

ISSN : 0037 - 9034



2021 Volume 74 Fascicule 1-4

**BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ DE BOTANIQUE
DU NORD DE LA FRANCE**



*Association sans but lucratif
Fondée en 1947*

*Siège social : Centre de Phytosociologie – Conservatoire Botanique National
Hameau de Haendries – 59270 BAILLEUL*

**SOCIETE DE BOTANIQUE DU NORD DE LA FRANCE
(SBNF)**

Fondée en 1947

Objet : Favoriser les échanges et la convivialité au sein du réseau des botanistes du nord de la France.

Siège et secrétariat : Centre régional de phytosociologie/Conservatoire botanique national de Bailleul. Hameau de Haendries - F-59270 BAILLEUL.

Trésorerie : Thierry CORNIER 36, rue de Sercus, F-59190 HAZEBROUCK.
Tél : +33 (0)3.28.42.88.49 Courriel : tcornier@wanadoo.fr

Bureau

Présidente	Françoise DUHAMEL	francoise.duhamel9@orange.fr
Vice-présidente	Charlotte CAMART	camart.cha@gmail.com
Secrétaire général	Geoffroy VILLEJOURBERT	g.villejoubert@cbnbl.org
Trésorier	Thierry CORNIER	tcornier@wanadoo.fr
Trésorière adjointe	Lucie DAMBRINE	lucile.dambrine@live.fr

Membres élus du Conseil d'administration :

J. BERNIER, C. BEUGIN, Ch CAMART, E. CATTEAU, T. CORNIER, L. DAMBRINE, F. DUHAMEL, F. DUPONT, P. JULVE, V. LEJEUNE, Ch MONEIN, D. PETIT, P. SOTTIEZ, B. STIEN, G. VILLEJOURBERT

Cotisation. Elle est effective du 1er mars de l'année en cours au 28/29 février de l'année suivante. Le montant en est fixé par l'Assemblée générale sur proposition du Conseil. Elle est à verser, accompagnée du bulletin d'adhésion ou de réadhésion pour l'année en cours, à l'adresse suivante :

SBNF - Conservatoire botanique national de Bailleul. Hameau de Haendries - F-59270 BAILLEUL.

Cotisation avec bulletin papier : Etudiants: 15 €, Membres: 25 €, Associations: 30 €

Cotisation avec bulletin en version numérique (à partir du n° 67): Etudiants: 10 €, Membres: 20€, Associations: 25 €

La cotisation est également possible en ligne via le lien suivant :

<https://www.helloasso.com/associations/societe-de-botanique-du-nord-de-la-france/adhesions>

Nouveaux membres. Ils sont admis sur simple demande et paiement de la cotisation de l'année en cours.

Activités de la société. Des conférences (lors de l'assemblée générale et lors de la rencontre d'automne), des sorties botaniques régionales et sessions botaniques plus lointaines, des ateliers d'aide à la détermination botanique (un jeudi par mois) sont organisés chaque année par la société.

Publications. La Société publie le *Bulletin de la Société de Botanique du Nord de la France* qui rassemble les conférences et les comptes-rendus des sorties botaniques ainsi que des articles et informations rédigés par les membres.

Une lettre d'information semestrielle tient les membres au courant des différentes activités de la Société, diffuse le programme des excursions et l'ordre du jour des séances. Cette lettre d'information est envoyée aux membres, de façon préférentielle, par courriel. Ces informations sont également disponibles sur le site internet de la Société : <https://www.helloasso.com/associations/societe-de-botanique-du-nord-de-la-france>

Échanges. Le Bulletin est échangé avec d'autres publications françaises et étrangères qui, intégrées à la bibliothèque de la Société, peuvent être consultées par les membres à jour de leur cotisation, au Centre régional de phytosociologie Hameau de Haendries - F-59270 BAILLEUL.

La bibliothèque est ouverte tous les jours, sauf le samedi, le dimanche et les jours fériés, de 8h 30 à 12h30 et de 13h 30 à 17h, sur rendez-vous (les horaires et jours d'ouverture peuvent varier durant les vacances ou pour raison d'inventaire,...). La lecture des ouvrages se fait sur place. Il n'y a aucun envoi ni prêt à l'extérieur. La sortie des ouvrages en salle de lecture, après consultation du fichier, se fait sur demande à la documentaliste.

Conseils aux auteurs.

Pour être publiés dans le bulletin d'une année donnée, les notes et articles originaux inédits doivent parvenir avant le 31 janvier de l'année suivante.

Les auteurs sont priés de respecter les normes suivantes :

- texte rédigé sous Word, police Time New Roman (taille 11) ; noms scientifiques en italique ; interligne 1 ;
- sur la première page, avant le texte, doivent apparaître le titre de l'article, le nom et le mail de l'auteur, un résumé et une liste de mots-clés ;
- la nomenclature des espèces suivra, sauf indication contraire, celle de *FLORA GALLICA* ;
- la bibliographie suivra celle des articles déjà parus ; les noms de revues, notamment, seront en italique ;
- les tableaux et graphiques pourront être intégrés dans le corps du texte ou fournis sur des fichiers à part prêts à insérer. Si des originaux manuscrits de figures, graphiques et tableaux accompagnent l'article, joindre une enveloppe suffisamment affranchie pour retour à l'auteur ;
- les articles peuvent être envoyés par courriel ou sur support informatique au directeur de la publication en copie au secrétariat.

Les auteurs qui ne pourraient pas suivre ces normes doivent prendre contact avec le secrétariat.

La Société ne fournit pas de tirés-à-part des articles.

Comité de lecture : avant publication, les articles seront soumis pour acceptation au comité de relecture et des membres de la SBNF spécialistes des thèmes abordés pourront être sollicités.

À ce jour, le comité de relecture se compose comme suit :

- Daniel Petit (directeur de publication)
- Françoise Duhamel
- Geoffroy Villejoubert
- Emmanuel Catteau
- Frédéric Dupont
- Thierry Cornier
- Chloé Monein

La vie de la société durant l'année 2021

Assemblée générale

L'assemblée générale s'est tenue le Samedi 5 juin 2021 au Conservatoire botanique national de Bailleul. En raison du contexte sanitaire, celle-ci s'est tenue dans l'auditorium du CBN de Bailleul (jauge limitée à 30 personnes masquées). Le rapport moral et d'activité présenté par notre président Emmanuel CATTEAU et le rapport financier présenté par notre trésorier Thierry CORNIER, pour l'année 2020, ont été suivis d'un vote et adoptés à l'unanimité. Une seconde partie administrative a consisté en la réélection du tiers sortant du Conseil d'Administration. Il s'agissait d'Emmanuel CATTEAU, Thierry CORNIER, Lucile DAMBRINE, Philippe JULVE et Daniel PETIT. En l'absence de nouvelles candidatures, ces membres ont été réélus à l'unanimité.

La réunion s'est ensuite poursuivie par une visite du jardin des plantes sauvages du Conservatoire.

Lors du conseil d'administration qui s'est tenu le 5 octobre 2021 ont été élues à l'unanimité : **Françoise DUHAMEL** présidente de la société et **Charlotte CAMART** vice-présidente de la société.

Une grande première pour la SBNF.

Sorties et activités régionales

Le programme des activités 2021 de la SBNF a été fortement impacté par les conditions sanitaires. Cependant, quelques sorties ont pu être maintenues dans le respect des règles en vigueur.

Dates	Thèmes et guides	Type
Dimanche 21 mars	Plantes vernales de Senlis	Sortie ordinaire
Dimanche 06 juin	RNR Pré moulin madame et prairies de Nieppe	Sortie ordinaire
Samedi 26 juin	Le domaine d'Aquembronne (Lumbres)	Sortie ordinaire
Samedi 03 juillet	Val Joly et Val du Voyon	Sortie ordinaire
Dimanche 04 juillet	Val Joly et Val du Voyon	Sortie ordinaire
Samedi 10 juillet	Terril Sainte Marie (Auberchicourt)	Sortie ordinaire
Dimanche 11 juillet	RBD de Merlimont	Sortie thématique

Session annuelle

Comme en 2020, le contexte sanitaire n'a pas permis l'organisation d'une session extraordinaire.

Atelier de détermination

Pour les mêmes raisons, les ateliers mensuels d'aide à la détermination organisés par **Jérôme BERNIER** au jardin des plantes de Lille n'ont pu se tenir durant l'année 2021.

La rencontre d'automne

La rencontre d'automne de la SBNF s'est tenue le 11 décembre 2021 à 14h30 au Conservatoire botanique national de Bailleul, dans la salle Flahaut. En raison du contexte, le passe sanitaire actualisé et le port du masque ont été obligatoires.

Durant cette séance, divers exposés se sont succédés :

L'histoire mouvementée de la flore du nord de la France depuis l'ère primaire : l'ère tertiaire, partie 1 par Frédéric DUPONT ;

Découverte de la flore patrimoniale du Marais Vernier par Vincent LEJEUNE ;

Les prairies de Thiérache : étude phytosociologique (Restitution d'un travail de Master, Université de Lille) par Valentin MAHUT ;

Nouvelles observations sur quelques Lépidoptères parasites d'*Helosciadium repens* (Jacq.) W. D .J. Koch, 1824 (Apiaceae)

David FACON¹

Introduction

En 2020, la découverte de larves d'*Epermenia chaerophylllella* (Goeze, 1783) (Lepidoptera, Epermeniidae) consommant le feuillage de l'Ache rampante *Helosciadium repens* (Jacq.) W. D .J. Koch, 1824 (syn. *Apium repens* (Jacq.) Lag.) a fait l'objet d'une note dans le bulletin annuel de la S.B.N.F. (Facon, 2021). Cette note était motivée par le fait que cette Apiacée, rare et menacée en France (EN = en danger) tout comme au niveau européen², fait l'objet de programmes de suivi des populations et de réintroduction dans le nord de la France (cf. REFORME « REstauration de la FLOre Régionale MENacée » - CBNBL, 2017).

Trois nouvelles espèces de Lépidoptères Hétérocères trouvées au stade larvaire sur *Helosciadium repens* ont été identifiées en 2021, toujours à Merlimont (62). Les chenilles ont été prélevées et mises en élevage jusqu'à la nymphose. Les chrysalides ont livré des imagos qui ont pu être identifiés au niveau spécifique. Nous pouvons ainsi ajouter une espèce de Geometridae et deux espèces de Microlépidoptères³ à la faune des parasites d'*Helosciadium repens*. Quelques recherches bibliographiques sur la biologie et l'écologie de ces espèces alimentent une ébauche de réflexion sur leurs interactions potentielles avec l'Ache rampante.

***Eupithecia centaureata* (Denis & Schiffermüller, 1775)** (Lepidoptera, Geometridae) - L'Eupithécie de la centaurée ; l'Eupithécie oblongue

Les deux exemplaires obtenus *ex pupa*⁴ les 16 et 18 juillet 2021 ont été prélevés au stade larvaire le 20 septembre 2020 sur la plante, puis mis en élevage jusqu'à la nymphose au cours de l'automne. Ces deux chenilles avaient été identifiées comme des Geometridae du genre *Eupithecia*, sans certitude quant à l'espèce (Facon, 2021). Les larves de Geometridae ont une morphologie et un mode de déplacement caractéristiques (chenilles « arpeuteuses » dotées de seulement deux paires de fausses pattes sur les derniers segments de l'abdomen).

Les Eupithécies *sensu stricto* (*Eupithecia* spp.) constituent un genre très diversifié représenté par plus de 80 espèces en France (Leraut, 1980). Dans le Nord - Pas-de-Calais, Orhant & Wambeke (2010) ont recensé 39 espèces. La morphologie de l'habitus est caractéristique au sein de la famille des Geometridae : ce sont des petits papillons aux ailes antérieures assez étroites et allongées, étalées perpendiculairement au corps au repos, et dont l'envergure ne dépasse pas les 30 mm pour les plus grandes espèces. Dans le nord de la France, la plupart des *Eupithecia* sont plutôt monochromes, brunâtres ou grisâtres, et ne peuvent être déterminés au niveau spécifique que par l'examen des *genitalia*⁵ après extraction. Quelques espèces ont un habitus typique et peuvent être identifiées à vue ou à partir d'une photo de bonne qualité. C'est le cas pour *Eupithecia centaureata*, dont la livrée élégante et

¹ GDEAM-62, 1 rue de l'Eglise, 62270 ATTIN / gdeam.asso@wanadoo.fr

² Annexe II de la Directive 92/43 CEE "Habitats, Faune, Flore" ; Annexe I de la convention de Berne

³ La distinction entre Microlépidoptères et Macrolépidoptères est une convenance. Ces deux catégories n'ont pas valeur de rang taxonomique (Luquet, 1978).

⁴ A partir d'une chrysalide

⁵ Pièces génitales

contrastée mêle le blanc, le noir et des nuances de gris et de beige sur les ailes antérieures (photo 1).



Photo 1 : imago d'*Eupithecia centaureata* (Denis & Schiffermüller, 1775) - Spécimen attiré à la lumière, Merlimont, 28 mai 2015 (© David Facon)

Le régime alimentaire des larves d'*Eupithecia* est variable. Beaucoup d'espèces de la faune régionale pondent sur des plantes herbacées, quelques-unes sur le feuillage des arbres. Certaines sont monophages ou oligophages. Les chenilles d'*Eupithecia centaureata* sont polyphages ; elles consomment une grande variété d'herbacées, surtout des Asteraceae (*Centaurea*, *Hieracium*, *Solidago*, *Senecio*, *Jacobaea*, *Achillea*, *Artemisia*, *Pulicaria dysenterica*, *Eupatorium cannabinum*), des Apiaceae (*Angelica sylvestris*, *Daucus carota*, *Pimpinella* spp.) et quelques espèces d'autres familles (*Plantago major*, *Knautia arvensis*, *Limonium binervosum*, *Clematis vitalba*) (Henwood & Sterling, 2020).

L'Eupithécie de la centaurée produit 2 générations par an nos latitudes (espèce bivoltine). Les premiers imagos apparaissent à partir de mai ; ceux de la seconde génération sont visibles jusqu'en octobre. *Helosciadium repens* n'était pas encore identifié comme ressource alimentaire d'*E. centaureata*. Contrairement aux larves d'*Epermenia chaerophyllella* trouvées quelques semaines plus tôt sur la plante, les seuls indices permettant de détecter la présence des chenilles d'*E. centaureata* étaient les résidus des feuilles consommées, réduites au seul pétiole. Les chenilles sont réputées se nourrir sur les inflorescences de leur plante-hôte (Leraut, 1980 ; Henwood & Sterling, 2020). Il n'est donc pas exclu que nos deux spécimens aient pu consommer des akènes d'*Helosciadium repens* encore présents sur la plante en septembre 2020. Dans les corymbes des grandes ombellifères, la présence de certaines *Eupithecia* se détecte à l'œil nu car les chenilles ensèrent les ombelles dans un réseau de fils qui leur procure un abri, au sein duquel elles peuvent se développer hors d'atteinte des prédateurs. Les ombelles occupées présentent un aspect contracté inhabituel par rapport aux autres. *Eupithecia centaureata* est une espèce commune dans le Nord - Pas-de-Calais. Elle ne semble pas susceptible de proliférations et n'est pas répertoriée comme problématique pour les plantes cultivées (Carter, 1984).

***Cacoecimorpha pronubana* Hübner, [1799]** (Lepidoptera, Tortricidae) - la Tordeuse de l'œillet

Ce spécimen (photo 2) est issu d'une chrysalide trouvée dans une culture d'*Helosciadium repens* en août 2021 et mise en boîte d'élevage. L'imago a émergé le 31 août. Chez *C. pronubana*, mâles et femelles présentent un dimorphisme sexuel évident. Notre spécimen est une femelle : celles-ci ont les ailes antérieures brun clair avec des marques et un réseau de lignes brun foncé. Chez les mâles, les ailes antérieures n'ont pas cet aspect réticulé et les bandes transversales sont plus contrastées et plus étendues, notamment à l'apex. Les ailes postérieures sont oranges chez les deux sexes. L'envergure varie de 14 à 18 mm chez les mâles et de 16 à 24 mm chez les femelles.



Photo 2 : imago femelle de *Cacoecimorpha pronubana* et son enveloppe nymphale.
Chrysalide sur *Helosciadium repens* - Merlimont, 31 août 2021 (© David Facon)

Cacoecimorpha pronubana est connu sous le nom vernaculaire de Tordeuse de l'œillet. Les « tordeuses » appartiennent à la grande famille des Tortricidae : plus de 500 espèces en France métropolitaine (Leraut, 1980). Dans le seul département du Nord, Paux (1901) en avait recensé près de 200 au début du XX^{ème} siècle. Beaucoup reste à faire pour la connaissance de ces petits lépidoptères dans le nord de la France. Certains sont redoutés des arboriculteurs et des jardiniers en raison de dégâts sur des végétaux cultivés. Dans les vergers, des espèces du genre *Cydia* sont ainsi à l'origine des « vers » que l'on trouve dans les pommes (*Cydia pomonella*), les prunes (*C. funebrana*), les châtaignes et les noix (*C. splendana*). Les larves d'autres espèces sont défoliatrices, ou attaquent les bourgeons foliaires ou floraux.

Pour sa part, *Cacoecimorpha pronubana* est très polyphage ; les œillets (*Dianthus*) sont loin d'être sa seule plante-hôte. Les chenilles peuvent consommer une grande variété d'herbacées sauvages ou cultivées (*Fragaria*, *Chrysanthemum*, *Lycopersicon*, *Daucus* et *Petroselinum*, *Brassica*, *Pisum*, *Trifolium*), ainsi que de nombreux ligneux de familles diverses (Carter, 1984). Fusains (*Euonymus*), troènes (*Ligustrum*) et argousiers (*Hippophae rhamnoides*) semblent particulièrement appréciés ; on peut y ajouter maintes espèces ornementales ou sauvages : *Rosa* et *Rubus*, *Rhododendron*, *Syringa*, *Mahonia*, *Fuchsia*,

Robinia, *Rosmarinus*, *Citrus*, *Malus*, *Prunus*, *Laurus* et même des *Cupressus* (Bradley *et al.*, 1973 ; Carter, 1984). Les chenilles peuvent percer les boutons floraux et se développer à l'intérieur (larves endophytes), ou encore tisser ensemble plusieurs feuilles, des pétales ou des inflorescences dans une toile de soie pour pouvoir s'alimenter à l'abri.

Cacoecimorpha pronubana est une espèce méditerranéo-atlantique largement répandue en France mais absente d'Europe du nord. Selon Carter (1984), elle est bivoltine en milieu naturel sous nos latitudes mais peut produire jusque cinq générations par an lorsque ses plantes-hôtes sont cultivées sous serre. La Tordeuse de l'œillet était inconnue en Grande-Bretagne avant 1905 (Carter, 1984) ; elle ne figurait pas non plus parmi les espèces recensées dans le département du Nord à la même période (Paux, 1901).

Si la littérature entomologique indique quelques Apiacées parmi les espèces recensées comme plantes-hôtes de *C. pronubana* (cf. *supra*), l'espèce ne paraît pas avoir été déjà prise sur *Helosciadium repens*. On peut y ajouter une observation locale sur *Oenanthe lachenalii* : un imago est éclos le 05 août 2019 d'une chrysalide prélevée dans une toile tissée dans une ombelle de cette plante. Il est ainsi possible que les chenilles de la Tordeuse de l'œillet consomment aussi les fleurs ou les akènes d'*Helosciadium repens*. Il peut être utile de rechercher leur présence éventuelle dans des cultures *ex situ* d'*H. repens* à des fins de récolte de graines pour réintroduction en milieu naturel.

Les chenilles de *C. pronubana* sont peu caractéristiques. Carter (1984 : 125) en donne une description détaillée et illustrée. A l'état imaginal, *C. pronubana* peut être confondu avec d'autres espèces de Tortricidae à l'habitus assez proche (genres *Acleris*, *Archips*, *Pandemis*...). En cas de besoin, et à défaut de pouvoir faire une bonne photographie de cette petite espèce, il faut conserver un ou plusieurs spécimens pour les faire contrôler.

***Depressaria cf. albipunctaria* Hübner, 1796** (Lepidoptera, Elachistidae)

Cette espèce a été détectée une première fois début juin 2021 par la présence de quelques petites chenilles vertes dans des toiles de soie lâches sur la plante. Cinq spécimens ont été prélevés et mis en élevage sur des fragments de feuilles d'*H. repens*. A l'issue de la nymphose, les chrysalides ont produit - du 26 au 28 juin - cinq petits papillons aux ailes antérieures brunâtres marquées d'un point blanc au centre de l'aire médiane. Simultanément, une nouvelle série de 6 chenilles similaires a été prélevée sur la plante entre le 27 juin et le 01 juillet. Un peu plus de 2 semaines après leur nymphose (du 01 au 03 juillet), les imagos parfaitement semblables à ceux de la première série ont émergé (18 au 20 juillet).

L'aspect général des imagos a orienté les recherches vers une espèce du genre *Depressaria* Haworth, 1812. Les *Depressaria* font partie d'une famille complexe et très riche en espèces (cf. *infra*). La détermination des spécimens prélevés sur l'Ache rampante a été réalisée d'après l'habitus des adultes, mais aussi par l'examen des chenilles sous binoculaire (couleur de fond vert uni et disposition de plusieurs taches noires sur l'arrière de la tête et sur la plaque thoracique supérieure). Nous ne ferons pas ici une description précise des chenilles et des imagos ; nous renvoyons les lecteurs vers l'illustration proposée par Stainton (1861) dans sa série d'ouvrages consacrés à l'histoire naturelle des Tineina¹, publiée entre 1855 et 1873 (Luquet, 1978) (figure A : 1, 1a et 1b).

Les *Depressaria* et le genre voisin *Agonopterix* rassemblent environ 130 espèces en Europe (Parenti, 2000), dont 90 en France (Leraut, 1980) et une quarantaine en Grande-Bretagne (Sterling & Parsons, 2012). Ce sont des papillons de petite taille (envergure entre 15 et 30 mm selon les espèces), aux couleurs ternes - du blanc grisâtre au brun foncé - avec des marques peu contrastées sur les ailes antérieures. En fonction des époques et de multiples

¹ Les planches sont consultables sur <https://www.delta-intkey.com/britin/lep/www/oecophor.htm>

révisions taxonomiques, ils ont été classés au sein de diverses familles : Gelechiidae (Paux, 1901) ; Oecophoridae - Depressariinae (Leraut, 1980) ; Depressariidae (Parenti, 2000) et aujourd'hui dans la famille des Elachistidae (Sterling & Parsons, 2012).

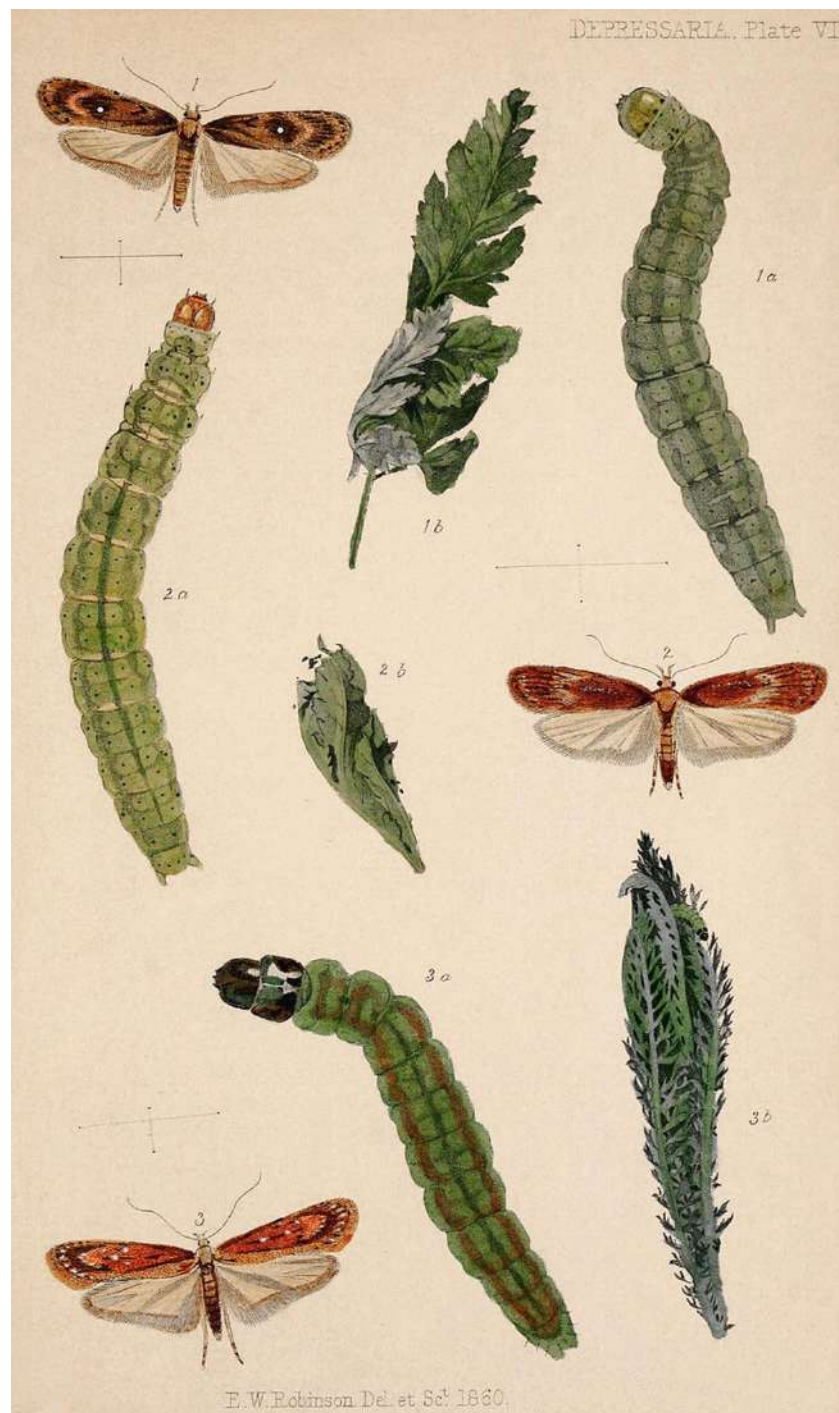


Figure A : 1 *Depressaria albipunctella*, imago ; 1a : chenille ; 1b : feuille d'*Anthriscus sylvestris* pliée par la chenille - 2 *Depressaria emeritella*, imago ; 2a : chenille ; 2b morceau de feuille de *Tanacetum vulgare* plié par la chenille - 3 *Depressaria olerella*, imago ; 3a : chenille ; 3b : feuilles d'*Achillea millefolium* filées ensemble par la chenille (Source : Stainton, 1861)

Les chenilles des *Depressaria* et *Agonopterix* de la faune de France métropolitaine sont plutôt oligophages. Chaque espèce est associée à une ou plusieurs plantes d'une même

famille. Les Apiaceae constituent les plantes-hôtes de plus de la moitié (27) des espèces dont nous avons identifié la ressource alimentaire. Viennent ensuite les Asteraceae avec quatorze espèces, et les Fabaceae avec cinq espèces (surtout *Cytisus*, *Genista* et *Ulex*). Deux espèces pondent sur le feuillage des saules (Salicaceae) et une sur les millepertuis (Hypericaceae). Les chenilles se développent dans des toiles de soie tissées en repliant le limbe des feuilles (phyllophages), mais elles peuvent aussi tisser leurs toiles dans les inflorescences où elles consommeront les fleurs (larves anthophages) et/ou les akènes (larves carpophages).

Depressaria albipunctella a été signalé sur *Anthriscus sylvestris* par Stainton (1861) et Paux (1901). Ce dernier précise que l'espèce n'était pas rare dans le département du Nord au début du XX^{ème} siècle (capturée au bois de Phalempin et dans des prairies). Il indique aussi la phénologie : chenilles visibles en mai et juin ; imagos en juillet, août et septembre. Ils passent l'automne et l'hiver en diapause avant de reparaitre en mars pour se reproduire.

Depressaria albipunctella ne figure pas parmi les espèces problématiques pour les cultures en Europe d'après Carter (1984). Une autre espèce, *Depressaria pastinacella* Duponchel, 1838 - dont les larves consomment les fleurs et les graines - a pu causer quelques dommages en Grande-Bretagne sur la production de semences commerciales de certaines Apiaceae cultivées : panais (*Pastinaca*), carotte (*Daucus*) et céleri (*Apium*). La douzaine de spécimens de *Depressaria* cf. *albipunctella* découverts sur l'Ache rampante en juin et juillet 2021 n'a pas causé de dommages significatifs sur les ombelles. Les chenilles ont été nourries avec des fragments de feuillage jusqu'à la nymphose. Nous n'avons pas remarqué d'impact sur les ombelles bien que les larves aient été déjà presque en fin de croissance lorsqu'elles ont été repérées. Toutefois, compte-tenu de la petite taille des fleurs et des graines d'*H. repens*, elles pourraient réduire la production de semences en cas de forte infestation. La présence de *Depressaria albipunctella*, comme celle d'autres *Depressaria* et *Agonopterix* inféodés aux Apiaceae, est donc à surveiller si l'on procède à la mise en culture de l'Ache rampante pour récolter des semences. Les deux genres étant difficiles à distinguer l'un de l'autre (diagnose, voir Parenti, 2000 : 52) et l'identification de la plupart des espèces à vue étant impossible, il faut prélever les chenilles et les élever jusqu'à l'émergence des adultes. Ceux-ci devront être conservés et soumis à un examen par un spécialiste.

Conclusion

Après la découverte de larves d'*Epermenia chaerophyllella* en 2020, de nouvelles observations en 2021 permettent d'ajouter trois espèces de Lépidoptères Hétérocères à la liste des parasites d'*Helosciadium repens* : *Eupithecia centaureata* (Denis & Schiffermüller, 1775), *Cacoecimorpha pronubana* [Hübner, 1799] et *Depressaria albipunctella* Hübner, 1796.

Ces trois espèces sont phyllophages, anthophages et/ou carpophages. Les chenilles prélevées sur *H. repens* ont été élevées jusqu'à la nymphose uniquement à partir de feuilles, et les adultes étaient parfaitement formés à l'émergence. Toutefois, les larves d'une, deux, voire des trois espèces peuvent consommer aussi les fleurs ou les akènes de leur plante-hôte. En cas de pullulations occasionnelles, elles pourraient ainsi avoir un impact sur la production de semences d'*Helosciadium repens*, en particulier dans les cultures sous serre pour réintroduction en milieu naturel. Le risque semble très limité avec *Eupithecia centaureata* qui, quoique très répandu, n'est pas connu comme espèce problématique. A contrario, la présence de *Cacoecimorpha pronubana* et de *Depressaria albipunctella* devrait être surveillée afin d'évaluer l'impact de leur activité sur cette plante très rare et fortement menacée en France et en Europe. D'autres Elachistidae des genres *Depressaria* et *Agonopterix* parasites des Apiaceae au stade larvaire peuvent aussi être recherchés sur l'Ache rampante.

Bibliographie

- BRADLEY J. D., TREMEWAN W. G. & SMITH A., 1973. - British Tortricoid Moths. Cochylidae and Tortricidae : Tortricinae. The Ray Society, Johnson Reprint Co., London, 231 p.
- CARTER D. J., 1984. - Pest Lepidoptera of Europe (with special reference to the British Isles). Dr. W. Junk Series Entomologica vol. 31. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, 431 p.
- CBNBL, 2017. - REFORME, Restauration de la flore régionale menacée, premier bilan et perspectives. Conservatoire botanique national de Bailleul, Bailleul, 11 p.
- FACON D., 2021. - Observations sur la pollinisation et identification d'un parasite d'*Helosciadium repens* (Jacq.) W. D. J. Koch, 1824 (Apiaceae). *Bull. Soc. Bot. N. Fr.* **73** (1-4), 2020 : 97-98.
- HENWOOD B. & STERLING P., 2020. - Field guide to the Caterpillars of Great Britain and Ireland. Bloomsbury Wildlife Guides. Bloomsbury Publishing Plc, London, 448 p.
- LERAUT P., 1980. - Liste systématique et synonymique des Lépidoptères de France, Belgique et Corse. Supplément à *Alexanor*, revue de Lépidoptéristes français et au *Bull. Soc. entomol. Fr.*, 334 p.
- LUQUET G. Chr., 1978. - Amateurs, les « Microlépidoptères » sont à votre portée !... *Bull. Soc. Lép. Fr.* **1(3)** : 155-185.
- ORHANT G. & WAMBEKE S., 2010. - Atlas des papillons de nuit du Nord - Pas-de-Calais - Lépidoptères Macrohétérocères. GDEAM (Groupement de défense de l'Environnement de l'Arrondissement de Montreuil), DREAL Nord - Pas-de-Calais & Conseil régional du Nord - Pas-de-Calais, 484 p.
- PARENTI U., 2000. - A guide to the Microlepidoptera of Europe; guide 1. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, 426 p.
- PAUX P., 1901. - Les Lépidoptères du département du Nord. *Bull. Scient. Fr.et Bel.* **35** : 453-716.
- STANTON H. T., 1861. - Natural History of the Tineina vol. VI, Depressaria 1. John Van Voorst Eds., London.
- STERLING P. & PARSONS M., 2012. - Field guide to the Micromoths of Great Britain and Ireland. British Wildlife Field Guides, Bloomsbury Publishing Plc, London, 416 p.

Découverte de *Cyrtomium fortunei* à Lille (59)

Guillaume LEMOINE¹

Lors de la visite, le 11 janvier 2022, d'une friche urbaine à Lille intramuros, à la recherche de Chiroptères hivernants dans les caves d'un bâtiment voué à la déconstruction situé rue de Trévisse, je tombe sur une fougère inconnue qui pousse dans l'escalier qui mène aux caves.

La fougère déterminée par Benoît Toussaint est le *Cyrtomium* de Fortune, *Cyrtomium fortunei* John Smith, 1866 (Dryopteridacées). Cette fougère originaire d'Asie (Indochine, Chine, Japon, Corée) fut décrite une première fois en 1866 par le botaniste et horticulteur britannique John Smith (1798 -1888) à



partir d'un exemplaire collecté au Japon par le voyageur botaniste britannique Robert Fortune (1812-1880) et conservé dans son herbier (Wikipédia, 2022). La plante appréciant l'humidité et les substrats acides pousse ici dans un mur de briques, dans une situation semi-abritée (sous un préau). Il s'agit là de la seconde mention régionale ; la fougère est signalée dans l'Oise à Senlis (Toussaint, com, perso).

Une espèce voisine, à limbe très luisant et coriace, *Cyrtomium falcatum* a été observée récemment à Buysseure et Dunkerque (Toussaint, com, perso). Ce sont des taxons cultivés originaires d'Asie, dont la naturalisation semble de plus en plus régulière en France (Prelli & Boudrie, 2021). *Cyrtomium fortunei* est ainsi une échappée de jardins qui se rencontre en France notamment en région méditerranéenne, dans les lieux humides et ombragés. Résistante à des températures inférieures à -15 C., sa principale utilisation est ornementale (Wikipédia, 2022).

Remerciements

L'auteur remercie Benoît Toussaint pour la détermination et les informations communiquées

Références bibliographiques

- Prelli R. & Boudrie M., 2021 - Les fougères et plantes alliées d'Europe. Ed. Biotope, Mèze, 528p.
Wikipédia, 2022, *Cyrtomium fortunei*, https://fr.wikipedia.org/wiki/Cyrtomium_fortunei, site consulté le 17.01.2022

¹ oggmm.lemoine@orange.fr

Découverte de la Berle à larges feuilles (*Sium latifolium* L., 1753) et de la Fougère à crêtes (*Dryopteris cristata* (L.) A. Gray, 1848) au sein de la tourbière de Vred (59), dans le cadre du programme LIFE Anthropofens

Augustin FONTENELLE¹

Introduction

Le programme LIFE Anthropofens vise la restauration de 480 hectares de tourbières et milieux associés au sein de treize sites Natura 2000 des Hauts-de-France (HdF) et de Wallonie. Le CBNBL est bénéficiaire du projet aux côtés du Conservatoire d'espaces naturels Hauts-de-France (CEN HDF) et du Parc naturel régional Scarpe-Escaut (PNRSE) notamment, parmi neuf structures partenaires. La tourbière de Vred, située dans le département du Nord et gérée par le PNRSE, fait partie des sites sélectionnés pour faire l'objet de travaux de restauration. Dans le cadre des suivis scientifiques initiaux (réalisés avant travaux), le CBNBL ainsi que le CEN HDF ont prospecté la tourbière de Vred et y ont découvert deux espèces d'enjeux majeurs de conservation encore jamais recensées sur le site, à savoir, la Berle à large feuilles (*Sium latifolium*) (Fig. 1-A) et la Fougère à crêtes (*Dryopteris cristata*) (Fig. 1-B).

Présentation des espèces

La Berle à larges feuilles est une espèce héliophile de la famille des Apiacées, typique des zones humides, qui affectionne les prairies amphibies de l'*Oenanthion fistulosae*, les parvoroselières des grandes vallées alluviales du *Rorippo amphibiae* - *Sietum latifolii*, les roselières / cariçaies turficoles du *Caricetum ripario-acutiformis* et les fourrés marécageux de l'*Alno glutinosae* - *Salicetum cinereae* (OFEFP *et al.* 2000, Tison & de Foucault 2014, Digitale2, Fontenelle *et al.* 2021). Depuis la seconde moitié du XXe siècle, l'espèce a subi une forte régression en raison de divers facteurs : drainage des zones humides, rectification des berges des cours d'eau, eutrophisation de l'eau, comblement des mares par accumulation de limons, atterrissement des bras morts et des fossés associés au labour des prairies, boisement spontané ou volontaire des zones humides, ceux-ci entraînant la raréfaction de son habitat (Toussaint *et al.* 2008, Hauguel 2014). En somme, sa zone d'occupation a été réduite de 60 % depuis la période 1960-1999 (CBNBL 2019). Le taxon n'a été revu en HdF, depuis 2000, que sur 42 localités, dont certaines n'ont pu être actualisées en 2021. Une description plus fine de la biologie et de l'écologie du taxon a été réalisée par Fontenelle *et al.* (2021).

La Fougère à crêtes est une espèce hémisciaphile (qui recherche l'ombrage), de la famille des Dryopteridacées. Elle affectionne les boisements marécageux sur tourbe alcaline en voie de décalcification, de type saulaies de l'*Alno glutinosae* – *Salicetum cinereae*, son optimum écologique étant à leur lisière, car elle apprécie particulièrement les milieux de transition ainsi que la recolonisation des ligneux, au sein des roselières turficoles à Fougère des marais du *Thelypterido palustris* - *Phragmitetum australis* notamment (Doron *et al.* 2016,

¹ a.fontenelle@cbnbl.org

Conservatoire botanique national de Bailleul (CBNBL).

CBA *et al.* 2017, Guérot 2021). L'espèce se développe sur des sols plus ou moins tourbeux, hydromorphes, riches en matière organique et méso-eutrophe. Elle est relativement indifférente à la teneur en bases du sol et supporte une faible acidification du milieu, comme parfois en périphérie des bas-marais, et peut être observée dans les prairies hygrophiles du *Junco acutiflori* - *Molinietum caeruleae* notamment (Bournérias & Wattez 1970, Bizot & Colcy 2017). Il s'agit d'une espèce circumboréale, dont l'aire de répartition occupe les régions tempérées et froides de l'hémisphère nord. Depuis la période 1960-1999, son aire d'occupation régionale s'est réduite de 25 %. Les menaces qui pèsent principalement sur l'espèce sont la dégradation de son biotope tourbeux en raison des drainages fréquents, l'eutrophisation, une qualité des eaux qui se dégrade en cas d'inondation par les eaux de surface (fossés ou cours d'eau) notamment ou encore le passage d'une saulaie claire à une forêt pionnière de type Groupement à *Alnus glutinosae* et *Thelypteris palustris*, qui se ferme (UICN France 2011, Hauguel & Toussaint 2019). Le taxon n'a été revu en HdF depuis 2000, que sur 20 localités (Digitale 2).

Dans un travail récent de hiérarchisation des niveaux d'enjeux de la flore de la Somme et de l'Oise (le niveau d'enjeu est issu d'un croisement de la vulnérabilité de l'espèce sur le territoire des HdF et de la responsabilité de ce territoire pour la conservation du taxon), il s'avère que les niveaux d'enjeux de la Berle à larges feuilles ainsi que de la Fougère à crêtes sont majeurs, soit le plus haut niveau d'enjeu possible. Ces espèces méritent donc des plans d'actions de conservation particulier (Fontenelle *et al.* 2020 a & b).

Situation nationale : en France métropolitaine, la Berle à larges feuilles est quasi-menacée (NT) (Fig. 1-C), tandis que la Fougère à crêtes est en danger d'extinction (EN) (Fig. 1-D), d'après la liste rouge de la flore métropolitaine (UICN France *et al.* 2018). Les Hauts-de-France portent donc une très forte responsabilité pour la conservation de ces espèces, d'autant plus que la région semble concentrer une grande partie des effectifs de France métropolitaine (Fig. 1-C&D).

Situation régionale HdF : dans la région, les deux espèces sont en danger d'extinction (EN), rare (R) pour la Berle à larges feuilles (Fig. 1-E) et très rare (RR) pour la Fougère à crêtes (Fig. 1-F) [Hauguel & Toussaint 2019].

Découverte dans la tourbière de Vred

En 2020 et 2021, le Conservatoire botanique national de Bailleul (CBNBL) a réalisé des études préalables visant à évaluer l'état de conservation des habitats qui doivent faire l'objet de travaux de restauration.

Le 15/06/2020, l'auteur et Geoffroy Villejoubert (CBNBL) y ont découvert une soixantaine de pieds de *Sium latifolium*, répartis sur deux stations de la tourbière de Vred, dans le cœur du polygone de travaux prévus n°D256, dans un fourré s'apparentant à l'*Alno glutinosae* – *Salicetum cinereae*.

La même année et à la même période, en marge nord de ce même polygone, Guillaume Gaudin (CEN HDF), découvre une station de *Dryopteris cristata*.

Le 25/06/2021, l'auteur et Geoffroy Villejoubert, dans une seconde campagne de récolte de données, découvrent une nouvelle station de *Dryopteris cristata* au niveau du polygone de travaux prévus n°D257, dans sa partie Est.

Le 29/06/2021, Bertille Asset (CBNBL), accompagnée de Mathilde Castelli (PNRSE), se rend sur le site afin de dresser un diagnostic initial des deux populations des deux espèces au sein du site. L'étude permet de découvrir plusieurs nouvelles stations de Fougère à crêtes.

En fin de saison, la même année, William Cheyrezy (PNRSE) découvre une nouvelle station de *Dryopteris cristata* en réalisant la fauche de la zone de baguage sur laquelle est présente une superbe roselière à Gesse des marais du *Lathyro palustris* - *Lysimachietum vulgaris*, en partie sud de la tourbière.

Depuis, Yann Dulondel (PNRSE) pense également avoir trouvé une nouvelle station qui serait à confirmer (Yann Dulondel comm. pers.) (Fig.2).

En l'état actuel des connaissances, les populations de *Sium latifolium* et de *Dryopteris cristata* sont d'environ respectivement 60 et 31 individus. Cependant, il conviendrait de rechercher plus finement ces taxons qui peuvent passer inaperçus, d'autant que plusieurs secteurs de la tourbière sont sous-prospectés voire non prospectés (Fig.2).

La présence de ces deux taxons sur la tourbière de Vred était jusqu'alors totalement inconnue, il n'existait pas de données anciennes. Si la présence de *Sium latifolium* sur le territoire du PNR Scarpe-Escaut est bien connue, ce n'est en revanche pas du tout le cas de *Dryopteris cristata*, pour laquelle il s'agit même d'une redécouverte pour le département du Nord, pour lequel la dernière mention datait de 1996, sur la commune de Merckeghem (Digitale2).

Ces données nous permettent d'apprendre plusieurs éléments importants :

la Berle à larges feuilles peut se maintenir dans des saulaies hydrophiles marécageuses qui s'apparentent à l'*Alno glutinosae* – *Salicetum cinereae*. La potentialité de restauration en cas de déboisement est l'habitat du *Caricetum ripario-acutiformis*.

la Fougère à crêtes peut exister dans les roselières du *Lathyro palustris* – *Lysimachietum vulgaris* et pas uniquement dans celles du *Thelypterido palustris* – *Phragmitetum australis*. Les stations découvertes sur la tourbière témoignent une nouvelle fois de l'affection que l'espèce porte aux lisières de roselières ainsi qu'aux secteurs de recolonisation.



La tourbière de Vred, © Augustin Fontenelle 2020

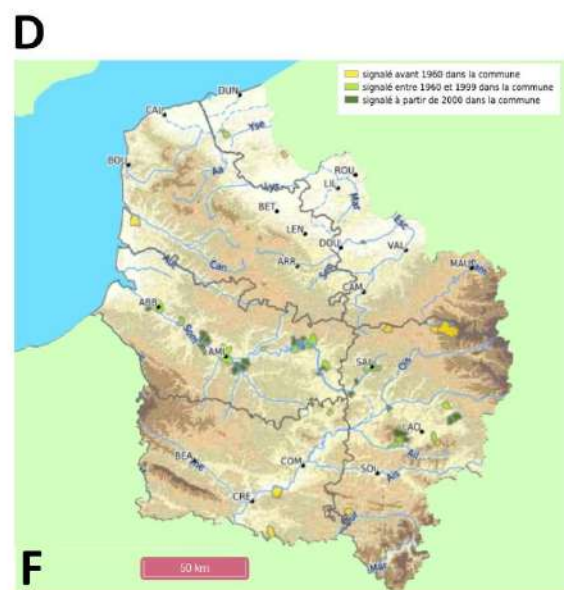
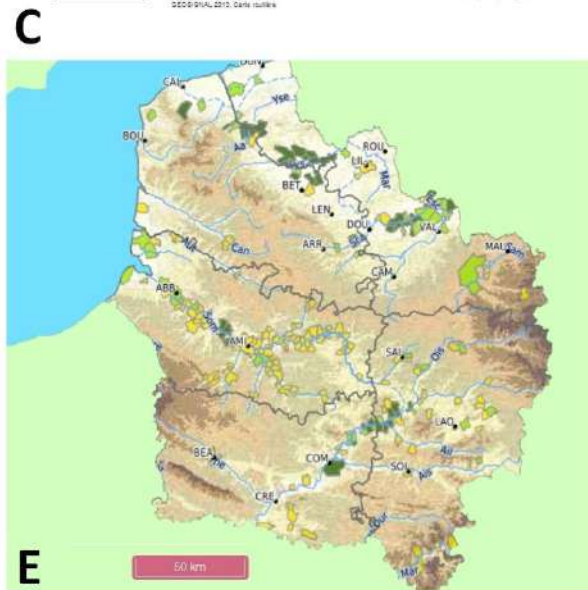
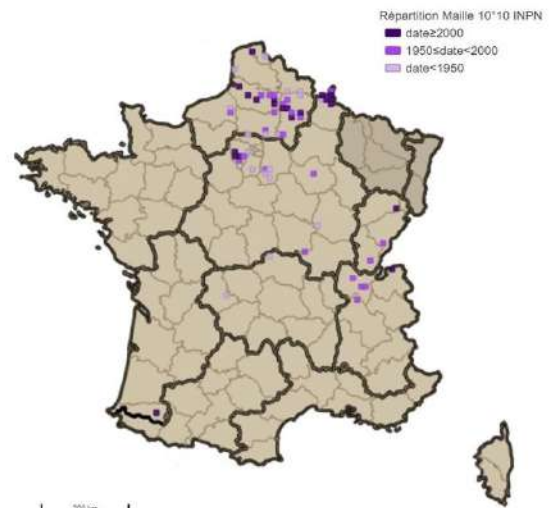


Fig. 1 : A & B – *Sium latifolium* & *Dryopteris cristata* dans la tourbière de Vred (©Mathilde Castelli 2021) ; C & D - Répartition contemporaine (depuis 2000 en mauve foncé) et ancienne (mauve clair) de *Sium latifolium* et *Dryopteris cristata* en France d'après la base de données de la Fédération des CBN, le SI Flore (<http://siflore.fcbn.fr/>) ; E & F - Répartition contemporaine (depuis 2000 en mauve foncé) et ancienne (mauve clair) de *Sium latifolium* et de *Dryopteris cristata* en Hdf d'après la base de donnée Digitale 2 (<https://digitale.cbnbl.org>)



Fig. 2 : Localisation des stations de *Sium latifolium* et de *Dryopteris cristata* découvertes en 2020 et 2021 sur la tourbière de Vred, dans le cadre du LIFE Anthropofens (Fontenelle 2021).

Conclusion

La Berle à larges feuille et la Fougère à crêtes sont des espèces pour lesquelles la région Hauts-de-France porte une responsabilité majeure à l'échelle nationale. Ces espèces ont considérablement régressé dans leur aire de répartition et les populations restantes sont souvent si relictuelles, aussi, il conviendrait d'étudier davantage leurs habitats, encore trop méconnus. Il est nécessaire d'évaluer précisément les niveaux de menace et de rareté de ces derniers. Les structures locales œuvrant à la protection de l'environnement telles que le Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France ou le Parc naturel régional Scarpe-Escaut, ont également une responsabilité importante dans la bonne conservation des dernières populations régionales et françaises de ces espèces.

