageuses, ripisylves et fruticées ripicoles de Corse

Jacques GAMISANS 383

Contribution à la connaissance phytosociologique et patrimoniale des pelouses et des landes sèches acidiphiles du massif forestier d'Ermenonville (Oise - France)

Jérémy LEBRUN 453

Contribution à la connaissance des communautés aérohalophiles, principalement des ***Crithmo - Limonietea***, du littoral rocheux de la Corse

Guilhan PARADIS, Christophe PANAIOTIS, Carole PIAZZA et Marie-Laurore POZZO DI BORGO 515

Contribution à l'étude des végétations à *Juncus gerardi* subsp. *gerardi* des littoraux rocheux du Massif armoricain

Frédéric BIORET, Charlotte DEMARTINI, Jean-Marie GÉHU et Erwan GLÉMAREC 577

Deux phytocénoses à forte valeur patrimoniale sur les dunes de Kervillen-Kervourden (Morbihan)

Erwan GLÉMAREC 583

Bryologie et lichénologie

Orthotrichum rogeri Brid. sur *Buxus sempervirens* en compagnie d'*Orthotrichum scanicum* Grönvall dans le Forez (Massif central)

Renée SKRZYPCZAK 597

Usnées de Charente

Robert BÉGAY 605

Nouvelles observations sur la bryoflore du Parc national de la Vanoise (Savoie, France)

Jacques BARDAT, Pierre BOUDIER et Thierry DELAHAYE 607

Les bryophytes de l'espace naturel sensible de Vigny-Longuesse (Val-d'Oise)

Vincent HUGONNOT et Pierre BOUDIER..... 617

Contribution à l'inventaire de la bryoflore française. Année 2012. Apports des bryologues de la SBCO collectés par
Renée SKRZYPCZAK 629

Bryophytes observées pendant la minisession bryophytes des samedi 15 et dimanche 16 septembre 2012 dans l'Allier (Auvergne) et la Nièvre (Bourgogne)
Vincent HUGONNOT, Jaoua CELLE, Émeric SULMONT 647

Journées bryologiques 2013 : 23 au 27 février 2013 à Voutezac (Corrèze)
Isabelle CHARISSOU 663

Algologie

Contribution à l'étude des algues marines de l'île d'Oléron (Charente-Maritime). Compte rendu des sorties des 17 avril et 28 septembre 2011 au Sabia
Martine BRÉRET 669

Mycologie

Notes sur quelques cortinaires observés dans l'Indre en 2012
Richard BERNAER 685

Note sur trois Exidies peu courantes observées dans l'Indre en 2013
Richard BERNAER 691

Notules mycologiques en Indre, années 2012
Richard BERNAER..... 695

43e session extraordinaire : Cantal 7 au 14 juillet 2012 Organisateur : Jean DAUGE

Introduction à la session Cantal 2012
Dominique PATTIER 701

Le flanc est du Plomb du Cantal : 8 juillet 2012
Gilles MARCOUX..... 707

Les gorges de la Rhue : 9 juillet 2012
Marie LIRON et Anne TINCHANT 715

Bord de route à Fortuniès (commune de Dienne), tourbière du Jolan (commune de Ségur-les-Villas) (Cantal) : 10 juillet 2012
Pascal FICHOT* et Ghislain HUYGHE 721

Cirque de l'Impradine, Puy Mary (Cantal) : 12 juillet 2012
Sylviane et Jean-Pierre TOURLONIAS 729

Lande humide du Puy du Lac et rives de la retenue du barrage Saint-Étienne-Cantalès à Renac (Cantal) : 13 juillet 2012
Anne-Marie CHAUVIGNAT et Michel THOMAS 741

Exploration de la haute vallée du Siniq (commune de Malbo) : 14 juillet 2012
Christophe BODIN 749

44e session extraordinaire : Vanoise Haute-Tarentaise
14-21 juillet 2012
Organisation scientifique et direction des excursions :
Thierry DELAHAYE assisté de Gérard MOUTON

Introduction
Yves PEYTOUREAU 755

Gérard MOUTON (1948-2012)
Thierry DELAHAYE 763

Aperçu géologique de la Tarentaise en quelques paysages
Vincent BONNEAU 765

Vallon du Ponturin, commune de Peisey-Nancroix (Savoie)
1er jour : dimanche 15 juillet 2012
Jean GUILLOT 769

Combe de la Neuva commune de Bourg-Saint-Maurice (Savoie)
Deuxième jour : lundi 16 juillet 2012
Christian BERNARD, Claude BOUTEILLER, Maurice LABBÉ et les notes de terrain de François BONTE 777

Vallon de la Grande Sassière, Tignes (Savoie)
Troisième jour : mardi 17 juillet 2012
Benoît BOCK 783

Vallée des Glaciers, de la Ville des Glaciers jusqu'au col de la Seigne, commune de Bourg-Saint-Maurice (Savoie)
Quatrième jour : 19 juillet 2012
Jean-Louis POLIDORI 797

Coteau de Villette, commune de Aime
Cinquième jour : vendredi 20 juillet 2012 (matinée)
Sabine SEYNAEVE et Gérard RIVET 815