Afin d'assurer la préservation et l'augmentation des effectifs de ces deux espèces, certaines actions telles que le creusement de mares, le réaménagement des bras-morts ou la restauration du fonctionnement hydrogéologique de certaines zones inondables peuvent être envisagées pour *Sium latifolium* (Toussaint *et al.* 2008, Hauguel 2014, François *et al.* 2019) ou le déboisement et la taille d'éclaircie des saulaies pour *Dryopteris cristata* (Toussaint & Hauguel 2019, Guérot 2021). Sur la tourbière de Vred, des mesures de précaution et d'évitement sont nécessaires pour les chantiers de restauration afin de préserver les quelques stations encore en place actuellement. L'atténuation des atteintes devrait pouvoir être réalisée au moyen de piquetage des individus conforté éventuellement par des récoltes préventives de semences. Ces récoltes pourraient servir pour une mise en culture et une réimplantation post-intervention de restauration. Cela permettrait de réduire les incidences du projet mais également d'anticiper un éventuel redéploiement « assisté » des espèces par le biais de culture *ex situ*.

En fonction de la faisabilité technique et de l'obtention des autorisations, il peut également être envisagé de prélever certains pieds (non contournables lors des travaux) afin de les mettre en jauge en jardin conservatoire et ainsi de les réimplanter sur le site après intervention.

La connaissance des cryptopotentialités de la Berle à larges feuilles et de la Fougère à crêtes, c'est-à-dire la persistance dans le temps des semences dans les horizons superficiels du sol, ne sont pas documentés. Le remaniement de ces horizons pédologiques lors des travaux du LIFE devrait pouvoir fournir de précieuses informations sur les possibilités de retour de ces taxons, particulièrement *Sium latifolium*, par expression de la banque de semences.

Les récoltes, cultures *ex situ* et réimplantation post-intervention pourraient constituer une plus-value pour garantir la pérennité de la population de *Sium latifolium* et accélérer la cicatrization du milieu restauré en ciblant une expression « massive » de l'espèce. Il est très probable que la restauration génère un milieu encore plus intéressant pour le taxon en lui offrant plus d'espace pour s'exprimer et plus de lumière pour la germination. Par ailleurs, les travaux du LIFE devraient permettre d'améliorer le fonctionnement hydrogéologique et hydrologique de la tourbière, et donc aussi son hygrométrie générale. Dans tous les cas, la présence d'un îlot populationnel conséquent devrait améliorer la détectabilité du taxon par les insectes.

Pour *Dryopteris cristata*, il semble important de laisser des zones de recolonisation, transition entre roselière et saulaie, ou bien éventuellement de pratiquer des tailles d'éclaircie dans les saulaies.

Des plans de conservation pourraient être engagés dans les années à venir en fonction de la réponse des populations de ces espèces aux travaux de restauration engagés.

Remerciements

L'Auteur remercie ses collègues du CBNBL, et notamment Aymeric Watterlot, Bertille Asset, Louise Guérot, qui l'ont aidé à la réalisation de cet article, tant par leur relecture que par leurs apports et conseils, et enfin, Emmanuel Catteau pour son avis sur la série de végétation hydrophile turficole concernée par la tourbière de Vred. Guillaume Gaudin du CEN HDF pour sa transmission d'informations et l'alerte sur la présence de la Fougère à crêtes. William Cheyrez, Mathilde Castelli et Yann Dulondel du PNRSE pour leur transmission de données. Merci également à Geoffroy Villejoubert et Françoise Duhamel de la SBNF pour la relecture fine de cet article.

Cette synthèse, réalisée par le CBNBL, a été produite dans le cadre du programme LIFE Anthropofens (LIFE 18NAT/FR/000906) qui vise la restauration de 480 hectares de milieux tourbeux sur treize sites Natura 2000 en Hauts-de-France et dans les Ardennes belges. Celui-ci a bénéficié d'un soutien financier de l'Union européenne, de l'Agence de l'eau Artois Picardie, de l'Agence de l'eau Seine Normandie, de l'Office français de la biodiversité et du Conseil départemental de l'Oise.

Bibliographie

- Bizot A. & Colcy M. (2017) - Les habitats tourbeux et leur gestion : marais des Hauts-Buttés, Vieux Moulins de Thilay et Heez d'Hargnies. *Bull. Soc. His. Nat. Ardennes*. 15p.
- Bournérias M. & Wattez J-R. (1970). Les stations de *Dryopteris cristata* (L.) A. Gray du bassin Parisien et du nord de la France. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, Séance du 18 décembre 1969, XXIII (1-2) : 1-14.
- Catteau E., Buchet J., Camart Ch., Coulombel R., Dambrine L., Dardillac A., Delplanque S., Duhamel F., François R., Hauguel J.-C., Prey Th. & Villejoubert G. (2021) – Végétation du nord de la France, guide de détermination. Conservatoire botanique national de Bailleul, Éditions Biotope, Mèze. 400 p.
- CBA, CBNBP & plfCBNNE (2017) - Bilan stationnel sur le Bassin Rhin-Meuse, *Dryopteris cristata* (L.) A.Gray, 1848. CBA CBNBP PlfCBNNE. 8p.
- CBNBL (2019) - Liste des plantes vasculaires (Ptéridophytes et Spermatophytes) citées dans les Hauts-de-France (02, 59, 60, 62, 80) et en Normandie orientale (27, 76). Référentiel taxonomique et référentiel des statuts. Version 3.1c.
- DIGITALE (Digitale2) (Système d'information floristique et phytosociologique) [Serveur]. Bailleul : Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul. (<https://digitale.cbnbl.org>). Consulté en novembre 2021.
- Doron M., Guilbert G. & Chevallier G. (2016) - Enjeux de conservation du patrimoine naturel présents au sein du méandre d'Eclusier-Vaux / Frise. Conservatoire d'Espaces Naturels de Picardie. 43p.
- Fontenelle A., Hauguel J.-C. & François R. (2020a) - Niveaux d'enjeux de conservation de la flore sauvage et des bryophytes et proposition de sites à enjeux correspondant pour le département de l'Oise (60) - méthode & résultats. Septembre 2020 – Conservatoire botanique national de Bailleul pour l'Europe (Fonds FEDER), l'État, le Conseil régional des Hauts-de-France et le Conseil départemental de l'Oise. 1 vol., 41 p. + annexes - Bailleul.
- Fontenelle A., François R. & Hauguel J.-C. (2020b) - Niveaux d'enjeux de conservation de la flore sauvage et des bryophytes, proposition et priorisation du réseau des ENS pour le département de la Somme (80) - méthode & résultats. Décembre 2020 – Conservatoire

- botanique national de Bailleul pour l'Europe (Fonds FEDER), l'État, le Conseil régional des Hauts-de-France et le Conseil départemental de la Somme. 1 vol., 55 p. + annexes - Bailleul.
- Fontenelle A., Watterlot A. & Bethelot M. (2021) - Compréhension de l'écologie et de la biologie de la Berle à larges feuilles (*Sium latifolium* L., 1753) et de ses enjeux de conservation dans les Hauts-de-France, pour une application en gestion conservatoire. *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic.* 38. A paraître.
- François R., Bethelot M. & Guislain M-H. (2019) - Réseau de mares et bras-morts inondables de la vallée de l'Oise amont (Picardie) : espèces et végétations patrimoniales, exemples de conservation/restauration. In *Doc. phytosociol.* - Actes du colloque de Bailleul 2017 « Valeurs et usages des zones humides » - 2019 - Vol. 12.
- Guérot L. (2021) – Bilans stationnels du Dryopteris à crête et de la Laïche arrondie à l'échelle du site Ramsar des Marais et Tourbières des vallées de la Somme et de l'Avre. Mémoire de stage. 43p + annexes. Bailleul.
- Hauguel J-C. (2014) – Rédaction de fiches de porter à connaissances sur les espèces protégées de Picardie pour le site internet du patrimoine naturel. Conservatoire botanique national de Bailleul pour la DREAL Picardie. Tapuscrit.
- Hauguel J-C. & Toussaint, B. (2019) - La Liste rouge des espèces menacées en Hauts-de-France : flore vasculaire et bryophytes. Conservatoire botanique national de Bailleul. 36p. Bailleul.
- OFEFP, CPS, CRSF (2000) - *Sium latifolium*. Fiches pratiques pour la conservation – Plantes à fleurs et fougères (état novembre 2000) 2p.
- Tison J. M., & de Foucault B. (2014). Flora Gallica : flore de France. Biotope. 1195p.
- Toussaint B., Mercier D., Bedouet F., Hendoux F. & Duhamel F. (2008) - Flore de la Flandre française. Centre régional de phytosociologie / Conservatoire botanique national de Bailleul. 556p. Bailleul.
- UICN France (2011) - Guide pratique pour la réalisation de Listes rouges régionales des espèces menacées - Méthodologie de l'UICN & démarche d'élaboration. Comité français pour l'UICN, Paris. 60p.
- UICN France, FCBN, AFB, MNHN (2018) - La liste rouge des espèces menacées en France : Flore vasculaire de France métropolitaine. 32p.
- SIFLORE (Système d'information floristique) [Serveur]. Fédération des Conservatoires botaniques nationaux. (<http://siflore.fcbn.fr/>). Consulté en décembre 2020.

Observations floristiques récentes sur la flore des accotements et des talus routiers ou autoroutiers

Jean-Roger WATTEZ

Résumé : les accotements et les talus routiers ou autoroutiers représentent des milieux semi-naturels dans lesquels sont implantées des espèces dignes d'intérêt. La localisation et la socio-écologie de plusieurs d'entre elles ont été envisagées : *Lathyrus hirsutus*, *Parentucellia viscosa*, *Bupleurum falcatum*, *Thymus pulegioides* particulièrement abondant en un site le long de l'autoroute A29 ainsi qu'une polémophyte, *Bunias orientalis*.

Summary : roadside verges and road or motorway embankments represent semi-natural environments in which species of interest are established. The location and socio-ecology of several of them were considered : *Lathyrus hirsutus*, *Parentucellia viscosa*, *Bupleurum falcatum*, *Thymus pulegioides*, which is particularly abundant at one site along the A29 motorway, and a polemophyte, *Bunias orientalis*.

Préambule

La flore et la végétation des accotements routiers (souvent nommés les bermes), comme celles des talus, ont retenu de longue date, l'attention des botanistes. Dans les régions de grande culture, ils représentent autant de modestes mais précieux refuges pour la flore autochtone. Comme l'avait rappelé Duvigneaud (1982), *le floriste du 19^{ème} siècle herborisait le plus souvent en bordure de chemin et il y trouvait une grande partie de la flore indigène et subspontanée*».

Plusieurs membres de l'antenne picarde du Conservatoire botanique national de Bailleul sont les auteurs en 2012, d'une mise au point intitulée : *premier aperçu sur la flore rare et menacée des bords de routes en Picardie ; enjeux patrimoniaux et de fonctionnalité comme corridors*. La richesse et la diversité floristique des bermes étaient envisagées région par région et les problèmes que pose leur entretien avaient été pris en compte. Peu après, Wattez (2016) avait traité des mêmes problèmes dans un article dit de vulgarisation, paru dans la revue : La Garance voyageuse.

L'auteur de la présente note souhaite :

- rappeler quelle est la richesse floristique des accotements et des talus routiers,
- indiquer que les versants souvent abrupts des autoroutes représentent également des sites favorables à l'implantation de plantes peu banales,
- souligner que les plantes qui voyagent trouvent dans les bermes et les talus des possibilités d'implantation ; plusieurs espèces de répartition méridionale en ont profité pour étendre leur aire jusque dans les Hauts de France.

Un certain nombre d'exemples ont été choisis afin d'illustrer ces propos le long des autoroutes. Si le tracé des autoroutes représente une saignée dans les paysages et pose des limites aux déplacements de la faune, la création de passerelles pour le gibier n'étant qu'une solution partielle à ce problème, sur les versants, généralement assez pentus des autoroutes, un certain nombre d'espèces végétales dignes d'intérêt se sont implantées ; leur présence révèle des *potentialités floristiques* qui ne parviennent plus à s'exprimer, en particulier dans

les régions d'agriculture intensive où la place impartie aux milieux naturels est réduite, parfois même quasi nulle.

Encore faut-il avoir la possibilité d'observer la flore ayant colonisé les versants des autoroutes le long desquels il est rigoureusement interdit de stationner ; tout au plus, peut-on ralentir prudemment afin de repérer discrètement les espèces photogéniques.

Le tracé de l'autoroute A 29 à proximité de Villers-Bretonneux

Un ralentissement contrôlé m'avait permis de remarquer la présence de très nombreuses touffes d'une plante, de petite taille, offrant un port chaméphytique ; d'année en année, je constatais sa progression régulière l'ayant amené à coloniser les talus, de part et d'autre de l'autoroute, sur plusieurs dizaines, voire des centaines de mètres.

Mais, de quelle plante s'agissait-il ? Pour le savoir, j'ai pris contact avec les représentants de l'antenne amiénoise de la Société des Autoroutes du Nord et de l'Est de la France (la SANEF). J'ai reçu un accueil cordial, plein de compréhension et j'ai été autorisé à prospecter les versants de l'A29, accompagné par un technicien. Parvenu *in situ*, j'ai pu récolter cette plante avant de l'identifier. Il s'agissait de *Thymus pulegioides* L. (= *T. ovatus* Mill.) ; sans être une rareté, ce thym n'est pas non plus, banal, comme l'indique la carte 1508 de l'Atlas floristique IFFB (2010). Il est remarquable de constater que *T. pulegioides* ait pu prendre un tel développement sur les versants autoroutiers. L'ancienneté de la présence de ce thym dans la plaine du Santerre n'est pas connue, mais dans l'impossibilité de se maintenir (ou de s'implanter) dans un territoire entièrement cultivé, *T. pulegioides* a profité d'un substrat xérique favorable pour proliférer ; actuellement, ce sont plusieurs centaines (peut-être des milliers) de pieds de thym qui sont présents. Deux relevés phytosociologiques ont été réalisés en juin 2017 ; ils sont réunis dans le tableau de végétation ci-joint.

Surface 15 m2 environ ; recouvrement 70 %		
<i>Thymus pulegioides</i>	4	3
<i>Anthyllis vulneraria</i>	2	1
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1	3
<i>Picris hieracioides</i>	1	2
<i>Briza media</i>	+	1
<i>Daucus carota</i>	+	1
<i>Achillea millefolium</i>	+	1
<i>Lotus corniculatus</i>	+	1
<i>Juniperus communis pl</i>	+	+
<i>Euonymus europaeus</i>	+	+

Compagnes :

Relevé 1 : *Plantago lanceolata* 1, *Festuca arundinacea* 1, *Brachypodium pinnatum* +, *Centaureum erythraea* +, *Trifolium dubium* +, *Senecio jacobaea* +, *Rosa sp* +, *Prunus mahaleb pl* +

Relevé 2 : *Dactylis glomerata* +, *Cirsium arvense* +, *Cirsium vulgare* +, *Prunus spinosa pl* +, *Viburnum lantana pl* +, *Viburnum opulus pl* +

Il s'agit d'un groupement calcicole pionnier proche des formations herbacées appartenant à la classe des *Molinio-Arrhenatheretea*. *T. pulegioides* est également considéré comme une espèce appartenant à la classe des *Sedo-Scleranthetea* ; plusieurs plantes compagnes sont présentes.



Colonisation d'un talus autoroutier (A 29) par *Thymus pulegioides*

A propos de *Thymus pulegioides*

La prolifération du Thym faux-pouliot (également désigné sous le nom de "Thym des bergères") dans les savarts de la région chalonnaise avait valu à celle-ci le nom de "Champagne pouilleuse". Mal comprise, cette expression déterminait un injuste dédain pour ce territoire où se pratiquait de longue date un pâturage extensif par les moutons. Dans le Santerre, la prédominance d'une agriculture intensive (essentiellement céréalière et betteravière) occupait tout l'espace disponible, interdisant aux calciphytes, en particulier au Thym faux-pouliot de se maintenir et a fortiori de s'étendre. Que *T. pulegioides* ait pu proliférer dans un site d'origine anthropique offre un réel intérêt et vient confirmer les potentialités floristiques de cette plaine sans relief qu'est le Santerre. Aussi, soyons reconnaissant envers la SANEF d'avoir indirectement permis à celles-ci de s'exprimer. Ne pas confondre *T. pulegioides* avec *Mentha pulegium*, la Menthe pouliot qui se développe sur des substrats nettement plus frais et dont la présence dans les Hauts de France est assez exceptionnelle et en régression (cf. carte 966 de L'Atlas IFFB 2010). Cette réflexion a été inspirée par la lecture d'un chapitre de l'ouvrage récent de P. De Wever "Histoires secrètes de cailloux (éd. Belin. 2009. p.136-137)

Un coteau herbeux proche d'un péage sur le tracé de l'autoroute A 16

Le péage n°25, proche de Berck se situe sur le tronçon Abbeville-Boulogne de l'autoroute A 16, concédée à la SANEF en 1990, ouverte à la circulation en mai 1998 mais jamais inaugurée (pour des raisons politiques). La réalisation de cet ouvrage (situé sur la commune de Wailly-Beaucamp) a nécessité des travaux importants ; une colline, proche du Mont-Guislain a été entamée. La craie marneuse mise à nu a progressivement été colonisée par la végétation ; comme le site est aisément accessible, l'idée m'est venue, en mai 2021, d'observer quelle était la nature de celle-ci. Un relevé de végétation a été réalisé sur ce substrat de craie caillouteuse.

Surface 10 m² ; recouvrement 90%

Arrhenatherum elatius 3, *Festuca arundinacea* 2, *Holcus lanatus* 1, *Dactylis glomerata* 1, *Picris hieracioides* 1, *Trifolium campestre* 3, *Trifolium dubium* 2, *Medicago lupulina* 1, *Vicia sativa* +, *Vicia hirsuta* 1, ***Lathyrus hirsutus* 2**, ***Parentucellia viscosa* 2**, *Geranium molle* 1, *Rumex crispus* +, *Hypochaeris radicata* +, *Epilobium sp* +, *Senecio vulgaris* +.

Il s'agit d'une arrhénathéraie riche en «Légumineuses» mais le grand intérêt de celle-ci est d'abriter deux plantes peu banales, la Gesse hirsute et l'Eufragie visqueuse ; commentons leur présence.

***Lathyrus hirsutus* L.**

Signalé par Rigaux (1877) à Hesdin l'abbé, près de Boulogne-sur-Mer repris par Masclef (1886) et par Eloy de Vicq (1865) à Lavers, près d'Abbeville, revu dans ce site ainsi qu'en quelques localités de l'intérieur par Bon (1966), cette Fabacée de répartition subméditerranéenne (selon Oberdorfer 1983) est considérée comme :

- rare et vulnérable dans le Livre rouge de la Flore vasculaire du Nord-Pas-de-Calais (2001),
- plus récemment comme très rare et vulnérable dans l'Inventaire de la flore vasculaire du Nord-Pas-de-Calais (Toussaint et al.2015),
- très rare et vulnérable dans les trois départements de l'ancienne région de Picardie (Hauguel & Toussaint 2012),
- rare et insuffisamment documentée (DD) en région Hauts-de-France.

Antérieurement à ces estimations, *L. hirsutus* était considéré comme :

- non revu depuis longtemps et comme disparu dans le Pas-de-Calais par Wattez (1982),
- rare et ne subsistant qu'en deux ou trois biotopes dans le Nord par Durin (1984).



Mieux que la carte 846 de l'Atlas Floristique IFFB (2010), la carte 323 parue dans les Documents Floristiques (1982) révèle la rareté de *L. hirsutus* dans l'ensemble de la partie occidentale du nord de la France (Artois, Boulonnais et Normandie dans son ensemble) ; en légende de cette carte, il est indiqué que « les stations septentrionales de *L. hirsutus* sont peu constantes ». C'est dire tout l'intérêt de la découverte d'une population importante de la Gesse hirsute à proximité du littoral de la Manche orientale.

***Parentucellia viscosa* (L.) Caruel**

Dans aucun des anciens Catalogues ou des Flores régionales, le nom de cette espèce n'était mentionné. Autrefois rangée dans la famille des Scrofulariacées, elle appartient désormais à celle des Orobanchacées qui regroupe les Dicotylédones parasites ou hémiparasites.

Les premières observations concernant la présence de *P. viscosa* sur le littoral de la Manche orientale remontent aux années 1965-1970 ; elles provenaient d'un botaniste abbeillois, Guy Claus et firent l'objet, peu après, d'une note floristique (Wattez & Claus 1968) ; depuis cette époque, l'Eufragie visqueuse a été revue en divers emplacements. Mais, il semblait qu'elle ne s'implantait que sur les substrats sableux assez frais des dunes littorales. Aussi, est-il intéressant de constater qu'elle peut également coloniser la craie blanche ou marneuse des coteaux. Sa présence aux côtés de la Gesse hirsute confirme que *P. viscosa*, plante sténonaturalisée, fait partie désormais de la flore vasculaire régionale, bien que sa présence demeure localisée ; d'ailleurs, la carte de répartition de *P. viscosa* ne figurait pas dans l'Atlas floristique IFFB.

La communauté végétale abritant ces deux espèces peu banales offre un réel intérêt sur le plan patrimonial.

Il est vraisemblable que l'apparition de l'une et la confirmation de la présence de l'autre viennent confirmer l'opinion de Géhu, brièvement envisagée en 1989, puis de façon plus approfondie en 1992, sur l'influence du réchauffement climatique dans l'extension de l'aire initialement méditerranéo-atlantique de plusieurs espèces ainsi que sur d'incontestables « *glissements synchorologiques* » dans les régions littorales de la France septentrionale.

En dehors de la découverte de ces deux raretés de la flore régionale, soulignons également qu'au moins deux autres espèces intéressantes ont été « aperçues » sur les versants autoroutiers.

***Lathyrus tuberosus* L.**

Autrefois répandue dans le sud du département de la Somme, la Gesse tubéreuse a fortement régressé ; la disparition des friches herbeuses est vraisemblablement la principale raison de ce recul. *L. tuberosus* a trouvé une position de repli sur certains grands versants dominant les autoroutes ; on parvient à repérer, de loin, ses peuplements photogéniques qui peuvent abonder localement sans pouvoir apprécier, malheureusement, son parfum suave.

***Melampyrum arvense* L.**

Le Mélampyre des champs réussit à s'implanter sur les grandes pentes surmontant le tracé des autoroutes. La répartition et la socioécologie de cette plante hémiparasite sur les bermes et de plus modestes talus ont été antérieurement décrits (Wattez 1998). Autres plantes hémiparasites, les Rhinanthes (*Rhinanthus div.sp.*), ont parfois un comportement similaire.



Sur les accotements et les talus routiers

L'immense réseau des accotements et des talus routiers tout comme les «rideaux» surmontant les chemins ou étagés sur les pentes cultivées représente un ensemble de microsites favorables à l'implantation de plantes indigènes peu banales ; envisageons certaines d'entre elles.

***Anthyllis vulneraria* L.**

Ce qui caractérise la Vulnéraire, c'est sa répartition irrégulière ; cette calciphyte est parfois localement abondante alors qu'elle manque sur d'importantes surfaces. Les talus routiers récemment rectifiés ou régulièrement tondus, voire décapés sont favorables à l'implantation de cette espèce pionnière.

***Bupleurum falcatum* L.**

Le cas du Buplèvre en faux est particulièrement intéressant. Alors qu'il est régulièrement observé dans le sud du département de la Somme et le nord de l'Oise, il se raréfie fortement au nord du fleuve Somme et sa présence devient exceptionnelle dans le Nord-Pas-de-Calais. On constate depuis plusieurs années que *B. falcatum* prend un développement impressionnant sur certains talus crayeux ensoleillés qui sont autant de biotopes favorables à cette plante xérophile. Un tableau de végétation décrira prochainement les populations de *B. falcatum* de la région amiénoise ; dans l'immédiat, indiquons quelles sont les principales espèces qui l'accompagnent (la classe de présence des espèces est indiquée à l'aide de chiffres romains).

Bupleurum falcatum V, *Origanum vulgare* V, *Brachypodium* gr *pinnatum*. IV, *Galium* gr. *mollugo* IV, *Centaurea* gr *nemorialis* I, *Agrimonia eupatoria* Ii, *Helianthemum nummularium* II, *Pimpinella saxifraga* IV, *Centaurea scabiosa* III, *Ononis repens* II, *Hippocrepis comosa* II, *Galium verum* II, *Sanguisorba minor* II, *Seseli montanum* I, *Arrhenatherum elatius* IV, *Achillea millefolium* IV, *Daucus carota* III, *Knautia arvensis* III, *Cirsium acaule* II,



Belle population du Buplèvre en faux à la base d'un talus boisé et ensoleillé

***Bunium bulbocastanum* L.**

Le cas de la Châtaigne de terre est exemplaire. Disparue des cultures, elle avait trouvé dans les bernes herbeuses une position de repli satisfaisante pour cette espèce substrato-mésophile comme l'avaient indiqué Wattez & Boulet (1988). Les travaux effectués sur celles-ci, l'apport de « terres rapportées », parfois leur disparition ont entraîné une incontestable régression de cette géophyte en Picardie et vraisemblablement ailleurs. Notons que *B. bulbocastanum* est quasi absent de Normandie et rare dans l'Artois (un peu moins dans le Boulonnais) comme l'indique la carte 210 de l'Atlas IFFB.

***Carduus tenuiflorus* Curt.**

Alors que le Chardon à petites fleurs est assez régulièrement observé sur les substrats sableux proches du littoral, on ne le rencontre que très rarement vers l'intérieur. Aussi, est-il intéressant de signaler la découverte inattendue d'une importante population de ce cirse sur un modeste talus, longeant une petite route reliant la R D 210 et la R D 8, non loin de Lœuilly (80). Le relevé de végétation ci-joint décrit cette population de *C. tenuiflorus* dont la présence paraît inédite dans la partie non littorale du département de la Somme.

Surface 10 m² ; recouvrement 90%

Carduus tenuiflorus 3, *Bromus sterilis* 2, *Lolium perenne* 2, *Bromus mollis* +, *Dactylis glomerata* +, *Convolvulus arvensis* 1, *Silene latifolia* s e *alba* 2, *Artemisia vulgaris*



Carduus tenuiflorus

+, *Malva sylvestris* +, *Medicago sativa* +, *Matricaria recutita* +, *Geranium pyrenaicum* +, *Sonchus asper* +, *Papaver rhoeas* 1

***Lathyrus aphaca* L.**

Le feuillage inhabituel de cette Fabacée retient l'attention ; au printemps, lorsque les tiges souples, garnies de fleurs jaunes de la Gesse sans feuilles s'étalent sur les talus, elles ne passent pas inaperçues. La carte 845 de l'Atlas Floristique IFFB (2010) révèle que *L. aphaca* est peu commun dans l'Artois ou le Boulonnais et quasi absent dans le Pays de Caux. Le relevé de végétation ci-joint donne un bon exemple de la végétation d'un site dans lequel *L. aphaca* était présent.

Surface 2 m² ; recouvrement 90%

Lathyrus aphaca 3, *Arrhenatherum elatius* 3, *Dactylis glomerata* 1, *Trisetum flavescens* 1, *Origanum vulgare* 2, *Centaurea nemoralis* 1, *Galium* gr. *mollugo* 1, *Vicia sativa* +, *Achillea millefolium* +, *Hypericum perforatum* +, *Daucus carota* +



***Onobrychis viciifolia* Scop. (= *O. sativa*)**

Autrefois cultivé comme plante fourragère, le Sainfoin est loin d'avoir disparu. En milieu rural, on remarque des populations parfois importantes de l'Esparcette sur les talus dominant les routes et les chemins.

***Seseli montanum* L.**

Le Séséli des montagnes est une Apiacée dont la répartition régionale et les affinités socio-écologiques sont similaires à celles de *B. falcatum* ; sa présence est plus discrète car il est davantage dissimulé par les chaumes du Brome dressé ou du Brachypode penné. Espèce emblématique des pelouses crayeuses de la région amiénoise, *S. montanum* constitue localement des populations assez importantes et paraît être en extension car il franchit désormais la vallée de la Somme, sans véritablement atteindre le Nord et le Pas-de-Calais.

Le genre *Verbascum* L.

Bien qu'elles préfèrent les friches et les terres agricoles en jachère, plusieurs espèces de Molènes (ainsi que divers hybrides) parviennent à s'implanter sur les accotements et les talus routiers. Envisageons le cas de plusieurs d'entre elles.

V. nigrum L. est régulièrement observé sur bon nombre de bermes et de talus mais sa répartition est irrégulière. Le comportement de *V. lychnitis* L. (et de la forme *album*) est similaire à celui de *V. nigrum*. *V. pulverulentum* Vill. est la plus impressionnante des molènes ; son port altier, souvent candélabriforme et son feuillage cotonneux ne passent pas inaperçus. Cette



plante «méridionale», pionnière, constitue des populations importantes en plusieurs emplacements dans les friches proches du réseau routier dans la région amiénoise.

La flore obsidionale

Les accotements et les talus routiers facilitent l'implantation des plantes obsidionales c'est-à-dire les végétaux propagés lors des déplacements et du cantonnement des armées. Ce terme avait été créé par deux botanistes français Gaudefroy et Mouillefarine afin de désigner les plantes non indigènes découvertes dans la banlieue parisienne, à l'emplacement des campements de l'armée prussienne assiégeant Paris pendant l'automne et le début de l'hiver 1870-1871, avant d'y séjourner pendant plusieurs mois. Vernier est l'auteur d'un ouvrage très documenté sur ce sujet «*Plantes obsidionales. L'étonnante histoire des espèces propagées par les armées*» (2014).



Importante population de *Bunias orientalis*

Un certain nombre de plantes considérées comme obsidionales ont été repérées sur les talus herbeux dominant les routes secondaires et les chemins ruraux, en particulier dans l'est du département de la Somme où combattirent les armées alliées et allemandes pendant la première guerre mondiale. C'est le cas de *Bunias orientalis* L. que l'on remarque de loin, au printemps, lorsque sont épanouies les fleurs jaunes de cette Brassicacée.

Talus routier près de Pierregot : surface 80 m² ; recouvrement 100%

Bunias orientalis 3, *Arrhenatherum elatius* 2, *Dactylis glomerata* 1, *Silene latifolia* 1, *Urtica dioica* 1, *Geranium pyrenaicum* +, *Heracleum sphondylium* 1, *Anthriscus sylvestris* 1, *Cirsium arvense* +, *Artemisia vulgaris* +, *Achillea millefolium* +, *Galium mollugo* +

Plante photogénique, le Géranium des près est également considéré comme une espèce obsidionale mais il est moins fréquemment observé que le Bunias d'Orient.

Accotement près de Fréchencourt (80): surface 6m², recouvrement 90%

Geranium pratense 3, *Arrhenatherum elatius* 3, *Dactylis glomerata* 1, *Holcus lanatus* 1, *Heracleum sphondylium* 1, *Lamium album* 1, *Galium aparine* 2, *Urtica dioica* 2, *Cirsium arvense* 1, *Artemisia vulgaris* +, *Rumex obtusifolius* 1, *Potentilla reptans* 1

Les plantes exotiques envahissantes

Le très important réseau des voies de communication autoroutières, routières, également ferroviaires a permis à plusieurs plantes non indigènes, couramment appelées plantes invasives de coloniser de vastes territoires. Ce problème ne sera pas abordé dans cette note ; on pourrait consulter l'ouvrage, édité par le Conservatoire botanique national de Bailleul « *Plantes exotiques envahissantes du nord-ouest de la France* » (Levy et Hauguel 2015).

Mentionnons toutefois que sur bon nombre de talus routiers divers *Erigeron* prolifèrent désormais. Quant au redoutable *Senecio inaequidens* DC, il a pris une invraisemblable extension ; sur des centaines de kilomètres autoroutiers, voire davantage, s'alignent les pieds

de ce séneçon pourvus de fleurs ligulées jaunes. Où et quand s'arrêtera cette inexorable extension ?

Pour conclure

Il résulte des observations effectuées sur les accotements et les talus routiers ou autoroutiers que bon nombre de plantes autochtones parviennent à s'y maintenir ou, lorsqu'il s'agit d'espèces allochtones, à s'y implanter.

Mais, qu'en est-il de l'entretien des bermes et des talus dont le tapis végétal a tendance à se rudéraliser? Alors qu'il était agréable d'observer la flore diversifiée d'une berme qui n'a pas été fauchée trop tôt, des méthodes brutales, appliquées sans discernement («on fait partout la même chose») ont trop souvent quasiment supprimé toute originalité de la végétation. Plus tardive en France que dans les pays voisins, une prise de conscience a permis que de bonnes pratiques, en particulier un «fauchage raisonné», soit mises en application ; dans plusieurs départements, des initiatives ont été prises afin d'améliorer l'entretien des bermes et des talus ce qui satisfera les botanistes ainsi que les promeneurs.

Bibliographie

- BON M., 1967 - Notes floristiques pour le sud du Marquenterre. I Dialypétales. *Bull. Soc. Bot. N. France*, 19 (4) :167-31.
- DELVOSALLE L., 2010 - Atlas Floristique IFFB. Ptéridophytes et Spermaphytes. 2 vol. 1650 cartes.
- DURIN L., 1984 - Etude de la régression de la flore indigène dans le département du Nord. 2^{ème} partie. *Bull. Nord-Nature*, 37 : 24-34.
- DUVIGNEAUD J., 1982 - A propos de deux publications récentes sur la protection et la gestion des bords de routes. *Natura Mosana*, 35 : 1-7.
- ELOY de VICQ L. & B. de BRUTELETTE, 1865 - Catalogue raisonné des plantes vasculaires du département de la Somme., Imp. Briez. Abbeville. 318p.
- FRANÇOIS R., PREY T., WATERLOT A., HAUGUEL J.C., LANCIAUX M., MESSEAN A., GERARD T., MEIRE G. & WATTEZ J.R., 2012 - Premier aperçu sur la flore rare et menacée des bords de routes en Picardie. Enjeux patrimoniaux et de fonctionnalité comme corridors (trame verte). *Bull. Soc. Linn. Nord-Picardie*, 30 : 33-53.
- GÉHU J.M., 1989 - Observations de plantes aberrantes ou très rares sur le littoral Nord-Pas-de-Calais. *Bull. Soc. Bot. N. France*, 42 (3-4) : 19.
- GÉHU J.M., 1992 - Un exemple de glissement synchorologique d'Est en Ouest et d'enrichissement floristique sur le littoral boulonnais sous l'effet présumé dit de serre. *Coll. Phyto 18. Phytosociologie littorale et Taxonomie* : 145-151.
- HAUGUEL J.C. & TOUSSAINT B., 2012 - Inventaire de la flore vasculaire de la Picardie. Raretés, protections, menaces et statuts. Version 4d. Centre régional de Phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul. 130p.
- IFFB (Institut Floristique Franco-Belge), 1982 - Documents floristiques. 3 (1-2-3). Carte 323.
- LEVY V., HAUGUEL J.C. & al., 2015 - Plantes exotiques envahissantes du nord-ouest de la France. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul. 138p.
- MASCLEF A, 1886 - Catalogue des espèces vasculaires du département du Pas de Calais. Sueur & Savy. Arras. 214 p.
- OBERDORFER E., 1983 - Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Ulmer éd. 1051 p.

- TOUSSAINT B. & al., 2015 - Inventaire de la flore vasculaire du Nord-Pas-de-Calais. Raretés, protections, menace et statuts. Version 4c. *Bull. Soc. Bot. N. France*, 68 (3-4) : 1-69.
- VERNIER F., 2014 - Plantes obsidionales. L'étonnante histoire des plantes propagées par les armées. Ed. Vent d'Est. 191p.
- WATTEZ J.R., 1982 - Etude de la régression subie par la flore indigène depuis la fin du 19^{ème} siècle. Exemples pris dans le département du Pas-de-Calais. *Bull. Nord-Nature*, 27 : 17-34.
- WATTEZ J.R., 1998 - Observations concernant la présence de *Melampyrum arvense* dans la région amiénoise. *Bull. Soc. Linn. Nord-Picardie*, 16 : 21-27.
- WATTEZ J.R., 2016 - Sauvages de ma route. Plaidoyer pour les bermes et les talus routiers. *La Garance voyageuse*. n°115 : 36-40.
- WATTEZ J.R. & BOULLET V., 1988 - Observations sur la socio-écologie de la châtaigne de terre en Picardie. *Bull. Soc. Linn. Nord France*, 6 : 7-27.
- WATTEZ J.R. & CLAUS G., 1968. *Parentucellia viscosa*, espèce nouvelle pour le nord de la France. *Bull. Soc. Bot. N. France*, 21 (3) : 147-153.

La rencontre de deux Mauves estivales : *Malva moschata* L. et *Malva alcea* L.

Jean DELAY¹ et Daniel PETIT²

Résumé : La proximité génétique de *Malva moschata* et de *M. alcea* facilite l'hybridation de ces deux espèces. Aussi les plantes hybrides représentent-elles un pourcentage non négligeable (10-15%) dans des populations dominées par l'une ou l'autre de ces espèces. Ces hybrides montrent une microsporogénèse très perturbée avec formation de polyades puis un pollen anormal

Mots-clé : *Malva moschata*, *M. alcea*, *M. x intermedia* Bor., hybride, méiose anormale, polyades

Summary . The genetic proximity of *Malva moschata* and *M. alcea* facilitates the hybridization of these two species. Hybrid plants therefore represent a significant percentage (10-15%) in populations dominated by one or the other of these species. These hybrids show a very disturbed microsporogenesis with the formation of polyads and then an abnormal pollen

Keywords : *Malva moschata*, *M. alcea*, *M. x intermedia* Bor., hybride, abnormal meiosis, polyads

Si *Malva moschata* (la Mauve musquée) est une espèce commune de notre région (figure 1), la Mauve alcée (*Malva alcea*) est beaucoup plus rare (figure 1) elle est d'ailleurs classée « exceptionnelle » dans l'inventaire de la flore vasculaire du Nord-Pas-de-Calais (Toussaint, 2016). Cependant il semble que cette dernière espèce soit en progression depuis les années 2000. C'est ainsi que nous avons noté la présence de *Malva alcea* à Villeneuve-d'Ascq, Lezennes et Faches-Thumesnil en compagnie de *Malva moschata* avec les conséquences introgressives que nous avons rencontrées.

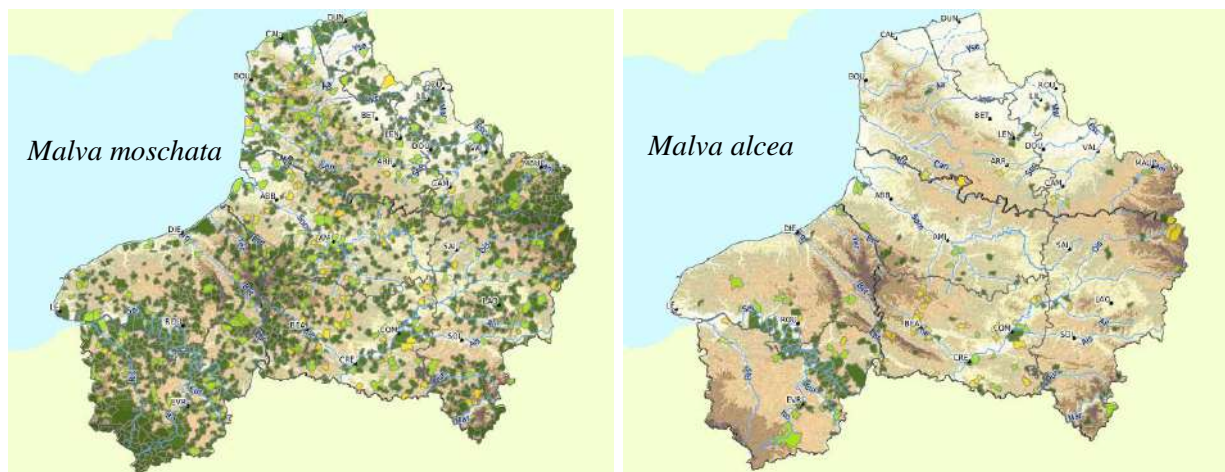


Figure 1 : cartes de répartition de *Malva moschata* et de *Malva alcea* dans le nord-ouest de la France (Source : Digitale 2. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul.)



¹ jdelay62@gmail.com

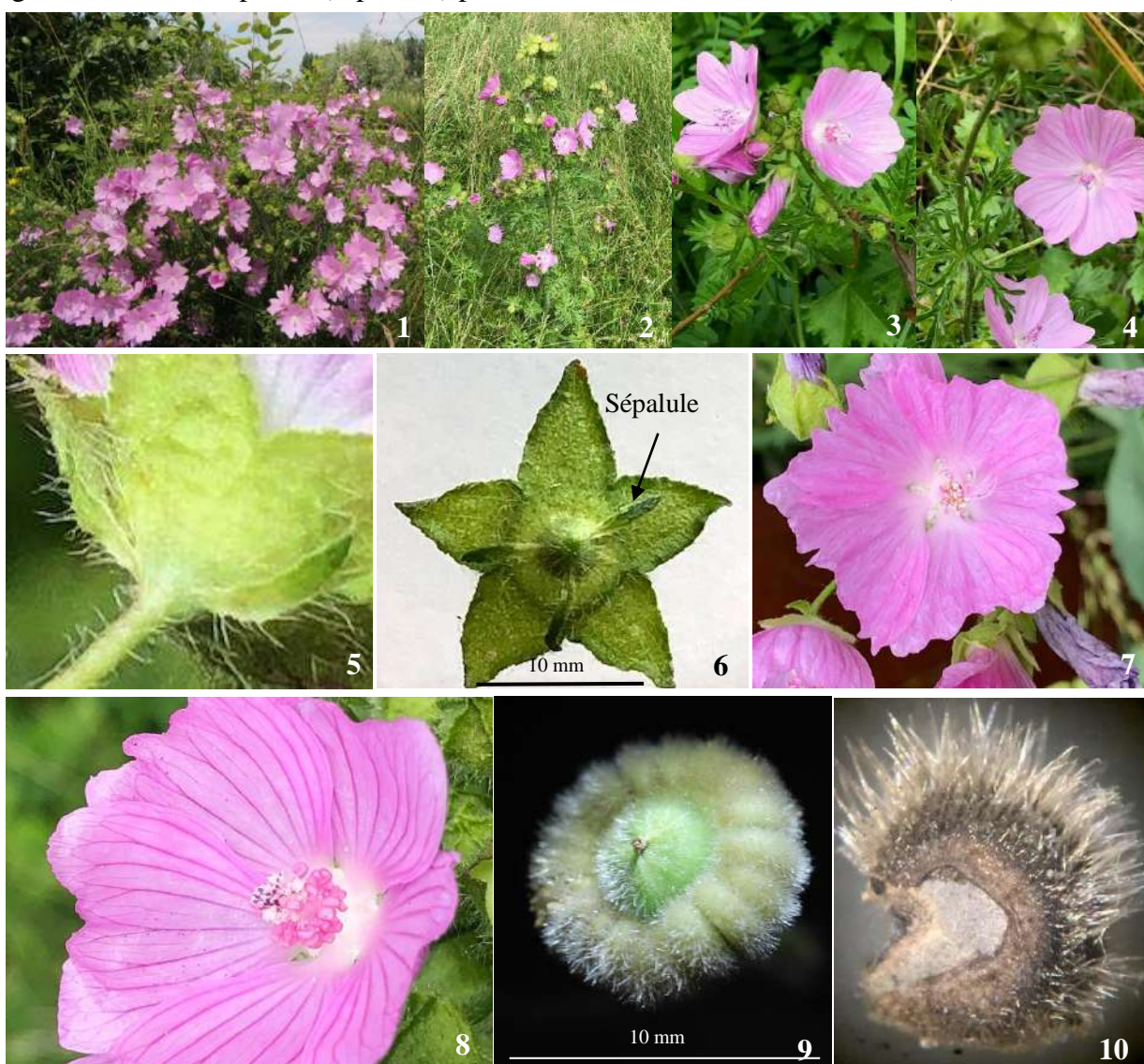
² daniel.petit32@wanadoo.fr

Malva moschata et *Malva alcea*, deux espèces qu'il convient de distinguer

Malva moschata est une espèce des friches prairiales se rapportant à l'alliance phytosociologique de l'*Arrhenatherion* du bord des voies de communication ou des espaces délaissés. C'est une espèce vivace qui possède un important système racinaire et des tiges ramifiées pouvant s'élever jusqu'à 80-90 cm de hauteur. Les feuilles, palmatinervées, sont très polymorphes, palmatilobées à la base des tiges, elles deviennent très découpées vers le haut, les divisions ultimes n'ayant chez certains individus, qu'environ 2-3 mm de large. Les tiges portent des poils simples épars et la face inférieure des feuilles des poils étoilés.

Les fleurs, de couleur rose et de 4-5 cm de diamètre sont d'abord solitaires, portées par un pédoncule à l'aisselle des feuilles, puis regroupées à l'extrémité des tiges.

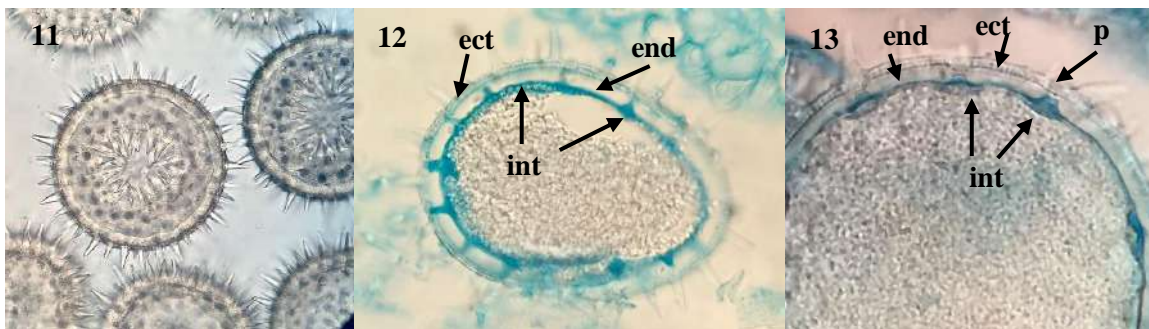
Le calice comporte 5 sépales triangulaires qui deviennent accrescents au moment de la fructification et se referment sur les carpelles. Le calice est doublé d'un calicule formé généralement de 3 pièces (sépalules) plus ou moins linéaires et très étroites (1 à 1,5 mm de



Malva moschata 1 – Pied fleuri ; 2, 3, 4 - Extrémité d'une tige fleurie montrant la position des fleurs sur les tiges et les différents types de feuilles ; 5, 6 – Calice et calicule qui portent comme le pédicelle floral, des poils simples ; 7 – Fleur à pétales frangés ; 8 - Anthères roses qui perdent très vite leur couleur à l'anthesis ; 9 – Jeune schizocarpe velu ; 10 – Méricarpe velu, le péricarpe laisse voir la graine au niveau de la zone de suture des carpelles (x 15)

large). La corolle à préfloraison tordue possède 5 pétales au sommet échancré ou parfois ondulé

L'androcée est constitué de nombreuses étamines aux anthères de couleur rose¹, leurs filets étant soudés en un tube entourant les styles des nombreux carpelles du gynécée. Le pollen émis est typique des Malvacées, il présente des épines d'une même taille (monomorphes) et possède de nombreuses ouvertures, il est dit pantoporé. En coupe transversale ce type de pollen montre au niveau de l'intine des dépôts de callose face aux ouvertures. Ces dépôts qui semblent jouer un rôle dans la mise en place des ouvertures (Prieu 2015) forment des piliers à travers l'endexine, qui se rétractent ensuite quand le pore est visible dans l'ectexine.



Morphologie et structure du pollen : 11 – Pollen pantoporé et exine épineuse (observation microscope photonique) (x 210); 12 (x 350), 13 (x 480) – Coupes transversales de grains de pollen. Intine (int), ectexine (ect), endexine (end), pore (p) (fixation 3/1, inclusion dans la paraffine, coupes de 10 microns, coloration safranine-bleu alcian

Le gynécée multicarpellé et fortement couvert de poils simples donne après fécondation un fruit qualifié de schizocarpe car les carpelles uniovulés vont se séparer les uns des autres pour donner les méricarpes parfois qualifiés faussement d'akènes, car la paroi du fruit est interrompue dans la zone de contact avec les autres méricarpes.

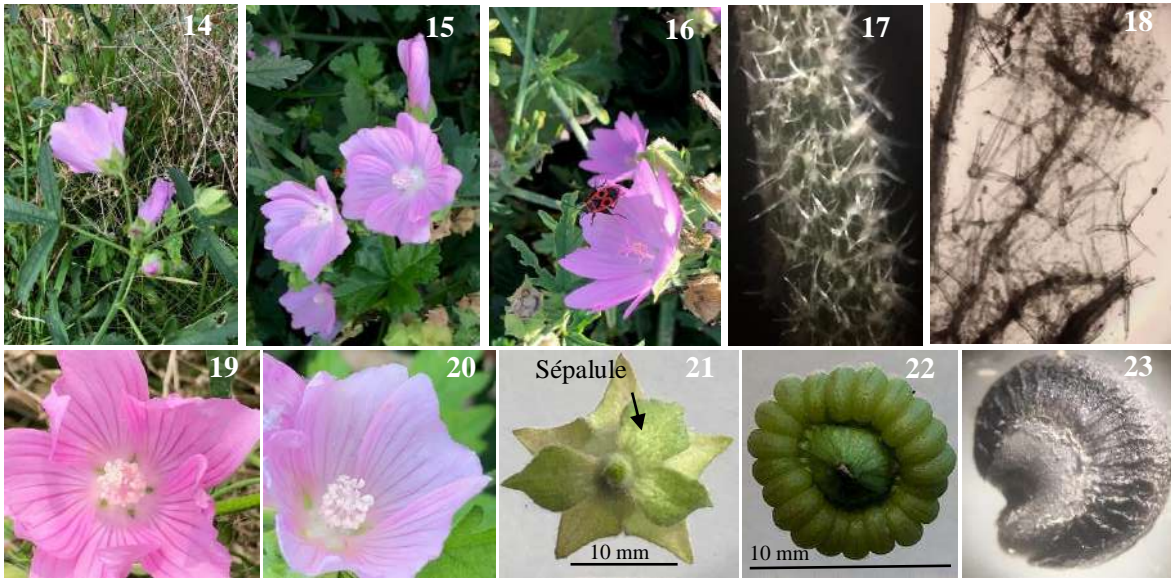
Malva alcea qui se rencontre dans les mêmes milieux que sa congénère peut aussi intégrer par sa plus grande taille (elle peut atteindre 1,5 mètre de haut) les friches rudérales des *Onopordetalia*.

Les feuilles sont également polymorphes depuis la base jusqu'au sommet des tiges où elles sont cependant moins découpées que celles de *M. moschata*. L'organisation florale et celle des fruits sont aussi très proches avec quelques variations : le calicule est formé de 3 pièces losangiques larges de plus de 3 mm, le pédicelle floral, les sépales et sépalules sont porteurs de poils étoilés, les carpelles sont glabres (caractères de distinction des deux espèces, repris dans les flores) et les anthères sont ici de couleur blanche³.

Pour distinguer ces deux espèces de mauve, il convient donc d'observer la forme des sépalules, les poils du pédicelle floral, la couleur des anthères et l'aspect du schizocarpe selon le petit tableau suivant :

¹ La couleur des anthères est à juger au tout début de l'épanouissement de la fleur.

	<i>Malva moschata</i>	<i>Malva alcea</i>
Forme des sépalules	linéaires, 1-1,5 mm de large	losangiques, 4-7 mm de large
Poils du pédicelle floral	simples	étoilés
Couleur des anthères	rose	blanche
Paroi du schizocarpe	velu	lisse et ridé sur le côté



Malva alcea : 14, 15, 16 - Extrémités de tiges fleuries montrant les différents types de feuilles et la présence d'un visiteur assidu de ces plantes (le gendarme ou *Pyrrhocoris apterus*) ; 17 (x 17), 18 (x 29) – poils étoilés sur les pédicelles floraux ; 19 - Fleur montrant des étamines à anthères blanches et filets roses ; 20 - Fleur montrant des étamines à anthères blanches et filets blancs ; 21 – Calice et calicule typiques de l'espèce ; 22 – Jeune schizocarpe lisse ; 23 – Méricarpe lisse et ridé, le péricarpe laisse voir la graine au niveau de la zone de suture des carpelles (x 12)

Quand *Malva moschata* et *Malva alcea* se rencontrent

Dans les stations prospectées, la rencontre de ces deux espèces a permis le développement de plantes hybrides dénommées dès 1849 par A. Boreau, de *Malva intermedia*. Cette capacité d'hybridation entre *M. moschata* et *M. alcea* a été particulièrement bien analysée par Kristofferson, (1926). Dans les populations étudiées, on observe un pourcentage non-négligeable de plantes hybrides (10-15%), ce qui suggère une proximité de ces deux espèces qui appartiennent d'ailleurs dans le genre *Malva* à la même section (*Bismalveae*). Outre les aspects morphologiques, cette proximité est également confirmée par l'embryogénie (Mortier, 1982) et corroborée par les études réalisées à partir de marqueurs moléculaires (Escobar Garcia et al., 2009 ; Celka et al., 2010). Jauzein, (2020) pense que *M. moschata* pourrait être l'un des parents de *M. alcea*, l'autre parent restant mystérieux.

La distinction des plantes hybrides à partir des trois critères parentaux n'est pas aisée, elles semblent plus proches de *M. alcea* que de *M. moschata* : les sépalules ne sont pas étroites, et comme les pédicelles floraux portent à la fois des poils de type simple ou étoilé, les anthères sont de couleur blanche, le jeune schizocarpe est lisse ou avec une crête velue. De plus les plantes présentent le port général (tiges et feuilles) de *M. alcea*.

La taille des stomates qui est souvent un bon critère de comparaison montre également une proximité des hybrides avec *M. alcea* (cf tableau suivant)

Malva moschata	38,2
Malva alcea	49,6
Malva moschata x alcea	48,9

Moyennes de 50 mesures en micromètres des stomates d'une plante hybride et des deux parents

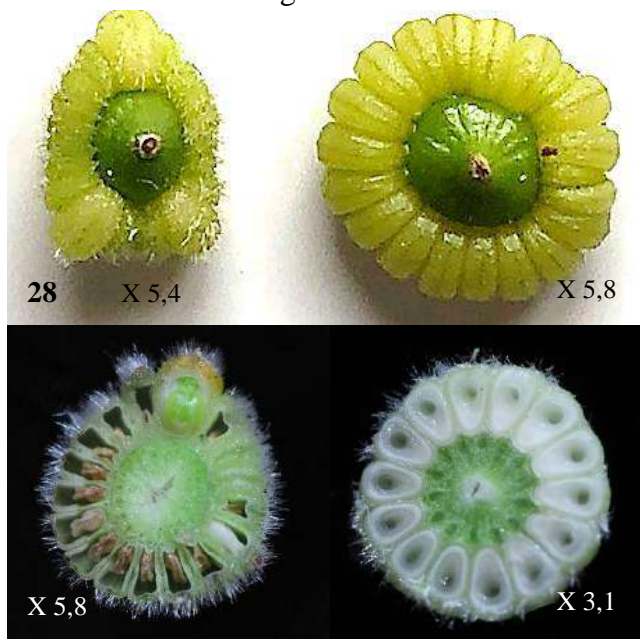


Malva moschata X *Malva alcea* : 24 – Calice et calicule ; 25 – Pédicelle floral portant des poils simples et étoilés (x 13); 26 - Anthères blanches ; 27 – Méricarpe velu sur la partie supérieure, le péricarpe laisse voir la graine au niveau de la zone de suture des carpelles (x 20)

Sur le terrain, le caractère le plus visible de la nature hybride d'un individu est la morphologie du schizocarpe qui montre un développement irrégulier des carpelles, la plupart restant très chétifs et avortent alors que quelques-uns (1 à 3) se développent et évoluent vers un méricarpe de taille quasi normale (photo 28).

Ces méricarpes, qui par la suite semblent porter une graine mature, représentent un faible pourcentage des carpelles présents (5 à 15%).

Kristofferson (1926) qui a fait les mêmes observations constate que ces carpelles qui se développent restent stériles. Il confirme cette affirmation par les croisements (backcross) qu'il a effectués en 1924 sur plus de 100 hybrides fécondés avec du pollen de *M. moschata* sans avoir obtenu de graines.



Morphologie externe et coupe transversale du schizocarpe d'un individu hybride (à gauche) comparé à celui des espèces parentales *Malva alcea* (en haut) et *M. moschata* (en bas)
 Dans le fruit de l'hybride, suite à la fécondation, la plupart des carpelles se dessèchent rapidement ou montrent un faible développement embryonnaire qui sera voué à l'échec

En ce qui nous concerne, un semis de 24 méricarpes considérés comme normaux, de plantes hybrides de Lezennes, a été effectué et quelques plantules chétives ont été obtenues mais une seule a survécu (photo 29).

Il faut souligner que contrairement au travail de Kristofferson, dans la population de Lezennes, c'est *M. alcea* qui domine et qui fournit donc le pollen pour les éventuelles fécondations des individus hybrides.



Jeune plante provenant de la germination d'une graine produite par un individu hybride

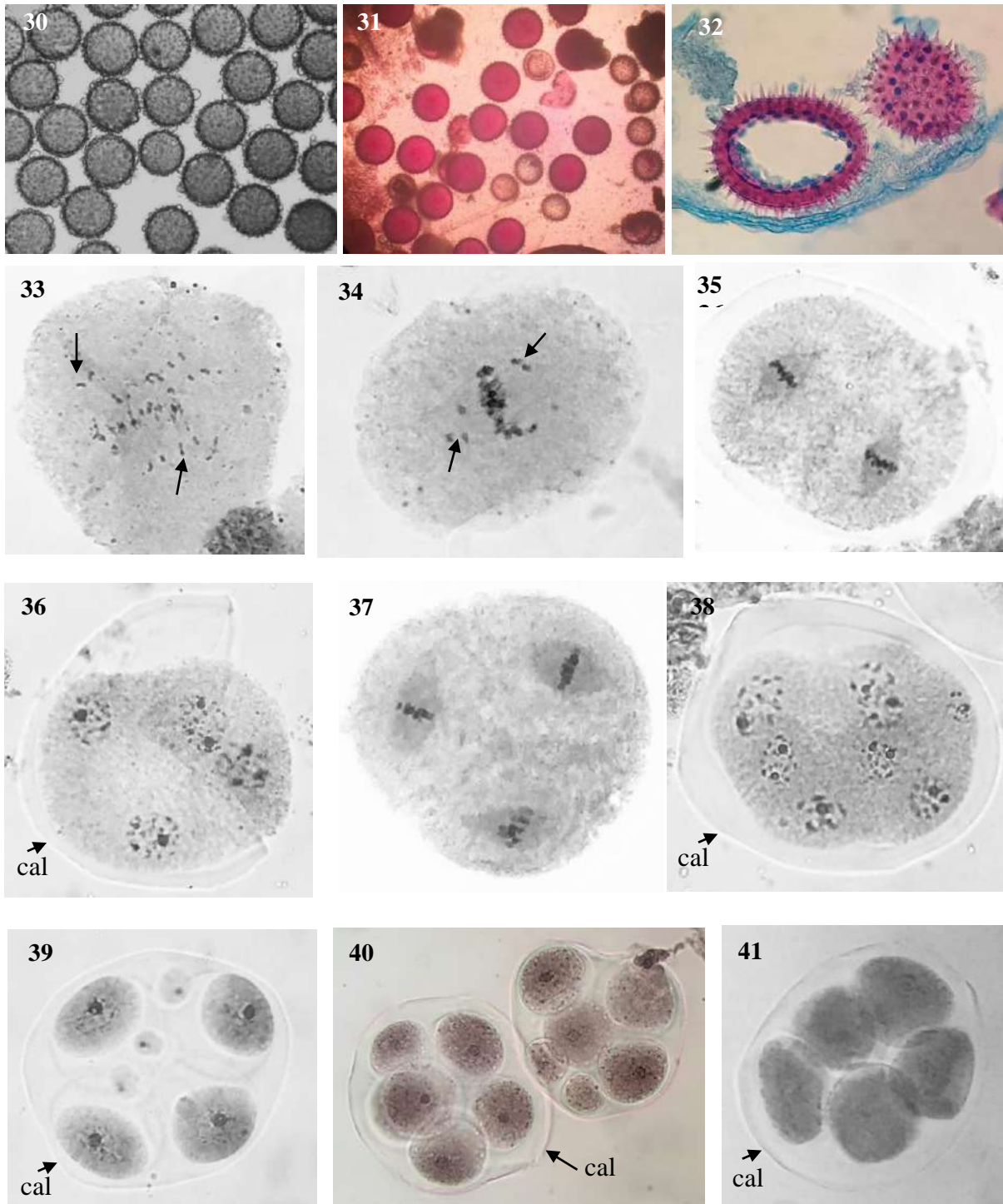
Cette forte stérilité des hybrides n'est pas étonnante compte tenu des caryotypes de ces deux espèces. *M. moschata* est diploïde ($2n=42$) alors que *M. alcea* est tétraploïde ($2n=84$), le croisement conduit donc à des embryons puis des plantes triploïdes ($2n=63$).

La nature triploïde des organismes est bien connue pour être responsable de déséquilibres méiotiques par la présence de chromosomes non appariés, les univalents, qui ne participent pas à la cinétique anaphasique et se retrouvent de façon aléatoire dans les spores méiotiques. Aussi, il est fort probable que dans les ovules, ce déséquilibre chromosomique soit responsable de l'inaptitude des gamètes femelles d'une plante hybride à être fécondés par les gamètes mâles des *M. alcea* voisins lors de la fécondation.

Ces perturbations de la cinétique de méiose se manifestent aussi, bien sûr, lors de la formation des microspores puis du pollen, lequel montre généralement de nombreux grains vides. Les individus hybrides des populations étudiées n'échappent pas à cette règle, en effet leur pollen est très irrégulier avec des grains de taille très variable dont la plupart deviennent vides au moment de l'anthèse. Kristofferson (1926) donne, dans son étude, le chiffre de 15% de pollen fertile.

Les différentes phases de la méiose montrent en effet de multiples anomalies. Les figures de métaphase I révèlent la complexité de l'appariement des chromosomes. Si des bivalents (voire des trivalents) arrivent à se positionner en plaque équatoriale, un certain nombre d'univalents restent dispersés dans le cytoplasme (photos 30-31).

En métaphase de la deuxième division de méiose, à côté de cellules-mères montrant deux fuseaux de division (photo 32) (ce qui est attendu), d'autres cellules-mères montrent (photo 33) trois fuseaux ! Aussi en fin de méiose au lieu d'observer les microspores en **tétrades** à l'intérieur de la coque callosique de la cellule-mère, on observe un nombre plus important de microspores dont certaines sont de très petite taille, quelques chromosomes isolés ont formé un petit noyau capable de provoquer une cytocinèse, on peut parler alors



30 – image de pollen régulier (x 74) ; 31– image de pollen irrégulier avec grains vides et micrograins (coloration : Feulgen) (x 44) ; 32 – pollen en coupe transversale et en vue superficielle (après inclusion dans la paraffine, coupes de 10 microns, coloration safranine-bleu alcian), exine en rouge et intine en bleu (x240) ; 33 et 34 – métaphases I avec bivalents en plaque équatoriale et univalents (flèches) restant dispersés dans le cytoplasme (x 450) ; 35 – métaphase II quasi normale pouvant conduire à une tétrade (x 425) ; 36 – tétrade de microspores (x 425); 37 – métaphase II avec trois fuseaux conduisant à une polyade de six microspores (x 530); 38 (x 425), 39 (x 380), 40 (x 350), 41 (x 450) – différents types de polyades à l’intérieur de la paroi callosique (cal) des cellules-mères des microspores (fixation 3/1, coloration au carmin acétique ferrique)

de **polyades** (photos 35 à 38). L'observation de 22 cellules-mères d'une seule anthère montre les différentes possibilités suivantes :

	Tétrades	Polyades				
Nombre de microspores avec petits éléments supplémentaire	4	4+1	5	5+1	6	6+1
Nombre de cellules-mères concernées	13	1	1	1	4	2

Résultat de la méiose dans une seule anthère d'une plante hybride. Le premier chiffre indique le nombre de microspores de taille normale et le deuxième celui des micrograins

Ces anomalies observées durant le déroulement de la méiose et la formation du pollen des individus hybrides résultent du dysfonctionnement des gènes impliqués dans la caryocinèse puis dans la cytokinèse. De telles observations de méiose anormale ont été faites également dans d'autres circonstances, dans une lignée consanguine de Maïs (Caetano-Pereira et Pagliarini 2001), à propos du *Lavatera cachemiriana* qui curieusement est une espèce diploïde (Saggoo et al., 2017), en relation avec une mutation chez *Arabidopsis thaliana* (Peirson et al., 1996), ... La cause de telles anomalies de méiose est considérée par ces auteurs, d'origine génétique, physiologique et environnementale.

Pour conclure, ce travail pose une question qui fait émerger des perspectives de poursuite. Kamiri (2011) montre que la structure génétique des plantules obtenues à partir de pépins d'agrumes hybrides réputés sans pépins correspondent à plusieurs niveaux de ploïdie (2x, 3x, 4x) par la mise en jeu de gamètes haploïdes et diploïdes (par non réduction). Qu'en est-il de la nature caryologique des plantules issues des graines produites par les hybrides entre *Malva moschata* et *M. alcea* ? Les réussites observées sont-elles de même niveau dans les populations dominées par *M. moschata* ou *M. alcea* ?

Bibliographie

- BOREAU A., 1849 – Flore du centre de la France. 2^{ème} édit. Paris, 643p.
- CAETANO-PEREIRA C. M. & M. S. PAGLIARINI, 2001 - A new meiotic abnormality in *Zea mays*: multiple spindles associated with abnormal cytokinesis in both divisions. *Genome*, 44 : 865–871.
- CELKA Z., SZCZECINSKA M. & J. SAWICKI, 2010 - Genetic relationships between some of *Malva* species as determined with ISSR and ISJ markers. *Biodiv. Res. Conserv.*, 19 : 23-32,
- ESCOBAR GARCIA P., SCHÖNSWETTER P. FUERTES AGUILAR J., NIETO FELINER G. & G. M. SCHNEEWEISS, 2009 - Five molecular markers reveal extensive morphological homoplasy and reticulate evolution in the *Malva* alliance (Malvaceae) *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 50 : 226–239.
- JAUZEIN Philippe, 2020 – Cytotaxonomie de la flore francilienne. Flore d'Île-de-France. Agence Régionale de la Biodiversité, Institut Paris Région. 225p.
- KAMIRI M., 2011 - Biologie de la reproduction des hybrides somatiques tétraploïdes d'agrumes ; implication sur la structure génétique des populations d'hybrides générées dans les croisements diploïdes x tétraploïdes. Thèse de Doctorat de l'Université de Corse 229 p.
- KRISTOFFERSON, K. B. 1926. Species crossings in *Malva*. *Hereditas*, 7 : 233-354
- MORTIER J., 1982 – Développement de l'embryon chez le genre *Malva* (II). *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 35 (3-4) : 35-42.
- PEIRSON B. N., OWEN H. A., FELDMANN K. A. & C. A. MAKAROFF, 1996 - Characterization of three male-sterile mutants of *Arabidopsis thaliana* exhibiting alterations in meiosis. *Sex. Plant Reprod.*, 9 : 1–16.
- PRIEU Ch., 2015 - Évolution et développement des grains de pollen chez les angiospermes. Thèse de doctorat de l'Université Paris-Saclay, 60p.
- SAGGOO M. I. S., NAWCHOO I. A. & A. AKHTER – 2017 - Meiotic Irregularities in *Lavatera cachemiriana*, an Endemic, Endangered and Ethnomedicinal Herb of Kashmir Himalaya. *Cytologia*, 82 (3) : 235–239.
- TOUSSAINT B. (coord.), 2016 – Inventaire de la flore vasculaire du Nord-Pas-de-Calais (Ptéridophytes et Spermaphytes) : raretés, protections, menaces et statuts. Version n°4c/mars 2016. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 68 (3-4) : 1-69.

Ceratochloa cathartica (Vahl) Herter, une *Poaceae* adventice, encore rare dans notre région

Jean DELAY¹ et Daniel PETIT²

Si cette espèce est rapportée au genre *Ceratochloa* dans *Flora Gallica* (2014), elle appartient au genre *Bromus* dans les ouvrages floristiques antérieurs : *Bromus unioloides* Fournier (1946), *Bromus schraderi* Coste (1937), *Bromus catharticus* ou Brome purgatif (Jauzein et Montegut (1983), Jauzein (1995), Bernard (1996), Lambinon *et al.*, 2004, etc...). Les auteurs de la Flore de la France méditerranéenne continentale (2014) placent *Bromus catharticus* dans le sous-genre *Ceratochloa*, Verloove (2014) parle, lui, de la section *Ceratochloa* du genre *Bromus*.

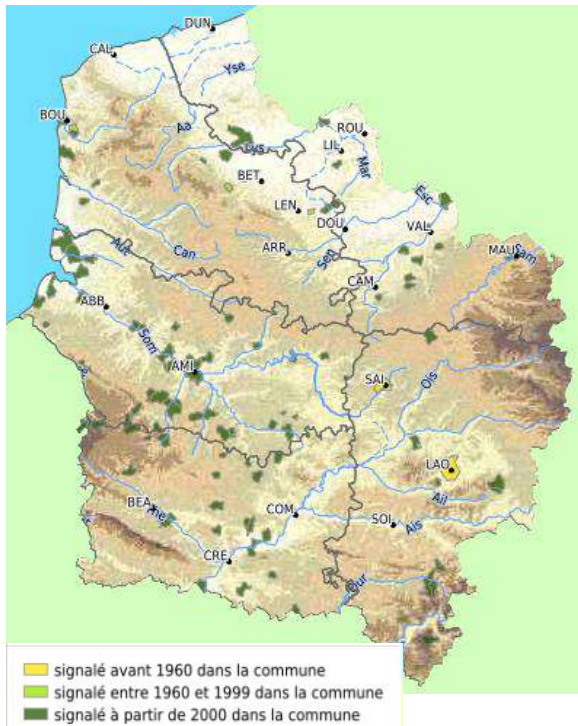


Figure 1 : carte de répartition de *Ceratochloa cathartica* dans les Hauts de France

(Source : Digitale 2. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul.)



Ceratochloa cathartica en début d'été



Feuilles vert-clair de la plante en hiver

Cette Graminée originaire d'Amérique du Sud a été introduite depuis fort longtemps comme plante fourragère en zone méditerranéenne. Peu appréciée par les animaux, sa culture a ensuite été abandonnée.

Le Brome purgatif, comme le montre la carte ci-dessus, est considéré rare dans le Nord et le Pas-de-Calais (Toussaint *et al.*, 2016). Dans certains territoires français, il est cependant plus fréquent, il est même reconnu parfois comme espèce invasive occasionnelle ou émergente (Brugel *et al.* (2001), Bart *et al.*, 2014)

1

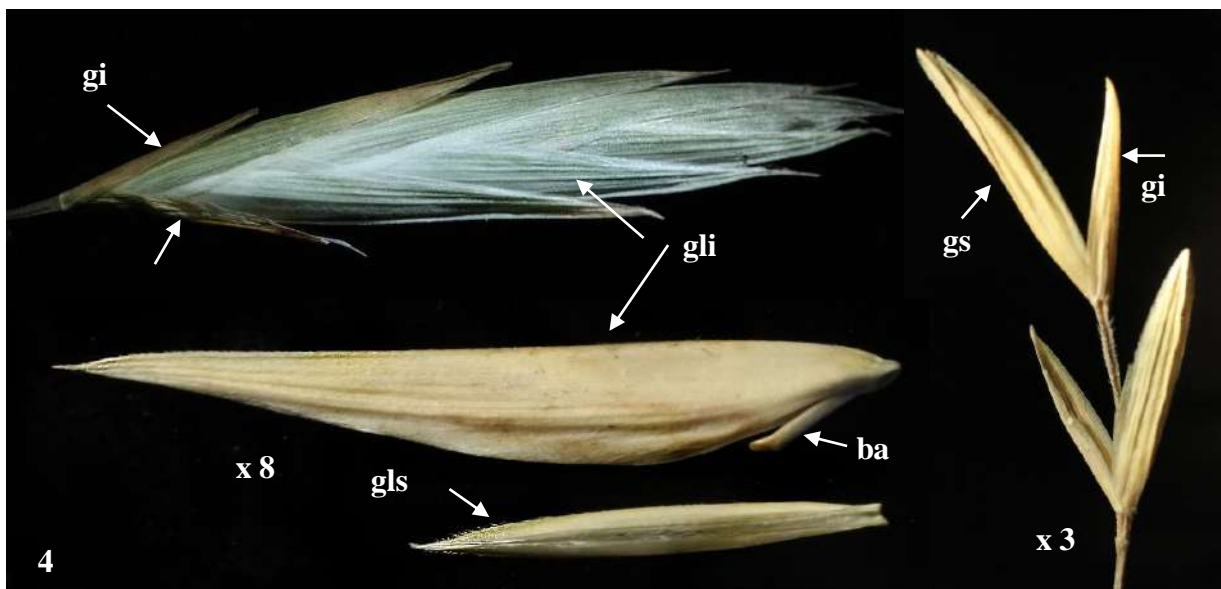
2

Cette espèce est présente sur la commune de Wattignies (latitude : 50,591798 ; longitude : 03,061050°) en bord de parcelle cultivée, au sein d'une friche prairiale en compagnie d'*Arrhenatherum elatius*, *Bromus hordeaceus*, *Elytrigia repens*, *Papaver rhoeas*, (photos 1 et 2)



Ceratochloa cathartica est une espèce vivace qui se distingue des autres graminées qui la côtoient par ses feuilles larges et d'un vert plus clair. En fin de printemps, on la reconnaît aisément parmi les Bromes par ses épillets (photos 3 et 4) de grande taille (≥ 3 cm), aplatis, bicolores, montrant des glumes inférieures (gi) et supérieures (gs) à 7 nervures (photo 4) et des glumelles inférieures (gli) (lemmes) à 9-11 nervures (photos 4 et 5), fortement carénées et terminées par une courte arête (< 3 mm). La glumelle supérieure (paléole) (gls) est velue et sa taille est environ la moitié de celle de la lemme. Comme le montre la photo 4, la semence est flanquée latéralement par une portion d'axe : la baguette (ba)

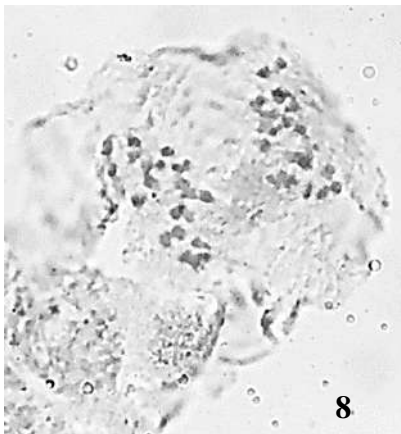
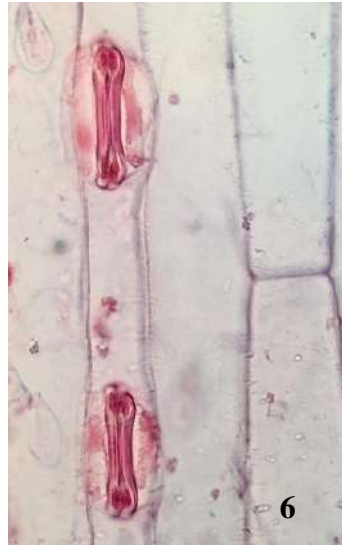
La glumelle supérieure (paléole) (gls) est velue et sa taille est environ la moitié de celle de la lemme. Comme le montre la photo 4, la semence est flanquée latéralement par une portion d'axe : la baguette (ba)



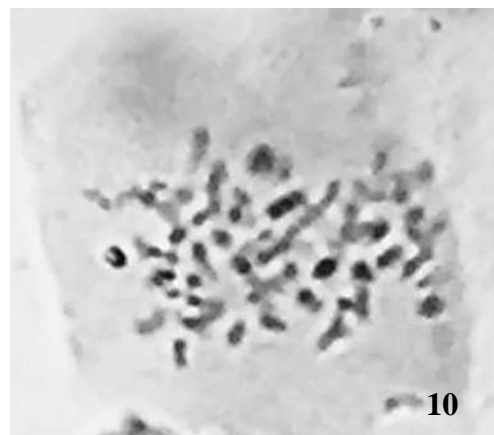
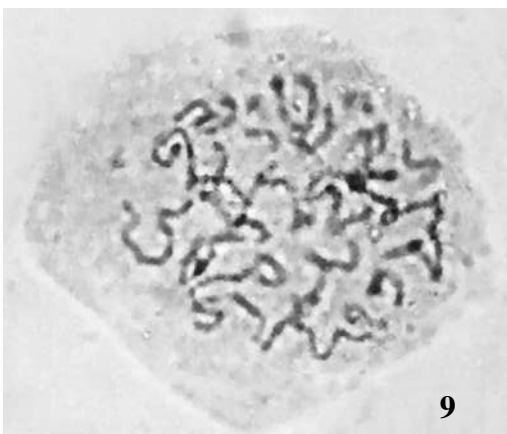
L'analyse anatomique de la glumelle inférieure montre en coupe transversale 5 nervures (dont 4 visibles extérieurement) de part et d'autre de la nervure principale (photo 5, x 26).

L'observation longitudinale montre un épiderme extérieur constitué de grandes cellules avec stomates également de grande taille (61μ moyenne de 50 mesures) (photo 6 (x 240)) caractère

de polyploïdie. La photo 7 (x 240) montre par comparaison les cellules épidermiques et les stomates (47μ moyenne de 50 mesures) d'*Anisantha sterilis*, diploïde.

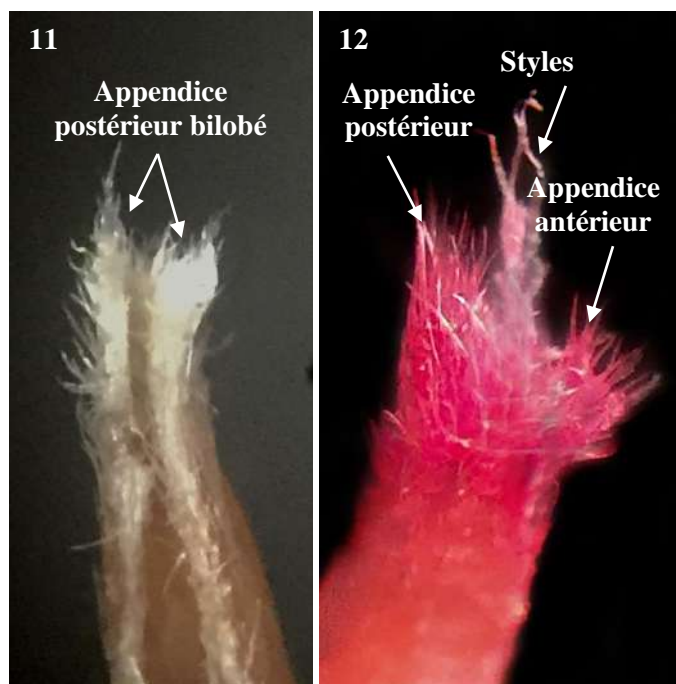


Les photos 8 (anaphase I de méiose : $n = 21$ (x 700)), 9 (mitose racinaire fin de prophase sans préfixation (x 700)) et 10 (mitose racinaire avec préfixation au paradichlorobenzène permettant de contracter les chromosomes (x 700)), montrent clairement la nature hexaploïde ($2n = 6x = 42$) de *Ceratochloa catarthica*,



Le caryopse (photos 11 (x 20) et 12 (x 40)) présente une extrémité tricornée et poilue. Ce caractère a été particulièrement bien documenté par A. de Cugnac dans un article de la SBF de 1945 (figure 2). Cette extrémité tricornée comme indiquée dans certaines flores

(Coste, 1937) correspond en fait à deux appendices situés de part et d'autre de l'insertion des stigmates dont l'un (le postérieur) est bilobé



Extrémité supérieure du caryopse, vue de profil (à droite) après coloration à la safranine

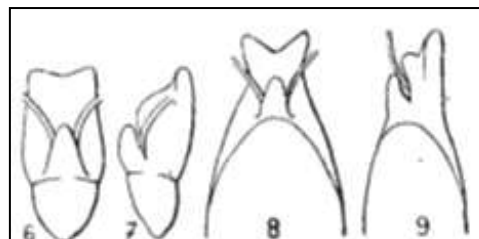


Figure 2 – Représentation de face et de profil de l'ovaire (6-7) et du caryopse encore vert (8-9). Les poils ne sont pas représentés (selon de Cugnac, 1945)

Bibliographie

- BART K., CHABROL L. & ANTONETTI Ph. 2014. – Bilan de la problématique végétale invasive en Limousin. Conservatoire botanique national du Massif Central \ Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Limousin, 35 p.
- BERNARD Ch., 1996 - Flore des Causses, hautes terres, gorges, vallées et vallons (Aveyron, Lozère, Hérault et Gard. *Bull SBCO*, n° spécial 14.
- BRUGEL E., BRUNERYE L. et A. VILKS, 2001 – Plantes et végétation en Limousin ; Atlas de la flore vasculaire. Saint-Gence, Conservatoire Régional des Espaces Naturels du Limousin, 800p.
- COSTE H., 1937 – Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes. Tome 3, lib. Sciences et Arts, Paris, 807p.
- CUGNAC A. (de), 1945 – Recherches phylétiques sur le genre *Bromus*. XIII. L'appendice de l'ovaire et du grain chez les Bromes et quelques genres voisins. A propos d'un dessin de l' « Histoire des Plantes » de Baillon. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 92 (9), 216-221.
- FOURNIER P., 1946 – Les quatre flores de France, Corse comprise, Ed. Le Chevalier, Paris, 1091p.
- JAUZEIN Ph. et J. MONTEGUT, 1983 – Graminées (Poaceae) nuisibles en agriculture. SECN, 538 p.
- JAUZEIN Ph., 1995 – Flore des champs cultivés. INRA, 898p.
- LAMBINON J., DELVOSALLE L. et J. DUVIGNEAUD, 2004 – Nouvelle flore de Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du nord de la France et des régions voisines. 5^{ème} éd., 1167p.
- TISON J.-M., JAUZEIN Ph. Et H. MICHAUD, 2014 – Flore de la France méditerranéenne continentale. CBNMed, Naturalia pub., 2078p.

- TISON J.-M. & de FOUCAULT B. (Coords), 2014 – Flora gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.
- TOUSSAINT B. (coord.), 2016 – Inventaire de la flore vasculaire du Nord-Pas-de-Calais (Ptéridophytes et Spermaphytes) : raretés, protections, menaces et statuts. Version n°4c/mars 2016. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 68 (3-4) : 1-69.
- VERLOOVE F., 2012 - A revision of *Bromus* section *Ceratochloa* (Pooideae, Poaceae) in Belgium. *Dumortiera* **101**: 30-45.

Contributions phytosociologiques : le *Senecioni aquatici* - *Brometum racemosi* et le *Junco acutiflori* - *Brometum racemosi*

Charlotte CAMART¹, Emmanuel CATTEAU²

Nous poursuivons ici les contributions phytosociologiques initiées en 2018 (CATTEAU & DAMBRINE 2018, COULOMBEL & CATTEAU 2019, HAUGUEL *et al.* 2020), dont l'objectif est de partager du matériel phytosociologique régional.

Dans la « Végétation du nord de la France » sortie en 2021 (CATTEAU *et al.* 2021), une remarque concernant le *Senecioni aquatici* - *Brometum racemosi* Tüxen & Preising *ex* Lenski 1953 met en doute sa présence dans les Hauts-de-France et en Normandie orientale :

« Nom d'association rendu ambigu par l'emploi excessif dans un sens large. La colonne présentée dans le tableau synthétique, issue de de FOUCAULT (1984) présente elle-même un biais vis-à-vis de la diagnose originale [LENSKI, 1953], qui décrit un syntaxon acidocline montagnard (présence de *Crepis paludosa*, *Juncus filiformis*, *Veronica longifolia*, *Galium uliginosum*, *Juncus acutiflorus*). Même en admettant une race collinéenne opposée à cette race montagnarde, celle-ci vient en conflit avec le *Junco acutiflori* - *Brometum racemosi* B. de Foucault 1994. L'ambiguïté est renforcée par le fait que le type retenu pour cette association, issu de TÛXEN (1954), est un relevé appauvri, alors que le tableau contient bien *Juncus filiformis* et *Galium uliginosum*. Sur le territoire, le *Senecioni* - *Brometum* a souvent été mentionné à tort pour des communautés végétales eutrophisées correspondant soit à l'*Hordeo secalini* - *Lolietum perennis* (Allorge 1922) B. de Foucault in J.-M. Royer *et al.* 2006, soit à des communautés basales du *Bromion racemosi* Tüxen *ex* B. de Foucault 2008. Syntaxon probablement à abandonner. »

C'est pourquoi nous avons décidé de redéterminer tous les relevés rattachés à du *Senecioni* - *Brometum* présents dans la base de données Digitale 2 du Conservatoire botanique national de Bailleul. La totalité de ces relevés a été rattachée à un autre syntaxon, la grande majorité sont en réalité des communautés appauvries du *Bromion racemosi*, mais huit ont été identifiés comme relevant du *Junco acutiflori* - *Brometum racemosi*. Cette végétation de prairie fauchée, hygrophile et acidocline est encore mal connue à ce jour et peu de relevés sont actuellement disponibles dans la littérature. Elle a été considérée comme probablement très rare dans les ex-régions Nord-Pas-de-Calais (DUHAMEL & CATTEAU, 2014) et Picardie (PREY & CATTEAU, 2014), et aucun statut de menace n'avait pu être défini. Nous disposons désormais de 16 relevés du *Junco* - *Brometum* présentés dans le tableau ci-dessous. Tous ces relevés ont été réalisés dans les départements du Nord et de l'Aisne.

La colonne A de ce tableau est la synthèse des seize relevés du CBNBL, la colonne B est la colonne synthétique (de douze relevés) présentée dans la contribution au Prodrôme des végétations de France sur les *Agrostietea stoloniferae* Oberd. 1983 (de FOUCAULT & CATTEAU, 2012). Enfin la colonne C regroupe les deux colonnes synthétiques précédentes.

¹ Conservatoire botanique national de Bailleul, Hameau de Haendries, 59270 Bailleul ; c.camart@cbnbl.org

² Conservatoire botanique national de Bailleul, Hameau de Haendries, 59270 Bailleul ; e.catteau@cbnbl.org

En ajoutant nos relevés à ceux de de FOUCAULT & CATTEAU (2012), les espèces de la combinaison diagnostique ont toujours une fréquence importante. Outre les espèces diagnostiques, le *Junco - Brometum* présente une fréquence assez importante des espèces psychrophiles des *Loto pedunculati - Cardaminenalia pratensis* Julve ex B. de Foucault *et al.* in B. de Foucault & Catteau 2012. Enfin, on note un cortège d'espèces acidiclinales (mais d'appartenances phytosociologiques différentes) : *Juncus conglomeratus*, *Bistorta officinalis*, *Achillea ptarmica*, *Stellaria graminea*. C'est une association assez riche en espèces, comptant 30 à 35 espèces par relevé, ce qui est tout-à-fait dans la norme des associations du *Bromion racemosi*.

Alors que *Jacobaea gr. aquatica* est absent dans les relevés de la Contribution au Prodrome des végétations de France, il est relativement fréquent dans les relevés du CBNBL, il a donc au final une fréquence de II. En effet, comme expliqué dans la Végétation du nord de la France, l'absence de *Jacobaea gr. aquatica* ne pouvait être significative de cette association, puisqu'elle inclut le *Senecioni aquatici - Juncetum acutiflori* var. à *Trifolium dubium* Braun-Blanq. & Tüxen 1952. L'ajout des relevés du CBNBL confirme donc la présence possible de ce taxon dans les relevés du *Junco - Brometum*.

Pour terminer, on remarquera que les relevés de la vallée de la Sambre et celui de Flines-lès-Mortagne sont plus riches en espèces des *Phragmito australis - Magnocaricetea elatae* Klika in Klika & V. Novák 1941 (colonnes 1 à 7), tandis que les autres relevés (colonnes 8 à 16) sont plus riches en espèces des *Arrhenatheretea elatioris* Braun-Blanq. 1949 *nom. nud.* Pour l'instant, nous considérons ces variations comme des particularités locales et non comme des sous-associations.

Bibliographie

- CATTEAU E., BUCHET J., CAMART Ch., COULOMBEL R., DAMBRINE L., DARDILLAC A., DELPLANQUE S., DUHAMEL F., FRANÇOIS R., HAUGUEL J-C., PREY T. & VILLEJOURBERT G., 2021 – Végétation du nord de la France, guide de détermination. Conservatoire botanique national de Bailleul, Éditions Biotope, Mèze. 400 p.
- CATTEAU E. & DAMBRINE L., 2018 – Contributions phytosociologiques: les *Phragmito-Magnocaricetea*. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.* **71** (1-4) : 107-114.
- COULOMBEL R. & CATTEAU E., 2019 – Contribution phytosociologique sur les végétations à *Cladium mariscus* des *Phragmito australis - Magnocaricetea elatae* de Picardie. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.* **72** (1-3) : 131-136.
- de FOUCAULT B. - 1984 – Systémique, structuralisme et systématique des prairies hygrophiles des plaines atlantique française – *thèse de doctorat* – universités de Rouen et de Lille. 675 p.
- de FOUCAULT B. & CATTEAU E., 2012 – Contribution au Prodrome des végétations de France : Les *Agrostietea stoloniferae* Oberd. 1983. *Le Journal de Botanique - Spécial Prodrome des végétations de France*, **59** : 5-31.
- DUHAMEL F. & CATTEAU E. (coord.), 2014 – Inventaire des végétations du nord-ouest de la France. Partie 2a : évaluation patrimoniale des végétations du Nord-Pas de Calais. Version n°1 / avril 2014. *Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, avec la collaboration du Collectif phytosociologique*

- du nord-ouest de la France*. 39 p. (document téléchargeable sur le site du Conservatoire botanique national de Bailleul)
- HAUGUEL J.-C., DUMONT Q. & CATTEAU E., 2020 – Contribution phytosociologique : le *Scillo bifoliae* – *Carpinetum betuli* Rameau 1974 dans le Tertiaire parisien. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.* **73** (1-4) : 35-40.
- LENSKI H., 1953 – Grünlanduntersuchungen im mittleren Oste-Tal. *Mitt. Florist.-soziol. Arb.gem.* **4** : 26-58.
- PREY T. & CATTEAU E. (coord.), 2014. – Inventaire des végétations du nord-ouest de la France. Partie 2b : évaluation patrimoniale des végétations de Picardie. Version n°1 / avril 2014. *Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, avec la collaboration du Collectif phytosociologique du nord-ouest de la France*. 36 p. (document téléchargeable sur le site du Conservatoire botanique national de Bailleul)
- TÜXEN R., 1954 - Pflanzengesellschaften und Grundwasser-Ganglien. *Angew. Pflanzensoz.* **8**: 64-98.

Tableau 1 : le *Junco acutiflori* - *Brometum racemosi*

Numéro de colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Surface de relevé	100	100	150	60	100	100	25	?	50	150	150	200	100	70	30	20			
Hauteur	?	?	?	0,5	0,3	0,4	?	?	0,6	0,3	0,5	0,4	0,3	4	0,2	0,25			
Recouvrement	?	?	?	100	100	100	?	?	100	100	100	95	95	80	100	98			
Nombre de taxons/ relevés	28	34	32	22	34	27	29	34	33	31	37	36	34	35	28	29	16	12	28
Combinaison diagnostique																			
<i>Caltha palustris</i>	1	1	1	+			2	+	+	+	+	11	11	+	+	+	V	V	V
<i>Schedonorus pratensis</i> *p.	1	1	1	+	22	11			+			11	11	11			IV	III	IV
<i>Ranunculus flammula</i>	1	+	+		11	11	+	+	+	11				22			IV	IV	IV
<i>Junco acutiflorus</i>								2	44	33	11		+	22	33	22	III	V	IV
<i>Scirpus sylvaticus</i>				+	1	11	2					+	+				II	III	III
Bromion racemosi																			
<i>Jacobaea gr. aquatica</i>	1	2	2	+	11	+	+						11	+	11		IV		II
<i>Bromus racemosus</i>		2					3	2	+	22	22		23	+	33		III	V	IV
<i>Rhinanthus angustifolius</i>									11	22	11						I		+
<i>Oenanthe silaifolia</i>	+	1															I		+
Loto pedunculati - Cardaminenia pratensis																			
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	1	1	1	+	11	11	+	1		+	11	11	11	11	+	+	V	IV	V
<i>Cardamine pratensis</i>		2	1				+	2	22	11	11	+	11	22	+	+	IV	IV	IV
<i>Alopecurus pratensis</i> *p.	1	1	2	+	+	11	1	1	+		11	22	+	11	+	+	V	I	III
<i>Lysimachia nummularia</i>	1	1	2	11	11		2	+				+		11	+	22	IV	II	III
<i>Lotus pedunculatus</i>	+	1		22					33		+	11	11			+	III	II	III
<i>Myosotis gr. scorpioides</i>	+	+			11	+	3								+	+	III	II	III
<i>Deschampsia cespitosa</i>	1	1			+	22											II		I
<i>Carex vulpina</i>			1	+	+	11											II		I
AGROSTIETEA STOLONIFERAE																			
<i>Ranunculus repens</i>	3	2	2	+	22		1	2	22	22	+	22	11	33	11	22	V	V	V
<i>Carex disticha</i>	+	1	1	33	22	21	3	2			+	+		+	+	22	V	IV	V
<i>Agrostis stolonifera</i>				11	22	22		2	11	33	11	11	22	+		33	IV	II	III
<i>Holcus lanatus</i> *l.	1	2			33	+	+	2	22		22	22	22	22			IV	V	V
<i>Poa trivialis</i>	+	+	1	+				2	11		11	11		11			III	V	IV
<i>Eleocharis palustris</i>			1	+			1	1				+	11	x	+		III	I	II
<i>Equisetum palustre</i>					+		+	2	+		+	+		+	+		III	I	II
<i>Rumex crispus</i>			1				+	+				+	+	x	+		III	I	II
<i>Carex hirta</i>										11	11	+	+	+	+	+	III	I	II
<i>Myosotis nemorosa</i>									+	+	11	11		+	+		II		I
<i>Persicaria amphibia</i>	+		1		+		+	1							+		II	I	II
<i>Oenanthe fistulosa</i>			1	11			1	1	+								II		I
<i>Argentina anserina</i> *a.					11	22							+				I		+
<i>Junco inflexus</i>													13			+	I		+
ARRHENATHERETEA ELATIORIS																			
<i>Trifolium repens</i> *r.	1	1	3		11	+			11	11			+	22	11	11	IV	IV	IV
<i>Rumex acetosa</i> *a.			1		11	+		2	22	11	11	11	11	+	+	+	IV	IV	IV
<i>Ranunculus acris</i>					+		+	2	11	22	22	11	11	1	22		IV	V	V
<i>Cerastium fontanum</i> *vulgare	+		+					2	+	+	+	+	+	+	+		IV	IV	IV
<i>Lathyrus pratensis</i>		1		+	11			1	+		11	11	+	+	+		III		II
<i>Trifolium pratense</i>		1			11		+	1	+	22			22	11			III	IV	IV
<i>Lolium perenne</i>	+	1						+			11		11	11	11		III	IV	IV
<i>Cynosurus cristatus</i>		1			+	+		1			+			11			II	IV	III
<i>Plantago lanceolata</i>									22	22	11	11	11	11			II	III	III
<i>Taraxacum Ruderalia</i>											+	+	11		+		II		I
<i>Stellaria graminea</i>								+		+	+				+	+	II		I
<i>Centaurea decipiens</i>		1									11	+		+			II		I
<i>Centaurea gr. jacea</i>									11	11			11		+		II		I
<i>Bellis perennis</i>								1			1			+			I	IV	III
<i>Trifolium dubium</i>								2		+					+		I	II	II
<i>Phleum pratense</i>		1	+			+											I	I	I
<i>Festuca rubra</i> *r.											11	22					I	III	II
<i>Scorzoneroides autumnalis</i>			1					+									I	I	I

Numéro de colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Surface de relevé	100	100	150	60	100	100	25	?	50	150	150	200	100	70	30	20			
Hauteur	?	?	?	0,5	0,3	0,4	?	?	0,6	0,3	0,5	0,4	0,3	4	0,2	0,25			
Recouvrement	?	?	?	100	100	100	?	?	100	100	100	95	95	80	100	98			
Nombre de taxons/ relevés	28	34	32	22	34	27	29	34	33	31	37	36	34	35	28	29	16	12	28
SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE																			
<i>Galium uliginosum</i>					11	11			22				+		+	+	II		I
<i>Carex nigra</i> * n.													+	+	x		II		I
<i>Dactylorhiza praetermissa</i>								1	+								I		+
<i>Juncus conglomeratus</i>		1			+				+								I		+
NARDETEA STRICTAE																			
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	2			11	11	+	2	11	33	22	22	22	+	11	+	V	V	V
<i>Agrostis capillaris</i> * c.	2		1		22	22											II		I
<i>Carex leporina</i> * l.			+							11		+					I		+
FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM																			
<i>Filipendula ulmaria</i>	1	1	1	22	33		+	2		+	11	1	23	+	11	22	V	III	IV
<i>Juncus effusus</i>	3	2	1	22	22	11	1				+	+	11				IV	II	III
<i>Achillea ptarmica</i> * p.							+	+	11			11			11	+	II		I
<i>Bistorta officinalis</i>											+	22					I	II	II
<i>Angelica sylvestris</i> * s.										+	+	+					I		+
<i>Cirsium palustre</i>									33	+	+					+	II	III	III
<i>Symphytum officinale</i> * o.							+		+	11							I		+
PHRAGMITO AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE																			
<i>Iris pseudacorus</i>		+	+	+	+	+			+			+				+	III		II
<i>Phalaris arundinacea</i> * a.	+	+		22	22	11										+	II		I
<i>Galium gr. palustre</i>	1	1	1	11						+			+			+	III		II
<i>Carex acuta</i>		1	1	44		22	3			+							II		I
<i>Glyceria maxima</i>	+		+				1										I		+
<i>Carex riparia</i>					22	11											I		+
<i>Stellaria palustris</i>						11	+										I		+
GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE																			
<i>Ajuga reptans</i>										22	+	+	+				II		I
Autres																			
<i>Taraxacum</i>			+		11	11		1	+	+					+		III	I	II
<i>Poa pratensis</i>	2	3	1								11						II		I
<i>Glyceria fluitans</i>	1		1												+		I		+
<i>Festuca gr. rubra</i>		+			11		+		+								II		I
<i>Vicia cracca</i>							+						+				I	II	II

Accidentelles :

1. *Alopecurus geniculatus* + ;
2. *Rhinanthus minor* + ;
3. *Alopecurus geniculatus* + ;
4. *Equisetum fluviatile* 12, *Epilobium tetragonum* + ;
7. *Vicia cracca* +, *Pedicularis palustris* * p. +, *Scorzonera humilis* +, *Thalictrum flavum* +, *Lysimachia vulgaris* 3, *Galium elongatum* 2 ;
8. *Myosotis laxa* * cespitosa 2 ;
9. *Prunella vulgaris* +, *Mentha aquatica* + ;
10. *Pulicaria dysenterica* +, *Silaum silaus* +, *Leontodon hispidus* + ;
11. *Dactylis glomerata* +, *Leucanthemum ircutianum* * i. +, *Luzula campestris* * c. +, *Heracleum sphondylium* * s. +, *Hypericum tetrapterum* + ;
12. *Luzula campestris* * c. +, *Heracleum sphondylium* * s. +, *Vicia cracca* +, *Bromus hordeaceus* * h. +, *Veronica serpyllifolia* * s. +, *Urtica dioica* * dioica +, *Anthriscus sylvestris* * s. +, *Cirsium arvense* +, *Veronica chamaedrys* + ;
13. *Crepis biennis* 11, *Dactylorhiza maculata* +, *Succisa pratensis* + ;
14. *Leucanthemum ircutianum* * i. +, *Carex vesicaria* x, *Rumex obtusifolius* +, *Myosotis sylvatica* + ;
15. *Rhinanthus minor* +, *Crepis* + ;
16. *Dactylis glomerata* +, *Crepis* +, *Carex panicea* +, *Carex elata* * elata 11.