Visite du jardin botanique alpin « la Chanousia » commune de Séez

Cinquième jour : vendredi 20 juillet 2012 (après-midi)
Sabine SEYNAEVE et Gérard RIVET 819

Vallon du Clou, commune de Sainte-Foy-Tarentaise (Savoie).....
Sixième jour : samedi 21 juillet 2012
Patrick GATIGNOL 823

Minisession Apiacées 2011 (complément)

Minisession Apiacées SBCO à Pralognan-la-Vanoise : 17 juillet 2011
Anne-Marie CHAUVIGNAT et Thierry THÉVENIN 835

Minisession Apiacées 2012

Premier jour : 12 août 2012. Ombellifères du littoral et des abords des marais salants de la presqu'île de Guérande
Jean-Pierre BERCHTOLD 841

Deuxième jour : 13 août 2012. Marais de Brière, vasière du Grand Tourteau, landes de la Joue et chênaie acidiphile de Saint-Roch
Pauline FRILEUX 851

Troisième jour : 14 août 2012. Troisième journée : Nantes et ses environs
Richard BERNAER 859

Minisession Fougères

Minisession fougères et plantes alliées des Vosges
Organisateur et guide : Pascal HOLVECK
Aurélien LABROCHE 867

Minisession Salicornes

Salicornes et plantes halophiles sur le littoral morbihannais.....
Compte rendu de la minisession des 06 et 07 octobre 2012
Yvon GUILLEVIC et Gabriel RIVIÈRE 893

Minisession Phytosociologie synusiale en Montagne noire

Minisession phytosociologie synusiale en Montagne noire (Tarn et Aude); 18-20 mai 201

Organisateur Bruno DE FOUCAULT
Delphine FALLOUR, Hermann GUITTON,
Émilien HENRY, Guillaume THOMASSIN
et Bruno DE FOUCAULT 905

Session offerte par la SBCO à l'AMBHHC de Bédarieux du 3 au 7 juin 2013

Camp militaire de Bussac-Forêt à Bédenac et site Calcia, lundi 3 juin 2013
Liliane ROUBAUDI 943

Corignac : terrier de la Pilette, terrier Pelet, les Ardillasses, mardi 4 juin 2013
Marie-Claire BARTHÉLÉMY 949

Les chaumes de Sèchebec à Bords et Saint-Savinien, mercredi 5 juin 2013
Christine CASIEZ et Guy CHAUVET 953

La pointe Espagnole à La Tremblade et Talmont-sur-Gironde, jeudi 6 juin
Guy CHAUVET 959

Marais des Breuils à Berneuil et marais de l'Anglade aux Gonds, vendredi 7 juin 2013
Bernard OVERAL 965

Oiseaux de Charente-Maritime, juin 2013
François NOUGARET 969

Insectes, Araignées et autres bestioles de Charente-Maritime, juin 2013
François NOUGARET 971

Hommage à notre ami Claude BOUTEILLER, (1937-2013)
Christian BERNARD 975

Louis CHARBONNIER, 1931-2012
Michèle CHARBONNIER 979

Donation CHARBONNIER
YVES PEYTOUREAU 980

Consignes aux auteurs 981

Recommandations aux auteurs d'articles 984

Directeur de la publication : Rémy DAUNAS
Rédacteurs : Pierre DUPONT et Bruno DE FOUCAULT
Composition : composé en caractère Bookman
sur ordinateur Macintosh
Maquette : Monique et Rémy DAUNAS
Imprimeur : Imprimerie LAGARDE, 17600 SAUJON
Éditeur : Société Botanique du Centre-Ouest - n° 85
Dépôt légal : 4e trimestre 2013

*** N.B. : Cette publication ne bénéficie d'aucune subvention ***

Bulletins de la
SOCIÉTÉ BOTANIQUE du CENTRE-OUEST
❀ Nouvelle série - Numéros spéciaux ❀

3-1979 : ***Les Discomycètes de France d'après la classification de BOUDIER***, par L.-J. GRELET. Réédition 1979. 709 pages. 2e tirage.

4-1980 : ***La vie dans les dunes du Centre-Ouest : flore et faune.*** Ouvrage collectif. 213 pages.

5-1982 : ***Les Bryophytes du Centre-Ouest : classification, détermination, répartition,*** par R. B. PIERROT. **Réédition 2005**. 120 pages.

7-1985 : ***Likenoj de Okcidenta E ropo. Ilustrita determinlibro*** (*Lichens d'Europe Occidentale. Flore illustrée. Rédigée en espéranto*), par G. CLAUZADE et C. ROUX. 893 pages.

9-1988 : ***La végétation de la Basse-Auvergne***, par F. BILLY. 416 pages.

10-1989 : ***Les Festuca de la flore de France (Corse comprise)***, par M. KERGUELEN et F. PLONKA. Avant-propos du Professeur J. LAMBINON. 368 pages (épuisé ; peut être téléchargé gratuitement sur le site <http://sbco@free.fr/>).