Auteur relevé, date, département, commune:

1. Auteur GÉHU, Jean-Marie, Date d'observation 1961, Département 59, Commune Assevent (59021);
2. Auteur GÉHU, Jean-Marie, Date d'observation 1961, Département 59, Commune Assevent (59021);
3. Auteur GÉHU, Jean-Marie, Date d'observation 1961, Département 59, Commune Locquignol (59353) ;
4. Auteur CAMART, Charlotte, Date d'observation 2016, Département 59, Commune Sassegnyes (59556) ;
5. Auteur CAMART, Charlotte, Date d'observation 2016, Département 59, Commune Maroilles (59384) ;
6. Auteur CAMART, Charlotte, Date d'observation 2016, Département 59, Commune Maroilles (59384) ;
7. Auteur LERICQ, Renée, Date d'observation 1965, Département 59, Commune Flines-lès-Mortagne (59238) ;
8. Auteur de FOUCAULT, Bruno (de), Date d'observation ?, Département 59, Commune Bamebecque (59046) ;
9. Auteur CATTEAU, Emmanuel, Date d'observation 2016, Département 59, Commune Beuvry-la-Forêt (59080) ;
10. Auteur CATTEAU, Emmanuel, Date d'observation 2017, Département 59, Commune Beuvry-la-Forêt (59080) ;
11. Auteur DUMONT, Quentin, Date d'observation 2020, Département 02, Commune Besmont (02079) ;
12. Auteur DUMONT, Quentin, Date d'observation 2020, Département 02, Commune Besmont (02079) ;
13. Auteur DELPLANQUE, Stéphane & GELEZ, William, Date d'observation 2014, Département 59, Commune Wallers-en-Fagne (59633) ;
14. Auteur DUMONT, Quentin ; MAHUT, Valentin , Date d'observation 2020, Département 02, Commune Any-Martin-Rieux ;
15. Auteur DELPLANQUE, Stéphane & GELEZ, William, Date d'observation 2014, Département 59, Commune Wallers-en-Fagne (59633) ;
16. Auteur DELPLANQUE, Stéphane & GELEZ, William, Date d'observation 2014, Département 59, Commune Baives (59045)

Une approche naturaliste du concept de « Rhizome » de Gilles DELEUZE et Félix GUATTARI

Jean-Patrice MATYSIAK

Résumé. Le concept de « Rhizome » de Gilles Deleuze et Félix Guattari a été étudié et utilisé dans de nombreux domaines, et c'est l'approche naturaliste, notamment botanique, qui est présentée ici.

Mots-clés. Gilles DELEUZE. Félix GUATTARI. Rhizome. Mille plateaux. Philosophie.

Qu'est-ce que la Philosophie ? (Deleuze et Guattari, 1991)

« La philosophie n'est pas contemplation, ni réflexion, ni communication. La philosophie est l'art de former, d'inventer, de fabriquer des concepts. On ne découvre pas un concept, on le crée. Le concept porte la signature de son créateur. Tout concept renvoie à un problème, à des problèmes sans lesquels il n'aurait pas de sens, et qui ne peuvent eux-mêmes être dégagés ou compris qu'au fur et à mesure de leur solution. Il n'y a pas de concept simple. Tout concept a des composantes, et se définit par elles. C'est une multiplicité ».

Le concept de Rhizome

« RHIZOME » est un texte de Gilles Deleuze et Félix Guattari publié en 1976 (version indisponible). Ce texte fut ensuite repris et modifié pour faire la transition entre « L'Anti - Œdipe » (Ed. de Minuit, 1972), premier tome de « Capitalisme et Schizophrénie », et le second tome, « Mille plateaux » (Ed. de Minuit, 1980). Le titre renvoie à un concept du même nom qui fut d'abord présenté dans leur ouvrage sur Kafka, « Kafka - Pour une littérature mineure » (Ed. de Minuit, 1975). Ce concept prit par la suite une place importante dans leurs travaux. Il fut analysé dans de nombreuses études relevant essentiellement de la philosophie, mais aussi d'autres domaines, comme la géographie (Regnauld, 2012, Dosse 2016), le management (Duymedjian & Ferrante, 2016) ou encore l'anthropologie et la politique (Krtolica, 2021). On pourra trouver une bibliographie actualisée dans le récent « Que sais-je ? » consacré à Gilles Deleuze (Krtolica, 2021). Cet article se propose d'aborder ce concept sous une facette naturaliste en essayant d'éviter de le réduire à des domaines scientifiques trop précis, de le cerner dans des bornes trop rigides : il y perdrait de sa force et de sa fraîcheur. Et cela ne présenterait en définitive aucun intérêt. Ce concept se veut très large, ouvert à tous les vents, sans distinction de type naturel-artificiel, naturel-culturel ; il sera intéressant de conserver cette dimension.

A la découverte du Rhizome

Le concept du Rhizome s'oppose à celui de l'Arbre. Le concept de l'Arbre renvoie à un système hiérarchique, du type de l'arbre phylogénétique ou de l'arbre généalogique. C'est un classement, une image figée : au fil des dichotomies apparaissent les ordres, les classes, les familles, les ancêtres, les aïeux. L'Arbre est du domaine de l'être, du verbe « être ». L'individu y est l'aboutissement d'une histoire : il EST.

Le Rhizome est souterrain et horizontal. Il est épidermique, c'est sa sagesse : ne pas creuser, ne pas survoler. Il est réticulé, sans début ni fin ; on y pénètre par le milieu. C'est le terrier du lapin, le labyrinthe de Kafka, l'Underground d'Alice, les Souterrains de Kerouac, le Dublin de James Joyce. Son plan est d'immanence : tout s'y déroule sur un seul niveau, sans

passé ni but à atteindre. Le Rhizome est le lieu de toutes les rencontres, bonnes ou mauvaises, improbables parfois ; c'est le domaine de la conjonction « ET ». Les verbes n'y ont pas de sujet, rien qu'un infinitif : « DEVENIR ». C'est un lieu de passages, de découvertes, de vitesses et de vertiges. C'est le grand voyage.



Slogan d'une compagnie de bus (TADAO). L'autobus, c'est un bon Rhizome : on peut le prendre en un endroit, en changer en cours de route, descendre au milieu du parcours. Il circule en réseau et on y fait toutes sortes de rencontres au fil de paysages toujours changeants.

Descendre de l'Arbre et partir à l'aventure sur le Rhizome, comme une sorcière sur son balai, tel est le propos de Gilles Deleuze et Félix Guattari, autrement dit remettre en question la conception verticale et bien ordonnée du Réel et l'appréhender dans son foisonnement horizontal et erratique. Alors, l'Arbre est déraciné et le Rhizome entre en scène.

« La sagesse des plantes : même quand elles sont à racines, il y a toujours un dehors où elles font rhizome avec quelque chose – avec le vent, avec un animal, avec l'homme ».

Une plante desséchée, classée, étiquetée, se réveille soudain de sa mort imagée, se secoue, se détache de son herbier, et se retrouve soudain projetée dans la jungle de la réalité, dans le vif du sujet. Et la voici en prise avec le Réel, c'est-à-dire qu'elle va composer avec une multitude d'affects, de stimuli : le soleil, la sécheresse, l'humus, le vent. Elle se construit au fil des rencontres, ou ce sont plutôt les rencontres qui la construisent ; elle n'est rien en elle-même mais seulement un lieu d'agencements de toutes sortes. Son nom, X ou Y, ne sert qu'à la désigner, la cataloguer, mais sa nature, sa vie, son étendue, se logent dans les alliances tissées le long de sa ligne de fuite, au beau milieu du Rhizome.

« L'Arbre est filiation, mais le Rhizome est alliance, uniquement d'alliance. »

Le Rhizome est fait d'agencements où coule le Désir. Le Désir est un moteur, une force, une puissance : c'est lui qui fait sortir la bête de son trou, lui qui donne des ailes à l'Araignée pour qu'elle s'envole au bout de son fil, lui qui procure une aigrette plumeuse à la graine du Pissenlit, lui qui porte le sac à dos du Routard. C'est une constante expérimentation, une recherche de nouvelles constructions, parfois hasardeuses : « et si j'allais voir ailleurs si j'y suis ? » (parole d'Espèce exotique envahissante). Le Désir n'est pas affaire intérieure, privée ; c'est un dehors ou une « Ritournelle » pour reprendre le terme de Félix Guattari.

Le constructivisme débridé du Désir a pour effet de mettre en contact des parties du Rhizome de façon parfois surprenante et d'aboutir à de bien curieuses alliances, du type de celles de la mythologie grecque ou des créatures hybrides de Bosch. De nos jours, on dirait « on ne voit ça que dans les films ! ».



Le Chénopode glauque, *Oxybasis glauca* (ex *Chenopodium glaucum*) se déploie fièrement sur sa planche de la *Deutschlands Flora in Abbildungen* (Sturm, 1796) mais montre un tout autre port sur un chemin où il « fait Rhizome » avec les schistes acides d'un terrier minier et les piétinements humains.



Gilles Deleuze et Félix Guattari utilisent le célèbre exemple de l'Orchidée et de la Guêpe ; dans cette alliance, la fleur de l'Orchidée (les *Ophrys* étant les plus connues) est un reflet de la Guêpe, et la Guêpe s'y reconnaît. La création d'une alliance suppose une « déterritorialisation » des termes de l'alliance, c'est-à-dire un basculement vers l'Autre et un échange de codes :

« L'orchidée se déterritorialise en formant une image de guêpe ; mais la guêpe se territorialise sur cette image. La guêpe se déterritorialise pourtant, devenant elle-même une pièce dans l'appareil de reproduction de l'orchidée ; mais elle reterritorialise l'orchidée en transportant le pollen. La guêpe et l'orchidée font rhizome, en tant qu'hétérogènes. »

On retrouve la notion de territoire dans le concept d'« Umwelt » de Jakob von Uexküll (1934) : un monde que l'individu se taille en relation avec d'autres mondes, tels celui de la Tique qui attend son mammifère au bout de sa feuille d'arbre, celui de l'Araignée qui donne rendez-vous aux mouches sur sa toile, celui du Pou qui se cherche un pli sur le crâne. Les mondes se croisent dans le Rhizome, s'alimentent de leurs Désirs réciproques. Il y a une sorte de dialogue, d'échange de signes passionnants à décrypter.

« On appelle signal ce qui déclenche un affect, ce qui vient effectuer un pouvoir d'être affecté : un peu de peau se dénude, la toile remue, le crâne se plisse. Rien que quelques signes comme des étoiles dans une nuit noire immense. Devenir-araignée, devenir-pou, devenir-tique, une vie inconnue, forte, obscure, obstinée. Voilà des animaux philosophiques. »

Chez les végétaux, des affects tels que la qualité du sol, sa structure, son pH, son humidité, seront fondamentaux. Mais il y aura aussi les pollinisateurs, les prédateurs, les agents de dissémination, les mycorhizes, et puis les relations avec les autres plantes, l'espace disponible, l'encombrement, la luminosité, la compétition intra et inter spécifique, sans oublier un affect de taille : l'être humain.

Les signaux chimiques sont à la base de nombreux échanges, de nombreux Rhizomes : parfums, fragrances, arômes, toutes sortes d'odeurs dont nous n'avons qu'une bien piètre idée. Il y a un vaste paysage olfactif qui nous échappe.

Dans un article en préparation traitant de la diversité des *Ophrys*, Michel Baguette, Joris Bertrand, Virginie M. Stevens et Bertrand Schatz nous donnent un aperçu de la subtilité de ce paysage. Ils nous invitent à pénétrer un peu plus dans l'intimité du Rhizome Orchidée-Abeille, ce qu'ils appellent la « romance » - une romance est à la fois une histoire et une musique, une sorte de ritournelle. Les « Abeilles », en l'occurrence les hyménoptères

pollinisateurs mâles, ont une bonne mémoire olfactive : les fleurs d'Orchidée (autrement dit les pseudo-femelles) déjà visitées sont délaissées. Aussi, pour être attractives et pollinisées, les Orchidées doivent être légèrement différentes l'une de l'autre et proposer une gamme variée de bouquets floraux ; chaque pied d'Orchidée doit se distinguer du pied voisin. Mais ceci peut mener la différence si loin qu'elles sont susceptibles d'attirer de nouvelles espèces de pollinisateurs, ce qui peut déboucher sur l'apparition de nouvelles espèces. Il n'y a pas un équilibre acquis, mais une continuelle actualisation faite de remises en question, d'expérimentations, d'inventions. C'est le Rhizome qui file en traçant !

Et nous pouvons poursuivre cette rubrique « on ne voit ça que dans les films ! » avec l'archétype de l'Orchidée, l'Orchidée-Abeille par excellence, *Ophrys apifera*. Au-delà de l'image que l'on s'en fait souvent, il se trouve qu'elle est autogame : elle se suffit à elle-même, pas besoin d'abeille pour fructifier ! Mais la question s'est posée de savoir s'il s'agissait d'une auto-pollinisation passive ou non. Claessens et Kleynen (2002) ont montré qu'un élément joue un rôle crucial : le vent. En effet, les pollinies ne rentrent en contact avec les stigmates qu'avec l'intervention du vent, laquelle est favorisée par une évolution des caudicules (l'équivalent du filet des étamines) : ils ne sont pas rigides, mais remplis d'espaces vides, ce qui les rend réceptifs au moindre souffle de vent. Chez l'Orchidée-Abeille, le vent est l'agent pollinisateur qui remplace l'abeille. Un nouveau Rhizome s'est construit !

Le vent intervient dans de nombreux Rhizomes : le transport du pollen, des akènes de Pissenlit, des parfums, des Araignées. Sans le vent, le monde serait bien différent. Il faudrait faire l'éloge du Vent.



En attendant le Vent...

Le Rhizome est expérimentation pure, sans arrière-pensée. Il a la mémoire courte. Il n'y a pas d'intentions cachées, de manipulations calculées. Le terme de « mimétisme » dans le cas de la guêpe et de l'orchidée est donc mal choisi. Il n'y a pas un but à atteindre, un modèle à imiter, un idéal, mais des tentatives, des errances, des recoupements asymétriques, des désirs, des devenir, le devenir-guêpe de l'orchidée et le devenir-orchidée de la guêpe, qui se composent dans un Rhizome commun, et puis le devenir-vent de l'*Ophrys apifera*.

Jakob von Uexküll perçoit une musique dans le Rhizome, et plus précisément le point et le contrepoint de Jean-Sébastien Bach. Dans ses « Leçons de musique », Jean-François Zygel oppose l'accompagnement qui hiérarchise les voix, et le contrepoint où toutes les voix ont la même importance, une « égale dignité ». Chaque voix peut avoir sa propre mélodie, « il faut juste faire attention à ce que tout ça aille ensemble. On écoute alors la musique d'une manière horizontale : on écoute les deux voix qui se combinent ».

<https://www.youtube.com/watch?v=c33B4mokZiA>

Il est difficile de percevoir une musique dans le vacarme des machines, mais elle est là. Plantes et animaux font bien souvent Rhizome avec l'Homme, se glissant dans ses rythmes, ses outils et ses oublis. Les messicoles s'allient aux céréales et à la moissonneuse-batteuse, les

herbes des prairies de fauche à la motofaucheuse, celles des pâtures au rythme bovin. Et il y a les indésirables. Celles qui se fauillent discrètement dans les rangs de légumes du jardinier ou dans les interstices des pavés des villes, et celles qui attaquent de front, les redoutables « Espèces exotiques envahissantes ». Prenons l'exemple de la Renouée du Japon, *Fallopia japonica*. On tremble rien qu'à l'évoquer. Voilà une plante qui ne fait pas de graines dans nos contrées et qui se propage par rhizome (de vrais rhizomes, pas des concepts !). Et c'est l'être humain qui se charge du transport. Introduite comme plante ornementale au XIXe siècle, elle n'est devenue invasive qu'à partir du milieu du XXe siècle, quand se sont développés les chantiers de toutes sortes (routes, agrandissement des villes, développement de l'industrie) avec transport de terres, gravats, etc. Et cela se poursuit. La Renouée du Japon est donc une plante qui fait parfaitement Rhizome avec l'Homme des XXe et XXIe siècles et uniquement avec lui. Elle utilise, pour ses déplacements, les gros moyens : bulldozers, pelleteuses, camions. Elle affectionne les néo-sols, les milieux dégradés, rudéralisés. Elle ne s'installe pas parmi, mais sur la végétation déjà existante. Elle n'a pas besoin de pollinisateur et n'a pas de prédateur. Elle se propage très rapidement, et durablement. En faisant son portrait, autrement dit en listant ses affects, on sent se profiler l'autre terme du Rhizome : l'Humain contemporain. Le Rhizome parfait, point et contrepoint ! Quelle plante philosophique ! Nous avons ce rare privilège d'assister à la formation d'un Rhizome.



Un Rhizome du XXe siècle.

Le Devenir du naturaliste

A plusieurs reprises, Gilles Deleuze présente une curieuse logique du Rhizome, comme ici dans « Dialogues » (1996) où il traite de l'art et de la littérature :

« L'homme ne cesse de devenir-animal, de devenir-outil, de devenir-milieu. L'homme ne devient animal que si l'animal, de son côté, devient son, couleur ou ligne. C'est un bloc de devenir toujours asymétrique. Non pas que les deux termes s'échangent, mais l'un ne devient l'autre que si l'autre devient autre chose encore, et si les termes s'effacent. Ce n'est pas l'homme qui chante ou qui peint, c'est l'homme qui devient animal, mais juste en même temps que l'animal devient musical ou pure couleur, ou ligne étonnamment simple : les oiseaux de Mozart, c'est l'homme qui devient oiseau, parce que l'oiseau devient musical. »

Qu'est-ce à dire ?

Le naturaliste de terrain n'aura pas besoin d'un long exposé pour saisir ce dont il s'agit, car il expérimente cette approche régulièrement mais sans nécessairement en prendre conscience. L'ornithologue, l'arachnologue, le botaniste peuvent se situer *face* au Réel, et le nommer, l'analyser de l'extérieur, mais ils peuvent aussi basculer *dans* le Réel, et avoir alors un contact intime, personnel, avec l'oiseau, l'araignée ou la plante, les saisir au-delà de leur binôme officiel et atteindre leur ligne pure, leur être, leur étendue, à travers un chant, une vibration, une fleur. Alors, les mots disparaissent et le naturaliste entre dans le Rhizome. Il est

pris dans un devenir-oiseau, un devenir-araignée, un devenir-plante. Et l'émerveillement de l'artiste et du naturaliste sont les mêmes. « La peinture, c'est ce qui me fait découvrir un peu le monde extérieur » disait Alberto Giacometti, tandis que Jean-Henri Fabre recueille « le dernier mot d'un moucheron ». Au sein du Rhizome, des repères se perdent, laissant la place à de nouveaux énoncés : « le nom propre ne désigne pas un individu : c'est au contraire quand l'individu s'ouvre aux multiplicités qui le traversent de part en part, à l'issue du plus sévère exercice de dépersonnalisation, qu'il acquiert son véritable nom propre. »

Alors, dans cette écologie bizarre où nous entraîne Gilles Deleuze le métaphysicien, nous nous demandons, non seulement quel animal ou quelle plante nous sommes en train de devenir, mais surtout ce qu'ils deviennent en nous, écrivant avec leurs sabots, leur œil mort, leurs antennes, leurs filières, leurs samares, leurs parfums, leurs pétales, leur absence de visage : « toute une meute en vous à la poursuite de quoi, un vent de sorcière ? ».



Ici s'achève, et ici commence, le Voyage dans le Rhizome.

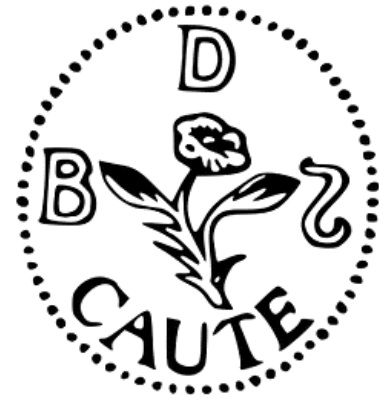
Bibliographie

- BAGUETTE M., BERTRAND J., M. STEVENS V. & SCHATZ B., 2019 - Why are there so many bee-orchid species? Adaptive radiation by intraspecific competition for mnemonic pollinators. Site «www.preprints.org», doi : 10.20944/preprints201910.0204.v1.
- CLAESSENS J. & KLEYNEN J., 2002 - Investigations on the autogamy of *Ophrys apifera* Hudson. *Jber. Naturwiss. Ver. Wuppertal* **55** : 62-77.
- DELEUZE G. & GUATTARI F., 1972 - L'Anti – Œdipe. Ed. de Minuit. 494 p.
- DELEUZE G. & GUATTARI F., 1980 - Mille plateaux. Ed. de Minuit. 645 p.
- DELEUZE G. & GUATTARI F., 1991/2005 - Qu'est-ce que la Philosophie ? Ed. de Minuit. 263 p.
- DELEUZE G. & PARNET C., (1988) 2004 – Entretien. DVD réalisé par Pierre-André BOUTANG Ed. Montparnasse.
- DELEUZE G. & PARNET C., 1996 - Dialogues. Flammarion. 187 p.
- DOSSE F., 2016 - Vers une Géophilosophie. Les apports de Foucault et de Deleuze-Guattari pour penser avec l'espace. *Géographie et Cultures* 100 : 15-28.
- DUYMEDJIAN R. & FERRANTE G., 2016 - Le Rhizome deleuzien, nouvel éclairage du processus entrepreneurial : une théorie de l'entreprendre rhizomatique. *Management international* **20**(2), 42-51.
- KRTOLICA I., 2021 - Gilles Deleuze, Que sais-je ? 2021. 128 p.
- KRTOLICA I., 2021 - « Le rhizome deleuzo-guattarien « Entre » philosophie, science, histoire et anthropologie », *Rue Descartes*, vol. 99, no. 1 : 39-51.
- REGNAULD H., 2012 - Les concepts de Félix Guattari et Gilles Deleuze et l'espace des géographes. *Chimères* n° 76 : 195-204.
- VON UEXKÜLL J., 1934/1965 – Mondes animaux et monde humain – Théorie de la signification. Ed. Gonthier. 188 p.

Le Souffle de Spinoza sur un Buisson de *Reynoutria japonica* HOUTT.

Jean-Patrice MATYSIAK

1. Spinoza.



Baruch de Spinoza (1632-1677) à Amsterdam et son sceau : la prudence (caute) et le secret (sub rosa). La statue représente Spinoza habillé de fleurs et d'oiseaux.

Soient nous-mêmes, et nos plantes, et nos bêtes, et nos dieux, et nos chimères. Projetons tout cela dans l'univers de Spinoza. Son « *Éthique* », ouvrage publié en 1677, nous guidera.

Là nous attend une surprise de taille : nous ne sommes plus des créatures indépendantes, autonomes, et dominées par notre Créateur, Dieu, mais des corps au sein d'une Substance infinie. Cette Substance fait plus que nous définir ; elle nous compose. On peut l'appeler Dieu, ou Nature. Et dans ce monde-là, nous ne sommes que des manières d'être, des façons de parler. Nous sommes des manières d'être au sein de l'Être et notre substance ne nous est pas particulière. Il faut donc trouver autre chose pour nous définir.

La Substance absolue possède une infinité d'attributs, mais nous n'en connaissons que deux : l'étendue et la pensée, autrement dit le corps et l'esprit. Telle est notre manière d'être. Et nos deux attributs sont d'égale valeur : pas de supériorité du mental sur le corps, les deux fonctionnent à l'unisson. Spinoza n'est pas d'accord avec Descartes.

Mais comment délimiter les corps ? Où s'arrête un corps et où commencent les autres ? C'est simple, mais il fallait y penser : c'est une question de mouvement/immobilité et de vitesse/lenteur comme le dit clairement la lemme I de l'*Éthique* II :

« *Les corps se distinguent entre eux sous le rapport du mouvement et du repos, de la rapidité et de la lenteur, et non sous le rapport de la substance* ».

De plus, les corps, ou Individus, sont composés eux-mêmes de corps ou individus plus petits et entrent par ailleurs dans la composition de corps plus grands. Mais toujours, ces corps

ou individus se caractérisent par un certain mouvement, une certaine vitesse. A cela, il faut ajouter les précisions de la Lemme III de l'Éthique II :

« Un corps en mouvement ou en repos a dû être déterminé au mouvement ou au repos par un autre corps, qui lui aussi a été déterminé au mouvement ou au repos par un autre, et celui-ci à son tour par un autre, et ainsi à l'infini. »

D'où il suit qu'une cause extérieure est nécessaire pour un changement d'état, que ce soit le passage du repos au mouvement ou l'inverse (corollaire de la Lemme III).

Passons aux travaux pratiques : soit un corps humain, le vôtre par exemple, Ami lecteur. Il est composé d'un très grand nombre de corps ou individus. Il y en a des durs, comme un os, et des mous, comme un œil, et des liquides, comme le sang. Ces corps se distinguent par leur rapport de mouvement et de vitesse : quand vous bougez un œil, ce sont toutes les parties de celui-ci qui bougent en même temps et à la même vitesse. Votre œil est bien un corps et vous êtes bien un corps composé de corps. Mais -et là nous commençons à sentir le souffle de Spinoza-, votre Individu peut lui-même être conçu comme faisant partie d'un individu plus vaste, « et, si nous continuons encore ainsi à l'infini, nous concevons facilement que la nature toute entière est un seul Individu, dont les parties, c'est-à-dire tous les corps, varient d'une infinité de manières sans que change l'Individu tout entier ». Vous êtes donc, Ami lecteur, un individu composé d'individus et entrant vous-même dans la composition d'un individu plus vaste. Vous êtes une étape, un échelon, un morceau. C'est déjà ça. Tout va bien tant que les parties de votre Corps conservent entre elles les rapports de mouvement et de repos. Sinon, ça se gâte : c'est la maladie, la vieillesse et la mort.

En résumé, nous sommes donc des choses singulières parmi d'autres choses singulières, et toutes ces choses consistent en des manières d'être par lesquelles s'expriment les attributs de Dieu.

Mais ces choses-là ne croupissent pas sur place. Elles sont dotées d'un moteur extraordinaire qui fait qu'elles persévèrent dans leur être : le Désir. Le Désir, c'est un appétit de vivre, une volonté, un effort par lequel chaque chose s'efforce de se maintenir en vie. Et les choses se trouvent alors bien sûr confrontées aux autres choses ; soit, elles parviennent à augmenter leur puissance d'agir, à atteindre une plus grande perfection, et c'est « la Joie », ce que l'on nomme aussi le « Bien », soit leur puissance est contrariée ou diminuée, et c'est « la Tristesse », ce que l'on nomme aussi le « Mal » (Proposition VIII de l'Éthique IV). Voilà les trois affects fondamentaux : le Désir, la Joie et la Tristesse. Le terme d'« affect » est à prendre au sens de ce qui produit un effet ; c'est ce qui nous touche ou nous fait bouger.

Et nous pouvons préciser ici la position de Spinoza quant au but ultime de tout cela, avec cet extrait de la Préface de l'Éthique IV :

« Les hommes prirent l'habitude d'appeler parfaites ou imparfaites les choses naturelles plutôt par préjugé que par vraie connaissance des choses. [...] La Nature n'agit pas à cause d'une fin ; car cet Étant éternel et infini que nous appelons Dieu, autrement dit la Nature, agit avec la même nécessité par laquelle il existe [...] La raison ou cause qui fait que Dieu, autrement dit la Nature, agit, et celle qui fait qu'il existe, est une seule et même raison. De même donc qu'il n'existe à cause d'aucune fin, il n'agit également à cause d'aucune fin ; mais de même que, pour exister, il n'a ni commencement ni fin, de même il n'en a pas non plus pour agir. Et la cause qu'on dit finale n'est rien d'autre que l'appétit humain lui-même ».

Autrement dit, les humains qui se considèrent comme l'aboutissement de la Création prennent leurs désirs pour des réalités (« appétit » est synonyme de « désir »). Il n'y a pas de commencement, pas de fin, pas de but. On notera le célèbre « *Deus sive Natura* », « *Dieu, c'est-à-dire la Nature* ». Avec de telles conceptions, on ne s'étonnera pas que Spinoza ait été excommunié, qu'il ait été poignardé et qu'il se soit exilé.

Le brin d'Herbe qui pousse devant ma porte est donc affecté de Désir et l'effort par lequel il persévère dans son être est son essence même. Et s'ensuivent les actions et réactions liées à sa nature, ses joies et ses tristesses de brin d'herbe. Le brin d'herbe a une connaissance immédiate, primaire, de son milieu. Il est soumis aux aléas de la vie, aux bonnes et mauvaises rencontres. De même, dans ce que Spinoza appelle le « premier genre de connaissance », les hommes se font d'abord une image du monde à partir de leurs expériences personnelles, de leurs sensations, opinions et imaginations. Mais, à la différence du brin d'herbe, ils disposent d'un type plus élaboré de connaissance : ce « deuxième genre de connaissance », c'est la Raison. C'est une porte vers la liberté intérieure (mais « *rare sont les hommes qui vivent selon le précepte de la raison* ») et vers le souverain bien, l'Amour envers Dieu, la béatitude. Et nous entrons alors dans le « troisième genre de connaissance », la « science intuitive » qui ouvre sur l'essence des choses. Alors, le brin d'herbe qui pousse là, devant ma porte, n'est plus interprété à partir d'un signe linguistique renvoyant à une image globale créée par le cerveau, à un mot, à une « notion universelle » dirait Spinoza, mais apparaît dans son essence. Cela signifie qu'il reste tout-à-fait identifiable en tant que brin d'herbe mais est également perçu en son essence « *sous une espèce d'éternité* » (cf. *Éthique* V). Il est transfiguré. Nous parvenons au volet mystique de l'*Éthique* : « *Si maintenant l'on trouve très difficile le chemin que j'ai montré mener [à la vraie satisfaction de l'âme], du moins peut-on le découvrir* ». Là s'achève le voyage de l'*Éthique*.

A ce portrait rapide, il faut ajouter que Spinoza n'était pas qu'un philosophe maudit, c'était avant tout un homme heureux de vivre :

« Car le rire, tout comme la plaisanterie, est Joie pure et simple. Il n'y a sans doute qu'une superstition triste et tordue pour interdire qu'on prenne du plaisir ».

Et nous pouvons maintenant aborder sereinement le destin d'une plante, maudite elle aussi, *Reynoutria japonica*, la Renouée du Japon. Spinoza sera du voyage.

2. *Reynoutria japonica*

Reynoutria japonica, alias *Fallopia japonica* : voilà une plante classée parmi les pires pestes de la Terre. Pourtant, tout avait bien commencé. On l'avait importée d'Asie pour agrémenter les jardins botaniques européens du 19^e siècle. Elle reçut en 1847 la médaille d'or de la Société d'agriculture et d'horticulture d'Utrecht, pour la beauté de son feuillage et son parfum subtil. Elle devint une plante très en vogue et figura dans tous les catalogues de jardinerie de la première moitié du 20^e siècle. Elle restait une simple plante décorative, dans la mesure où elle ne produisait pas de graines dans les régions où elle avait été introduite, les fleurs étant de type « mâles-stériles ». Mais les choses ont mal tourné dans la seconde moitié du 20^e siècle. L'être humain a été pris d'une sorte d'activité frénétique : agrandissements des banlieues, lotissements, créations d'espaces verts, construction de routes, aménagement ou dégradation des berges des cours d'eau. Tout cela a entraîné le déplacement d'énormes volumes de terre, lesquels contenaient parfois des tronçons de rhizomes de notre Renouée. Elle se propage donc désormais par voie de pelleteuses, bulldozers et camions, d'autant plus

vite qu'elle montre une prédilection pour les terrains perturbés, remaniés, les alluvions, les bords de rivières, les milieux ouverts comme les friches, les bords de routes et de voies ferrées. Et elle est devenue le plus grand clone végétal de la surface terrestre !

Dans l'optique spinoziste, la Renouée du Japon explose de Joie ! Sa puissance d'agir atteint un niveau auquel elle n'aurait jamais pu prétendre sans l'aide (involontaire) de l'Homme et de ses machines. On la range souvent parmi les espèces agressives et ultra-compétitives, mais c'est plutôt son compère l'Humain qui l'est !

La co-invasion d'une Fourmi originaire d'Asie mineure, *Lasius neglectus*, est souvent évoquée. Cette Fourmi aurait une prédilection pour la Renouée, et cette dernière participerait donc à la propagation de la Fourmi invasive. Mais une étude détaillée (MISTLER, 2011) montre qu'il n'y a aucune relation directe entre les deux espèces. Il s'avère simplement que la Fourmi a adopté le même moyen de déplacement que la Plante : le camion !

Bien sûr, la Renouée ne va pas en rester là. L'étape suivante est de se débarrasser de l'intermédiaire, l'Homme en l'occurrence, et de voler de ses propres ailes. C'est chose faite avec la Renouée de Bohême, *Reynoutria x bohémica*, hybride fertile issu du croisement *Reynoutria japonica*- *Reynoutria sachalinensis*. Cet hybride est plus vigoureux encore que ses parents et présente une grande diversité génétique (SCHNITZLER *et al.*, 2008). En Nouvelle-Zélande, est apparu un hybride issu du croisement *Reynoutria japonica*- *Muelhenbeckia australis*, cette dernière étant réputée produire des fourrés impénétrables. Pour reprendre le titre d'un article de John BAILEY (2010), on a ouvert le paquet de graines de Pandore !

3. Spinoza et *Reynoutria japonica*.

Comment appréhender *Reynoutria japonica*, sachant qu'en bons spinozistes, nous ne pouvons en saisir ni le corps, ni l'essence, par la substance ?

Dans son ouvrage consacré à Spinoza, Gilles DELEUZE (1981) résume ainsi ce qu'il nomme l'éthologie spinoziste :

« C'est d'abord l'étude des rapports de vitesse et de lenteur, des pouvoirs d'affecter et d'être affecté qui caractérisent chaque chose. Pour chaque chose, ces rapports et ces pouvoirs ont une amplitude, des seuils, des variations ou transformations propres. Et ils sélectionnent dans le monde ou la Nature ce qui correspond à la chose, c'est-à-dire ce qui affecte ou est affecté par la chose, ce qui meut ou est mû par la chose [...] Enfin, l'éthologie étudie les compositions de rapports ou de pouvoirs entre choses différentes ».

Nous disposons donc de deux paramètres, le mouvement et l'affect, pour caractériser la Renouée et décrire la vie au sein de son buisson, car c'est finalement sous cette apparence qu'on la connaît le plus : un massif dense, compact sous lequel gît un seul et immense Corps. C'est un « arbre souterrain » (BAILEY, 2010) dont on ne voit que les branches éphémères, annuelles, un « arbre » au tronc rhizomateux qui déploie ses tentacules dans les premiers décimètres du sol, les racines proprement dites parcourant les profondeurs.

Et une secrète alchimie épidermique se met en place dans la « Reynoutriaie ».



Soit un buisson d'une cinquantaine de m² situé au milieu de la plaine du Nord, sur une ancienne voie ferrée, dans des gravats. Ce buisson est stable : en 20 ans, il n'a pratiquement pas évolué. Il est ouvert à tous les vents, entouré de champs. Il a ses saisons, son rythme, ses vitesses et ses lenteurs : énorme masse verte à partir du printemps, fleurs parfumées l'automne venu, fatras de feuilles et de tiges mortes l'hiver. Celles-ci jonchent le sol et se dégradent lentement, sous l'action des escargots notamment, créant au fil des ans un mince

sol humifère, noirâtre, fin et très léger, presque spongieux. Et ce « néo-sol » épidermique va accueillir de nouvelles espèces, de « nouveaux Corps », des « Individus de nature différente » dirait Spinoza, qui vont se mouvoir sur le tempo de la Renouée, épouser son rythme et s'adapter à ses affects. Elles sont essentiellement trois, ces espèces, à coloniser le tendre humus : le Perce-Neige (*Galanthus nivalis*), la Véronique à feuille de lierre (*Veronica hederifolia*) et le Gaillard gratteron (*Galium aparine*), trois espèces qui sont « joyeuses » de la fin de l'hiver au début du printemps, trois espèces qui s'activent quand la Renouée, repliée en elle-même, sommeille dans sa tristesse, trois espèces qui sombrent dans l'oubli quand la Géante se réveille, joyeuse à son tour, aux premières chaleurs d'avril. « La joie venait toujours après la peine ».

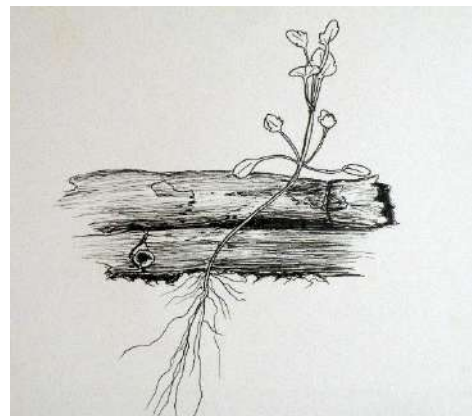
Un humus d'une dizaine de cm d'épaisseur, très léger, s'est formé au-dessus d'un sol tassé où circule le rhizome principal. Des feuilles et tiges pas encore décomposées le recouvrent sur plusieurs cm d'épaisseur



Le Perce-neige



Le Gaillard gratteron



La Véronique à feuilles de Lierre.

Repos et mouvements, réveil et sommeil, ombre et lumière, Joie et Tristesse, les états et les affects alternent dans le buisson, un peu comme dans une forêt, mais une forêt qui serait

annuelle, avec ses jeunes troncs toujours renouvelés et sa petite strate herbacée pré-vernale. Quelques autres espèces forestières ou de lisière ont été découvertes dans d'autres « Reynoutriaies » des environs, comme le Gouet (*Arum maculatum*), la Jacinthe des bois (*Hyacinthoides non-scripta*), le Lierre terrestre (*Glechoma hederacea*), l'Egopode (*Aegopodia podagraria*) ou la Ficaire (*Ranunculus ficaria*). Elles sont en définitive peu nombreuses, celles qui s'aventurent dans le buisson. C'est que celui-ci est très sélectif. La litière est si abondante que les graines doivent germer dans l'obscurité. Alors que la Véronique apparaît dans les champs et les jardins dès janvier, il faut attendre avril pour la voir émerger de la litière de la Renouée. Par contre, le Gaillet se manifeste dès janvier. Autre problème lié à l'épaisseur de la litière : il faut étirer rapidement l'hypocotyle (portion de tige située entre les cotylédons et la racine primaire) sur plusieurs cm afin d'aller chercher la lumière d'un côté et l'humus de l'autre. C'est une gymnastique que tout-le-monde ne peut pas se permettre. Le Géranium herbe à Robert (*Geranium robertianum*) y parvient aussi, mais dans une moindre mesure.

Mais il y a plus encore. Cette superbe intuition de Spinoza sur les vitesses relatives des Corps va trouver ici une parfaite illustration. La photo ci-dessous a été prise un 20 mars. En haut, les pousses rouges de la Renouée commencent à pointer ; plus bas, le Gaillet est déjà bien avancé alors que la Véronique se décide enfin à germer. Mais les choses se précipitent. C'est une course de vitesse, une course contre la montre.

La Renouée peut pousser d'une dizaine de cm par jour, ce qui fait qu'elle atteint 2 à 3 m en mai. A peine sortie de terre, la Véronique produit des fleurs qui vont rapidement donner des fruits. Par contre, le Gaillet continue à se développer en hauteur, mais nettement moins vite que la Renouée. Normalement, il fleurit vers juin mais il ne parvient pas à terminer son cycle : il est dépassé par la Renouée qui l'étouffe sous son feuillage très dense. C'est l'infinie tristesse du Gaillet qui meurt sans descendance. Seuls les pieds situés en périphérie parviendront à fructifier et enverront quelques graines au cœur du buisson, pour l'année suivante.

Il est opiniâtre, le Gaillet, et même têtu, têtu comme le Désir peut l'être, et il trouvera peut-être un jour une parade à l'affect de la Renouée, sous la forme d'une mutation génétique qui lui permettra de fleurir et fructifier plus vite et qui le fera entrer dans la danse.

Le monde de Spinoza, c'est une danse, une danse où tout se tient très précisément car « dans la nature des choses il n'y a rien de contingent, mais tout y est déterminé, par la nécessité de la nature divine, à exister et opérer d'une manière précise » (Proposition XXIX, *Éthique* I), une danse où l'Homme a sa place car « il ne peut pas se faire que l'homme ne soit pas une partie de la Nature » (Proposition IV, *Éthique* IV) mais une danse qui peut paraître incompréhensible, voire redoutable, dans la mesure où tout est parfait car « tout ce qui est est en Dieu, et rien ne peut sans Dieu ni être ni se concevoir » (Proposition XV, *Éthique* I). Donc, la Renouée du Japon est en tout point parfaite. Et nous entrons dans la mystique de Spinoza.



L'Homme, la Renouée, le Perce-neige, la Véronique, le Gaillet : entrez dans la danse !



Bibliographie

- BAILEY J., 2010 - Opening Pandora's seed packet. *The Horticulturist* : 21-24.
- DELEUZE G, (1981) 2003 - Spinoza, Philosophie pratique. Ed. De Minuit. 175 p.
- MISTLER L., 2011 – *Évaluation des risques d'invasions combinées plantes-fourmis en vallée du Rhône et Bas-Dauphiné*. Master 2 Professionnel. Université Lyon 1. 47 p.
- SCHNITZLER A., BAILEY J. & HANSEN C., 2008 – *Genotypic and phenotypic variations in a Fallopia x bohemica population in north-eastern France*, in Plant invasions : human perception, ecological impact and management. Backhuys pub. : 133-144.
- SPINOZA B., 1988- *Éthique*. Ed. du Seuil. 541 p.

Le domaine d'Acquembronne

Sortie du samedi 26 juin 2021
Sébastien MÉZIERE¹⁶ & Geoffroy VILLEJOUBERT¹⁷



Groupe de la sortie SBNF devant l'entrée du Château d'Acquembronne (©G. Villejoubert)

Historique

Le hameau de Liauwette, à Lumbres, préserve jalousement un des rares témoins de l'architecture du Moyen-Âge dans la vallée de l'Aa. À la fois monumental et discret, le château d'Acquembronne a résisté aux guerres et aux aléas du temps, préservant de chaque époque un pan de son histoire.

La trace la plus ancienne des propriétaires de la bâtisse remonte au XIV^e siècle. Pendant près d'un siècle et demi (de 1377 à 1525), les seigneurs d'Isques se succèdent comme maîtres des lieux. Le dernier héritier Jehan meurt sans postérité en 1525. Le château est alors vendu en 1550 à Loys le Chevalier, chanoine de Saint-Omer et Cassel. En 1643, il est à nouveau vendu à Philippe de la Cornuze.

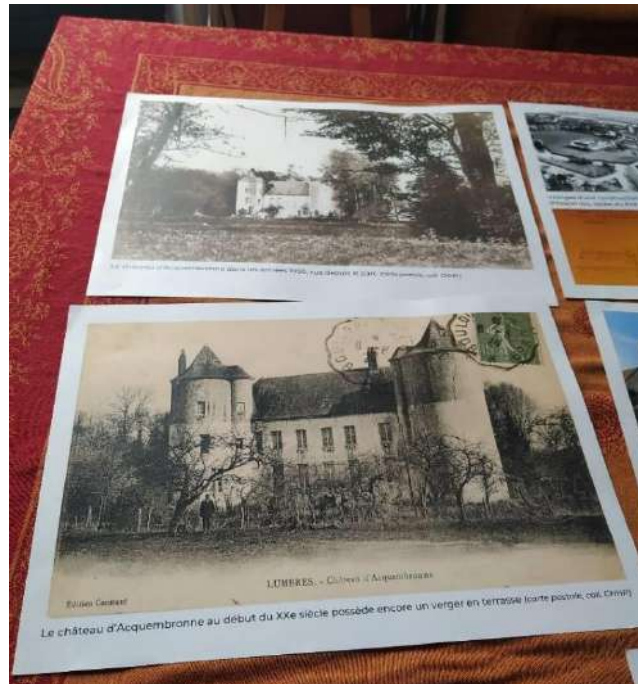
En 1689, par décret, il est cédé à Philippe de Beaufort, seigneur de Mondicourt, mort à Dunkerque en 1698. Ses héritiers vont le posséder jusqu'à la Révolution en demeure d'été. L'hiver, ils habitent leur hôtel particulier à Saint-Omer.

En 1795, il est adjugé à 210 000 livres à Benoit Joseph Roels, rentier à Saint-Omer. Norbert Deherly, notaire et maire de Fruges, en fait l'acquisition avant de devenir maire de Lumbres en 1846. Il est à nouveau vendu en 1890 à Eugène Martel, pour trois générations. Le dernier, Jean, le vendra en 1975 à la famille Benoni avant que celle-ci ne revende en 1995 à Thierry Fauvel et à son épouse, les actuels propriétaires.

¹⁶ PNRCMO (smeziere@parc-opale.fr)

¹⁷SBNF (g.villejoubert@yahoo.fr)

Environnement global



Présentation de documents sur l'histoire du domaine et du château
(©G. Villejoubert)

D'une surface d'environ huit hectares, le domaine d'Acquembronne jouxte le site Natura 2000 n° 14 (identifiant régional) ou FR 3100487 (identifiant national) : « Pelouses, bois acides à neutrocalcicoles, landes nord-atlantiques du plateau d'Helfaut et système alluvial de la moyenne Vallée de l'Aa » englobant le marais de Lumbres, dont il est le prolongement naturel. A l'image de ce marais auquel il est accolé, l'espace d'Acquembronne repose donc clairement sur une assise marécageuse, favorisée par une situation en cuvette au sein de laquelle convergent des résurgences des eaux d'infiltration des plateaux crayeux.

Les photos aériennes anciennes montrent une colonisation de ligneux progressive, accentuée par la plantation de peupliers entre 1957 et 1963, puis début 2000.



Contexte de la visite de la SBNF

Un groupe d'une dizaine de personnes, pour respecter les règles sanitaires en vigueur, s'est donc réuni le samedi 26 juin pour visiter ce site privé.

Avant toutes choses, la Société de botanique du nord de la France remercie chaleureusement les propriétaires du site, pour leur accueil et leur accompagnement tout au long de la visite ainsi que l'Association du château d'Acquembronne.

La sortie a été proposée par Sébastien Mézière du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale et animée avec l'aide de Geoffroy Villejoubert et de Charlotte Camart (SBNF). L'Association du château d'Acquembronne a assuré une très intéressante présentation du lieu, qui a favorisé un regard croisé et pluridisciplinaire sur l'ensemble des patrimoines. Elle s'est ainsi inscrite dans le cadre d'un projet plus global visant à ouvrir le site au public et à valoriser les patrimoines naturels, historiques et artistiques du domaine.

Dans cet esprit, la visite de la SBNF a largement favorisé les échanges sur les enjeux environnementaux du domaine d'Acquembronne. Par ailleurs, la contribution de la SBNF s'inscrit dans un projet pédagogique global mené en partenariat avec le Lycée agricole d'Arras, sous le pilotage de Sylvain Dubreux, coordinateur formation. Quatre étudiants en BTS GPN vont ainsi consigner les objectifs de préservation afin de doter cet espace de premières propositions de gestion conservatoire et d'activités pédagogiques.

Données historiques

La visite du 26 juin 2021, n'est cependant pas une première sur le site. Un relevé du 22 mai 2009, transmis par Benoit Gallet, que nous remercions amicalement ici, offre une première vision exhaustive de la flore en présence, avec 152 espèces recensées.

Ce relevé a donné beaucoup de relief aux enjeux présents sur le site en recensant des espèces patrimoniales telles que *Geum Rivale*, *Chrysosplenium alternifolium*, ou encore *Bistorta officinalis*, dont la population citée est particulièrement remarquable avec environ 1000 pieds recensés.

La visite de 2021 a permis de voir ou revoir 125 taxons et 6 syntaxons dont les listes sont exposées par la suite.

Bilan

Avec 26 nouveaux taxons découverts, la sortie du 26 juin 2021 aura permis d'améliorer la connaissance du site d'Acquembronne de manière non négligeable. On recense désormais 178 taxons, tous inventaires confondus, contre 152 historiquement. 38 espèces n'ont pas été revues lors de la sortie du 26 juin. Ceci s'explique en grande partie par la date tardive du passage, qui, s'il a permis de nouvelles observations estivales, rendait la flore vernale, déjà passée et moins détectable.

Cela rappelle une fois de plus, qu'à la convivialité des retrouvailles entre botanistes, la SBNF contribue de manière utile à la prise en compte du patrimoine naturel. Ainsi, à côté de la préservation du joyau historique qu'est le château d'Acquembronne, l'histoire gardera sans doute aussi quelques traces des heureux botanistes qui auront œuvré à cet inventaire-là.



Bistorta officinalis Delarbre, 1800 (©G. Villejoubert)

Taxons

Taxons en gras : taxons nouveaux inventoriés en 2021.

Les taxons suivis du symbole « ** » sont des taxons probablement échappés de jardin/introduit.

Nom scientifique	Nom français	Rareté	Menace
<i>Acer campestre</i> L., 1753	Érable champêtre	CC	LC
<i>Acer pseudoplatanus</i> L., 1753	Érable sycomore ; Sycomore	CC	LC
<i>Achillea millefolium</i> L., 1753	Achillée millefeuille	CC	LC
<i>Aconitum napellus</i> L., 1753 **	Aconit napel (s.l.)	R	VU
<i>Aegopodium podagraria</i> L., 1753	Égopode podagraire ; Podagraire	CC	LC
<i>Aesculus hippocastanum</i> L., 1753 **	Marronnier d'Inde	AC	NAo
<i>Agrostis stolonifera</i> L., 1753	Agrostide stolonifère	CC	LC
<i>Ajuga reptans</i> L., 1753	Bugle rampante	CC	LC
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L., 1753	Plantain-d'eau commun	C	LC
<i>Alliaria petiolata</i> (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913	Alliaire ; Alliaire officinale	CC	LC
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn., 1790	Aulne glutineux	CC	LC
<i>Alopecurus pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i> L., 1753	Vulpin des prés	C	LC
<i>Angelica sylvestris</i> subsp. <i>sylvestris</i> L., 1753	Angélique sauvage	CC	LC
<i>Anthriscus sylvestris</i> var. <i>sylvestris</i>	Cerfeuil des bois (var.)	CC	LC
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé (s.l.)	CC	LC
<i>Arum maculatum</i> L., 1753	Gouet tacheté	CC	LC
<i>Asplenium scolopendrium</i> L., 1753	Scolopendre ; Langue de cerf	C	LC
<i>Bellis perennis</i> L., 1753	Pâquerette vivace	CC	LC
<i>Berula erecta</i> (Huds.) Coville, 1893	Petite berle ; Berle dressée	AC	LC

<i>Bistorta officinalis</i> Delarbre, 1800	Renouée bistorte ; Bistorte	R	NT
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv., 1812	Brachypode des bois	CC	LC
<i>Bromopsis ramosa</i> subsp. <i>ramosa</i> (Huds.) Holub, 1973	Brome rude ; Brome rameux	AC	LC
<i>Caltha palustris</i> L., 1753	Populage des marais	AC	LC
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh., 1789	Laîche des marais	C	LC
<i>Carex otrubae</i> Podp., 1922	Laîche cuivrée	AC	LC
<i>Carex pendula</i> Huds., 1762	Laîche pendante	C	LC
<i>Carex sylvatica</i> subsp. <i>sylvatica</i> Huds., 1762	Laîche des forêts	CC	LC
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i> (Hartm.) Greuter & Burdet, 1982	Céraiste commun	CC	LC
<i>Chaerophyllum temulum</i> L., 1753	Cerfeuil penché	CC	LC
<i>Circaea lutetiana</i> L., 1753	Circée de Paris	CC	LC
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des champs	CC	LC
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop., 1769	Cirse maraîcher	C	LC
<i>Convolvulus sepium</i> L., 1753	Liseron des haies	CC	LC
<i>Cornus sericea</i> L., 1771	Cornouiller soyeux	AR	NAa
<i>Corylus avellana</i> L., 1753	Noisetier commun	CC	LC
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style	CC	LC
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré	CC	LC
<i>Dactylorhiza fuchsii</i> var. <i>fuchsii</i> (Druce) Soó, 1962	Orchis de Fuchs (var.)	AC	LC
<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin, 2002	Tamier commun	AC	LC
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P.Fuchs, 1959	Dryoptéris des chartreux	C	LC
<i>Elymus caninus</i> (L.) L., 1755	Chiendent des chiens	AC	LC
<i>Equisetum palustre</i> L., 1753	Prêle des marais	C	LC
<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh., 1783	Grande prêle ; Prêle géante	AC	LC
<i>Eupatorium cannabinum</i> subsp. <i>cannabinum</i> L., 1753	Eupatoire chanvrine	CC	LC
<i>Fagus sylvatica</i> L., 1753	Hêtre commun ; Hêtre	CC	LC
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim., 1879	Reine-des-prés	C	LC
<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753	Frêne commun	CC	LC
<i>Galium aparine</i> subsp. <i>aparine</i> L., 1753	Gaillet gratteron	CC	LC
<i>Galium elongatum</i> C.Presl, 1822	Gaillet allongé	C	LC
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop., 1771	Gaillet odorante	C	LC
<i>Geranium dissectum</i> L., 1755	Géranium découpé	CC	LC
<i>Geranium robertianum</i> L., 1753	Géranium herbe-à-Robert	CC	LC
<i>Geum rivale</i> L., 1753	Benoîte des ruisseaux	R	LC
<i>Geum urbanum</i> L., 1753	Benoîte commune	CC	LC
<i>Glechoma hederacea</i> L., 1753	Lierre terrestre	CC	LC
<i>Glyceria declinata</i> Bréb., 1859	Glycérie dentée	PC	LC
<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holmb., 1919	Glycérie aquatique	AC	LC
<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre grimpant	CC	LC
<i>Helosciadium nodiflorum</i> (L.) W.D.J.Koch, 1824	Ache faux-cresson ; Faux cresson	C	LC
<i>Heracleum sphondylium</i> subsp. <i>sphondylium</i> L., 1753	Berce commune	CC	LC
<i>Holcus lanatus</i> subsp. <i>lanatus</i> L., 1753	Houlque laineuse	CC	LC
<i>Hyacinthoides non-scripta</i> (L.) Chouard ex Rothm., 1944	Jacinthe des bois	C	LC
<i>Hypericum</i> gr. <i>maculatum</i>	Millepertuis taché (groupe)	AC	NAa
<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	Millepertuis perforé	CC	LC
<i>Iris pseudacorus</i> L., 1753	Iris jaune ; Iris faux-acore	CC	LC

<i>Juncus articulatus</i> L., 1753	Jonc articulé	C	LC
<i>Juncus effusus</i> L., 1753	Jonc épars	CC	LC
<i>Juncus inflexus</i> L., 1753	Jonc glauque	CC	LC
<i>Lapsana communis</i> subsp. <i>communis</i> L., 1753	Lampsane commune	CC	LC
<i>Lemna minuta</i> Kunth, 1816	Lentille d'eau minuscule	AC	NAa
<i>Leucanthemum ircutianum</i> subsp. <i>ircutianum</i> DC., 1838	Grande marguerite (tétraploïde)	CC	LC
<i>Ligustrum vulgare</i> L., 1753	Troène commun	CC	LC
<i>Lolium perenne</i> L., 1753	Ray-grass anglais ; Ivraie vivace	CC	LC
<i>Lonicera periclymenum</i> subsp. <i>periclymenum</i> L., 1753	Chèvrefeuille des bois	CC	LC
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L., 1753	Lychnis fleur de coucou	AC	LC
<i>Lycopus europaeus</i> L., 1753	Lycophe d'Europe ; Pied-de-loup	C	LC
<i>Lysimachia arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i> (L.) U. Manns & Anderb., 2009	Mouron rouge	CC	LC
<i>Lysimachia nummularia</i> L., 1753	Herbe aux écus	CC	LC
<i>Lythrum salicaria</i> L., 1753	Salicaire commune	C	LC
<i>Medicago lupulina</i> L., 1753	Luzerne lupuline ; Minette	CC	LC
<i>Mentha aquatica</i> L., 1753	Menthe aquatique	C	LC
<i>Mercurialis perennis</i> L., 1753	Mercuriale vivace	C	LC
<i>Myosotis scorpioides</i> L., 1753	Myosotis des marais	C	LC
<i>Nasturtium officinale</i> W.T. Aiton, 1812	Cresson officinal	C	LC
<i>Neottia ovata</i> (L.) Bluff & Fingerh., 1837	Listère à feuilles ovales	C	LC
<i>Ophrys apifera</i> Huds., 1762	Ophrys abeille	AC	LC
<i>Paris quadrifolia</i> L., 1753	Parisette à quatre feuilles	C	LC
<i>Persicaria amphibia</i> (L.) Gray, 1821	Renouée amphibie	C	LC
<i>Persicaria maculosa</i> Gray, 1821	Renouée persicaire ; Persicaire	CC	LC
<i>Phalaris arundinacea</i> subsp. <i>arundinacea</i> L., 1753	Alpiste faux-roseau ; Baldingère	CC	LC
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé	CC	LC
<i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i> L., 1753	Plantain à larges feuilles	CC	LC
<i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Rchb., 1828	Platanthère à fleurs verdâtres	AC	LC
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i> L., 1753	Pâturin commun	CC	LC
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All., 1785	Sceau-de-Salomon multiflore	CC	LC
<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	Potentille rampante	CC	LC
<i>Primula elatior</i> subsp. <i>elatior</i> (L.) Hill, 1765	Primevère élevée	C	LC
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh., 1800	Pulicaire dysentérique	C	LC
<i>Quercus robur</i> L., 1753	Chêne pédonculé	CC	LC
<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>acris</i> L., 1753	Renoncule âcre	C?	LC
<i>Ranunculus repens</i> L., 1753	Renoncule rampante	CC	LC
<i>Ribes rubrum</i> L., 1753	Groseillier à grappes	CC	LC
<i>Rosa arvensis</i> Huds., 1762	Rosier des champs	CC	LC
<i>Rumex crispus</i> var. <i>crispus</i> L., 1753	Patience crépue (var.)	CC	LC
<i>Rumex obtusifolius</i> L., 1753	Patience à feuilles obtuses (s.l.)	CC	LC
<i>Rumex sanguineus</i> L., 1753	Patience sanguine	CC	LC
<i>Salix cinerea</i> L., 1753	Saule cendré	CC	LC
<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	Sureau noir	CC	LC
<i>Schedonorus giganteus</i> (L.) Holub, 1998	Fétuque géante	C	LC
<i>Scirpus sylvaticus</i> L., 1753	Scirpe des bois ; Scirpe des forêts	AC	LC
<i>Scrophularia auriculata</i> subsp. <i>auriculata</i> L., 1753	Scrofulaire aquatique	C	LC
<i>Silene dioica</i> var. <i>dioica</i> (L.) Clairv., 1811	Silène dioïque (var.)	C	LC

<i>Solanum dulcamara</i> var. <i>dulcamara</i> L., 1753	Morelle douce-amère (var.)	CC	LC
<i>Sparganium erectum</i> subsp. <i>erectum</i> L., 1753	Rubanier dressé	?	DD
<i>Stachys sylvatica</i> L., 1753	Épiaire des forêts	CC	LC
<i>Stellaria holostea</i> L., 1753	Stellaire holostée	C	LC
<i>Trifolium pratense</i> var. <i>pratense</i>	Trèfle des prés (var.)	C?	LC
<i>Trifolium repens</i> var. <i>repens</i> L., 1753	Trèfle blanc (var.) ; Trèfle rampant	CC	LC
<i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i> L., 1753	Grande ortie ; Ortie dioïque	CC	LC
<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>repens</i> (Host) O. Bolòs & Vigo, 1983	Valériane rampante ; Herbe aux chats	?	DD
<i>Veronica beccabunga</i> subsp. <i>beccabunga</i> L., 1753	Véronique des ruisseaux	C	LC
<i>Veronica catenata</i> Pennell, 1921	Véronique aquatique	PC?	LC
<i>Veronica chamaedrys</i> L., 1753	Véronique petit-chêne	CC	LC
<i>Vicia segetalis</i> Thuill., 1799	Vesce des moissons	CC	LC
<i>Vinca minor</i> L., 1753	Petite pervenche	C	LC

Syntaxons

Nom complet	Nom français	Rareté	Menace
<i>Alnion glutinosae</i> Malcuit 1929	Forêts marécageuses des sols mésotrophes à eutrophes	AR	NT
<i>Brachypodio sylvatici</i> – <i>Festucetum giganteae</i> B. Foucault & Frileux ex B. Foucault in Provost 1998	Ourlet à Brachypode des forêts et Fétuque géante	PC	LC
<i>Carpino betuli</i> – <i>Fagenalia sylvaticae</i> Rameau ex J.M. Royer et al. 2006	Forêts caducifoliées acidiclinales à calcicoles planitiaires et collinéennes	AC	LC
<i>Colchico autumnalis</i> – <i>Arrhenatherenion elatioris</i> B. Foucault 1989	Prairies de fauche mésohygrophiles	R?	DD
<i>Epilobio hirsuti</i> – <i>Equisetetum telmateiae</i> B. Foucault in J.M. Royer et al. 2006	Mégaphorbiaie à Épilobe hirsute et grande Prêle	R	NT
<i>Plantagini majoris</i> – <i>Lolietum perennis</i> Linkola ex Beger 1932	Prairie piétinée à Ivraie vivace et Plantain à larges feuilles	CC	LC

Réserve biologique dirigée de la côte d'Opale à Merlimont (Pas-de-Calais) Sortie du dimanche 11 juillet 2021

Françoise DUHAMEL et Morgane JACOB

Résumé : à l'occasion d'une excursion de la SBNF dans les dunes de Merlimont, les participants ont pu explorer la richesse et la diversité écologiques de la Réserve biologique dirigée (RBD) de la Côte d'Opale, l'un des sites dunaires les plus prestigieux du littoral du nord-ouest de la France. Les prospections - bien que ciblées sur une large plaine et une panne dunaire longuement inondable - ont été combinées avec une brève découverte des dunes sèches voisines. Elles ont permis d'avoir un aperçu de la grande qualité et de l'intérêt patrimonial majeur des végétations et de la flore caractéristiques des habitats dunaires nord-atlantiques. L'Office national des forêts, en tant que gestionnaire de cet espace naturel, en assure la restauration et la gestion conservatoire depuis maintenant plus de deux décennies.

Mots-clés : Réserve biologique, historique, restauration, gestion conservatoire, flore, végétations, phytosociologie, plaine dunaire, panne, dune sèche.

Summary : on the occasion of a SBNF excursion in the Merlimont dunes, the participants were able to explore the ecological richness and diversity of the directed biological reserve of the Côte d'Opale, one of the most prestigious dune sites on the coast of northwestern France. The surveys - although targeted on a large plain and a dune panne long flooded - were combined with a brief discovery of the nearby dry dunes. They allowed to have an overview of the great quality and patrimonial interest of the characteristic vegetations and flora of North Atlantic dune habitats. The national forestry Office, as the administrator of this natural space, has been responsible of the restoration and the conservation management for over two decades.

Keywords : biological reserve, history, restoration, conservation management, flora, vegetation, phytosociology, dune plain, dune slack, dry dune.

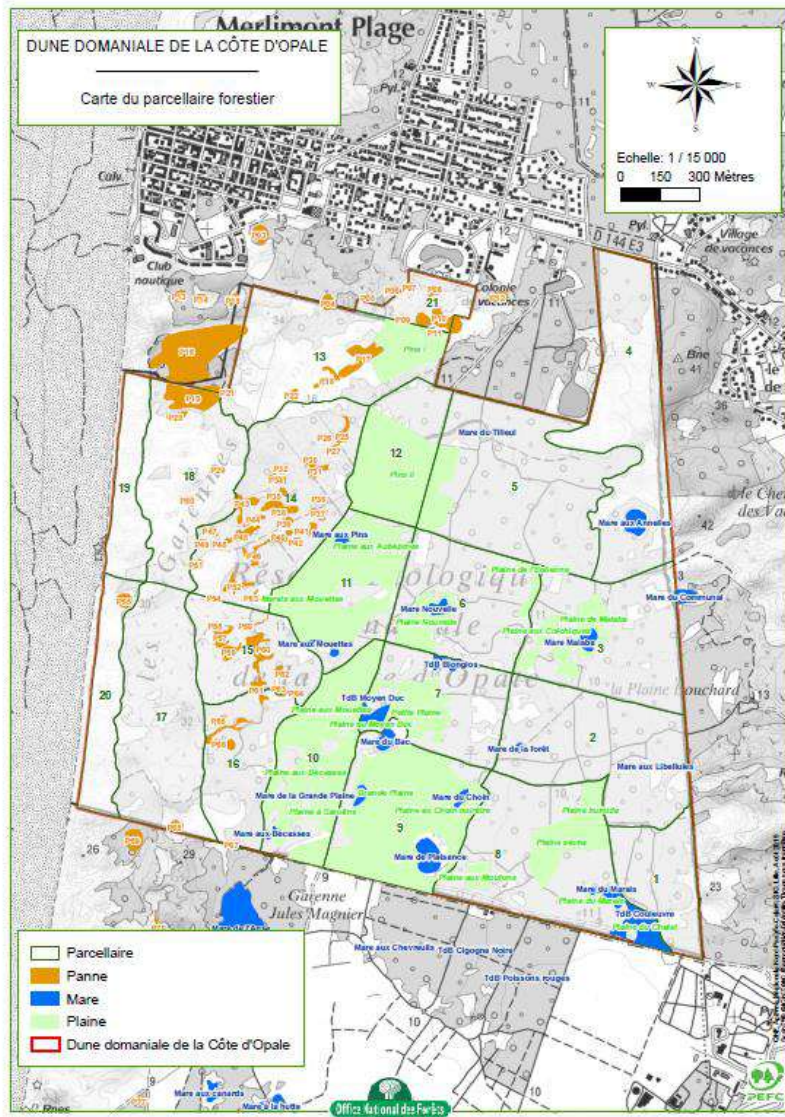
Préambule

Une quinzaine de participants, membres fidèles des sorties de la SBNF, ou nouvelles personnes souhaitant découvrir les activités de la Société, s'étaient regroupés ce dimanche 11 juillet, pour découvrir ou revoir un des joyaux du littoral de la Côte d'Opale connu et étudié de longue date par les scientifiques et les naturalistes du nord de la France, mais dont la renommée a aujourd'hui largement dépassé les frontières régionales et nationales.



Découverte d'une des pannes de la RBD avec ses différentes ceintures de végétations, depuis les niveaux hygrophiles du pourtour de la panne (photo de gauche) jusqu'à la mare centrale toujours en eau en juillet 2021 (photo de droite). Photos : B. STIEN

1 - Localisation de la Réserve biologique dirigée de Merlimont



Située sur le territoire de la commune de Merlimont, la Réserve biologique dirigée de la Côte d'Opale, encore appelée Réserve biologique ou dune domaniale de la Côte d'Opale, est un vaste ensemble de dunes littorales s'étendant sur près de 457 ha dont 380,83 ha sont en Réserve dirigée et 76,13 ha en Réserve intégrale. Elle est gérée par l'Agence territoriale Nord et Pas-de-Calais, Délégation territoriale Seine-Nord, de l'Office national des forêts (ONF).

La dune domaniale de la Côte d'Opale regroupe plusieurs propriétés privées contiguës acquises par l'État, de 1972 à 1999, la majeure partie du site l'ayant été avant fin 1983. Elle bénéficie d'un plan de gestion qui a été renouvelé pour dix ans en 2016.

La RBD de la Côte d'Opale est par ailleurs inscrite à l'inventaire des Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique de la région Hauts-de-France (ZNIEFF de type I numéro 310007234 - Dunes de Merlimont) et elle appartient à deux sites du réseau européen Natura 2000 au titre de la Directive Habitats-Faune-Flore et de la Directive Oiseaux : Zone spéciale de conservation (ZSC) FR3100481 - Dunes et marais arrière-littoraux de la plaine maritime picarde, qui, malgré son nom n'englobe en fait que les systèmes dunaires littoraux, et Zone de protection spéciale (ZPS) FR3112004 - Dunes de Merlimont.

Le matin, nous avons parcouru en détail la plaine dunaire dite « Plaine aux bécasses », une des plus importantes de la réserve, tandis que l'après-midi, nous avons découvert une des nombreuses panes des dunes occidentales les plus récentes et un versant de dune sèche récemment restauré, afin de permettre le maintien ou l'extension spatiale des systèmes de pelouses, d'ourlets et de prairies dunaires caractérisant la xérosère.

2 - Historique succinct et gestion actuelle du site

Des activités pastorales semblent s'être exercées depuis longtemps dans les dunes de Merlimont, comme en témoigne le toponyme « Le Chemin des Vaches », contribuant ainsi à limiter le développement des végétations arbustives et arborescentes. Puis, le développement de la chasse et la gestion cynégétique associée, en faveur notamment des oiseaux migrateurs, ont notamment entraîné la création de mares de huttes et tout un système de drainage artificiel par fossés pour les alimenter. Les effets cumulés de la chasse et des maladies ont ainsi contribué à la baisse drastique des populations de lapins de garenne, et donc à l'essor de la dynamique forestière aux dépens des pelouses et des prairies dunaires.

L'acquisition du site par l'état en 1972, et sa gestion confiée à l'ONF, ont entraîné des tentatives de valorisation forestière par une politique de plantation de Pin laricio (*Pinus nigra* subsp. *laricio*) et une politique de fixation des dunes (plantations d'oyats, mise en place de filets brise-vents), ceci jusque 1992.

A partir des années 1980, la valorisation écologique du site se traduit par le premier aménagement (1982-1992) qui donne à la dune de la côte d'Opale son statut de réserve biologique dirigée et pose les bases d'une gestion conservatoire. En 1992, la RBD de la Côte d'Opale est retenue comme un des chantiers du programme LIFE « Biodiversité et protection dunaire », mis en œuvre par la mission littorale de l'ONF. A ce titre, la réserve bénéficie d'une série d'études, notamment hydrogéologique, géomorphologique et phytocénotique, qui vont orienter les choix de gestion inscrits dans l'aménagement 1996-2005 et jusqu'à aujourd'hui :

- libre expression du milieu dunaire et de la dynamique végétale naturelle associée ;
- suivi et contrôle de la dynamique du site ;
- limitation de la fréquentation du site et des activités cynégétiques exercées sur la réserve ;
- maintien ou instauration de facteurs de biodiversité avec la restauration ciblée de milieux ouverts (micro-mares, panes, plaine interdunaire), ceci face à la colonisation ligneuse

dont la dynamique s'était accélérée durant les décennies 1980-2000, en lien avec de nombreux facteurs climatiques (succession d'années sèches avec baisse significative du niveau moyen de la nappe phréatique des sables), biotiques (diminution significative des populations de lapins) ou encore anthropiques (drainage de la plaine interdunaire, perturbation des écoulements naturels, plantation de pins, etc.).

Cependant, sur ce dernier point, un principe est instauré : ne pas restaurer plus de surface qu'on ne saurait en entretenir.

Les travaux sont réalisés, dans la plaine interdunaire, par des engins forestiers (abatteuse, cisaille sur pelle hydraulique, porteur et débardeur puis broyeur lourd). En matière d'entretien, la fauche exportatrice est réalisée par des agriculteurs, avec la collaboration initiale de M. Trollé (jusqu'en 2012 et depuis sa fille, Anne Lieven, présente lors de cette sortie) puis de M. Decken.

Le pâturage est également pratiqué dans plusieurs enclos (un tiers des zones ouvertes de la plaine interdunaire, soit une trentaine d'hectares aujourd'hui), avec la race Highland Cattle dans un premier temps, puis, et ce jusqu'à aujourd'hui, par la race Blonde d'Aquitaine, pour une question de rentabilité économique. Les secteurs de refus sont gyrobroyés.

Au niveau des pelouses, la restauration des secteurs colonisés par les argousiers est effectuée par arrachage ponctuel à la houe et contrôle des semis de pins par arrachage manuel. Leur entretien est assuré par du débroussaillage manuel.

De la même façon, les pannes restaurées (une quinzaine) sont entretenues par débroussaillage mécanique sur un rythme bisannuel.

Gestion sur les secteurs prospectés

Les prairies hygrophiles et les bas-marais de la plaine aux bécasses (parcelle 10 ; 4,2 ha) sont gérés par fauche exportatrice à la barre de coupe par un agriculteur local, à partir du 15 juillet, pour les prairies naturelles moins humides côté Nord-Est, ceci en fonction des conditions météorologiques, puis après le 20 août pour la partie plus longuement inondable avec les bas-marais à Choin noirâtre développés vers le sud-ouest de cette plaine.

Les pelouses dunaires (parcelle 13 ; 2,5 ha) sont entretenues, après le 30 octobre, par une fauche exportatrice par débroussailluse à dos, avec râtaux à foin et fourches pour le ramassage. Les produits de coupe sont stockés sur des places de dépôts, puis exportés avec un quad basse pression, tous les deux ans. Les argousiers sont arrachés à la houe si nécessaire.

Les pannes dunaires (n°17 et 18, parcelle 13 ; 0,6 ha) font l'objet d'une gestion similaire par fauche exportatrice, après le 15 septembre.

3 - Végétations hygrophiles des plaines et des pannes dunaires

NB 1 : la nomenclature des syntaxons est celle du Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 2016.

Comme pour la flore, mais pour le moment encore à l'échelle de l'ex-région Nord-Pas-de-Calais, le niveau de rareté, le niveau de menace, la tendance, l'intérêt patrimonial (IP) et l'appartenance à la liste des végétations déterminantes de ZNIEFF (DZ) sont précisés à la suite des noms "raccourcis" des syntaxons, les chiffres correspondant au rang synsystématique (1 pour la classe, 3 pour l'ordre, 5 pour l'alliance, 6 pour la sous-alliance, 7 pour l'association végétale et 0 pour le groupement). Ces noms raccourcis figurent après la première mention du nom scientifique du syntaxon.

NB 2 : la nomenclature des taxons est aussi celle du Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 2019.

Pour la détermination de ces taxons, les flores de référence sont la “Flore bleue” (LAMBINON J. & VERLOOVE, 2012) et *Flora Gallica* (TISON & de FOUCAULT, 2014).

Les noms français des plantes ne seront mentionnés qu’une fois, à la première citation du taxon ou dans le chapitre spécifique sur la flore indicatrice ou d’intérêt patrimonial.

3.1 - Végétations aquatiques et amphibies basses (pannes dunaires 17-18 « entretenues »)

Seule la panne dunaire visitée en début d’après-midi présentait quelques éléments typiques de l’hydrosère dunaire, et en particulier les végétations et la flore caractérisant les niveaux topographiques longuement inondables (voir photo ci-dessous), à la charnière avec les végétations aquatiques du *Potamion polygonifolii* Hartog & Segal 1964, notamment le *Potametum graminei* H. Passarge ex Lang 1967 (qui inclurait le Groupement à *Potamogeton gramineus* et Characées Duhamel *et al.* 1995, *nom. ined.*, selon FELZINES, 2016), décrit des pannes et plaines dunaires du nord de la France, mais non observé lors de la sortie. Ces végétations aquatiques sont globalement peu représentées et peu diversifiées dans ce vaste ensemble dunaire, si ce n’est dans quelques trous de bombe ne s’asséchant pas ou de manière irrégulière en période automnale, excepté les années de déficit hydrique important, ce qui arrive de plus en plus souvent ces dernières décennies.

Par contre, des fragments de végétations amphibies à Samole de Valérand et Baldellie fausse-Renoncule relevant de l’alliance du *Samolo valerandi* - *Baldellion ranunculoidis* [5SavaBara] étaient présents, avec notamment les deux espèces éponymes (qui donnent son nom à cette alliance).

3.2 - Prairies maigres et bas-marais dunaires (plaine dunaire fauchée dite « Plaine aux Bécasses » et pannes 17-18)

La grande plaine prospectée toute la matinée et la panne découverte en début d’après-midi nous ont permis d’observer plusieurs des végétations caractéristiques de l’hydrosère dunaire nord-atlantique, c’est-à-dire les végétations hygrophiles typiques des sols sableux dunaires oligo à mésotrophes, peu organiques à paratourbeux. Celles-ci sont particulièrement bien développées, d’une grande diversité et d’une qualité phytocénotique ou floristique exceptionnelle dans les dunes de la plaine maritime picarde au nord de l’Authie, et particulièrement au sein de la Réserve biologique de la côte d’Opale.

Les végétations observées, même si elles n’ont pas été explicitement présentées car les participants se sont plus focalisés sur la découverte des nombreuses espèces rares du site, correspondent aux communautés suivantes, présentées des niveaux topographiques inférieurs aux niveaux topographiques supérieurs, en lien avec les végétations typiques des sols secs qui seront présentées l’après-midi :

- Cariçaie de bas-niveau correspondant au Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis* [0ElpaCatr]. La Laïche à trois nervures (*Carex trinervis*) est une espèce endémique du littoral atlantique où elle développe ses plus belles populations nationales dans les dunes picardes, même si elle est aussi présente sur le littoral flamand, mais de manière plus localisée. Naturellement peu diversifié, ce groupement occupe une position topographique particulière, à la charnière entre les bas-marais de niveau topographique moyen du *Caricenion pulchello* - *trinervis* [6Cariputr] et les végétations amphibies de niveau inférieur du *Samolo valerandi* - *Baldellion ranunculoidis* précédemment évoquées ;
- Prairie dunaire naturelle hygrophile à Calamagrostide commune et Jonc à tépales obtus (*Calamagrostio epigeji* - *Juncetum subnodulosi*) [7CaepJusu], ici sous sa forme la plus évoluée, riche en espèces turficoles.

Deux variations principales à valeur de sous-associations ont en effet été identifiées, sans avoir pour le moment été formellement décrites (DUHAMEL *et al.*, 2017) :



Bas-marais dunaire longuement inondable correspondant au Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis*, avec notamment la Laïche à trois nervures (*Carex trinervis*), le Saule des dunes (*Salix repens* subsp. *dunensis*) et la Menthe aquatique (*Mentha aquatica*), bien visibles.

Photo - M.H. Larivière.

- variation proposée comme la sous-association *typicum* des sols peu organiques, pauvre en espèces turficoles, surtout représentée dans les pannes jeunes ou rajeunies, dont le substrat sableux a été superficiellement décapé ;
- variation proposée comme la sous-association *caricetosum paniceae* de sols organiques plus évolués, dont la composition floristique n'est pas sans rappeler celle des prairies mésotrophiles de l'*Hydrocotylo vulgaris* - *Juncetum subnodulosi* des bas-marais intérieurs, les espèces de sols plus riches en étant toutefois absentes, alors qu'un lot d'espèces psammophiles littorales comme *Carex trinervis*, *Salix repens* subsp. *dunensis* ou encore *Carex viridula* subsp. *pulchella* en sont de bonnes différentielles.

A noter que localement, des formes de passage entre les végétations de bas-marais dunaires du *Caricenion pulchello* - *trinervis*, en particulier entre cette variation de sols plus organiques du *Calamagrostio epigeji* - *Juncetum subnodulosi*, et l'*Hydrocotylo vulgaris* - *Juncetum subnodulosi* [7HyvuJusu] sont possibles, notamment dans les plaines dunaires pâturées ou fauchées les plus internes de Berck-Merlimont.

- Prairie dunaire turficole naturelle hygrophile à Laïche trinervée et Choin noirâtre (*Carici trinervis* - *Schoenetum nigricantis*) [7CatrScni] qui succède ici à la variation turficole du *Calamagrostio epigeji* - *Juncetum subnodulosi* évoquée précédemment, suite à un engorgement plus important des sols dans certaines situations particulières (tassement des sables, horizons organiques plus épais, lentilles tourbeuses sous-

jaçentes, etc.), ceci dans des niveaux topographiques équivalents ou légèrement inférieurs.

- Prairies dunaires maigres fauchées à la charnière entre :
 - o les prairies psammophiles relevant du *Carici arenariae* - *Arrhenatherion elatioris*, alliance ne comportant pas de syntaxons hydroclines à mésohydrophiles à ce jour. Or, il semble bien exister un syntaxon prairial particulier dans les niveaux peu inondés des plaines dunaires dont les sols sont peu ou non organiques. Cette prairie riche en Rhinanthé à feuilles étroites (*Rhinanthus angustifolius*), espèce dont l'optimum de développement se situe toutefois dans les prairies de fauche hydrophiles du *Bromion racemosi* [5*Bromrace*], héberge également le Silène fleur-de-coucou (*Lychnis flos-cuculi*), la Flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum*), la Centaurée jacée (groupe) [*Centaurea gr. jacea*] et de nombreux autres taxons ; elle reste à caractériser dans les dunes sur le plan phytosociologique.
 - o et des prairies dunaires maigres mésohydrophile de sols sableux paratourbeux, anciennement rattachées à l'ordre des *Molinietalia caeruleae*, aujourd'hui abandonné, du moins dans le synsystème régional du CBNBLCBN de Bailleul, car la synthèse du Prodrôme des végétations de France au niveau association végétale (PVF2) n'est pas encore parue pour les deux classes de tourbières et marais tourbeux des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* et des *Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori*. Or, cette dernière regroupait historiquement à la fois des prairies naturelles peu exploitées et des prairies fauchées ou pâturées peu améliorées, sur sols minéraux à paratourbeux, acides à neutres, voire riches en bases.

La majeure partie de ces prairies maigres a été rattachée aux végétations des tourbières et marais tourbeux des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae*, et notamment à l'alliance atlantique du *Juncion acutiflori* qui regroupe des prairies acidiphiles à neutroclines. C'est donc dans cette alliance et plus précisément dans la sous-alliance nord-atlantique du *Juncenion acutiflori* que semble s'insérer les prairies maigres observées à Merlimont, dans les niveaux topographiques moyens à supérieurs, à moins de considérer que certaines d'entre-elles pourraient encore relever du *Caricenion pulchello* - *trinervis*. Le manque ou la faiblesse actuelle du nombre de relevés récents, et le caractère unique de ces plaines dunaires à l'échelle européenne rendent difficiles l'analyse et l'interprétation phytosociologique de ces végétations, dont le relatif équilibre, en lien avec la gestion actuelle, ne semble acquis que depuis quelques années.

Rappelons qu'une des particularités des plaines dunaires s'étendant entre les reliefs des différents cordons dunaires de la plaine maritime picarde est la grande hétérogénéité et la complexité de leur microtopographie, en lien avec des épisodes successifs d'ensablement de ces zones basses, correspondant parfois à d'anciens estrans. Ces phénomènes d'accrétion sont à mettre en lien avec les diverses variations du niveau des mers qu'a connu le littoral de la côte d'Opale, celles-ci engendrant des avancées ou des reculs du trait de côte selon les époques géologiques. De ce fait, tant que les dunes ne sont pas véritablement fixées, d'importants déplacements de sables vers l'intérieur des terres peuvent venir contrecarrer la dynamique naturelle de végétalisation et modifier la topographie initiale de ces dunes, qui étaient encore particulièrement mouvantes jusqu'au milieu des années 2000 (nombreuses

pourrières recensées lors des études géomorphologiques du projet Life des années 1994-1996).

Pour cette raison, plusieurs des plaines dunaires de la grande dépression centrale de la RBD de Merlimont, mais aussi des dunes situées dans leur continuité (au sud, jusqu'à Berck, et plus au nord, vers le Touquet), présentent des mosaïques complexes de végétations, à la charnière entre les classiques hygrosère et xérosère dunaires souvent décrites ; ceci nous a amené à reprendre le terme de mésosère (série des sols ni trop secs, ni trop humides, donc aux conditions moyennes d'humidité), utilisé dans certaines publications, pour décrire cet ensemble de communautés souvent difficiles à individualiser dans l'espace et dans le temps, leur évolution étant étroitement corrélée à la fluctuation des niveaux supérieurs d'inondation par la nappe phréatique des sables.



Mosaïque de bas-marais du *Caricion pulchello - trinervis* et de prairies dunaires psammophiles mésohygrophiles à rattacher à une variation de sols temporairement inondables du *Carici arenariae - Arrhenatherion elatioris* ou à des prairies relevant des bas-marais du *Juncenion acutiflori*.

Sur les marges, développement de fourrés dunaires hydroclines du *Salicion arenariae*, non inventoriés, et de saulaies longuement inondables basses (*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis*) ou arbustives hautes (*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum cinereae*), en particulier vers la partie inférieure de cette plaine dunaire, côté Sud-Ouest.

Photo - M. Jacob.

A noter également que, dans le cas de la plaine dunaire parcourue le matin, c'est bien le maintien d'une fauche exportatrice annuelle depuis près de deux décennies qui a participé à un amaigrissement trophique des sols significatif, et ce, malgré la tendance actuelle à une eutrophisation naturelle inquiétante des pelouses et prairies dunaires, en lien avec les retombées d'azote atmosphérique. Cette fauche a succédé à des travaux conséquents de restauration initiale, par débroussaillage partiel des saulaies qui avaient recolonisé une partie de cet espace dans les années 1990. En effet, des années déficitaires en pluies et le creusement d'un important fossé longitudinal, orienté Nord Nord-Est/Sud Sud-Ouest, avaient entraîné un assèchement significatif de la vaste plaine interdunaire qui séparait les dunes occidentales du cordon dunaire interne plus ancien (dunes et communal de Merlimont). De plus, la gestion de cette époque, orientée exclusivement vers la chasse, avait induit la minéralisation des sols du fait d'une fauche irrégulière des espaces herbacés, tant sur le plan spatial que temporel, et sur

de grandes surfaces. Ces modalités d'entretien avaient ainsi favorisé le développement de mégaphorbiaies dunaires denses, peu propices à la conservation optimale de bon nombre des espèces de bas-marais, aujourd'hui observées en populations souvent abondantes dans les différentes prairies et pelouses hygrophile naturelles restaurées.

3.3 - Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies (marges non gérées)

Les végétations de ces différents types d'habitats ont été peu ou non parcourues et nous nous contenterons d'évoquer la Roselière des sols plutôt minéraux à Cladion Marisque et Roseau commun (Groupement à *Cladium mariscus* et *Phragmites australis*) [0ClmaPhau] qui a colonisé le centre de la panne dunaire, en partie au détriment des végétations basses amphibies du *Samolo valerandi* - *Baldellion ranunculoidis*, ceci suite aux perturbations importantes des sols et à son rajeunissement, en lien avec le « labourage » par les sangliers d'une grande partie de cette panne il y a quelques années.

En lisière des fourrés qui seront rapidement décrits dans le paragraphe suivant, l'absence ou la moins grande fréquence de la fauche permet le maintien de végétations de hautes herbes correspondant le plus souvent à des mégaphorbiaies, pour les végétations vues rapidement.

Ces mégaphorbiaies, là encore, mériteraient d'être étudiées plus en détail, en lien avec les prairies naturelles dont elles dérivent, ces dernières présentant d'ailleurs dans certains cas diverses espèces qui leur sont caractéristiques. Deux communautés semblent pouvoir être identifiées, dans l'attente de nouveaux relevés, selon la plus ou moins grande richesse en matières organique des sables, ceux-ci restant riches en bases :

- Mégaphorbiaie à Eupatoire chanvrine et Calamagrostide commune (*Eupatorio cannabini* - *Calamagrostietum epigeji*) [7EucaCaep] des pannes et plaines dunaires sur sables encore très minéraux. Cette pauvreté trophique des sols ne permet pas, de ce fait, le développement des espèces typiques des mégaphorbiaies les plus exigeantes, telle la Reine des prés (*Filipendula ulmaria*) ou encore le Cirse maraîcher (*Cirsium oleraceum*), qui n'apparaîtront qu'avec le vieillissement des milieux et une maturation minimale des sols. Récemment décrite, et sur la base d'un nombre insuffisant de relevés, pas toujours représentatifs des formes méso-eutrophiles optimales de l'association, cette mégaphorbiaie dunaire mériterait d'être revue et comparée aux mégaphorbiaies les mieux exprimées dans certaines grandes pannes et plaines dunaires non gérées ou que la fauche, moins fréquente, favorise au détriment des prairies dunaires précédemment décrites ;
- Mégaphorbiaie à Lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*) et Valériane officinale (s.l.) [*Valeriana officinalis*] relevant de l'alliance du *Thalictro flavi* - *Filipendulion ulmariae* [5ThfaFiul], alliance rassemblant les végétations de sols plus eutrophes, neutres à calcaires. Cette mégaphorbiaie semble affine du *Valeriano repentis* - *Cirsietum oleracei*, mais la Reine des prés, le Cirse maraîcher et le Pigamon jaune restent très rares en contexte dunaire.

Cependant, seul un nombre suffisant de relevés représentatifs des divers contextes dunaires du nord de la France permettra de trancher la question.

3.4 - Fourrés et forêts hygrophiles

Seul le bas-fourré à Saule des dunes et Écuelle d'eau (*Hydrocotylo vulgaris* - *Salicetum dunensis*) [7HyvuSadu] a pu être vraiment observé, celui-ci frangeant le pourtour de la panne prospectée dans les niveaux inférieurs les plus longuement inondés. Ce fourré s'étend souvent

aux dépens des bas-marais dans les pannes non gérées, du fait de la dynamique du Saule des dunes, cet arbrisseau se maintenant très bien, même s'il est fauché ou pâturé. La saulaie à Saule cendré qui lui succède (*Hydrocotylo vulgaris* - *Salicetum cinereae*) [7HyvuSaci] a été notée en périphérie de la grande plaine (voir photo précédente). Ces deux saulaies, malgré leur originalité écologique et leur rareté à différentes échelles géographiques, doivent être contenues dans leur développement spatial, en préservant cependant des entités suffisamment structurées et d'une certaine surface, car elles peuvent abriter une entomofaune particulière, et notamment des papillons de nuit rares.

4 - Végétations xérophiiles des dunes sèches occidentales

4.1 - Pelouses, ourlets et prairies maigres



Vue générale de la mosaïque de végétations xérophiiles principalement composée de fourrés d'Argousier faux-nerprun (arbustes argentés au premier plan), les buttes les plus sèches abritant encore quelques surfaces de pelouses du *Koelerion albescentis* et d'ourlets dunaires thermophiles du *Galio veri* - *Geranion sanguinei*.

Photo - M. Jacob

Grâce à la gestion entreprise par l'ONF depuis maintenant plus de 20 ans sur l'ensemble de la réserve, d'importants secteurs de dunes ont pu être restaurés et maintenus en végétations herbacées plus ou moins rases, les populations de lapins étant malheureusement faibles sur ce massif dunaire et leurs populations trop souvent fluctuantes (myxomatose et virus décimant ces populations d'une part, et prédateurs naturels sans doute favorisés par les surfaces conséquentes de fourrés d'autre part) pour assurer une bonne conservation de ces végétations, et des pelouses en particulier. Les principales végétations observées sont les suivantes :

- pelouses bryo-lichéniques pionnières ouvertes à Fléole des sables et Tortule (*Tortulo ruraliformis* - *Phleetum arenarii*) [7PharToru], pelouses nord-atlantiques du *Koelerion albescentis* [5Koelalbe] les mieux représentées et les plus typiques sur le plan floristique, avec notamment la Fléole des sables (*Phleum arenarium*), le Gaillet

jaune maritime (*Galium verum* var. *maritimum*), le Liondent des rochers (*Leontodon saxatilis* subsp. *saxatilis*), la Laîche des sables (*Carex arenaria*), la rare Pensée des dunes (*Viola tricolor* subsp. *curtisii*), espèce dunaire nord-atlantique en limite d'aire de répartition absolue au nord de la Somme (dunes du Marquenterre au sens large), protégée en France, la Bugrane rampante (*Ononis spinosa* subsp. *maritima*), etc. A noter également que ce sont ces pelouses qui sont particulièrement riches sur le plan mycologique, avec des espèces de Fonge psammophiles qui leur sont inféodées.

- pelouses dunaires plus évoluées et fermées correspondant à des formes de transition entre le *Tortulo ruraliformis* - *Phleetum arenarii* et le *Festuco filiformis* - *Gaietum maritimi* des dunes en voie de décalcification significative, non présent ou à confirmer (dunes de Routhiauville) dans les dunes de la plaine maritime picarde, ou encore le Groupement à *Carex arenaria* et *Asperula cynanchica*, décrit par contre des dépressions sèches sur sables toujours calcarifères des dunes de Merlimont et de Berck. C'est notamment au niveau de ces pelouses de transition qu'ont été observées des espèces comme la Violette des chiens (*Viola canina* subsp. *canina*), taxon rare en Hauts-de-France et quasi-menacé, protégé dans les deux ex régions Nord-Pas-de-Calais et Picardie, ou encore l'Euphrase des bois (*Euphrasia nemorosa*).

A noter que l'hybride *Euphrasia nemorosa* (Pers.) Wallr., 1815 x *Euphrasia tetraquetra* (Bréb.) Arrond., 1863, probablement très rare en région Hauts-de-France, est connu de la Réserve biologique de Merlimont où il a été observé plusieurs fois, certains individus paraissant d'ailleurs très proches d'un des deux parents, *Euphrasia tetraquetra* (notamment par le caractère de l'inflorescence, « normalement dense à bractées imbriquées sur 4 rangs » comme indiqué dans *Flora gallica*), mais selon le Catalogue floristique du CBN de Bailleul, cette espèce ne serait peut-être pas présente, et aurait été citée par erreur dans le Pas-de-Calais.

- Groupement dunaire à *Hieracium umbellatum* et *Carex arenaria* [0HiumCaar] à rattacher à l'alliance du *Galio veri* - *Geranion sanguinei* [5GaveGesa], regroupant les ourlets thermophiles littoraux.

En l'absence de gestion ou de broutage par les lapins, c'est cet ourlet dunaire qui s'étend le plus souvent au détriment des pelouses, par dynamique naturelle, celle-ci étant accentuée par l'enrichissement des sables en azote atmosphérique, celui-ci favorisant même la colonisation directe de ces pelouses par l'Argousier faux-nerprun, de plus en plus fréquente du fait de la capacité de cet arbuste à assimiler cet azote atmosphérique.

4.2 - Fourrés dunaires

Le versant de dunes sèches qui surplombe la grande plaine et la panne est déjà largement colonisé par les fourrés typiques de la xérosère dunaire nord-atlantique, avec en particulier le Fourré à Troène commun et Argousier faux-nerprun (*Hippophao rhamnoidis* - *Ligustretum vulgaris*) [7HirhLivu], ici principalement sous sa sous-association *typicum* des sols les plus secs.

C'est ce fourré dont la dynamique doit être contrôlé, dans la mesure du possible, au niveau de certains espaces dunaires, si l'on veut préserver sur le long terme des pelouses du *Koelerion albescentis* qui restent viables et suffisamment représentatives de la diversité phytocénotique et floristique de cette alliance, dans les dunes du nord de la France.

Au contact supérieur des pannes et des plaines dunaires, dans les niveaux les moins inondés, on peut également noter le développement, souvent linéaire, du Fourré hydrocline à mésohygrophile à Pyrole à feuilles rondes et Argousier faux-nerprun (*Pyrolo maritimae* -

Hippophaetum rhamnoides) [7PymaHirh], parfois dominé physionomiquement par le Saule des dunes (*Salix repens* subsp. *dunensis*), comme observé lors de la visite, même si ce fourré avait fait l'objet de débroussaillages. La fauche d'entretien actuelle ne permet cependant pas la structuration spatiale et le développement arbustif optimaux de ce fourré sur une partie du pourtour de la panne.

5 - Liste des taxons indicateurs ou d'intérêt patrimonial en région Hauts-de-France observés pendant la sortie

L'accent a été mis, dans ce paragraphe, sur les taxons d'intérêt patrimonial, même si ceux-ci sont relativement nombreux sur le littoral, certains étant toutefois plus rares ou plus menacés (taxons quasi-menacés en gras) ou les taxons indicateurs de conditions particulières (sols pauvres en nutriments en particulier) et souvent inféodés à un type de végétation ou d'habitat. Ces taxons plus communs ont aussi été mentionnés car ils caractérisent les différentes végétations évoquées dans les deux paragraphes précédents. Ces espèces d'intérêt patrimonial ou indicatrices figurent dans la liste qui suit, les catégories d'évaluation patrimoniale étant les mêmes que pour les syntaxons, mais à l'échelle de la région Hauts-de-France. La végétation hébergeant ces taxons au sein de la RBD et correspondant à leur appartenance ou à leur affinité phytosociologique est également précisée entre crochets, leur nom raccourci étant détaillé dans les chapitres 3, 4 ou dans l'annexe synsystématique.