11-1993 : ***Phytosociologie et écologie des forêts de Haute-Normandie. Leur place dans le contexte sylvatique ouest-européen***, par J. BARDAT. Un volume de 376 pages + 85 tableaux phytosociologiques.

12-1994 : ***Pelouses et ourlets du Berry***, par R. BRAQUE et J.-E. LOISEAU. 193 pages.

13-1994 : ***Inventaire des plantes vasculaires (végétation naturelle et adventice) présentes dans l'Île de Ré***, par A. TERRISSE. Un volume de 112 pages.

15-1997 : ***Les forêts et leurs lisières en Basse-Auvergne***, par F. BILLY. Un volume de 330 pages, sous couverture illustrée d'une photographie en couleurs.

16-1997 : ***Initiation à la phytosociologie sigmatiste***, par Ch. LAHONDÈRE. Un livret de 48 pages sous couverture illustrée d'une photographie en couleurs.

17-1998 : ***Florule de la vallée supérieure de la Mare et des environs***, par E. PAGÈS. Un volume de 132 pages, illustré de nombreuses photographies en couleurs.

18-1999 : ***Catalogue - Atlas des Bryophytes de la Charente***, par M. A. ROGEON. Un volume de 200 pages comportant plus de 400 cartes de répartition.

19-1999 : ***Les plantes menacées de France (Métropole et DOM - TOM). Actes du colloque de Brest ; 15-17 octobre 1997***. Publiés sous la direction de J.-Y. LESOUEF. 620 pages.

20-2000 : ***Prairies et pâturages en Basse-Auvergne***, par F. BILLY. Un volume de 260 pages illustré de photographies en couleurs.

21-2001 : ***Les friches du Nivernais. Pelouses et ourlets des terres calcaires***, par R. BRAQUE. Un volume de 250 pages illustré de photographies en couleurs.

22-2002 : ***Végétations pionnières en Basse-Auvergne***, par F. BILLY. Un volume de 198 pages.

(Suite en page 4 de couverture)

23-2003 : ***Flore et végétation de quelques marais de Charente-Maritime***, par Ch. LAHONDÈRE. 96 pages.

24-2004 : ***Les salicornes, s. l. (Salicornia L., Sarcocornia A. J. Scott et Arthrocnemum Moq.) sur les côtes françaises***, par Ch. LAHONDÈRE. Un volume illustré en couleurs de 122 pages.

25-2006 : ***Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne***, par J.-M. ROYER, J.-C. FELZINES, C. MISSET et S. THÉVENIN. Un volume de 394 pages illustré de photographies en couleurs. Broché sous couverture pelliculée.

26-2007 : ***Les Ombellifères de France***, de J.-P. REDURON. Tome 1. Un volume illustré de 564 pages.

27-2007 : ***Les Ombellifères de France***, de J.-P. REDURON. Tome 2. Un volume illustré de 578 pages.

28-2007 : ***Les Ombellifères de France***, de J.-P. REDURON. Tome 3. Un volume illustré de 584 pages.

29-2007 : ***Les Ombellifères de France***, de J.-P. REDURON. Tome 4. Un volume illustré de 626 pages.

30-2007 : ***Les Ombellifères de France***, de J.-P. REDURON. Tome 5. Un volume illustré de 660 pages.

31-2008 : ***Flore des Causses, hautes terres, gorges, vallées et vallons***, par Ch. BERNARD avec la collaboration de G. FABRE. Un volume de 784 pages. Nombreux dessins et cartes. Deuxième édition complétée et remaniée.

32-2009 : ***Petite Flore portative des Causses***, par Ch. BERNARD. 444 pages.

33-2009 : ***Petit précis de phytosociologie sigmatiste***, par J.-M. ROYER. 86 pages.

34-2010 : ***Mousses et hépatiques de Païolive (Ardèche et Gard, France)***, par V. HUGONNOT. Ouvrage illustré de plus de 600 cartes et photographies en couleurs.

35-2010 : ***Les Renonculacées de France. Flore illustrée en couleurs***, par André GONARD, 492 pages illustrées de plus de 500 photos en couleurs.

36-2011 : ***Florilège. Hommage au botaniste Jean-Louis Auguste LOISELEUR DESLONGCHAMPS (Dreux 1774, Paris 1849)***, par X. LOISELEUR des LONGCHAMPS. 130 pages, plus de 90 photos, la plupart en couleurs.

37-2012 : ***Petite Flore portative de l'Aveyron***, par Ch. BERNARD. 544 pages. 26 photos de plantes remarquables de l'Aveyron.

38-2013 : ***La flore de la Meuse : évolution et évaluation patrimoniale de 1900 à aujourd'hui***, par Ph. MILLARAKIS. 464 pages illustrées de nombreuses photos en couleurs.

39-2013 : ***Flora Corsica***, par D. JEANMONOD et J. GAMISANS (2e édition). Un volume, 11 × 18 cm, 1074 pages, 134 planches de dessins, sous couverture souple.

40-2013 : ***Monographie des Leguminosae de France.*** **Tome 3** ***: Tribu des Trifolieae,*** par P. COULOT et Ph. RABAUTE. 760 pages, format 21 × 29,7. 1062 scans de haute résolution.