A noter qu'une partie non négligeable de ces taxons n'avait pas été mise à jour dans Digitale 2 depuis parfois plus de dix ans. Cette sortie et la visite préparatoire de mai 2021 auront ainsi permis de confirmer leur maintien au sein de la Réserve biologique de Merlimont, et ce, dans des conditions écologiques qui leur sont pour la plupart toujours très favorables, même si les niveaux d'eaux subissent d'importantes variations interannuelles, avec des années de sécheresse parfois importantes. Heureusement, la restauration et la gestion conservatoire mises en œuvre et pratiquées depuis maintenant plus de 20 ans, permettent de compenser les effets délétères de ces sécheresses prolongées, en maintenant des niveaux trophiques bas et en limitant en particulier le développement de certaines espèces sociales comme la Calamagrostide commune (*Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*), et en bloquant la dynamique de recolonisation arbustive par le Saule des dunes (*Salix repens* subsp. *dunensis*), le Saule cendré (*Salix cinerea*) ou encore l'Argousier faux-nerprun (*Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides*), selon les niveaux topographiques.

Taxons des plaines et des pannes dunaires

- *Baldellia ranunculoides* (Baldellie fausse-renoncule), AR/S/LC/IP/DZ/PR NPC [5SavaBara]
- *Blackstonia perfoliata* subsp. *perfoliata* (Chlore perfoliée), AC/S/LC [3NanoCyfl]
- *Carex distans* (Laîche à épis distants), AR/S/LC/IP/DZ/PR NPC [3Caridave]
- *Carex disticha* (Laîche distique), AC/S/LC [5HyvuScni, 5Bromrace]
- *Carex nigra* subsp. *nigra* (Laîche noire), PC/S/LC/IP/DZ [1ScpaCafu]
- *Carex panicea* (Laîche bleuâtre), PC/S/LC/IP/DZ [5HyvuScni]
- *Carex pulicaris* (Laîche puce), RR/R/NT/IP/DZ/PR Pic [1ScpaCafu]
- *Carex trinervis* (Laîche à trois nervures), RR/R/NT/IP/DZ/PR NPC et Pic [6Cariputr]
- *Carex viridula* var. *pulchella* (Laîche scandinave), AR/S/LC/IP/DZ [6Cariputr]
- *Cladium mariscus* (Marisque), AR/S/LC/IP/DZ/PR NPC [5Phracomm, 3Caridava]

- *Danthonia decumbens* subsp. *decumbens* (Danthonie retombante), AR/R/LC/IP/DZ [5Juncacut]
- *Eleocharis palustris* (Scirpe des marais), AC/LC/S/pp/pp [5Oenafist]
- *Eleocharis uniglumis* (Scirpe à une écaille), AR/S/LC/IP/DZ, [3Desccesp, 5HyvuScni]
- ***Epipactis palustris* (Épipactis des marais), AR/R/NT/IP/DZ/PR NPC [3Caridava]**
- *Galium uliginosum* (Gaillet des fanges), PC/S/LC/IP/DZ [5Hyvuscn, 3Molicaer]
- *Hydrocotyle vulgaris* (Écuelle d'eau), PC/S/LC/IP/DZ [5HyvuScni]
- *Juncus conglomeratus* (Jonc aggloméré), C/S/LC [3Molicaer]
- *Lotus pedunculatus* (Lotier des fanges), C/S /LC [3Molicaer, 5ThflFiul]
- *Lotus maritimus* var. *hirsutus* (Lotier maritime), AR/S/LC/IP/DZ [3Molicaer]
- *Lychnis flos-cuculi* (Silène fleur-de-coucou), AC/S /LC [5Bromrace, 6CoauArel]
- *Lysimachia vulgaris* (Lysimaque commune), C/S/LC [5ThflFiul]
- *Lysimachia tenella* (Mouron délicat), AR/S/LC/IP/DZ/PR NPC et Pic [5HyvuScni, 5Juncacut]
- *Molinia caerulea* subsp. *caerulea* (Molinie bleue), PC/S/LC/IP/DZ [5Juncacut, 5HyvuScni]
- *Ophioglossum vulgatum* (Ophioglosse commune), AR/R/LC/IP/DZ/PR Pic [5HyvuScni, 5Juncacut, 5CaarArel]
- *Parentucellia viscosa* (Eufragie visqueuse), E/S/DD/IP/DZ [3Nanoflav], taxon dont l'indigénat reste incertain en région HDF
- *Potentilla erecta* (Potentille tormentille), AC/S/LC [5Juncacut]
- *Pyrola rotundifolia* (Pyrole à feuilles rondes), R/S/LC/IP/DZ/PN pp [5Saliaren, 6Cariputr]
- *Ranunculus flammula* var. *flammula* (Petite douve), AC/S/LC/ [5Oenafist]
- *Rhinanthus angustifolius* (Rhinanthe à feuilles étroites), AR/S/LC/IP/DZ [5Bromrace, 3Arrhelat]
- ***Sagina nodosa* (Sagine noueuse), R/S/LC/IP/DZ/PR NPC [3NanoCyfl, 5HyvuScni]**
A noter que cette espèce est considérée comme **quasi-menacée (NT) en France**
- *Samolus valerandi* (Samole de Valerand), PC/S/LC/IP/DZ [5SavaBara]
- *Salix repens* subsp. *dunensis* (Saule des dunes), R/S/LC/IP/DZ [5Saliaren]
- ***Schoenus nigricans* (Choin noirâtre), R/R/NT/IP/DZ/PR NPC [3Caridava]**
- *Valeriana dioica* subsp. *dioica* (Valériane dioïque), AR/R/LC/IP/DZ/PR.NPC [1ScpaCafu]

Taxons des dunes sèches

- *Aira praecox* (Canche printanière), PC/S/LC/IP/DZ [5TherAiri]
- *Ammophila arenaria* subsp. *arenaria* (Oyat), R/S/LC/IP/DZ [6Ammoaren]
- *Carex arenaria* (Lâche des sables), AR/S/LC/IP/DZ, [1KoalCoca, 6Ammoaren]
- *Corynephorus canescens* (Corynéphore blanchâtre), R/S/LC/IP/DZ [5Koelalbe]
- *Epipactis helleborine* subsp. *neerlandica* (Épipactis des Pays-Bas ; Épipactis des dunes), RR/R/LC/IP/DZ [5GaveGesa, 5Saliaren]
- *Erigeron acris* (Vergerette âcre), PC/S/LC/IP/DZ [5Koelalbe]
- *Euphrasia nemorosa* (Euphrase des bois), AR/S/LC/IP/DZ [5Koelalbe]
- *Galium verum* var. *maritimum* (Gaillet jaune maritime), R/S/LC [5Koelalbe]
- *Hieracium umbellatum* (Épervière en ombelle), PC/R/S/LC/IP/DZ [5GaveGesa]

- *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* (Argousier faux-nerprun), AR/S/LC/IP/DZ [5Saliaren]
- *Leontodon saxatilis* subsp. *saxatilis* (Liondent des rochers), PC/S/LC/IP/DZ [5Koelalbe]
- *Lithospermum officinale* (Grémil officinal), PC/S/LC/IP/DZ [5GaveGesa]
- *Ononis spinosa* subsp. *maritima* (Bugrane rampante), C/S/LC [5Koelalbe]
- NB : taxon non spécifiquement littoral, contrairement à ce que pourrait le laisser penser son nom.
- *Phleum arenarium* (Fléole des sables), AR/S/LC/IP/DZ [5Koelalbe]
- *Polygala vulgaris* var. *dunensis* (Polygala des dunes) RR?/S/DD
- *Polygonatum odoratum* (Sceau-de-Salomon odorant), R/S/LC/IP/DZ [5GaveGesa]
- ***Viola canina* subsp. *canina* (Pensée des chiens), R/?/NT/IP/DZ/ PR NPC et Pic [5Koelalbe]**
- *Viola tricolor* subsp. *curtisii* (Pensée de Curtis ou Pensée des dunes), R/R?/LC/IP/DZ/PN [7PlarToru]

6 - Conclusion et perspectives

Cette sortie de la Société de botanique du nord de la France aura permis de parcourir quelques habitats particuliers d'un site exceptionnel du littoral français et européen, inscrit au réseau Natura 2000, et ayant bénéficié depuis plus de 20 ans d'une restauration conséquente, suivie d'une gestion adaptée des communautés dunaires les plus précieuses et les plus menacées du patrimoine naturel régional. Ainsi, sur quelques secteurs représentatifs, les principales végétations caractéristiques du système dunaire nord-atlantiques ont pu être observées, celles-ci assurant le maintien de nombreux taxons oligotrophiles à mésotrophiles ayant parfois régressé de manière significative au sein des marais tourbeux de l'intérieur des terres.

De nombreuses données sur des taxons ou syntaxons déjà connus du site ont pu être mises à jour et seront versées dans la base de données Digitale2 du Conservatoire botanique national de Bailleul, quelques observations étant nouvelles ou du moins non présentes dans Digitale2 pour la Réserve biologique (*Erigeron acris*, non ou très peu présent dans les dunes dans les années 1990, alors qu'il est régulièrement observé aujourd'hui, *Polygonatum odoratum*, *Senecio vulgaris* subsp. *denticulatus*, *Euphrasia nemorosa* x *Euphrasia tetraquetra* ou encore *Filipendula ulmaria*).

Il est également important de souligner les effets positifs des travaux de restauration et de gestion entrepris par l'ONF au niveau des plaines dunaires, ceux-ci ayant permis une extension spatiale notable des populations de certaines espèces, et une augmentation probablement significative de leurs effectifs, comparé aux observations des années 1990 (DUHAMEL, 1996). C'est le cas de différentes Cypéracées (*Carex trinervis*, *Carex pulicaris*, *Carex nigra* subsp. *nigra*, *Carex distans*, etc.), de *Lotus maritimus* var. *hirsutus*, *Valeriana dioica* subsp. *dioica* ou encore *Ophioglossum vulgatum*. Pour *Schoenus nigricans*, seul un état des populations sur l'ensemble des dunes de Merlimont permettrait d'évaluer la dynamique de ce taxon dans les bas-marais des différentes plaines dunaires.

Par contre, au niveau des panes, le bilan de leur évolution reste à faire, car les remaniements trop fréquents liés aux sangliers et le vieillissement de ces panes ont parfois altéré l'expression des communautés pionnières les plus fragiles, et des espèces associées, même si leur maintien sur le long terme n'est pas menacé.

Bibliographie

- BATTIAU-QUENEY Y. & CLUS-AUBY C. (coord.), 2014. - La gestion intégrée des dunes littorales en Europe : dunes et plages de Merlimont-Berck. Compte-rendu des Journées EUCC-France et Coastal & marine Union (EUCC) Merlimont 17-19 juin 2014, pp. 1-53.
- CATTEAU E. & DUHAMEL F. (coord.), 2014. - Inventaire des végétations du nord-ouest de la France. Partie 1 : analyse synsystématique. Version n°1 / avril 2014. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, avec la collaboration du Collectif phytosociologique du nord-ouest de la France. pp. 1-50.
- CATTEAU E., BUCHET J., CAMART Ch., COULOMBEL R., DAMBRINE L., DARDILLAC A., DELPLANQUE S., DUHAMEL F., FRANÇOIS R., HAUGUEL J.-C., PREY T. & VILLEJOURBERT G., 2021. - Végétation du nord de la France. Guide de détermination. Collection « Les cahiers du patrimoine naturel des Hauts-de-France ». Conservatoire botanique national de Bailleul. Biotope éditions, Mèze. 400 p.
- Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 2016 - Liste des végétations du nord-ouest de la France (Région Haute-Normandie, région Nord - Pas de Calais et région Picardie) avec évaluation patrimoniale et correspondance vers les typologies EUNIS et Cahiers d'habitats. Référentiel syntaxonomique et référentiel des statuts des végétations de DIGITALE. Version 1.2. DIGITALE (Système d'information floristique et phytosociologique) [Serveur]. Bailleul : Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 1994-2016 (date d'extraction : 14/10/2016).
- Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 2019. - Liste des plantes vasculaires (Ptéridophytes et Spermatophytes) citées dans les Hauts-de-France (02, 59, 60, 62, 80) et en Normandie orientale (27, 76). Référentiel taxonomique et référentiel des statuts. Version 3.1c. DIGITALE (Système d'information floristique et phytosociologique) [Serveur]. Bailleul : 1994-2019 (date d'extraction : 14/11/2019).
- Conservatoire botanique national de Bailleul, 2021. - Liste des plantes vasculaires (Ptéridophytes et Spermatophytes) citées dans les Hauts-de-France (02, 59, 60, 62, 80) et en Normandie orientale (27, 76). Référentiel taxonomique et référentiel des statuts. Version 3.2b. DIGITALE (Système d'information floristique et phytosociologique) [Serveur]. Bailleul : Conservatoire botanique national de Bailleul, 1994-2021 (date d'extraction : 15/06/2021).
- DERMAUX B., 2007. - Réserve biologique domaniale de la Côte d'Opale, choix de gestion hier et aujourd'hui. *Rendez-vous techniques (ONF)*, 17, p. 39-43.
- DERMAUX B. et VEILLÉ F., 2007. - La gestion conservatoire des habitats dans la RBD de la Côte d'Opale. *Rendez-vous techniques (ONF)*, 17, p. 44-49.
- DUHAMEL F., 1996. - Étude floristique et phytocénotique des dunes de Merlimont. Dossier I : inventaire de la flore, description des habitats et évaluation patrimoniale. Dossier II : propositions de restauration et de gestion conservatoire. Dossier III : patrimoine floristique et phytocénotique des pannes inondables et des mares des différents systèmes dunaires. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour l'Office national des forêts et le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres dans le cadre du Projet Life 92-FR-013. 3 vol., I : 1-150 ; II : 1-75 + annexe ; III : non paginé. Bailleul.
- DUHAMEL F., 2014.- Coastal dunes management strategies and practices : perspectives and case studies - Actes de la conférence internationale de Merlimont (17-19 juin 2014) sous la direction de Jean Favennec et Yvonne Battiau-Quenay. « Les différents

- systèmes de végétations des dunes de la plaine maritime picarde : originalité, diversité phytocénétique et floristique, valeur patrimoniale et gestion conservatoire dynamique ». *Revue Dynamiques Environnementales - Journal international des géosciences et de l'environnement*, 1^{er} semestre 2014, **33** : 66-84. Presses universitaires de Bordeaux. LGPA-Éditions.
- DUHAMEL F., 2016. - Contribution à la connaissance des saulaies dunaires du nord-ouest de la France. *Bull. Soc. Lin. N.-Fr.*, 34. Amiens.
- DUHAMEL F. & CATTEAU E. (coord.), 2014. - Inventaire des végétations du nord-ouest de la France. Partie 2a : évaluation patrimoniale des végétations du Nord-Pas de Calais. Version n°1 / avril 2014. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, avec la collaboration du Collectif phytosociologique du nord-ouest de la France, pp. 1-39. Bailleul.
- DUHAMEL F., FARVACQUES C., BLONDEL C., DELPLANQUE S., CATTEAU E., GELEZ W., FRANCOIS R., PREY T., CHOLET J., BUCHET J., MASSARD O., 2017. - Guide des végétations littorales du nord-ouest de la France. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pp. 7-704, Bailleul.
- EUCC-France, ONF et ville de Merlimont (coord.), 2014. - Dunes et plages de Merlimont-Berck. Livret-guide de l'atelier de terrain du 18 juin à Merlimont, EUCC-France et Coastal & marine Union (EUCC), en collaboration avec EDEN 62, le Conservatoire botanique national de Bailleul et la région Nord- Pas de Calais, pp. 1-80.
- FAVENNEC, J., DERMAUX B., BATTIAU-QUENEY Y., GOUGUET, L. & BERTIN, V., 2007. - Évolutions de la gestion des dunes. *RDV techniques n° 17 - ONF*
- FARVACQUES C. & DUHAMEL F., 2015. - Contribution à la connaissance des végétations littorales du nord-ouest de la France. *Bull. Soc. Lin. N.-Fr.*, 33 : 63-89. Amiens.
- FARVACQUES C. & DUHAMEL F., 2016. - Contribution à la connaissance des végétations littorales de la région Hauts-de-France. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 69 (1-4) : 47-64. Lille.
- FARVACQUES C., CATTEAU E. & DARDILLAC A., 2014. - Réflexions sur les végétations de l'hygrosère dunaire du Nord-Pas de Calais. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 67 (1-4) : 19-46. Lille.
- FELZINES, J.-C., 2016. - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Potametea* Klika in Klika & V. Novák 1941. *Doc. Phytosoc.*, Série 3, 3 : 218-436.
- LAMBINON J. & VERLOOVE F., 2012. - Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines. Jardin botanique national de Belgique. 1344 p.
- TISON J.-M. & B. de FOUCAULT (coords), 2014. *Flora Gallica*. Flore de France. Editions Biotope, Mèze. 20+1196 p.

Annexe synsystématique

Cette annexe regroupe les végétations observées, avec indication de leur valeur patrimoniale à l'échelle de l'ex région Nord-Pas-de-Calais, pour les alliances ou les associations.

ARRHENATHERETEA ELATIORIS Braun-Blanq. 1949 nom. nud.

Arrhenatheretalia elatioris Tüxen 1931 [3Arrhelat]

Carici arenariae - *Arrhenatherion elatioris* B. Foucault 2016 [5CaarArel, R?/S/LC/IP/DZ]

EUPHORBIO PARALIAE - AMMOPHILETEA AUSTRALIS Géhu & Géhu-Franck 1988 corr. Géhu in Bardat et al. 2004

Ammophiletalia australis Braun-Blanq. 1933

Ammophilion arenariae (Tüxen in Braun-Blanq. & Tüxen 1952) Géhu 1988

- Ammophilenion arenariae* Géhu 1988 [6Ammoaren]
- FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM** Géhu & Géhu-Franck 1987
- Convolvuletalia sepium* Tüxen ex Mucina in Mucina et al. 1993
- Convolvulion sepium* Tüxen ex Oberd. 1949 [5Convsepi, C/P/LC]
- Eupatorio cannabini - Calamagrostietum epigeji* Duhamel & Farvacques in Farvacques et al. 2014 [7EucaCaep, R/R/NT/IP/DZ]
- FRANGULETEA ALNI** Doing ex V. Westh. in V. Westh. & den Held 1969
- Salicetalia auritae* Doing ex Krausch 1968
- Salicion cinereae* T. Mull. & Görs ex H. Passarge 1961 [5Salicine, AR/R/VU/IP/DZ]
- Hydrocotylo vulgaris - Salicetum cinereae* Duhamel 2016 [7HyvuSaci, RR/S/LC/IP/DZ]
- Salicion aurito - arenariae* Bœuf in Bœuf et al. 2014 [5Saliauar, R/R/NT/IP/DZ]
- Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis* Duhamel 2016 [7HyvuSadu, AR/S/NT/IP/DZ]
- HELIANTHEMETEA GUTTATI** (Braun-Blanq. ex Rivas Goday 1958) Rivas Goday & Rivas Mart. 1963
- Helianthemetalia guttati* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. 1940
- Thero-Airion* Tüxen ex Oberd. 1957 [5TherAiri, AR/R/VU/IP/DZ]
- KOELERIO GLAUCAE - CORYNEPHORETEA CANESCENTIS** Klika in Klika & V. Novak 1941 [1KoalCoca]
- Artemisio lloydii - Koelerietalia albescentis* G. Sissingh 1974
- Koelerion albescentis* Tüxen 1937 [5Koelalbe, AR/R/VU/IP/DZ]
- Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii* (Massart 1908) Braun-Blanq. & De Leeuw 1936 [7ToruPhar, AR/R/VU/IP/DZ]
- JUNCETEA BUFONII** B. Foucault 1988
- Nanocyperetalia flavescens* Klika 1935 [3NanoCyfl]
- Centaurio pulchelli - Blackstonion perfoliatae* (Müll.-Stoll & W. Pietsch 1965) B. Foucault 1988
- LITTORELLETEA UNIFLORAE** Braun-Blanq. & Tüxen ex V. Westh. et al. 1946
- Eleocharitetalia multicaulis* B. Foucault 2010
- Samolo valerandi - Baldellion ranunculoidis* Schaminée & V. Westh. in Schaminée et al. 1992 [5SavaBara, RR/R/EN/IP/DZ]
- PHRAGMITO AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE** Klika in Klika & V. Novák 1941
- Phragmitetalia australis* W. Koch 1926
- Phragmition communis* W. Koch 1926
- Groupement à *Cladium mariscus* et *Phragmites australis* Duhamel & Catteau in Catteau, Duhamel et al. 2009, [0PhcoCIma, E?/D/DD/IP/DZ]
- Magnocaricetalia elatae* Pignatti 1954
- Magnocaricion elatae* W. Koch 1926 [5MagnCael, AR/R/NT/IP/DZ]
- RHAMNO CATHARTICAE - PRUNETEA SPINOSAE** Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962
- Sambucetalia racemosae* Oberd. ex H. Passarge in Scamoni 1963
- Salicion arenariae* Tüxen ex H. Passarge in Scamoni 1963 [5Saliaren, AR/P/LC/IP/DZ]
- Hippophao rhamnoidis - Ligustretum vulgaris* Boerboom 1960 [7HirhLivu, AR/P/LC/IP/DZ]
- Hippophao rhamnoidis - Ligustretum vulgaris* Boerboom 1960 *typicum*
- Hippophao rhamnoidis - Ligustretum vulgaris* Boerboom 1960 *calamagrostietosum epigeji* Delelis & Géhu 1974

Pyrolo maritimae - *Hippophaetum rhamnoidis* Géhu & Géhu-Franck 1983
[7PymaHirh, R/R/VU/IP/DZ]

SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE Tüxen 1937 [1ScpaCafu]

Caricetalia davalliana Braun-Blanq. 1949 [3Caridava]

Hydrocotylo vulgaris - *Schoenion nigricantis* B. Foucault 2008 [5HyvuShni,
AR/R/NT/IP/DZ]

Caricenion pulchello - *trinervis* Julve ex B. Foucault 2008 [6Cariputr,
AR/R/NT/IP/DZ]

Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis* Farvacques in Farvacques et
al. 2014 [0ElpaCatr, RR/R/EN/IP/DZ]

Calamagrostio epigeji - *Juncetum subnodulosi* P.A. Duvign. 1947 [7CaepJusu,
R/R/VU/IP/DZ]

Carici trinervis - *Schoenetum nigricantis* B. Foucault 2008 [7CatrScni,
E/R/CR/IP/DZ]

Caricetalia fuscae W. Koch 1926

Juncion acutiflori Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & Tüxen 1952 [5Juncacut,
AR/R/NT/IP/DZ]

Juncenion acutiflori Delpech in Bardat et al. 2004 prov. [6Juncacut,
AR/R/NT/IP/DZ]

TRIFOLIO MEDII - GERANIETEA SANGUINEI T. Müll. 1962

Antherico ramosi - *Geranietalia sanguinei* Julve ex Dengler in Dengler et al. 2003

Galio veri - *Geranion sanguinei* Géhu & Géhu-Franck 1983 [5GaveGesa]

Groupement dunaire à *Hieracium umbellatum* et *Carex arenaria* (Duhamel 1994)
Duhamel in Mora et al. 2009 nom. ined. [0HiumCaar, AR/P/LC/IP/DZ]

Flore des pannes et plaines dunaires



Végétation amphibie à Samole de Valérand (*Samolus valerandi*) de l'alliance du *Samolus valerandi* - *Baldellion ranunculoidis*, souvent en mosaïque avec le Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis*, en lien avec les fluctuations interannuelles des niveaux d'eau dans les pannes. Photo - M.H. Larivière



Végétation de bas-marais dunaire avec Pelouse hygrophile à Laïche scandinave et Agrostide stolonifère (*Carici pulchellae* - *Agrostietum 'maritimae'*) hébergeant de belles populations de Mouron délicat (*Lysimachia tenella*) aux floraisons roses souvent abondantes.
Photo - M.H. Larivière



La Laïche à trois nervures (*Carex trinervis*), autre espèce typique des bas-marais dunaires du *Caricion pulchello - trinervis*.
Photo - B. STIEN



L'Épipactis des marais (*Epipactis palustris*) est une orchidée en régression significative en France, même dans la chaîne des Alpes. Elle est également caractéristique de la Pelouse hygrophile à Laïche scandinave et Agrostide stolonifère (*Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'*), ses populations les plus importantes se maintenant principalement au sein de cet habitat dunaire.
Photo - M.H. Larivière



L'Ophioglosse commune (*Ophioglossum vulgatum*) colonise différents types de prairies dunaires maigres au sein de la RBD de Merlimont, et notamment celles des bas-marais du *Caricenion pulchello- trinervis*.

Photo - M. Jacob



La Valériane dioïque (*Valeriana dioica* subsp. *dioica*) présente deux types de feuilles : des feuilles basales très typiques, un peu gaufrées et à la nervation saillante, qui persistent durant toute la saison de végétation (partie gauche de la photo), et des feuilles caulinaires divisées en un nombre impair de folioles de tailles inégales (au centre), disparaissant en été ; la floraison de cette espèce de bas-marais et prairies maigres précède celle estivale de la Valériane officinale (*Valeriana officinalis*), de bien plus grande taille.

Photo - M.H. Larivière



La Pyrole à feuilles rondes (*Pyrola rotundifolia*), espèce circumboréale, présente deux infrataxons dont la taxonomie reste délicate du fait de l'existence de nombreux intermédiaires entre la var. *arenaria* et la var. *rotundifolia* actuellement reconnues, et ce, particulièrement dans les dunes du nord de la France. Elle caractérise les fourrés de transition à Argousier faux-nerprun (parfois dominé physionomiquement par le Saule des dunes) du *Pyrolo maritimae* - *Hippophaetum rhamnoidis*, qui marquent le passage de l'hygrosère à la xérosère.

Photo - M.H. Larivière



Prairie dunaire maigre à Rhinanthus à feuilles étroites (*Rhinanthus angustifolius*), égayée par les inflorescences violettes de la Vesce à épis (*Vicia cracca*), développée sur les marges peu humides de la plaine dunaire et correspondant probablement à une variation hydroclimatique de l'alliance du *Carici arenariae* - *Arrhenatherion elatioris*.

Photo - M.H. Larivière



Le Lotier maritime ou Lotier à gousses carrées (*Lotus maritimus* var. *hirsutus*) est une Fabacée principalement observée dans des prairies mésohygrophiles et des pelouses marnicoles non ou peu amendées, plus rarement au niveau de bas-marais tourbeux en région Hauts-de-France, où elle semble se cantonner dans la plaine maritime picarde côté littoral. Elle est plutôt rare en France, excepté, là encore, dans le quart sud-est de la France (littoral méditerranéen et montagnes des Alpes et du Jura).

Photo - M.H. Larivière

Pelouses dunaires nord-atlantiques du *Koelerion albescentis*



Pelouse bryo-lichénique pionnière du *Tortulo ruraliformis* - *Phleetum arenarii*, avec la Fléole des sables (*Phleum arenarium*), le Corynéphore blanchâtre (*Corynephorus canescens*) et le Bec-de-grue des dunes (*Erodium cicutarium* cf. subsp. *dunense*).

Photo - M.H. Larivière



La Pensée des dunes (*Viola tricolor* subsp. *curtisii*) est un taxon psammophile nord-atlantique protégé en France, en limite d'aire dans les dunes de la Somme. Elle est typique des pelouses plutôt ouvertes du *Koelerion albescentis*,

Photo - M.H. Larivière



L'apparition de la Violette des chiens (*Viola canina* subsp. *canina*), aux feuilles nettement triangulaires, au sein des pelouses dunaires du *Koelerion albescentis*, témoigne d'une relative acidification des sables, du moins en surface. Elle annonce l'évolution vers le *Festuco filiformis* - *Galietum maritimi* des dunes en voie de décalcification. Cette violette est ici associée au Gaillardet jaune maritime (*Galium verum* var. *maritimum*), aux inflorescences jaunes souvent très fournies.

Photo - M.H. Larivière



Autre aspect de ces pelouses dunaires parfois très colorées, avec ici la Bugrane rampante (*Ononis spinosa* subsp. *maritima*), qui peut former des tapis très denses et très fleuris.

Photo - M.H. Larivière



Fleurs de la Bugrane rampante
(*Ononis spinosa* subsp. *maritima*), à la morphologie florale typique des Fabacées.
Photo - M.H. Larivière



Comme évoqué dans le texte, l'Euphrasia des bois (*Euphrasia nemorosa*) présente parfois des individus dont la morphologie n'est pas sans évoquer celle d'*Euphrasia tetraquetra*, notamment par le caractère de l'inflorescence. Cette espèce caractérise des pelouses souvent plus mésophiles.
Photo - M.H. Larivière

Contribution à la connaissance des végétations du Quercy (département du Lot).

Compte-rendu de la session GPS et SBNF du 6 au 10 mai 2019 dans le Lot

**Caroline FARVACQUES¹⁸, Philippe JULVE¹⁹,
Emmanuel CATTEAU, Francis KESSLER, Geoffroy VILLEJOURBERT & Benoit
VINCENT²⁰**

Les données présentées ici ont été récoltées dans le cadre de la session annuelle du Groupe de phytosociologie synusiale (GPS) et de la Société de botanique du nord de la France (SBNF) organisée par Caroline Farvacques, du 6 au 10 mai 2019, à Bélaise et aux alentours, dans le département du Lot. L'ensemble du groupe a participé à la réalisation des relevés phytosociologiques, généralement animés de débats très intéressants !

La nomenclature des espèces suit baseflor qui reprend la nomenclature proposée dans la BDNFF gérée par Benoit Bock, harmonisée avec Flora Gallica et téléchargeable sur le site www.tela-botanica.org. La nomenclature des groupements végétaux suit baseveg que l'on pourra consulter pour les syntaxons supérieurs et pour la synonymie. Ces deux bases s'insèrent dans le programme Catminat (Julve 1998).

Cet article s'articule en 2 volets principaux :

- une analyse typologique des végétations observées et organisées par type de phytocénoses, annexée des tableaux de Mendeleïev des systèmes acidocline et basocline rencontrés ;
- une description phytosociologique et paysagère des sites prospectés, illustrée de la matrice des associations végétales par site.

L'ensemble des végétations observées sont organisées dans une liste synsystématique présentée en annexe.

Plusieurs auteurs ont contribué à la rédaction de ce compte rendu et sont donc mentionnés ci-après : C. Farvacques a traité la majorité des données phytosociologiques et écrit la majorité des textes, F. Kessler et B. Vincent ont rédigé le chapitre pelouses, E. Catteau le chapitre ourlets et friches et G. Villejoubert a réalisé la saisie des données de terrain. L'ensemble des textes et tableaux ont été revus, harmonisés et augmentés par P. Julve, C. Farvacques et G. Villejoubert. G. Corriol a également participé à la relecture.

¹⁸ c.farvacques@posteo.net

¹⁹ philippe.julve@univ-catholille.fr

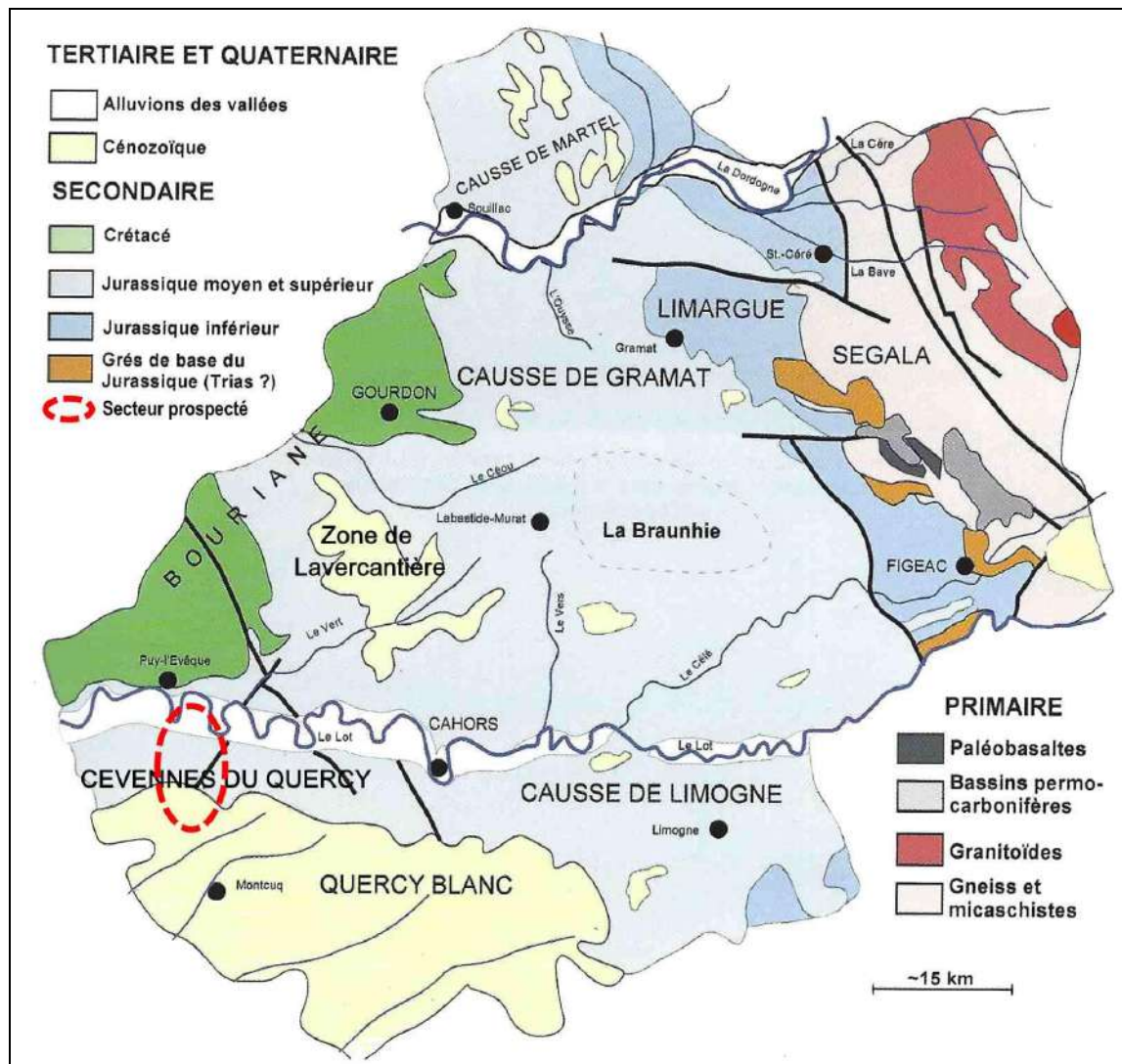
²⁰ e.catteau@cbnbl.org, francis.kessler@cbnmpm.fr, g.villejoubert@cbnbl.org, benoit.vincent@coris.ovh

Petit aperçu du département du Lot

Ce département du sud-ouest se situe en marge du bassin aquitain et est soumis à un climat océanique subissant de nettes influences méditerranéennes et quelques influences continentales, voire montagnardes dans le nord-est du département, situé au pied du Massif Central. Ces influences se ressentent inévitablement au niveau des volumes de précipitations dont les moyennes annuelles s'étalent entre 700 mm (secteur de Cahors) et 1100 mm (secteur de Figeac). Globalement, selon Verrier (1979), les Causses du Quercy sont plus élevés, plus froids ($T_m=10^{\circ}\text{C}$) et reçoivent plus de précipitations que le Quercy blanc (où $T_m=11,5^{\circ}\text{C}$).

Le territoire du Lot est incisé par trois grandes vallées : de la Dordogne, du Lot et du Célé, et il est doté de paysages variés qui se dessinent selon cinq entités principales définissant les différents terroirs lotois (cf. carte 1) : le Ségala, le Limargue, les Causses du Quercy (subdivisés en plusieurs entités), la Bouriane, le Quercy blanc.

Ces terroirs sont calqués sur différents ensembles géologiques et géomorphologiques qui découlent de la formation du Massif Central et de la chaîne des Pyrénées et offrent ainsi une grande diversité de substrats des différentes époques géologiques. Ainsi le Quercy blanc culmine à 260 m et le Ségala à 786 m d'altitude.



Le Ségala étant le prolongement du socle du Massif Central, il est caractérisé par un cortège de roches métamorphiques et granitiques, qui génèrent des sols à tendance acide et souvent filtrants (sols variés : brunisols, rankosols, et podzosols, alocrisols issus des roches cristallines). L'altitude engendre un climat plus froid et plus pluvieux.

Le Limargue, est composé de nombreuses petites entités paysagères ce qui lui vaut parfois d'être nommé sous l'appellation « les Limargues ». Le nom propre Limargue (La *Limarga* en occitan) désigne un terrain marneux. Il est donc dominé de sols argilo-marneux (rendosols et régosols), sur calcaires et grès liasiques, et sépare le Ségala des Causses du Quercy.

Les causses du Quercy forment un ensemble de plateaux de calcaires durs et de dolomies du Jurassique moyen et supérieur et sont subdivisés en cinq causses, du nord au sud : le Causse de Martel, le Causse de Gramat, le Causse de Cajarc, le Causse de Limogne (prolongé vers l'ouest par les Cévennes du Quercy) et le Causse de Caylus. Ce sont des reliefs karstiques typiques, ponctués de nombreuses dolines et « igues » (avens dans la terminologie locale). On y observe des lithosols, des rendosols, des calcisols et des brunisols.

La Bouriane possède des substrats majoritairement argilo-sableux tertiaires nappant des calcaires jurassiques et crétacés, fortement karstifiés. Les sols sont soit rouges argileux, soit limono-sableux (les pélosols et rendosols plus ou moins épais y sont fréquents). Ce terroir est marqué par une végétation abondante, presque luxuriante, contrastant fortement avec l'aridité des causses et du Quercy blanc.

Le Quercy blanc est constitué de marnes et de calcaire tendres de couleur claire, d'environ trente mètres d'épaisseur. Ces couches d'âge tertiaire recouvrent des strates de calcaires plus durs et de grès marneux datant du Secondaire, qui affleurent dans les vallées. Le paysage se constitue de plateaux aux extrémités digitées (appelés localement des « serres ») et témoignent d'une faible résistance au ruissellement. Rendosols et brunisols y sont dominants. Ce terroir s'installe de la vallée du Lot aux vallées de l'Aveyron et du Tarn.

Les vallées de la Dordogne et du Lot entaillent les causses du Quercy d'Est en Ouest. Les terrasses alluviales plus ou moins larges accueillent diverses cultures sur gleysols et plusieurs agglomérations.

Certains de ces terroirs sont découpés en sous-terroirs ou micros pays, principalement définis par leurs végétations et leurs paysages.

1. Zoom sur le secteur de prospection

Le Quercy est une ancienne province qui couvre une large surface divisée en un Haut-Quercy et un Bas-Quercy. Il s'étire depuis le nord de Martel (Lot) à Montauban (Tarn-et-Garonne), englobant ainsi le périmètre actuel du département du Lot et la partie nord du Tarn-et-Garonne (cette dernière incluse dans l'ancien périmètre du département du Lot établi entre 1790 et 1808).

Nous avons choisi de découvrir un secteur un peu particulier en termes de géologie. Il se situe à cheval sur la langue des Cévennes du Quercy²¹ (faisant partie du Bas-Quercy selon

²¹ Le mot « Cévennes » représente, en occitan, les versants abrupts et boisés exposés au nord. Ils se rattachent géologiquement aux Causses du Quercy. Cévennes vient du latin *Cebenna*, forgé sur un radical pré-celtique « kem » qui veut dire « hauteur ronde » (cf. Zégierman (1999)).

Verrier 1979 et des Downs²² dans Verrier 1984), dont l'assise géologique, épaisse de 200 m, est constituée par les calcaires marneux du Kimméridgien supérieur, et sur la limite nord du Quercy blanc qui, lui, est dessiné par un plateau constitué d'une assise marneuse du Rupélien (ex Stampien), sur laquelle reposent des calcaires lacustres du Tertiaire formant une falaise continue, en guise de rupture de pente.

La particularité du secteur se trouve dans l'existence du synclinal du Boulvé (ou dépression du Boulvé). Un synclinal est un pli concave des couches géologiques qui offre la possibilité de retracer l'histoire géologique d'un secteur grâce à l'érosion mettant en évidence différentes couches. Cette cuvette a subi plusieurs immersions, marines, palustres et lacustres à l'origine de la formation de différentes strates plus ou moins épaisses.

Au cours du Crétacé supérieur, la mer se comble avec les dépôts fluviatiles du Massif central et la zone s'exonde. De la fin du crétacé à l'Eocène, le climat tropical altère les calcaires du crétacé et produit des altérites constituant un sol argilo-sableux. Sous le climat tropical, la surface de ce substrat évolue vers une épaisse carapace de latérite ferrugineuse (couleur rouge brique) qui fait l'originalité paysagère du secteur. Cette assise sidérolithique²³ est composée de conglomérats, de grès et d'argiles rubéfiés par la présence importante des oxydes de fer. Elle fut ensuite recouverte durant l'Eocène par des vases palustres qui formeront des marnes de couleur beige, elles-mêmes recouvertes durant l'Oligocène par des dépôts lacustres qui formeront les calcaires lacustres blancs, typiques du Quercy Blanc. Le réseau hydrographique actuel s'est mis en place au cours du Quaternaire, entraînant l'érosion progressive de ces couches et permettant leur mise à nu. La carte géologique (ci-après) met en évidence le contexte géologique à large échelle couvrant plusieurs terroirs et une échelle zoomée sur le secteur d'étude.

Les sites sont répartis sur les communes de Bélaise, Le Boulvé, Floressas, Grézels et Pescadoires, toutes (à l'exception de la dernière) situées autour du synclinal du Boulvé doté d'un paysage remarquable, nuancé entre le blanc des calcaires, le beige des marnes et le rouge des grès et argiles sidérolithiques.

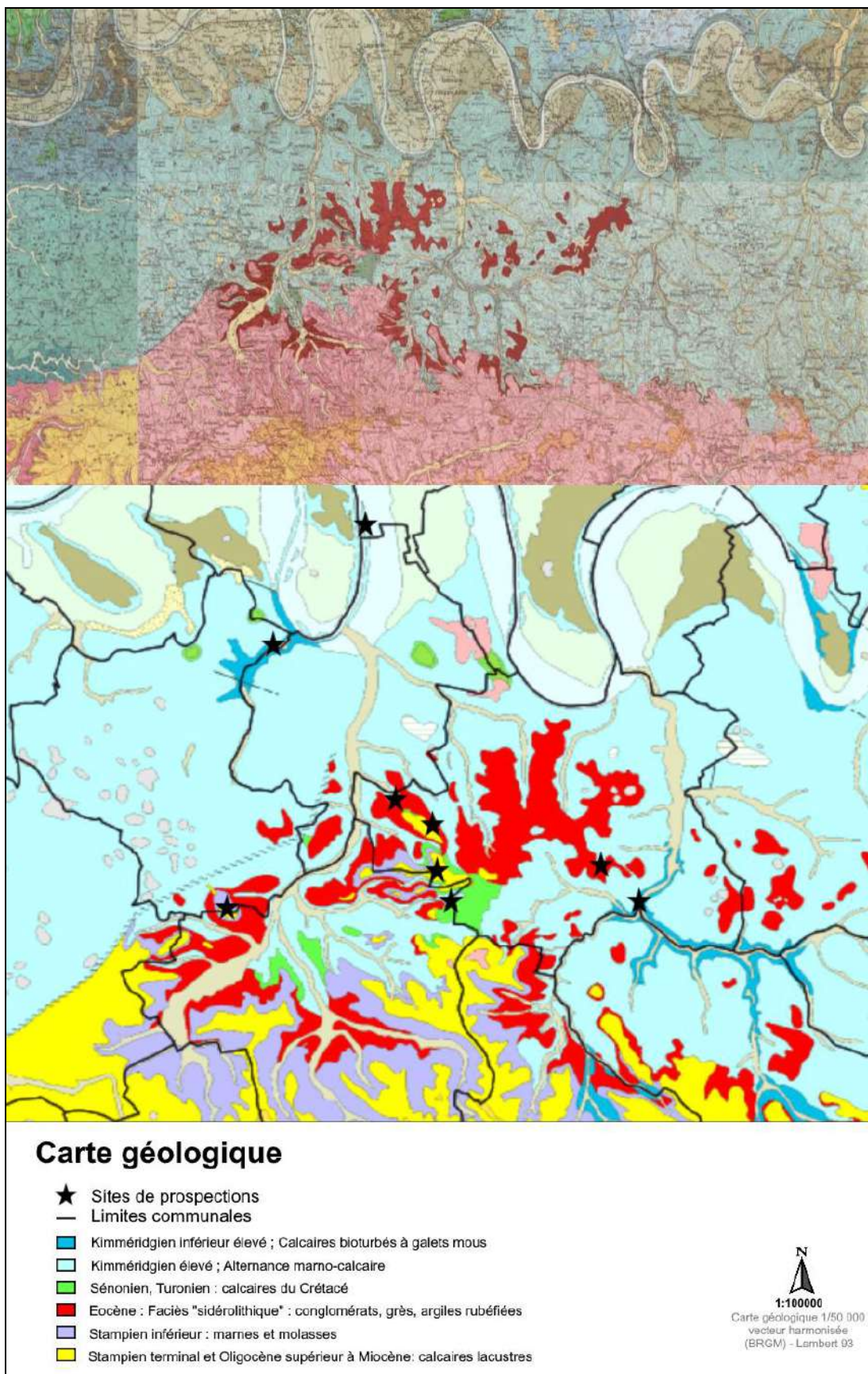


Synclinal du Boulvé (CF)

²² Terme utilisé pour décrire la géomorphologie particulière du secteur de Cahors : paysage de plateau ou hautes collines aux versants abrupts, dans lesquelles sont taillées des vallées généralement sèches.

²³ Le Sidérolithique porte le surnom de « pierre de fer ».

Cette diversité géologique nous a permis d'observer un échantillon d'une belle diversité d'habitats et de végétations.



Ière partie : typologie des végétations

Les végétations sont présentées par grands types de structures physionomiques. Au sein de chaque structure, des végétations se développent sur des systèmes édaphiques très différents dans la zone de prospection. Nous avons décidé de rassembler ces paramètres en deux systèmes :

- Système acidocline : généralement caractérisé par l'assise sidérolithique présentant une texture argileuse, argilo-sableuse à sablo-argileuse, d'où émergent des dalles rocheuses ferrugineuses rouges. Ce type de substrat présente globalement un pH faiblement acide ($5 < \text{pH} < 5,5^{24}$).
- Système basocline à basique caractérisé par des marnes et des affleurements de dalles calcaires. Ces types de substrat présentent un pH proche de la neutralité jusqu'à franchement basique ($5,5 < \text{pH} < 8$).

1) Les fourrés d'arbrisseaux et les ligneux des forêts

Système acidocline

Sur les pechs²⁵, où affleure l'assise sidérolithique constituée d'argiles et de grès, le substrat acidocline accueille un boisement caractérisé par la présence de *Castanea sativa*, *Sorbus torminalis*, *Quercus pubescens* et ses différents hybrides avec *Quercus robur* et *Quercus petraea* (Tableau 1 - Arbres, relevés 1 à 3). A noter que l'hybridation du Chêne pubescent a donné naissance à multiple gradients morphologiques tendant plus ou moins vers l'un des trois types, et rend parfois difficile l'identification. Dans ce type de végétation, ce sont les hybrides qui dominent.

Ces chênaies-châtaigneraies acidoclinophiles, soumises à la fois aux influences climatiques atlantiques et subméditerranéennes, ont été peu étudiées et sont donc encore peu décrites dans le sud-ouest. De plus, elles n'ont pas encore fait l'objet de publications selon les méthodes de la phytosociologie synusiale. Pour le rattachement phytosociologique de ces chênaies des comparaisons s'imposent :

L'association très répandue du σA^{26} *Fago sylvaticae* - *Quercetum petraeae* Julve 1993 ex 2011, dont la sous-association *castaneetosum sativae*, qui couvre la partie méridionale de la France, est individualisée par la constance et la dominance de *Quercus petraea* et non de *Quercus pubescens*, tout comme pour le σA *Castaneo sativae* - *Quercetum petraeae* (Gamisans & Gruber 1980) de Foucault 2020b, subméditerranéen.

D'autres châtaigneraies acidophiles ont été décrites en Italie, comme l'*Arbutum unedonis* - *Castaneetum sativae* Arrigoni & Viciani 2001 et l'*Erica scopariae* - *Castaneetum sativae* Arrigoni & Viciani 2001, mais elles sont dotées d'espèces plus méridionales, comme *Erica arborea*, *Fraxinus ornus* ou encore *Arbutus unedo* qui est très rarement spontané dans le Lot...

Julve (2014) a observé dans la plaine des Maures une chênaie mixte (caducifoliée / sempervirente), acidophile, supraméditerranéenne, dénommée σA *Castaneo sativae* - *Quercetum pubescentis* Julve 2014, rattachée au *Castaneo sativae* - *Quercion petraeae* Soó

²⁴ L'échelle pHmétrique en écologie s'étire de 3 à 8, le basculement entre un système acide et un système basique se situe à 5,5.

²⁵ Pech est la retranscription française de l'occitan « puèg » qui dérive du latin « Podium » et désigne un endroit plat et surélevé. On retrouve souvent ce mot dans la toponymie.

²⁶ Syntaxon décrit avec la méthode synusiale. « σA » = synusie arborescente.

1962 em. 1971. Bien que sa description soit brève (1 relevé, repris dans le tableau 1, col. A), cette chênaie associe *Quercus pubescens*, *Castanea sativa* à *Quercus ilex*, arbre plus thermophile, présent ponctuellement dans notre secteur lotois mais où il est rencontré essentiellement sur sol basique. Notre chênaie-châtaigneraie semblerait pouvoir s'en rapprocher mais nous paraît distincte, par l'absence de *Quercus ilex*, et surtout par la présence constante du morphe régional du chêne pubescent (mélange du type et *Quercus x kernerii* et *Quercus x streimeri*). Une étude plus approfondie, avec davantage de relevés, serait nécessaire pour caractériser plus précisément ce type de forêt acidoclinophile, thermo-atlantique à tendance subméditerranéenne et éventuellement proposer une vicariante thermo-atlantique du *Castaneo sativae - Quercetum pubescentis*. Nous nommerons provisoirement ce boisement σA grpt à *Quercus x kernerii* et *Castanea sativa*.

Nous n'avons pas eu l'occasion d'observer suffisamment de fourrés intraforestiers acidoclines bien constitués pour parvenir à les caractériser. Les relevés 1 à 3 du tableau 1 montrent des communautés basales des *Rhamno catharticae - Prunetea spinosae* sans espèces caractéristiques d'association.

Systeme basocline à basique

Le fourré largement répandu en lisières des bois et en fourré de recolonisation des pelouses abandonnées, établies sur des substrats mésohydriques à mésoxérophiles, calcaréo-marneux, est le *Junipero communis - Prunetum mahaleb* Julve & Marchal in Henry 2019 décrit du Lot, dans le secteur de Lalbenque (repris dans la colonne A du tableau 2 - Arbustes). C'est la sous-association *ramnetosum alaterni* que nous avons le plus observée en situation mésoxérique (tableau 2, relevés 4 à 9, comparés à la colonne B synthèse de la sous association). Elle est caractérisée par la présence constante de *Juniperus communis*, *Prunus mahaleb*, *Viburnum lantana*, et divers hybrides d'égantiers, accompagnés par des espèces thermophiles comme *Lonicera etrusca*, *Phillyrea media*. Nous rappelons que le *Junipero - Prunetum* a été décrit sur des substrats marno-calcaires de pH basique, or, nous avons relevé ce fourré également sur argiles sidérolithiques de pH neutre. En situation plus aride, plus exposée, et sur un sol plus superficiel calcaire, s'ajoute au cortège *Pistacia terebinthus*, espèce typiquement méditerranéenne qui, sur certains secteurs du Lot, peut donner sa physionomie au fourré. Ce fourré s'appauvrit en espèces mésophiles et accueille des essences d'arbres juvéniles dont la croissance semble ralentie, et notamment *Quercus ilex*, espèce méridionale également. Ce fourré peut s'exprimer en pleine lumière ou sous un boisement très clairsemé.

Ce type de fourrés d'arbustes thermophiles a fait l'objet de plusieurs descriptions mais aucune ne correspond à notre végétation (tableau 2 - Arbustes, relevés 10 à 13). Celui qui semble s'en rapprocher le plus, que ce soit d'un point de vue géographique que dynamique, est le *Pistacio terebinthi - Amelanchieretum ovalis* (Vanden Berghen 1963) de Foucault & Julve 2001 (Tableau 2, Col. C). Il a été décrit des grands Causses et s'observe en limite d'aire occidentale, à l'est de l'autoroute A20, dans les secteurs de Rocamadour, Autoire et Saint-Cirq-Lapopie sur les coteaux fortement exposés plein sud où il se trouve en liaison dynamique avec le boisement de l'*Aceri monspessulani - Quercetum pubescentis* (Braun-Blanquet 1936) de Foucault & Julve 1991. Il se distingue par la présence d'espèces d'arbustes méditerranéens telles que l'*Amelanchier ovalis*, *Phillyrea latifolia*, *Rhamnus saxatilis*, *Juniperus phoenicea*, et la présence régulière de *Buxus sempervirens* que nous n'avons pas relevé ici, mais que l'on observe toutefois à proximité du secteur sur certains versants. Notons également sa distinction par la présence des sous-arbrisseaux xéro-thermophiles d'affinité méditerranéenne comme *Cytisophyllum sessilifolium*, *Jasminum fruticans* ou *Asparagus acutifolius* qui semblent absents ou beaucoup plus rares dans notre secteur à tendance climatique thermo-atlantique.

En raison de ces différences, qui ne nous permettent pas de rattacher ce fourré à l'alliance de l'*Amelanchierion ovalis*, il nous paraît judicieux de proposer une nouvelle sous-association du *Junipero communis - Prunetum mahaleb* représentant la transition entre cette alliance méditerranéenne et celle du *Rubo ulmifolii - Viburnion lantanae*, atlantique. Nous la nommons *pistacietosum terebinthi* subass. nov. hoc loco (holotypus : rel. 12, tab. 2). Nous précisons toutefois que certaines espèces non citées dans nos relevés tels que les sous-arbrisseaux *Asparagus acutifolius* et *Jasminum fruticans*, sont présentes à quelques kilomètres vers l'Est (Albas) et sont donc potentielles dans notre secteur qui mériterait de plus amples prospections pour confirmer le caractère méditerranéen de notre sous-association.

La présence des juvéniles d'*Acer monspessulanum* au sein de ces fourrés annonce l'évolution dynamique vers le boisement thermophile de l'*Aceri monspessulani - Quercetum pubescentis* (Braun-Blanquet 1936) de Foucault & Julve 1991 (tableau 1 - Arbres, relevé 5, auquel on ajoute les colonnes B à F, issues de la bibliographie). Ce boisement d'affinité méditerranéenne, que l'on observe sur les coteaux bien exposés et secs, se trouve en limite occidentale d'aire dans notre secteur et se voit donc appauvri des espèces plus thermophiles comme *Acer opalus* ou *Quercus ilex* relativement peu fréquent dans notre zone d'étude (bien que présent dans d'autres secteurs du Lot, mais non constant et potentiellement planté). Ce que nous observons fait la transition avec le boisement calcicole thermo-atlantique de l'*Aceri campestris - Carpinetum betuli sorbetosum torminalis* Julve 1994 (tableau 1, relevé 4). Celui-ci s'observe sur des versants calcaires de sols plus profonds, plus ou moins marneux ou moins exposés au soleil ou encore dans les combes, généralement en contact avec la sous-association *rhamnetosum alatarni* du *Junipero - Prunetum* ou encore le fourré arbustif du *Rubio peregrinae - Viburnetum lantanae* (Géhu, Delelis, Frileux 1972 in Delelis-Dusollier 1973) de Foucault & Julve 2001 (tableau 2 - Arbustes, colonne E) sur sols plus marneux et mésohygrophiles.

Dans les fonds de vallons parcourus par des ruisseaux temporaires, c'est le fourré de l'*Ulmo minoris - Sambucetum nigrae* (Jovet 1936) de Foucault 1991 (tableau 2 - Arbustes, relevé 19) qui peut s'exprimer sur un sol frais neutrocline et eutrophe, s'asséchant en surface l'été, où domine *Sambucus nigra*. Cette association a été observée en contact avec le *Fraxino excelsioris - Alnetum glutinosae* (Matuszkiewicz 1952) Julve 1993 ex de Foucault 1994, normalement plus hygrophile, qui s'enracine plus profondément atteignant ainsi la nappe (tableau 1 – Arbres, relevé 7).

Dans les fonds de vallées à rivières restant en eau l'été, sur les berges des cours d'eau, on observe un fourré mésohygrophile original (tableau 2 - Arbustes, relevés 15 à 18) par la présence de *Lonicera xylosteum*, *Viburnum lantana* et surtout de *Cornus mas*, surnommé le Mimosa du Causse, dont la présence est relativement peu fréquente à l'ouest du département, d'autant plus en conditions alluviales où il est associé à *Viburnum opulus*. Cette combinaison spécifique nous paraît tellement originale qu'elle mérite d'être étudiée de façon plus approfondie afin de l'individualiser. Elle n'a été observée jusqu'alors que dans deux petites vallées du secteur (Rel. 17 et 18), mais également dans les vallées de la Rauze et du Célé. Nous proposons de la nommer provisoirement *Viburno opuli - Cornetum maris* ass. nov. prov. hoc loco, mis en comparaison aux colonnes F et G issues de la synthèse des *Rhamno - Prunetea* (Julve & de Foucault, 2001), rattachables à l'*Euonymo europaei - Cornetum sanguineae* Passarge 1957 em. Passarge & Hofmann 1968, selon Julve (com. orale). Lorsque l'espace le permet, c'est l'*Aceri campestris - Carpinetum betuli* Julve 1994, *fraxinetosum excelsioris* mésohygrophile qui s'installe sur les alluvions.

Les berges alluviales du Lot sont généralement très étroites, la rivière étant « canalisée » par des talus parfois abrupts, limitant ainsi l'expression des boisements alluviaux. On peut

observer sur substrat sableux neutrocline, le fourré arbustif du *Lonicero xylostei - Prunetum mahaleb* (Géhu & Delelis 1972 in Delelis-Dusollier 1973) de Foucault & Julve 2001 (tableau 2 - Arbustes, relevé 14 et colonne D pour comparaison) qui s'exprime ici de façon fragmentaire sous le *Fraxino excelsioris - Ulmetum minoris* Julve 2011 (tableau 1 - Arbres, relevé 6), lequel peut être substitué par des peupliers hybrides (tableau 1 - Arbres, relevé 9). Dans le niveau inférieur, balayé par les crues, il est possible d'observer des fragments du σA *Populo nigrae subsp. betulifoliae - Salicetum albae* Julve 1993 ex Julve & de Foucault in de Foucault 2020b (tableau 1, relevé 8) qui se superpose à un fourré à *Salix purpurea* colonisé çà et là par *Vitis riparia x rupestris* (tableau 2, relevé 20).

2) Les landes et garrigues

Système acidocline

Les sommets des pechs ferrugineux, rassemblent des conditions édaphiques particulièrement hostiles liées au substrat argilo-sableux ponctué d'affleurements de grès. Le facteur limitant est la disponibilité en eau et en éléments nutritifs. Le substrat argileux inflige ainsi aux racines de fortes contraintes physiques en période estivale pendant laquelle la sécheresse est très importante, et inversement, en période hivernale pendant laquelle le substrat est fortement engorgé. Ces paramètres écologiques limitent le développement des arbres, ralentissent la dynamique et permettent l'installation relativement stable d'une végétation dominée par les chaméphytes et les nanophanéphytes, dont la résistance aux stress semble plus efficiente. Les arbres et arbustes sont donc relativement clairsemés sur ces pechs.

On observe une végétation acidophile de petits chaméphytes frutescents constituant une lande dominée par *Calluna vulgaris* et *Erica cinerea*, ponctuée de *Genista pilosa* (tableau 4 - Landes et garrigues, relevés 7 à 9). La strate herbacée est très peu exprimée, laissant souvent la place à des groupements bryophytiques très denses. Ce type de lande mésoxérophile a fait l'objet de plusieurs études, mais leur caractère paucispécifique rend parfois l'analyse complexe lorsque l'échantillon de relevés est un peu faible, ce qui risque d'écarter un syntaxon par la simple absence d'une espèce dans les relevés, surtout si le secteur prospecté se trouve en limite d'aire de répartition.

Allorge (1922) relève dans le Vexin une lande à *Erica cinerea* colonisée par l'arbrisseau *Cytisus scoparius* sur de petits monticules de sable plus secs, au sein d'une lande plus hygrophile à *Ulex minor* et *Erica tetralix*. *Ulex europaeus* est également présent dans les fourrés d'arbrisseaux voisins. Lemée (1937) la rattache à une lande relevée dans le Perche, qui semble posséder une variation plus hygrophile avec la présence d'*Erica tetralix* (coeff. II) et divers hémicryptophytes hygrophiles présents dans la synusie herbacée. Il nomme cette association *Calluno vulgaris - Ericetum cinerae* (Allorge 1922) Lemée 1937 (reprise dans le tableau 4, colonne D). *Ulex europaeus* constitue également le fourré d'arbrisseaux en contact. Cependant, *Juniperus communis* semble être absent des relevés de Lemée, alors que nous pouvons l'observer sur plusieurs de nos sites en contact avec notre lande.

Botineau et Ghestem (1995) relèvent une lande qu'ils rattachent au *Calluno vulgaris - Genistetum pilosae* Oberdorfer 1938. Ce nom est illégitime car déjà utilisé en 1915 par Braun, pour décrire une lande différente, montagnarde et plus acidophile. Enfin la lande, probablement basale, relevée par Botineau et Ghestem (reprise dans le tableau 4, colonne C, 1995) se différencie de la nôtre par l'absence d'*Erica cinerea* qui domine par contre dans notre groupement.

Ils décrivent également provisoirement une association nommée *Genista pilosae - Ericetum cinereae*, intermédiaire entre les landes subatlantiques montagnardes avec une constance III de *Vaccinium myrtillus* et les landes atlantiques planitiaires avec *Ulex minor*, constance III, (tableau 4 - Landes et garrigues, colonne B). La présence de *Genista pilosa* et *Erica cinerea* constitue donc un aspect original qui se rapproche de la lande acidoclinophile que l'on peut observer sur les argiles latéritiques de Bélaise. Cependant, nous ne pouvons rattacher sans discussion notre lande à ce syntaxon car *Ulex minor* semble absent des sites latéritiques du secteur. Mais comme il est en limite orientale d'aire atlantique sur notre territoire, et qu'il a été observé à quelques kilomètres au nord-est de Bélaise, autour de Thédillac, cela ne rend pas impossible sa présence très ponctuelle dans notre zone d'étude. Le tableau 3 de Botineau et Ghestem (1995) met en évidence une variation mésohygrophile à *Erica tetralix* (rel. 10, 11, 12, 13 et 15), les autres relevés étant mésohydriques. Nos relevés ont plus de similitude avec cette forme typique. Néanmoins, la présence de plusieurs espèces thermophiles dans nos relevés (*Erica scoparia* juv., *Rubia peregrina*, *Dorycnium pentaphyllum*) nous amènerait à décrire une race thermo-atlantique nouvelle du *Genista pilosae - Ericetum cinereae*. Mais des recherches complémentaires nous ont fait retrouver l'*Erica cinereae - Genistetum pilosae* Braun-Blanq. in Braun-Blanquet, Roussine & Nègre 1952. La compilation du tableau pp. 224-225 in Braun-Blanquet & al. (1952), est reprise dans la colonne A de notre tableau 4. Il apparaît ainsi que nos relevés et ceux des auteurs précités sont similaires (excepté *Genista anglica*, particulièrement rare dans le Lot) et donc que le nom de Braun-Blanquet, prioritaire, doit être utilisé.

La présence de jeunes individus d'*Erica scoparia*, est révélatrice de l'évolution dynamique de cette chaméphytaie vers une végétation d'arbrisseaux xéro-thermophiles dominée par *Erica scoparia*.

De la même manière, ce type de structure nanophanérophytique plus haute a fait également l'objet de plusieurs descriptions, mais assez peu ont été faites en conditions xérothermo-atlantiques.

Un point de discussion peut être abordé concernant le terme susceptible de qualifier ce type de structure largement dominée par une bruyère d'une hauteur moyenne comprise entre 1 et 2 m. Le cortège floristique, marqué par la présence de bruyères et genêts, amènerait à la classer parmi les landes, mais la hauteur des espèces, généralement décrites comme des arbrisseaux, ne rend pas évident ce classement. Bien que le terme de « lande » soit largement utilisé dans le langage commun, le terme de « brande » est également utilisé dans certaines régions rurales pour définir des terres anciennement boisées, souvent impropres à la culture, qui auraient été défrichées le plus souvent par le feu, généralement pour mettre en place un pâturage caprin ou ovin, et ainsi recouvertes de végétation dominée par des espèces aux ports de chaméphytes et d'arbrisseaux (nanophanérophytes), dont les plus abondantes sont souvent des bruyères et les Genets. Le terme de brande a été attribué comme nom commun, probablement par extension, à *Erica scoparia* qui domine parfois ce genre de nanophanérophytaie. Nous proposons donc de continuer à nommer ce type de fourré d'arbrisseaux avec le terme de « brande » pour le distinguer de la structure chaméphytique plus basse de la lande.

Notre brande, qui succède à la race thermophile de l'*Erica cinereae - Genistetum pilosae*, possède une physionomie nettement marquée par *Erica scoparia*, accompagnée par *Cytisus scoparius*, *Ulex europaeus* et dont l'originalité se trouve dans la présence très régulière de *Juniperus communis* qui met en avant le caractère xérophile et acidoclinophile à neutroclinophile de notre végétation (tableau 3 - Arbrisseaux, relevés 1 à 8).



Lande et brande de Labarthe (CF)



Brande à *Erica scoparia* et *Juniperus communis* (CF)



Colonisation d'une vigne par *Ulex europaeus* (CF)



Chaméphytaie à *Daphne laureola* et *Ruscus aculeatus* sous
Chênaie-Châtaigneraie (CF)



Coteau en cours de fermeture : garrigue à *Dorycnium pentaphyllum* et *Helichrysum stoechas*, colonisée par le fourré à *Juniperus communis* et *Prunus mahaleb* (RZ)



Chênaie calcicole à Erable de Montpellier et peuplement de Pins en arrière plan sur calcaires du Crétacé et du Paléogène (CF)



Relevé de l'ourlet à *Helleborus foetidus* et *Digitalis lutea* (RZ)



Ourlet à *Buglossoides purpurocaerulea* et *Pulmonaria longifolia* (CF)

J.-M. & J. Géhu (1975), ont décrit une brande dans les dunes du Sud-Ouest et la nomment *Erico scopariae* - *Cytisetum scoparii* (Géhu 1968) J.-M. & J. Géhu 1975 prov. (tableau 3, colonne A). Celle-ci, malgré son caractère littoral et psammophile, marqué par

Baccharis halimifolia, est proche floristiquement de notre brande. Elle semble succéder à une lande à *Cistus salviifolius*.

L'*Ulici minoris* - *Ericetum scopariae* (Rallet 1935) J.-M. & J. Géhu 1975 est complexe, mélangeant une lande et un fourré d'arbrisseaux. Botineau et Ghestem (1995) décrivent des brandes à *Erica scoparia* et *Ulex europaeus*, les relevés 6 à 9 de leur tableau 10 sont similaires à nos relevés, notamment avec la présence de *Juniperus communis*. Braun-Blanquet (1967, tableau 4), décrit également en Sologne une brande à *Erica scoparia*, *Cytisus scoparius*.

Compte-tenu de ces comparaisons et en observant notre tableau (tableau 3 - Arbrisseaux, relevés 1 à 8), nous pensons devoir remanier ces conceptions et créer une nouvelle association, caractérisée par la combinaison floristique originale associant *Erica scoparia*, *Ulex europaeus*, *Cytisus scoparius*, *Juniperus communis*, *Rosa canina* et la dénommer ***Ulici europaei* – *Ericetum scopariae* ass. nov. hoc loco.** (*holotypus* : tableau 3, relevé 4). On peut également remarquer deux sous-associations, l'une, ***rosetosum micranthae*** des substrats un peu plus riches en bases et plus argileux, l'autre ***loniceretosum periclymeni*** des substrats plus acidoclines et plus drainants. Elle aura tendance à s'étioler, s'éclaircir, sous l'effet de l'ombrage de la Chênaie-châtaigneraie voisine, parfois supplantée par un peuplement de pins noirs et maritimes dans lequel subsistent plus moins quelques chênes.

Correspondant à nos deux sous-associations, on observe deux faciès physiologiques différents de cette végétation d'arbrisseaux héliophiles, selon deux paramètres indépendants : la nature du substrat et le recouvrement forestier. Sur substrat argileux, *Ulex europaeus* a tendance à se raréfier pour laisser place à *Erica scoparia* et *Juniperus communis* de même qu'il se raréfie avec la colonisation forestière, alors que *Erica scoparia* a tendance à se maintenir sous couvert forestier clair. Par contre, sur des substrats sablo-argileux, la bruyère est moins abondante, et semble ne pas résister à la dynamique de l'ajonc, en particulier sur les placages de sable probablement d'origine fluviatile, où sa floraison est éclatante, dès le mois de février. On observe fréquemment ce fourré pionnier d'arbrisseaux en bordure de vignes, où il tente de s'étendre en cas d'abandon ou de gestion irrégulière.

Système basocline à basique

Nous commencerons par soulever une question de terminologie. Le terme de lande désigne partout en France, sans ambiguïté, les végétations de sous-arbrisseaux qui se développent sur des sols pauvres et acides. Notons toutefois que dans le langage commun, il arrive que ce terme soit étendu à tout type de broussailles développées sur des terres impropres à l'agriculture ou la sylviculture. Par contre l'équivalent structurel sur sols pauvres et basiques n'a jusqu'alors été clairement nommé, que pour les végétations strictement méditerranéennes, appelées « garrigues ». Or, ce type de formation, issu d'une même dynamique, s'observe ailleurs en France, par exemple en domaine subméditerranéen calcaire. C'est pourquoi nous proposons l'extension du terme de « garrigue » pour désigner cette végétation chaméphytique basophile, hors climat méditerranéen.

La garrigue que l'on observe sur les coteaux calcaires chauds, secs et érodés, qui succède à la pelouse calcicole, avec laquelle elle forme souvent une belle mosaïque, a été décrite par Henry (2019) à quelques kilomètres de nos sites et a été nommée ***Helichryso stoechadis* - *Dorycnietum pentaphyllae***. Elle est caractérisée par la présence fidèle de *Stachelina dubia* accompagnée par *Dorycnium pentaphyllum*, *Artemisia alba*, *Helichrysum*

stoechas et d'autres chaméphytes moins fréquents comme *Lavandula angustifolia* (tableau 4 - Landes et garrigues, relevés 10 à 13).

Cette chaméphytaie basse évolue vers une végétation d'arbrisseaux paucispécifique que nous nommerons ici simplement « **Grpt à *Juniperus communis* et *Rhamnus alaternus* prostrés** », car elle est essentiellement constituée de ces deux espèces, généralement nanomorphosées (Hmv < 70 cm), car adaptées aux conditions écologiques particulièrement arides sur ces stations. Il est possible d'observer dans cette nanophanérophytaie de rares individus de *Spiraea hypericifolia* subsp. *obovata* (Tableau 3 - Arbrisseaux, relevé 9). Le fourré en contact et en succession dynamique est le *Junipero - Prunetum* qui évoluera ensuite vers la chênaie calcicole de l'*Aceri monspessulani - Quercetum pubescentis*.

En contexte forestier, sur un sol généralement plus riche et un peu plus frais, la chaméphytaie sciaphile du *Daphno laureolae - Ruscetum aculeati* Julve 2013 (tableau 4 - Landes et garrigues, relevés 1 à 6), ne semble pas exigeante sur le pH du sol car elle s'exprime ponctuellement, souvent par taches, associée à l'*Aceri monspessulani - Quercetum pubescentis*, l'*Aceri campestris - Carpinetum betuli, sorbetosum torminalis* et à la chênaie-châtaigneraie. Son cortège floristique paucispécifique est dominé essentiellement par *Ruscus aculeatus*, accompagnée par *Daphnea laureola* et d'autres rares arbrisseaux juvéniles tels que *Rosa arvensis* ou encore *Ligustrum vulgare* qui peut dominer dans certaines stations.

3) Les ourlets et les friches

Nous disposons d'assez peu de relevés d'ourlets sur ce périmètre, et ceci malgré les relevés réalisés hors session par C. Farvacques et par G. Corriol. Malgré une certaine volonté du groupe de prendre en compte ce type de végétation, l'échantillonnage des ourlets est lacunaire, comme souvent dans les sessions de phytosociologie.

A ce phénomène, plusieurs explications : les ourlets se révèlent vite moins attirants que d'autres types de végétations, tels que les pelouses, les landes ou les sous-bois, même pour un groupe motivé par la volonté de décrire tous les types de végétation d'un terroir. Les ourlets paraissent parfois mal exprimés, à cause de leur géométrie souvent, mais pas nécessairement, linéaire ou mosaïquée parmi d'autres végétations, notamment de fourrés ou de pelouses. En réalité, lorsque plusieurs fragments d'un ourlet mosaïqué sont relevés, ou qu'un linéaire suffisamment long est examiné, l'ourlet se révèle souvent assez typique.

Cette géométrie linéaire ou mosaïquée complique l'accomplissement du relevé. En effet, les ourlets étant des végétations de grandes plantes, ils doivent être relevés sur des surfaces importantes (20 m² au moins), à accroître quand le recouvrement est faible ou qu'une espèce domine la végétation (Catteau, 2019). Dans le tableau A, nous avons comparé la surface de quelques relevés locaux avec l'aire minimale adaptée, dont la formule dans le cas d'ourlets est : $20 / (\text{recouvrement total} - \text{borne inférieure d'ab.-dom.})$. Cette proposition n'est pas toujours respectée, a fortiori dans un travail en groupe, où l'attention à la rigueur méthodologique cède la place, légitimement, aux échanges de points de vue. Or, le problème est aggravé par la géométrie des ourlets (linéaire ou mosaïquée) qui maximise les zones de transition. Comme ces zones de transition ne devraient pas être relevées, la surface d'ourlet nécessaire à un relevé s'en trouve d'autant augmentée, de telle sorte que l'aire minimale nécessaire à la réalisation d'un relevé phytosociologique d'ourlet n'est souvent pas disponible sur le site.

Tableau A : Evaluation de l'aire minimale adaptée de quelques relevés du tableau 5 (en gras italique, les relevés dont l'aire minimale est supérieure à l'aire relevée)

N° relevé	Surf. Relevée	Recouvrement (%)	Coef. Ab.dom max.	Aire mini. relevé
7	20	90	3 (non significatif)	22
9	30	70	3 (non significatif)	28
16	20	80	3 (non significatif)	25
19	15	90	4	44
18	70	80	4	50

Une troisième explication au manque de relevés d'ourlets tient aux caractéristiques du terroir étudié. Les ourlets sont des végétations appartenant à une dynamique secondaire nécessitant des sols profonds pour s'exprimer, or les sites prospectés pour leurs landes ou leurs garrigues, ainsi que les sites à pelouses primaires, n'ont pas les caractéristiques pédologiques nécessaires à l'expression des ourlets.

Système acidocline

Peu d'ourlets ont été relevés dans le système acidocline.

A Labarthe (commune de Bélaye), le relevé 27 (tableau 5 - Ourlets et friches) semble pouvoir être rapporté au ***Luzulo forsteri - Festucetum heterophyllae*** Felzines in Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006. Il en présente une partie de la combinaison (*Festuca heterophylla*, *Luzula forsteri*, *Brachypodium sylvaticum*), mais certaines espèces manquent (en particulier *Lathyrus linifolius*, *Viola riviniana*, *Holcus mollis*, *Stellaria holostea*) et *Rubia peregrina* donne une tonalité plus méridionale.

A Bélaye également, mais au lieu-dit Terret, le relevé 17 correspond à une communauté basale du ***Trifolio medii - Teucrienion scorodoniae***, qui est la sous-alliance du *Knautio arvensis - Agrimonion eupatoriae* Julve 1993 différenciée par des taxons acidiphiles des *Melampyro pratensis - Holcetea mollis*. Il s'agit donc d'ourlets de substrats neutroclines, situés à la charnière entre les deux classes d'ourlets (*Melampyro-Holcetea* et *Trifolio-Generianetea*) sur le gradient de pH.

Système basocline à basique

Sur ce territoire éminemment calcaire, les ourlets calcicoles des *Trifolio medii - Geranietea sanguinei* sont évidemment plus abondants que les ourlets acidoclines.

Le critère le plus discriminant pour différencier les ourlets calcicoles est l'humidité du sol.

Les relevés 18 à 26 ont été réalisés sur des substrats secs, dont le bilan hydrique déficitaire estival crée une contrainte aux plantes, lesquelles doivent s'adapter de manière à limiter leurs pertes d'eau. Les feuilles sclérifiées et vernissées de *Rubia peregrina*, *Helleborus foetidus* et *Vincetoxicum hirundinaria* sont de bons exemples de ces adaptations. De plus, comme la contrainte limite la productivité, les plantes se doivent d'être économes de leurs parties aériennes qui doivent durer le plus longtemps possible : à nouveau, la sclérification est une bonne solution à cette difficulté. De tels ourlets xérophiles prennent place au sein du ***Tanaceto corymbosi - Bupleurion falcati subsp. falcati*** Julve 1993. Cependant, les ourlets

que nous avons relevés subissent une contrainte assez limitée leur permettant d'héberger encore quelques espèces relativement productives. Nos ourlets prennent donc place dans la sous-alliance *Trifolio medii - Geranienion sanguinei* van Gils & Gilissen 1976. Parmi ceux-ci le relevé 18 (Lieu-dit Lalande, commune de Bélaise) paraît assez original, avec *Geranium sanguineum*, *Cervaria rivini* et *Dorycnium pentaphyllum*, sans que nous ne soyons parvenus à le rattacher à une association connue. Les autres relevés semblent trop mal exprimés pour atteindre une détermination à l'association.

Entre ces deux extrémités, les relevés 9 à 16 sont à classer dans la sous-alliance *Trifolio medii - Agrimonienion eupatoriae* (*Knautio arvensis - Agrimonion eupatoriae* Julve 1993) qui rassemble les ourlets mésohydriques. Les relevés 9 à 13, réalisés à Grézels et à Bélaise (lieux-dits Lalande et Terret), se distinguent par la présence de *Lathyrus pratensis*, *Fragaria viridis*, *Carex leersii*, *Agrimonia procera* ; toutefois, il nous semble prématuré de décrire un nouvel ourlet. Enfin, le relevé 16 se distingue par la combinaison [*Veronica chamaedrys*, *Agrimonia eupatoria*, *Trifolium medium*, *Galatella linosyris*] sans qu'il soit possible de le rattacher à une association.

Dans un champ abandonné (Bélaise, Lieu-dit Pech-Grand), nous avons pu relever une végétation calcicole à caractère rudéral (relevé 1, tableau 5). Dans cette communauté cohabitaient un cortège des ourlets calcicoles (*Trifolio medii - Geranietea sanguinei*, 9 taxons), un cortège des pelouses calcicoles (*Festuco valesiacae - Bromopsieta erecti*, 12 taxons), un cortège prairial (*Agrostio stoloniferae - Arrhenatheretea elatioris*, 9 taxons) et un cortège rudéral, cespiteux (*Artemisietea vulgaris*, 4 taxons) et rhizomateux (*Elytrigietea intermedii - repentis*, 7 taxons). Un tel cortège, dont les groupes sociologiques sont en abondance équivalente, pose des difficultés de détermination de la classe (Catteau, coord., 2021). Quand bien même ce relevé serait rattaché aux *Trifolio medii - Geranietea sanguinei*, aux *Festuco valesiacae - Bromopsieta erecti* ou aux *Agrostio stoloniferae - Arrhenatheretea elatioris*, sa composition y paraîtrait atypique et il ne serait pas possible de le rattacher à une association ni même à une alliance. Les choses se clarifient si on remarque que parmi les cortèges de ces classes figurent quelques espèces rhizomateuses au comportement volontiers rudéral (*Brachypodium rupestre*, *Agrimonia eupatoria*, *Achillea millefolium*, *Potentilla reptans*, *Eryngium campestre*, *Bromopsis erecta* : remarquez ces espèces au bord des routes), ainsi que trois géophytes se comportant volontiers en adventices des cultures (*Allium sphaerocephalon*, *Muscari comosum*, *M. neglectum* : cf. par exemple Flore de Coste). Ainsi envisagée, la balance d'espèces penche nettement en faveur des *Elytrigietea intermedii - repentis*²⁷. Cette classe est d'ailleurs fréquemment sous-estimée et ses communautés végétales sont en général considérées comme des formes mal exprimées d'ourlets. Pourtant, un certain nombre d'ourlets en nappe, en particulier ceux à caractère post-cultural, peuvent s'y rattacher. Dans le nord de la France, le *Bunio bulboscasani - Brachypodietum pinnati* doit être placé dans cette classe, alors qu'il a été décrit comme un ourlet des *Trifolio medii - Geranietea sanguinei*. Il semble d'ailleurs possible de dégager un groupe d'associations calcicoles mésohydriques des climats tempérés (ayant valeur d'alliance ?), différent à la fois du *Falcario vulgaris - Poion angustifoliae* (calcicole mésoxérophile) et du *Convolvulo arvensis - Elytrigion repentis* (mésohydrique à mésohygrophile eutrophile).

Système eutrophile

Dans le *Convolvulo arvensis - Elytrigion repentis* justement, il semble possible de placer le relevé 2, réalisé sur les bords du Lot (Pescadoires). Ce relevé ne correspond pas à

²⁷ Cette interprétation n'est pas adoptée unanimement par le groupe. L'autre hypothèse étant un rattachement de cette végétation à la classe des *Trifolio-Geranietea* dans une forme eutrophisée.

l'*Aristolochio clematidis* - *Cucubaletum bacciferi* (Kopecký 1965) Passarge 1976, puisque la diagnose de cette association (7 relevés) décrit une mégaphorbiaie nitrophile en voile (*Convolvulion sepium*) à *Solanum dulcamara*, *Cuscuta europaea*, *Convolvulus sepium*, *Humulus lupulus*, *Echinocystis lobata*, *Rubus caesius*, etc. En définitive, il n'y a que les deux espèces éponymes et *Dactylis glomerata* qui soient communs à notre relevé et à cette association.

Le relevé 4 du tableau 5 (réalisé également à Pescadoires) présente certaines analogies avec les *Elytrigietea* : nombreuses espèces rhizomateuses (en particulier *Symphyotrichum gr. lanceolatum*), présence d'espèces fréquentes dans les *Elytrigietea* sans en être caractéristiques (*Carex hirta*, *Rubus* sect. *Corylifolii*). Toutefois, les espèces des mégaphorbiaies (*Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium*) sont les plus nombreuses et les espèces caractéristiques des *Elytrigietea* sont rares. Il faut donc placer ce relevé dans les *Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* et le considérer comme une **BC *Symphyotrichum x salignum* [*Convolvulion sepium*]**.

Nous avons eu l'occasion de relever quelques autres ourlets eutrophiles. Il s'agit majoritairement de végétations plus ou moins hygrophiles de vallées, qui profitent à la fois de l'apport en nutriments par les alluvions et de l'absence de contraintes liées à la sécheresse. Cette absence de contraintes favorise à la fois les plantes compétitrices, dont font partie les eutrophiles, et la bonne activité biologique du sol, laquelle stimule la minéralisation entrophisant le milieu...

Sur la berge du Lot à Pescadoires, nous avons relevé (relevé 3, tableau 5) une communauté basale à *Carex acuta*, *Rorippa sylvestris* et *Phalaris arundinacea* présentant des similitudes avec le *Rorippo sylvestris* - *Phalaridetum arundinaceae* Kopecký 1961 (***Caricion acutae***).

Une visite dans la vallée du Lissourgues (Bélaye, Lieu-dit Les Planques) nous a permis d'analyser un bel ourlet du *Circaeo lutetianae* - *Stachyion sylvaticae* (relevé 7). Cet ourlet présente de nombreuses similitudes avec le *Brachypodio sylvatici* - *Schedonoretum gigantei* bien connu dans le nord de la France. Il héberge en effet *Brachypodium sylvaticum*, *Bromopsis ramosa*, *Elymus caninus*, *Stellaria holostea*, *Filipendula ulmaria*, tout comme l'association du nord. Toutefois, le relevé du Lot accueille *Geranium nodosum*, *Symphytum tuberosum*, *Arum italicum*, *Conopodium majus*, qui caractérisent bien les ourlets méridionaux. Il est donc probable qu'on soit ici en présence d'une association vicariante du *Brachypodio sylvatici* - *Schedonoretum gigantei*. Ce relevé présente des similitudes avec l'***Hyperico androsaemi* - *Caricetum pendulae*** décrit du bassin aquitain, puisque celui-ci abrite les trois premières espèces citées. Il semble donc possible de rapprocher notre relevé de l'***Hyperico androsaemi* - *Caricetum pendulae* Corriol & Catteau 2018**, malgré l'absence de *Pulmonaria affinis* et *Hypericum androsaemum*. Sur le même site, un relevé a été réalisé dans le sous-bois d'un bosquet de bord de ruisseau (relevé 6). Ce relevé est extrêmement proche du relevé 7, malgré un léger appauvrissement en espèces d'ourlets (*Glechomo* - *Urticetea* et *Filipendulo* - *Convolvuletea*) et un léger enrichissement en espèces de sous-bois (*Anemone nemorosae* - *Caricetea sylvaticae*). Malgré ces différences et la position en sous-bois, ce relevé nous semble devoir être classé dans le *Circaeo* - *Stachyion* et dans l'***Hyperico androsaemi* - *Caricetum pendulae***, plutôt que dans le *Ranunculion ficariae*. Cette situation soulève la question de la distinction entre les alliances du *Circaeo* - *Stachyion* et du *Violo riviniana* - *Stellarion holostea* (*Glechomo* - *Urticetea*) et celle du *Ranunculion ficariae* (*Anemone* - *Caricetea*) ; ce problème ne pourra être résolu qu'en mettant côte à côte les colonnes synthétiques des trois alliances afin d'en mieux cerner les taxons caractéristiques, et ensuite d'analyser les caractéristiques morphologiques et physiologiques de ces groupes de

taxons. Un autre relevé de communauté du *Circaeο - Stachyion* a été réalisé à Pescadoires (rel. 8, tableau 5), mais sa composition semble trop lacunaire pour l'affilier à une association.

A un niveau topographique supérieur à celui des communautés du *Circaeο - Stachyion*, il est possible de trouver des ourlets, eutrophiles également mais mésohydriques, relevant de l'alliance du *Violo rivinianaе - Stellarion holosteaе*. Le relevé 5 (Bélaye, Lieu-dit Les Castagnals) en donne un exemple. On notera que le relevé a été fait en sous-bois d'une jeune forêt, ce qui souligne que les synusies d'ourlets peuvent persister un certain temps dans les jeunes phytocénoses forestières.

4) Les prairies et les pelouses prairialisées

Nous n'avons observé le plus souvent que des prairies en contexte acidocline, mais nous avons pu relever un exemple en contexte basocline.

En contact avec la lande et brande acidoclinophiles décrites plus haut, nous observons un type de pelouse prairialisée²⁸ dotée de plus de 40 espèces pour les compositions les plus typiques. Elle est remarquable par la floraison des nombreux *Anacamptis morio* et *Serapias lingua*. Elle est différenciée par la présence d'espèces oligotrophiles, plutôt acidophiles, de pelouses, telles que *Carex caryophyllea*, *Anthoxantum odoratum*, *Luzula campestris*, accompagnant un fond d'espèces basophiles caractéristiques des *Festuco valesiacaе - Bromopsietea erectaе*, telles que *Briza media*, *Ranunculus bulbosus*, *Bromopsis erecta*, *Polygala vulgaris*... A ce cortège d'espèces des pelouses s'ajoute un contingent non négligeable d'espèces prairiales dont des mésohygrophiles comme *Oenanthe pimpinelloides*, *Lolium arundinaceum*, *Lychnis flos-cuculi* qui se maintiennent grâce au substrat argileux qui retient suffisamment d'eau. Il est possible de rattacher cette pelouse à la sous-association *oenanthetosum pimpinelloidis* de l'*Anacamptido morionis - Serapiadetum linguae* de Foucault 1986 décrit de l'Armagnac méridional (tableau 6 - Prairies et pelouses prairialisées, relevés 4 à 9 et colonnes C et D de comparaisons). Notons que l'observation du tableau original de cette association (Col. C tableau 6) montre la présence de 27 espèces basophiles, dont 21 des *Festuco-Bromopsietea* contre 11 espèces acidophiles, dont 8 des *Nardetea*. Il nous paraît donc difficile de rattacher cette association au *Danthonio decumbentis - Serapiadion linguae* de Foucault 1994²⁹ des *Nardetea strictaе*, mais plutôt *Anacamptido pyramidalis - Serapiadion vomeraceae* de Foucault 2019, des *Festuco-Bromopsietea*, à proximité du *Serapiado vomeraceae - Danthonietum decumbentis* Blanchard & Lamothe 2005 prov.

Sur un substrat un peu plus riche en base, légèrement moins argileux, nous observons une pelouse prairialisée relativement proche de la précédente. Nous l'avons comparée à la sous-association *plantaginetosum mediae* de l'*Anacamptido - Serapiadetum* (Tableau 6 - Prairies et Pelouses prairialisées, Col. B), mais elle s'en différencie par un nombre inférieur d'espèces prairiales et davantage d'espèces de pelouses calcicoles telles que *Avenula pubescens*, *Thymus longicaulis* auct., *Cirsium acaulon*, *Polygala calcarea*, *Ophrys scolopax*, *Orchis anthropophora*, *Anacamptis pyramidalis*, *Galium pumilum*, *Hippocrepis comosa*,

²⁸ Terme proposé pour décrire une végétation dont le cortège floristique est composé par un nombre plus important d'espèces de pelouse mais dont la proportion non négligeable d'espèces prairiales confère à la végétation une physionomie intermédiaire entre celle d'une pelouse et celle d'une prairie.

²⁹ Cette proposition soulève un problème lié au fait que cette association a été définie comme *typus* du *Danthonio-Serapiadion*, or d'un point de vue floristique, ces deux entités n'appartiennent pas à la même classe. Une synthèse des deux alliances situées en marges des deux classes concernées pourrait permettre de clarifier l'organisation syntaxinomique.

Prunella laciniata, *Euphorbia flavicoma* subsp. *verrucosa*. Ces espèces se retrouvent par contre dans l'***Euphorbio flavicomae* subsp. *verrucosae* - *Salvietum pratensis*** Heaulmé 2004 prov. (Tableau 6, col. A et A'). Nos relevés 1 à 3 du tableau 6 peuvent y être rattachés. Notons que la colonne A reprend les relevés de Hofstra, réalisés dans le Lot-et-Garonne et rattachés par erreur à l'*Orchido purpureae* - *Brometum erecti* Braun-Blanquet 1938 ex Braun-Blanquet, Roussine & Nègre 1952.

Dans la vallée du Lissourgues, nous avons eu l'occasion de relever (tableau 6, relevé 10) une prairie de fauche hygrophile et basocline intéressante, caractérisée par la présence de plantes prairiales hygrophiles telles que *Fritillaria meleagris*, *Carex distans*, *Anacamptis laxiflora*, accompagnées d'espèces différentielles paratourbeuses telles que *Silaum silaus*, *Succisa pratensis*, *Galium uliginosum*, *Juncus acutiflorus*, et *Sanguisorba officinalis*. Malgré le fait que nous n'ayons pas observé les espèces du *Lino usitatissimi* - *Gaudinion fragilis*, ni *Ophioglossum vulgatum* qui est toutefois très probable dans le secteur, nous la rattachons à la prairie thermo-atlantique de l'***Ophioglossum vulgati* - *Oenanthe pimpinelloidis*** Hofstra 1995, décrite du Lot-et-Garonne, typique des fonds de vallées sur alluvions argilo-calcaires parfois inondés, comme le suggère la comparaison avec le tableau original (tableau 6, colonne E).

5) Les pelouses et tonsures

Système acidocline

Toujours sur l'assise sidérolithique acidocline, certains secteurs légèrement plus riches en bases permettent le développement de différentes pelouses mésophiles du *Mesobromopsiion erectae*.

Une pelouse à tendance acidocline, riche en orchidées hydroclines, telles que *Anacamptis morio*, *A. pyramidalis*, *Ophrys scolopax*, et surtout *Serapias lingua*, *S. vomeracea*, est représentée par un seul relevé réalisé sur un substrat d'altérites argilo-limoneuses (tableau 7 - Pelouses, relevé 9). Ce type de pelouses est encore peu étudié. Grâce à son cortège floristique doté d'un nombre non négligeable d'espèces calcicoles, celle-ci semblerait pouvoir se rapprocher de l'*Orchido purpureae* - *Bromopsietum erectae* Braun-Blanquet & Moor 1938 ex Braun-Blanquet, Roussine & Nègre 1952. Nous avons également comparé ce relevé à la végétation observée par Hofstra (1990) dans le Lot-et-Garonne, qu'il a rattachée par erreur à l'*Orchido purpureae* - *Bromopsietum erectae*. [En effet, la végétation que Hofstra a relevée, nous semble plus proche de l'***Euphorbio flavicomae* subsp. *verrucosae* - *Salvietum pratensis*** Heaulmé 2004 prov. (comparaison des colonnes K, L et N du tableau 7 – Pelouses et Col. A et A' du tableau 6) car elle est plus riche en espèces prairiales et d'ourlets que les syntaxons de pelouses]. Notre relevé ne peut non plus se rattacher à cette végétation. Dans celui-ci, la présence remarquable de *Serapias lingua* et *Serapias vomeracea* auxquels s'ajoute un contingent d'espèces des pelouses acidophiles telles que *Anthoxanthum odoratum*, *Luzula campestris*, *Carex caryophyllea* absentes de l'*Orchido purpureae* - *Bromopsietum erectae*, nous invite à penser à une pelouse originale. Nous l'avons également comparée à une végétation en cours de description par le CBN Midi-Pyrénées nommée provisoirement ***Serapiado vomeraceae* – *Caricetum flaccae*** Corriol & Laigneau 2017 prov. Mais les 3 relevés dont nous disposons de cette nouvelle association (réalisés sur substrat marneux dans les départements 31, 32 et 65), sont plus ourlifiés et plus basophiles (Tableau 7, col. M). Cette pelouse mérite d'être étudiée plus finement dans le sud-ouest. Dans l'attente de la réalisation d'autres observations, nous la nommerons **gpt à *Serapias lingua* et *Carex caryophyllea***.

Il semblerait que sur des sols plus profonds ou légèrement plus riches en matière organique, elle s'enrichisse en espèces prairiales mésotrophiles aux dépens des espèces de pelouse, évoluant ainsi vers la pelouse prairialisée de l'*Anacamptido morionis* - *Serapiadetum linguae* citée plus haut.

Sur les dalles de grès ferrugineux, sur sol très superficiel observable au sein des landes, la végétation thérophytique est caractérisée par la présence de *Logfia minima*, *Ornithopus perpusillus* et *Tuberaria guttata*. Le seul relevé que nous ayons (tableau 9 - Végétations annuelles, relevé 7), est basal, constitué essentiellement d'espèces caractéristiques de l'alliance du *Tuberario guttatae* - *Airion praecocis*. Cette tonsure à annuelles acidophiles, thermophiles, est identique à la partie annuelle du tableau 6 de Braun-Blanquet (1967), décrit de Sologne, compilée dans notre tableau 9, colonne B. La comparaison avec la colonne synthétique de l'alliance compilée par de Foucault (1999 p. 59 et son tableau 2, col. 4), nous montre clairement que notre communauté est basale et qu'il serait nécessaire de réaliser de nouveaux relevés afin d'identifier le syntaxon présent dans le secteur.

De même, nous avons pu relever dans les rangs des vignes plantées sur les sols latéritiques sensiblement plus riches en sable, une tonsure à annuelles, dominée et caractérisée cette fois par *Ornithopus compressus*, mais aussi *Filago arvensis* et *Trifolium nigrescens* (tableau 9, relevé 8). Cette unité, davantage thermophile et mettant en avant l'influence méditerranéenne sur le secteur, associe également, comme dans le cas précédent, *Tuberaria guttata*, *Aira caryophyllea*, *Vulpia bromoides*. Sa position écologique l'enrichit en espèces nitrophiles, commensales de cultures des *Stellarietea mediae* et des ourlets thérophytiques vernaux des *Cardaminetea hirsutae*. Nous rattachons également cette tonsure à annuelles au *Tuberario guttatae* - *Airion praecocis* car elle semble se rapprocher de l'***Ornithopodo compressi* - *Tuberarietum guttatae*** Rexhepi (1978) 1993 ex Acíc, Šilc, Jovanović, Kabaš, Vukojičić & Dajić Stevanović 2014, décrit de Serbie, observé également par le CBNMP dans les départements 31, 32, 65 et 81.

Le passage dynamique vers les *Cardaminetea hirsutae* eutrophiles, vernaux, supportant l'ombrage est fréquent dans les vignes. Il est clairement mis en évidence par deux de nos relevés, assimilables au « grpt à *Cardamine hirsuta* et *Ranunculus parviflorus* » de Botineau (1987). Malgré quelques différences floristiques il nous semble sensé de rattacher cet ensemble au ***Ranunculo parviflori* - *Geranietum mollis*** Provost 1978 ex de Foucault 2009 (voir tableau 9, relevés 10, 11 et colonnes C et D).

Nous possédons deux relevés d'un « grpt à *Myosotis dubia* et *Lathyrus sphaericus* » (tableau 9, relevés 5 et 6), dont les affinités sont peu claires, même s'il semble appartenir au *Tuberario guttatae* - *Airion praecocis*. Il s'agit d'une végétation mésotrophile qui héberge des espèces du *Trifolion dubii*, comme *Vicia sativa* et *Trifolium dubium*, ainsi que des plantes des *Cardaminetea hirsutae* telles *Cerastium glomeratum* et *Myosotis arvensis*. Aucun groupement similaire n'ayant apparemment été décrit, nous attendrons davantage de relevés pour clarifier son statut. Un autre « grpt à *Aira caryophyllea* et *Vulpia bromoides* » plus appauvri se rencontre en situation plus ombragée (tableau 9, relevé 9).

Système basocline à basique

Le groupement à *Serapias lingua* et *Carex caryophyllea* trouve probablement une vicariante calciphile dans l'*Ophryo scolopacis* - *Caricetum flaccae* (Royer 1982) Bouillet 1986 (tableau 7 - Pelouses, col. K et M pour comparaison). Cette dernière trouve son optimum en contexte hygrocline sur marnes où les espèces acidophiles ou acidoclinophiles

sont absentes, supplantées par un beau cortège des *Bromopsietalia erectae*, cependant nous n'avons pas eu l'occasion de la relever. Notons également que l'*Orchido purpureae* - *Bromopsietum erecti* Braun-Blanq. 1938 ex Braun-Blanq., Roussine & Nègre 1952, sur sol plus profond et plus frais, moins riche en espèces, mais non relevé ici (comparer les colonnes K, M et N du tableau 7) reste toutefois très potentiel dans le Lot.

Nous avons également relevé des pelouses calcicoles plus xérophiles. Dans ce contexte subméditerranéen, et dans des situations de plateaux bien exposés, sur des sols à tendance légèrement marneuse, on observe de nombreux taxons des *Ononidietalia striatae*, et notamment quelques représentants de l'*Aphyllanthion monspeliensis* telles que *Argyrolobium zanonii*, *Rhaponticum coniferum* et *Stipa gallica*. Cette dernière plus tolérante à la sécheresse (fidèle des pelouses de l'*Ononidion striatae*) donne la physionomie de la pelouse, accompagnée d'un bon nombre d'espèces qui relèvent des *Artemisio albae* - *Bromopsietalia erectae*. Nous proposons donc de décrire une nouvelle végétation (tableau 7, relevés 1, 2, 3), caractérisée par *Stipa gallica* et *Leontodon crispus*, qui serait proche du *Staehelino dubiae* - *Teucrietum chamaedryos* (Verrier 1979) Royer 1982 (comparer les colonnes E, F et G du tableau 7). Ce dernier est issu des observations réalisées par Verrier dans le Bas-Quercy et le Quercy blanc, qu'il a nommé groupement à *Staehelina dubia*, dans lequel il inclut les chaméphytes et dont le cortège des *Festuco valesiaca* - *Bromopsietea erectae* est plus riche, avec notamment la fréquence de *Carex flacca*, *Scabiosa columbaria*, *Carlina vulgaris*, *Briza media*, *Cirsium acaulon*... L'ajout des colonnes de Verrier (1984), (voir colonne A de notre tableau 7) montre clairement qu'il s'agit d'une association distincte du *Staehelino dubiae* - *Teucrietum chamaedryos*. Nous avons également mis en comparaison les végétations de pelouses calcicoles décrites par Julve et Marchal en 2001 (Julve 2001) dans le secteur de Lalbenque (Tableau 7, col. B, C et D). Il s'avère que notre pelouse est nettement appauvrie par rapport à celles-ci et ne semble pas présenter de différentielles positives d'après nos trois relevés. Il serait donc nécessaire d'approfondir l'étude des pelouses xérophiles du secteur afin de mieux les caractériser. Nous proposons de la nommer provisoirement « **grpt à *Leontodon crispus* et *Stipa gallica*** » en attendant une étude plus approfondie.

Ces pelouses s'observent en mosaïque avec la chaméphytaie de l'*Helichryso stoechadis* - *Dorycnietum pentaphyllae* qui a tendance à se surimposer transitoirement en cas d'abandon de pâturage et ou de baisse de pression des lapins.

Les pelouses précédentes se distinguent également des pelouses calciphiles marnicoles en stations moins ensoleillées et plus aérohygrophiles, que nous rapportons au *Catanancho caeruleae* - *Seslerietum caeruleae* (Verrier 1984) Royer 1987 (tableau 7, relevés 4 à 7, à comparer à la colonne J issue de Verrier 1984), qui présentent toutefois des espèces à tendances xérophiles des *Fumano procumbentis* - *Koelerienea vallesiana* Julve 2019 (*Festuca auquieri*, *Fumana procumbens*, *Botriochloa ischaenum*, *Carthamus mitissimus*...) qui justifieraient peut-être la création d'une sous-association de passage vers le grpt à *Leontodon crispus* et *Stipa gallica*.

Sur les versants et bas de versants des coteaux marneux, nous observons une pelouse ourlifiée³⁰ (tableau 7 - Pelouses, relevé 8), dont la physionomie est marquée par *Molinia arundinacea*.

³⁰ Nous préférons utiliser ce terme plutôt que celui de « pelouse-ourlet » pour qualifier une pelouse en cours d'ourlification.



Relevé dans la pelouse prairialisée à *Anacamptis morio* et *Serapias lingua* (CF)



Pelouse prairialisée à *Anacamptis morio* et *Serapias lingua* (CF)



Pelouse à *Leontodon crispus* et *Stipa gallica* (CF)



Tonsure à *Ornithopus compressus* (RZ)



Tonsure du *Bombycilaeno - Bupleuretum* à *Arenaria controversa* (CF)



Vigne sur plateau calcaire parée du *Crepis sancta* (CF)



Friche commensale de vigne à *Crepis sancta* (CF)

Celle-ci joue un rôle paysager remarquable, notamment en fin de saison et en hiver, en dessinant des bandes et tâches d'un orange pâle sur les versants dotés de couches de marnes. Cette pelouse se caractérise par la présence de quelques espèces des *Festuco valesiacae* - *Bromopsietea erectae* qui subsistent au milieu des espèces d'ourlets qui profitent d'un sol frais et plus profond : *Ophrys insectifera*, *Brachypodium rupestre*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Cephalanthera longifolia*, *Platanthera chlorantha* et *Platanthera bifolia*. Nous rattachons cette pelouse au ***Platanthero bifoliae* - *Molinietum arundinaceae*** Henry 2019 décrit non loin de là, sur les coteaux marneux du Pays de Serres, en Lot-et-Garonne.

Les secteurs plus rocaillieux, qu'ils se trouvent en situation de bord de falaise, de ruptures de pente où affleure la roche, ou plus strictement de dalles calcaires sur plateau, présentent des végétations très basses et écorchées (taux de recouvrement inférieur à 15 % et hauteur inférieure à 5 cm) relevant de l'alliance du *Sedion albo* - *sediformis*. Elles sont caractérisées par l'abondance de *Sedum album*, qui donne sa couleur et sa physionomie à la végétation, laquelle est piquetée de quelques éléments plus élevés de *Sedum sediforme*, également présent régulièrement. Toutes ces communautés se rapportent au ***Veronico scheereri* - *Sedetum sediformis*** Julve & Marchal in Julve 2001 (tableau 8 - Dalles, relevés 1 à 4 + colonne B de la description originale).

Nous avons pensé pourvoir reconnaître deux aspects différents, selon l'épaisseur de sol, nulle dans un cas, peu épaisse dans les fissures ou crevasses dans l'autre, qui auraient pu correspondre à un faciès à *Sedum album* relevant du *Sedetum albo* - *sediformis* O. de Bolòs & Masalles in O. de Bolòs 1981, et un faciès à *Sedum ochroleucum* relevant du *Sedetum ochroleuco* - *sediformis* (Braun-Blanq., Roussine & Nègre 1952) de Foucault 1999. Mais ces associations combinent les deux *Sedum* et sont franchement plus méditerranéennes (voir colonne A pour comparaison), du moins en ce qui concerne leurs compagnes, ce qui pose une question intéressante du point de vue syntaxinomique.

Imbriquées dans ces végétations de pelouses vivaces thermophiles, nous avons pu relever quelques tonsures à annuelles calcicoles héliophiles. En superposition avec le grpt à *Leontodon crispus* et *Stipa gallica*, le *Catanancho caeruleae* - *Seslerietum caeruleae* et le *Staelhino dubiae* - *Teucrietum chamaedryos*, il est possible d'observer une tonsure à annuelles (tableau 9 - Végétations annuelles, relevés 1 à 4) marquée par la présence du *Brachypodium distachyon* associé à *Arenaria serpyllifolia*, *Bombycilaena erecta*, *Bupleurum baldense*, *Hornungia petraea*, *Alyssum alyssoides* ... qui s'identifie à la tonsure à annuelles basophiles des Causses du Quercy, étudiée en 2001 dans le secteur de Lalbenque, le ***Bombycilaeno erectae* - *Bupleuretum baldensis*** Julve & Marchal in Julve 2001, dans laquelle trouve sa place *Arenaria controversa*, espèce protégée au niveau national. Nous avons ajouté dans le tableau comparatif (tableau 9, colonne A) le *Saxifraga tridactylitae* - *Hornungietum petraeae* Izco 1975, dont nous pensons qu'il pourrait atteindre le sud-ouest de la France.

Les vignes plantées sur sol calcaire nous offrent un paysage remarquable en tout début de printemps avec un tapis herbacé qui se développe entre les rangs de vignes, couvert du jaune des fleurs de *Crepis sancta* (tableau 9, relevé 12). Il fait partie d'une végétation d'annuelles commensales des cultures, dans laquelle il est possible de trouver exceptionnellement *Calendula arvensis*, cité dans les communes périphériques. Ce sont les espèces des *Cardaminetea hirsutae* qui donnent la physionomie, avec notamment *Microthlaspi perfoliatum*, *Cardamine hirsuta*, *Draba verna*, *Geranium molle*... Nous rattachons cette végétation au ***Crepido sanctae* - *Anisanthetum sterilis*** Misset 2019 (tableau 9, colonnes E et F pour comparaison). Il est probable que dans des cultures sarclées plus estivales les grpts à *Crepis sancta* pourraient évoluer vers une forme appartenant aux

Stellarietea mediae et non plus aux *Cardaminetea hirsutae* vernaux, forme qui devrait s'apparenter au *Calendulo arvensis - Crepidetum sanctae* Baldoni, Biondi & Loiotile 2001 décrit d'Italie, dont le relevé type est donné en colonne H du tableau 9, pour comparaison.

Une forme plus ombragée (tableau 9, relevé 13) fait passer au *Geranietum purpureo - lucidi* Misset & Leprince in Misset 2019, dont la colonne G permet la comparaison. Elle tend vers l'*Alliario petiolatae - Chaerophylletum temuli* (Kreh 1935) Lohmeyer 1949 des bords de sentiers ombragés dont le relevé 14 donne un exemple local.

6) Autres végétations

Lors de nos prospections nous avons croisé çà et là d'autres types de végétations.

Dans la rivière du Lot, l'herbier aquatique qui domine le secteur est le *Groenlandio densae - Potamogetonetum nodosi* O. de Bolòs 1957, marqué physionomiquement par *Potamogeton nodosus*, envahi parfois ponctuellement par *Egeria densa*, dans une forme plus eutrophisée.

En système forestier acidocline, il est fréquent d'observer des blocs rocheux habillés de plusieurs fougères telles que *Asplenium ceterach*, *Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens*, *Asplenium adiantum-nigrum* et *Polypodium interjectum* que l'on peut rattacher au *Polypodietum interjecto - vulgaris* Julve 1994.

Relevé de terrain R21 : Dalle en
pente ombragée _ σhc : Rec.
10% - Hmv. 15cm.
Polypodium interjectum 4,
Asplenium adiantum-nigrum +,
Asplenium trichomanes subsp.
quadrivalens +, *Hedera helix* 2

L'ensemble des végétations observées et potentielles sont rassemblées dans des tableaux systémiques (système acidocline, tableau 10 et système basocline 11). Ils présentent les séries de végétations soumises à des conditions homogènes sur le plan du climat, de la géologie et de l'humidité du sol.

Ainsi dans ces tableaux, l'axe vertical correspond aux niveaux d'humidité édaphique, et l'axe horizontal correspond aux différents stades dynamiques influencés par la gestion appliquée et la nature et la trophie du substrat.

Nous distinguons la dynamique primaire de la dynamique secondaire des biotopes prospectés.

Une dynamique est dite primaire quand la végétation se développe sur un substrat minéral neuf qui n'a pas antérieurement hébergé d'écosystèmes. Le plus souvent elle est secondaire, correspondant à la reconstitution de la végétation après modification ou destruction partielle ou totale d'une communauté végétale climacique issue d'une dynamique primaire. Celle-ci se développe sur un ancien sol forestier dans la plupart des situations, qui a gardé au moins quelques-uns de ses caractères, telle la profondeur.

2^{ème} partie : PRESENTATION PAYSAGERE ET PHYTOSOCIOLOGIQUE DES SITES

Nous avons eu l'occasion de prospecter neuf sites différents, offrant des paysages variés :

Jour 1-sites 1 et 2 : 6 mai - Bélaise, Labarthe et Les Castagnals [Relevés de terrain R1-R22]

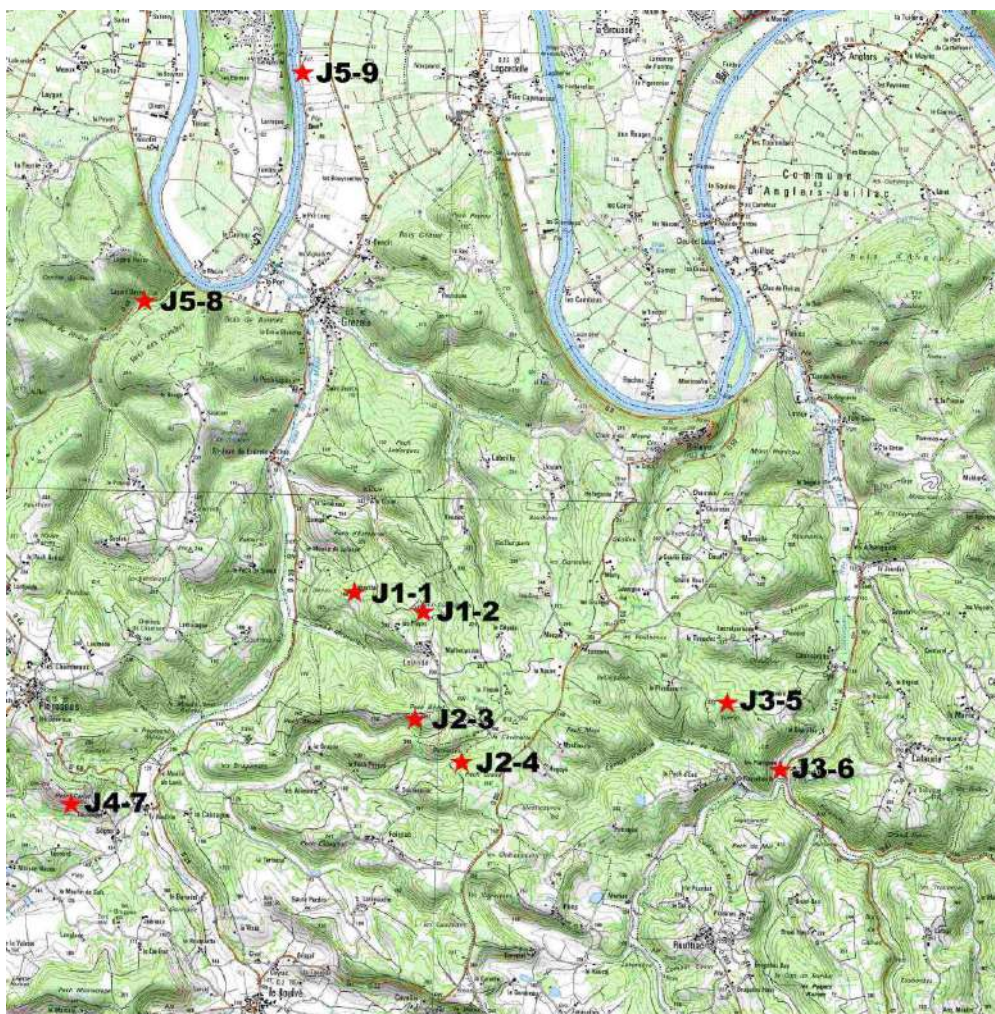
J2- sites 3 et 4 : 7 mai - Bélaise, Pech Bedel et Le Boulvé, Pech grand [R23-39]

J3-sites 5 et 6 : 8 mai - Bélaise, Terret et Vallée du Lissourgues [R40-50]

J4-site 7 : 9 mai - Floressas, Pech Carlat [R51-63]

J5-site 8 : 10 mai - Floressas, Lagard Basse [R63-71]

J5-site 9 : 10 mai - Pesacadoire, Chaussée de Compastié [R72-82]



Carte de localisation des sites prospectés

★ Jour de prospection - N° de site



Jour 1 – Labarthe et Les Castagnals (Bélaye)

Le lieu-dit Labarthe situé à environ 194 m d'altitude, situé sur le haut de versant d'un pech qui culmine à 236 m et qui présente une structure géologique typique du secteur avec son sommet où affleurent les calcaires lacustres de l'Oligocène et ses versants érodés de couleur rouge constitués par l'assise sidérolithique de l'Eocène qui s'étire environs entre 170 et 220 m d'altitude.

Le lieu-dit Labarthe siège donc sur les argiles rubéfiées d'où émergent çà et là des blocs de grès ferrugineux plus ou moins imposants dans le paysage. Nous avons réalisé notre premier relevé de session dans une pelouse, pâturée de façon très extensive par des chevaux (2 à 3 semaines/an) dotée de plusieurs espèces d'orchidées hygroclines, dont de belles populations de *Serapias lingua*, *Anacamptis morio* et quelques pieds de *Serapias vomeracea*. C'est une pelouse originale riche d'une quarantaine d'espèces, à priori encore non décrite encore décrite. Elle est en contact avec la brande à *Erica scoparia*, que nous avons retrouvée également dans un secteur particulièrement argileux et gréseux surnommé de terres rouges où s'expriment parfaitement la lande et la brande : l'*Erico cinerea* - *Genistetum pilosae* et l'*Ulici europaei* - *Ericetum scopariae* dans une sorte de clairière impropre à la colonisation de la Chênaie-Châtaigneraie acidoclinophile du secteur. Ces végétations de chaméphytes se font rapidement timides sous couvert forestier laissant place à un ourlet intraforestier diffus à *Luzula forsteri* et *Succisa pratensis* (cf. *Luzulo forsteri* - *Festucetum heterophyllae*) et la chaméphytaie sciaphile du *Daphno laureolae* - *Ruscetum aculeati*. Ces terres argileuses à argilo-sableuses accueillent de façon surprenante des vignes produisant un Malbec nommé « Domaine de Lalande », qui semble être apprécié des amateurs de vin. Les zones dénudées, de sol superficiel et davantage sableux, permettent le développement de tonsures du *Tuberario guttatae* - *Airion praecocis*. Sur sol plus riche, les inter-rangs de vigne sont remarquablement colorés au printemps par des végétations commensales d'annuelles telles que *Veronica persica*, *Myosotis ramossissima*, *Geranium molle*, *Cardamine hirsuta*, *Crepis sancta*...

En fin de journée, nous avons eu l'occasion de relever une autre belle pelouse située aux Castagnals, sur un versant exposé à l'est, que nous pourrions qualifier de pelouse prairialisée (ou de prairie maigre) en raison de la présence non négligeable d'espèces prairiales au sein du cortège pelousaire donnant. Cette végétation diversifiée, également remarquable par la floraison de plusieurs orchidées se rattache à l'*Anacamptido morionis* - *Serapiadetum linguae*. Celle-ci se trouve sur la ligne de transition entre l'assise sidérolithique sablo-argileuse et la couche marno-calcaire du Kimméridgien. On la retrouve en contact avec un ourlet à *Fragaria viridis* de la sous-alliance de l'*Agrimonio* - *Trifolienion medii*.

Jour 2 – Pech Bedel et Pech grand (Bélaye, le Boulvé)

Le deuxième jour nous avons changé de système pour aller sur des pechs constitués de beaux plateaux calcaires qui culminent à 260 m et leurs coteaux secs plus ou moins rocailleux, nous offrant de belles vues sur une partie du synclinal du Boulvé. Le site est intégré à la ZNIEFF de type I : « Pelouses, landes et bois des Pechs Bédél et Abudel et de la Combe Mirgouillère ». Le plateau du Pech Bédél accueille une culture de vigne au sein de laquelle nous avons relevé la végétation annuelle des *Cardaminetea hirsutae* à *Crepis sancta* (*Crepido sanctae* - *Anisanthetum sterilis*). Mais notre intérêt s'est porté sur les pelouses calcicoles et les végétations associées.

Les pelouses calcicoles vivaces xérophiles du *Xerobromopsienion* occupent une surface importante des plateaux et coteaux bien exposés au soleil, vers le sud, sud-ouest. La pelouse typique de ces milieux est le *Staehelino dubiae* - *Teucrietum chamaedryos*, mais nous avons eu l'occasion d'observer une pelouse originale d'avantage xérophile qui se différencie par l'absence d'espèces à tendance méso à méso-xérophile et par la présence régulière d'espèces plus méridionales comme *Stipa gallica*, *Argyrolobium zanonii* et *Leontodon crispus*. Elle héberge des plantes subméditerranéennes ou méditerranéennes remarquables comme *Leuzea conifera*, *Globularia vulgaris*, *G. bisnagarica*, *Ophrys sulcata*... sur les zones dénudées, en mosaïque avec ces pelouses vivaces, et sur les chemins, ce sont les communautés calciphiles à annuelles méridionales du *Bupleuro baldensis* - *Brachypodium distachyi* que l'on peut observer localement et qui accueillent notamment *Arenaria controversa*, espèce de la liste rouge de la flore vasculaire de Midi-Pyrénées et protégée au niveau national. La zone ne subissant aucune gestion agricole, les pelouses ont tendance à se refermer, colonisées par la garrigue de l'*Helichryso stoechadis* - *Dorycnietum pentaphyllae* et les fourrés constitués notamment de *Pistacia terebinthus* et *Juniperus communis* annonçant l'évolution forestière vers la chênaie calcicole subméditerranéenne de l'*Aceri monspessulani* - *Quercetum pubescentis*. Nous sommes ensuite descendus dans la combe. Sur les versants calcaire moins exposés et bas de versants, il est possible d'observer des pelouses du *Mesobromopsion erectae*, accueillant *Sesleria caerulea*, *Catananche caerulea*, *Carduncellus mitissimus* et *Anthericum ramosum* (*Catanancho caeruleae* - *Seslerietum caeruleae*), ou encore avec des espèces plus hygroclinophiles telles que *Platanthera chlorantha*, *P. bifolia*, *Molinia arundinacea* (*Platanthero bifoliae* - *Molinietum arundinaceae*)... Nous avons eu l'occasion d'avoir un débat animé dans le fond de la combe sur l'état structural d'une friche-prairiale de recolonisation post-culture qui serait rattachable aux *Elytrigietea intermedii* - *repentis* (cf. chapitre 3 - Les ourlets et les friches). Puis en remontant sur le Pech Grand, nous avons relevé différents ourlets calcicoles (*Trifolio medii* - *Geranienion sanguinei*) pour terminer sur une dernière belle pelouse calcicole à *Leontodon crispus* et *Stipa gallica*.

Jour 3 - Terret et Vallée du Lissourgues (Bélaye)

Le troisième jour fut un peu moins riche en relevés en raison d'une météo moins favorable, mais cela ne nous a pas empêché de nous faire plaisir sur ces sites, riches d'une belle diversité floristique, qui sont intégrés à la ZNIEFF de type I : « Pelouses, landes et bois du Mont Panicou, de Terret, de Belleguine et de la Combe Duberte ».

Nous avons passé la matinée dans une prairie enclavée dans la Chênaie-châtaigneraie acidoclinophile installée sur une langue d'argiles sableuses latéritiques. Cette remarquable prairie de fauche est riche d'une cinquantaine d'espèces. Malgré la présence de plusieurs espèces prairiales, le cortège floristique est dominé par des espèces de pelouses calcicoles et acidophiles, dont plusieurs espèces d'orchidées telles que *Serapias lingua*, *Anacamptis morio*, *Ophrys sulcata*, *O. scolopax*, *Orchis anthropophora*. Notons toutefois la présence originale d'*Ophioglossum vulgatum* et *Succisa pratensis*, régulière, mettant en évidence le caractère relativement frais du substrat permettant de penser que cette pelouse-prairiale se rattache à l'*Euphorbio flavicomae* - *Salvietum pratensis* sur un sol apparemment un peu plus riche en matière organique et plus frais.

Nous sommes ensuite descendus dans une prairie alluviale du ruisseau du Lissourgues où il est possible d'observer de belles populations de *Fritillaria meleagris*. Malheureusement, la période de la session ne nous a pas permis de les voir en fleur. La prairie que nous avons relevée accueille plus de 50 espèces dont *Anacamptis laxiflora*, *Euphorbia illirica* et se

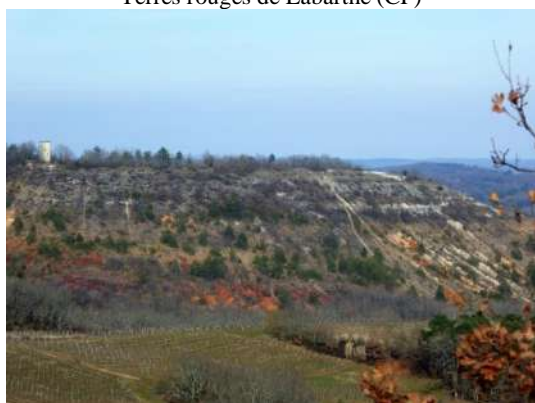
rattache à la prairie mésohygrophile thermo-atlantique de l'*Ophioglossum vulgatum* - *Oenanthe pimpinelloides*. Le boisement alluvial avec lequel elle est en contact relève de la Frênaie-charmaie neutrocline de l'*Aceri campestre* - *Carpinetum betuli* sub. ass. *fraxinetosum excelsioris* qui abrite un très bel ourlet interne coloré à *Geranium nodosum*, *Anemone ranunculoides*, *Symphytum tuberosum*, *Conopodium majus*, *Anemone nemorosa*, *Ficaria verna*... à la charnière entre le *Ranunculion ficariae* et *Circaeo lutetianae* - *Stachyon sylvaticae* (cf. *Hyperico androsaemi* - *Caricetum pendulae*). Notons également la présence de *Lathraea clandestina* qui teinte d'un beau violet les berges du cours d'eau claire, digne d'accueillir régulièrement des truites.



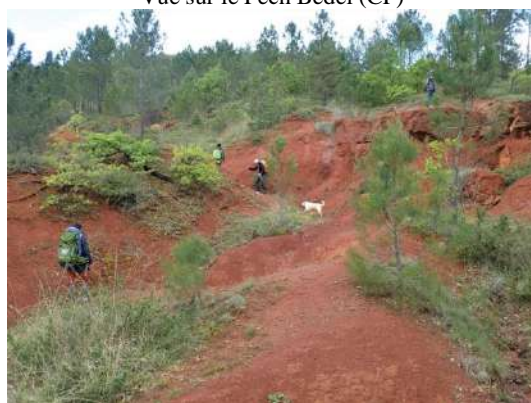
Terres rouges de Labarthe (CF)



Vue sur le Pech Bédel (CF)



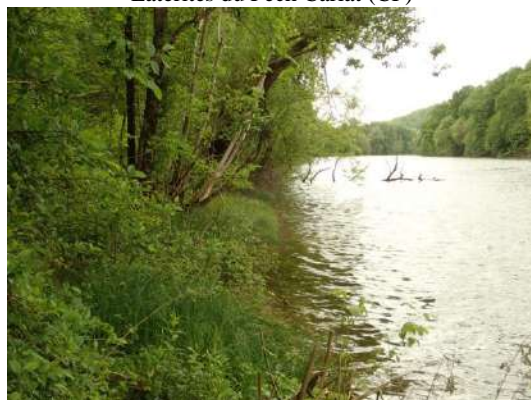
Vue sur le Pech Carlat (CF)



Latérites du Pech Carlat (CF)



Vallée du Lissourgues (CF)



Berge du Lot (CF)

En parcourant le ruisseau, il est possible d'observer sur ses berges un fourré original composé à la fois de *Viburnum opulus* et de *Cornus mas* nommé provisoirement *Viburno opuli* - *Cornetum maris* qu'il sera intéressant d'étudier d'avantage. C'est dans ce genre de

petites vallées à ruisseau permanent que nous pouvons croiser des végétations mésophiles à hygrophiles relativement peu fréquentes dans le Lot : nous avons pu noter la présence de roselières comme celle du *Sparganio erecti* - *Typhetum latifoliae*, de mégaphorbiaies comme celle de l'*Euphorbio villosae* - *Filipenduletum ulmariae*, ou encore des ourlets des *Glechomo hederaceae* - *Urticetea dioicae*.

Jour 4 - Pech Carlat (Floressas)

Le Pech Carlat qui culmine à 240 m d'altitude, fait partie des sites présentant un intérêt géologique particulier dans le Lot, car très représentatif de l'histoire géologique de la région avec par exemple la mise à nu des différentes couches géologiques sur ses versants avec notamment un très bel exemplaire de faciès sidérolitique épais et visible de loin du fait la couleur rouge de ses grès et argiles. Ces roches sont des latérites riches en fer qui se sont développées sous climat tropical humide durant l'Eocène et qui sont donc comparables à celles que l'on rencontre aujourd'hui dans certains pays tropicaux.

A cet intérêt géologique s'ajoute un patrimoine naturel remarquable qui lui vaut d'être intégré dans la ZNIEFF de type I : « Pelouses sèches du Pech Carlat et Prairies humides du Saint-Matré ».

Nous avons donc prospecté l'ensemble des substrats géologiques en commençant par le plateau de calcaire lacustre où de belles pelouses calcicoles s'expriment, similaires aux sites du Pech Bédél. Sur les zones mises à nu, nous avons pu relever la tonsure annuelle du *Bombycilaeno erectae* - *Bupleuretum baldensis*, relativement bien exprimée. Ce site montre également de beaux exemplaires de dalles calcaires et de micro-falaises au niveau de la rupture de pente du plateau, permettant l'expression des végétations de dalles relevant de l'alliance du *Sedion albi* – *sediformis*.

De là-haut, nous avons une vue imprenable sur l'ensemble du synclinal du Boulvé et Philippe Julve en a profité pour nous rappeler les principes de la phytosociologie paysagère et de la phytosociologie intégrée utile à la description des paysages et des terroirs. Nous nous sommes donc entraînés sur le paysage qui s'offrait à nous.



Panorama sur le synclinal du Boulvé (CF)

Lecture paysagère du Synclinal du Boulvé :

- Unité d'espaces agricoles – de forme spatial – 44 (coefficients d'abondance / dominance et d'agrégation), composée de prairies pâturées et fauchées, de cultures céréalières et de vignes, de chemins d'exploitation, d'une route, de potagers, de vergers, de bâtis isolés, de hangars agricoles, de lignes électriques, de talus, de haies irrégulières, d'arbres isolés...
- Unité d'espaces naturels – spatial – 34, composée de forêts, de pelouses et de landes ou garrigues.

Nous avons ensuite réalisé un relevé phytocénotique du coteau calcaire situé juste devant nous, dans lequel nous avons fait les relevés phytosociologiques. Cette phytocénose comporte trois microcénoses qui elles contiennent chacune plusieurs synusies auxquelles nous avons attribué un coefficient d'abondance-dominance.

La microcénose de pelouse :

- Synusie bryophytique terricole [3],
- Synusie lichénique à *Cladonia* [2],
- Synusie thérophytique à *Bombycilaena erecta* [2],
- Synusie hémicryptophytique à *Leontodon crispus* et *Stipa gallica* [4],
- Synusie chaméphytique basse à *Helichrysum stoechas* [1],
- Synusie chaméphytique haute à *Juniperus communis* forme prostrée [2],
- Synusie arbustive à *Pistacia terebinthus* [+].

La microcénose de dalles :

- Synusie hémicryptophytique à *Sedum* [1],
- Synusie lichénique [3],
- Synusie bryophytique terricole [1].

La microcénose de fourrés :

- Synusie hémicryptophytique d'ourlet à *Pentanema spiraeifolium* [4],
- Synusie arbustive à *Pistacia terebinthus* [5],
- Synusie arborescente basse à *Quercus pubescens* [2].

Chaque microcénose se voit attribuer un coefficient d'abondance-dominance et un coefficient d'agrégation afin de compléter la description visuelle du coteau et se rendre compte de son état d'embroussaillement:

- Pelouse [43],
- Dalle [14],
- Fourré [22]

En descendant le pech, nous avons parcouru successivement les différentes couches géologiques, en passant par la couche beige de marne sur laquelle nous avons relevé les pelouses du *Catanancho caeruleae* - *Seslerietum caeruleae* et du *Platanthero bifoliae* - *Molinetum arundinaceae* qui se répartissent selon la profondeur et le degré d'humidité du sol. Cette couche de marne se superpose à l'épaisse cuirasse de latérite ferrugineuse particulièrement impressionnante sur ce site, lui conférant un paysage remarquable dans le département que l'on pourrait qualifier de dépaysant !

Jour 5-site 8 - Lagard Basse (Floressas)

Le premier site du dernier jour se trouve dans la ZNIEFF de type I : « Plateau de Floressas, Combe de Lagard Basse, coteaux attenants et coteaux de Grézels » dotée d'une biodiversité remarquable.

L'objectif de cet arrêt était d'aller voir une station de *Paeonia mascula*, espèce protégée au niveau national qui se trouve dans une combe sèche dans laquelle s'engouffre une petite route départementale. Nous émettons toutefois un doute sur son indigénat. En chemin vers la station, nous avons réalisé plusieurs relevés sur le bord de la route : des végétations d'ourlets, dont un bel ourlet à *Melittis melissophyllum* (*Trifolio medii* - *Geranienion sanguinei*) positionné sur talus, des végétations de dalles à *Sedum*, des végétations d'annuelles. Nous n'avons malheureusement pas eu l'occasion de voir la Pivoine mâle en fleur, mais notre relevé indique qu'elle se trouve dans un ourlet de l'*Agrimonio - Trifolienion medii*.

Jour 5-site 9 - Chaussée de Compastié (Pescadoires)

Le dernier arrêt de la session avait pour objectif de relever des végétations du bord du Lot. Dans cette partie aval, la rivière du Lot a un cours lent, celui-ci étant jalonné de nombreuses chaussées qui ralentissent le cours entraînant notamment un phénomène d'eutrophisation de l'eau. Le lit mineur est plutôt « incisé », bordé de berges abruptes, parfois élevées constituant un chenal naturel et limitant ainsi souvent l'expression de végétations alluviales. Le secteur est inclus dans la ZNIEFF de type I : « Cours inférieur du Lot » qui s'étire depuis le Pont Valentré à Cahors jusqu'à Fumel. Nous nous sommes arrêtés sur une des rares berges sableuses de cette rivière, nous offrant une plage de sable, des fragments de cariçaie du *Caricion acutae*, de mégaphorbiaies à *Symphyotrichum* gr. *lanceolatum* (dont l'hybride x *salignum*)... La ripisylve, particulièrement étroite, se compose de la saulaie-peupleraie du *Salici albae - Populetum nigrae*, balayée tous les ans par des crues plus ou moins fortes, modifiant régulièrement la structure de la synusie herbacée constituée notamment de l'ourlet nitrophile méridional de l'*Aristolochio clematitis - Silenetum bacciferae*.

L'ensemble des végétations relevées sur les sites sont listées dans la matrice sitologique (Tableau 12), ces listes n'étant évidemment pas exhaustives et mériteraient d'être complétées.



Toute l'équipe, presque au complet sur le bord du Lot (10 mai 2019) : de gauche à droite - Gilles Corriol, Bruno Durand, Francis Kessler, Benoit Vincent, Emmanuel Catteau, Geoffroy Villejoubert, Thomas Germain, Philippe Julve, Caroline Farvacques, William Lévy, Christophe Chambolle, Raphaël Zumbiehl, François Prud'Homme et le chien Alto. Furent de passage également, Amandine Braem, Gilles Teyssède et Wilfried Ratel.

Merci à tous pour ces chouettes moments !

Et encore merci à Philippe qui nous partage toujours généreusement ses connaissances !

Bibliographie

- Allorge P., 1922.** Les associations végétales du Vexin français. *Thèse, Univ. Paris*. 342 p., 1 carte. Lesot, Nemours.
- Blanchard F. & Lamothe T., 2005.** Etude typologique et fonctionnelle des coteaux marnicoles du Tursan. Conservatoire Botanique National Aquitaine – Poitou Charentes, Ligue de protection des oiseaux. *Conseil général des Landes*. 48 p.
- Botineau M., 1987.** Contribution à la connaissance de quelques groupements végétaux des milieux secs et hydromésophiles du site de Cadeuil (Charente-Maritime). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, nouvelle série*, 18 : 423-425.
- Botineau M. & Ghestem A., 1995.** Les landes sèches et mésophiles du centre-ouest de la France. Caractérisation phytosociologique et chorologique. Intérêt écologique et patrimonial. *Coll. Phytosoc.* 23 ; 277-317. (Large area vegetation survey, Bailleul 1994).
- Boulet V., 1986.** Les pelouses calcicoles (Festuco-Brometea) du domaine atlantique français et ses abords au nord de la Gironde et du Lot. *Thèse, Univ. Lille*, 333 p.

- Braun-Blanquet J., 1967.** La chênaie acidophile ibéro-atlantique (Quercion occidentale) en Sologne. *Anales de Edafologia y Agrobiologia*, 26 (1-4) : 53-87. [= comm. SIGMA 178]
- Braun-Blanquet J., Roussine N. & Nègre R., 1952.** Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. 297p. CNRS, Paris.
- C.A.U.E. du Lot, 1997.** Sous-entités paysagères du Lot. 89 pages + annexes (cartes) + CD.
- C.A.U.E. du Lot, 2010.** Paysages du Lot. 19 panneaux.
- Catteau, E., 2019.** Proposition de reformulation de l'aire minimale des relevés phytosociologiques. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 72 (1-3) : 137-141.
- Catteau E., Buchet J., Camart Ch., Coulombel R., Dambrine L., Dardillac A., Delplanque S., Duhamel F., François R., Hauguel J-C., Prey T. & Villejoubert G. 2021.** Végétation du nord de la France, guide de détermination. *Conservatoire botanique national de Bailleul, Éditions Biotope, Mèze.* 400 p.
- Clozier R., 1926.** Les Causses du Quercy. Notes de géographie botanique. *Annales de géographie*, 35(198) : 543-548.
- Corriol G. & Laigneau F., 2017.** Essai de clé typologique des groupements végétaux de Midi-Pyrénées et des Pyrénées françaises. V. Pelouses basophiles, collinéennes à montagnardes (Festuco - Brometea). *Le Monde des Plantes*, 514-515 [2014] : 27-46.
- de Foucault B. , 1986.** Contribution à une étude phytosociologique des systèmes prairiaux hygrophile et mésophile de l'Armagnac méridional (Hautes-Pyrénées et Gers, France). *Doc. Phytosoc., N.S., 10* : 221-254.
- de Foucault, B., 1999.** Nouvelle contribution à une synsystème des pelouses sèches à thérophytes. *Doc. Phytosoc., n.s., 19* : 47-105.
- de Foucault B., 2009.** Contribution au prodrome des végétations de France : Les Cardaminetea hirsutae Géhu 1999. *Journ. Bot. Soc. Bot. France*, 48 : 49-70.
- de Foucault B., 2020b.** Éloge du paradigme synusial : alternative à la classification phytosociologique de la végétation forestière européenne, ouest-asiatique et nord-africaine. *Evaxiana*, 7 : 5-248.
- de Foucault B. & Julve Ph., 2001.** Syntaxonomie der Strauchgesellschaften der Rhamno catharticae-Prunetea spinosae Rivas-Goday, Borja-Carbonell 1961 in Europa. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich*, 138 : 177-243.
- Gascó J., Hautefeuille F., Rousset V., Bergues M., Bazalgues J., Bazalgues G., Astruc j.-G., Coutou J.-c. & Jacob J.-P., 2011.** *Encyclopédie Bonneton - Lot.* Editions Bonneton. 312 p.
- Géhu J.-M. & J., 1975.** Les fourrés des sables littoraux du Sud-Ouest de la France. In "Festschrift zum 70ten Geburtstag von Erich Oberdorfer", Beiträge zur *naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland*, 34 : 79-94.
- Heaulmé V., 2004.** Typologie des habitats naturels du site Natura 2000 FR 7300910 : vallées de la Rauze et du Vers et vallons tributaires. *Rapport d'étude*, Parc naturel régional des Causses du Quercy.
- Henry E., 2019.** Caractérisation phytosociologique des coteaux marneux du Pays de Serres (Lot-et-Garonne). *Evaxiana*, 5 : 241-262.

- Hofstra J., 1990.** L'*Orchido-Brometum* du Lot-et-Garonne. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 126 : 79-84.
- Hofstra J., 1995.** Données phytosociologiques sur les prairies humides de fauche du Lot-et-Garonne. *Doc. Phytosoc., ns*, 15 : 59-65.
- Julve Ph., 1998 ff. Baseflor.** Index botanique, écologique et chorologique de la Flore de France. Version du 23/03/2021. Tela botanica : <https://www.tela-botanica.org/ressources/donnees/telechargements/>
- Julve Ph., 1998 ff. Baseveg.** Index phytosociologique synonymique de la végétation de la France. Version du 23/03/2021. Tela botanica : <https://www.tela-botanica.org/ressources/donnees/telechargements/>
- Julve Ph., 2001.** Flore et végétation de trois sites de pelouses calcicoles du P.N.R. des Causses du Quercy (Lot). *Parc naturel régional des Causses du Quercy*, 52 p. + annexes et cartes.
- Julve, Ph., 2013.** Phytosociologie synusiale entre Drôme et Vaucluse. *Bull. Soc. Bot. N. France*, 66 : 35-79.
- Julve Ph., 2014.** Phytosociologie synusiale dans la plaine des Maures et ses alentours. *Bull. Soc. Bot. N. Fra.*, 67 (1-4) : 127-154.
- Lemée G., 1937.** Recherches écologiques sur la végétation du Perche. *Rev. Gén. Bot.*, 49 : 1-388. [= *Thèse*, Univ. Paris, 392 p.].
- Mady M., de Foucault B. et Vergne T., 2018.** Analyse prospective d'une disparition inéluctable : les pelouses et prairies maigres à *Anacamptis morio* subsp. *morio* de la région de Rochechouart (Haute-Vienne). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, 49 : 497-511.
- Royer J.-M., 1982.** Contribution à l'étude phytosociologique des pelouses du Périgord et des régions voisines. *Doc. Phytosoc., ns*, 6 : 203-220.
- Royer J.-M., 1984.** Caractérisation, répartition et origine du *Xerobromion*. *Colloq. Phytosoc.*, 11 : 243-267.
- Royer, J.-M., 1987.** Les pelouses des Festuco-Brometea : d'un exemple régional à une vision eurosibérienne. Etude phytosociologique et phytogéographique. *Thèse, Univ. Besançon*, 2 tomes de 424 p. et 110 p., 41 tab. h.t.
- Vanden Berghen C., 1963.** Étude sur la végétation des Grands Causses du Massif central de France. *Mémoires de la Société Royale de Botanique de Belgique*, 1 : 1-285.
- Verrier J.-L., 1979.** Contribution à la systématique et à la synécologie des pelouses sèches à thérophytes d'Europe. *Thèse Univ. Paris Sud-Orsay*, 205p., tabl., fig. h.t.
- Verrier J.-L., 1982.** Études phytosociologiques sur les pelouses calcicoles du Quercy. *Doc. Phytosoc., ns*, 6 : 407-434 + annexes h.t.
- Verrier J.-L., 1984.** Observations phytosociologiques sur les Serres à *Genista cinerea* du Quercy blanc. *Coll. Phytosoc.*, 11 : 629-641 + 1 tab.
- Zégierman F., 1999.** Le guide des pays de France. 2 tomes : 751p. + 639 p. Fayard. Paris.

ANNEXES

Tableaux Phytosociologiques

(Tableaux de relevés locaux- en noir - et colonnes synthétiques de descriptions originales de syntaxons - en grisé- accompagnés d'un tableau de métadonnées³¹)

Tous les tableaux publiés ci-après sont disponibles en ligne au lien suivant :

<https://societebotaniquenord.files.wordpress.com/2022/01/tableaux-phyto-lot-gps-session2019.xlsx>

Tableau « Initiales des auteurs de relevés »

Auteurs	
ADD	Annick Delelis-Dusollier
AG	Axel Ghestem
B,B,&L	M. Baldoni, E. Biondi & A. Loiotile
BdF	Bruno de Foucault
CF	Caroline Farvacques
CM	Claude Misset
CVB	Constant Vanden Berghen
EH	Emilien Henry
FK	Francis Kessler
GC	Gilles Corriol
GL	Georges Lemée
GPS	Groupe de Phytosociologie Synusiale
JBB	Josias Braun-Blanquet
JH	Jelle Hofstra
JI	Jesus Izco
JLV	Jean-Louis Verrier
JMG	Jean-Marie Géhu
JMR	Jean-Marie Royer
MB	Michel Botineau
MP	Michel Provost
OM	Olivier Marchal
PJ	Philippe Julve
SD	Stéphane Delplanque
VB	Vincent Boulet
VH	Vincent Heaulmé
WL	William Levy

³¹ Reprend toutes les données associées aux relevés.

Tableau 1 : Arbres

N° relevé texte	A	1	2	3	4	5	B	C	D	E	F	G	6	7	8	9
Nb espèces/Nb relevés	4	5	9	5	8	6	35	7	?	16	25	10	5	3	3	2
Arbres																
<i>Quercus pubescens</i> div. hybrides [x <i>kerneri</i> et x <i>streimeri</i>]		4	5	5	1	3										
<i>Pinus pinaster</i>		2	+	+												
<i>Castanea sativa</i>	2		+	+	+											
<i>Carpinus betulus</i>				+	4					II						
<i>Acer campestre</i>					+											
<i>Acer monspessulanum</i>						+	III	V	IV	II	III	I				
<i>Sorbus aria</i>						+	V	II	II	III	V	V				
<i>Quercus pubescens</i>	3	2				2	V	V	IV	V	V	V				
<i>Acer opalus</i>							II			I	II	V				
<i>Sorbus torminalis</i>		+	1		1		II	IV	II	III	II	III				
<i>Sorbus domestica</i>			+	+	+				II	II	III	I	IV			
<i>Quercus ilex</i>	3								IV	II	I					
<i>Cotinus coggygria</i>													III			
<i>Juniperus communis</i> *c.										V	III	III				
<i>Corylus avellana</i>										I	V	IV				
<i>Fagus sylvatica</i>							II		II	I	I	III				
<i>Tilia platyphyllos</i>										I	I	II				
<i>Quercus x streimeri</i>										I		I				
<i>Fraxinus angustifolia</i> *a.									II	I						
<i>Ulmus minor</i>													4			
<i>Robinia pseudoacacia</i>													2			1
<i>Acer negundo</i>													1			
<i>Catalpa bignonioides</i>													+			
<i>Fraxinus excelsior</i>							II		II		I	I		1		
<i>Alnus glutinosa</i>													5	+		
<i>Populus nigra</i>													2		3	
<i>Salix alba</i>															3	
<i>Populus x canadensis</i>																5
Lianes																
<i>Hedera helix</i>					2	III	III									

Accidentelles : 2. *Pinus nigra* +, *Pinus sylvestris* + ; 4. *Quercus monogyna* + ; 44. *Populus tremula* I ; 45. *Pinus sylvestris* r ; 5. *Pinus nigra* 2, *Pinus sylvestris* + ; F. *Populus tremula* I, *Malus domestica* I

A : σ A *Castanea sativae* - *Quercetum pubescentis* Julve 2014

1-3 : σ A Grpt à *Quercus x kernerii* et *Castanea sativa*

4 : σ A *Aceri campestre* - *Carpinetum betuli* Julve 1994 *sorbetosum torminalis*

5 : σ A *Aceri monspessulani* - *Quercetum pubescentis* (Braun-Blanquet in Braun-Blanquet, Roussine & Nègre 1952) de Foucault & Julve 1991

B-F : σ A *Quercus pubescentis* - *Buxetum sempervirentis* Braun-Blanquet (1931) 1932

= σ A *Aceri monspessulani* - *Quercetum pubescentis* (Braun-Blanquet in Braun-Blanquet, Roussine & Nègre 1952) de Foucault & Julve 1991

G : σ A *Quercus pubescentis* - *Buxetum sempervirentis* Braun-Blanquet (1931) 1932 ss-ass *cotinetosum*

= σ A *Aceri opali* - *Quercetum pubescentis* (Braun-Blanquet, Roussine & Nègre 1952) Julve 2008

6 : σ A *Fraxino excelsioris* - *Ulmatum minoris* Julve 2011

7 : σ A *Fraxino excelsioris* - *Alnetum glutinosae* (Matuszkiewicz 1952) Julve 1993 ex de Foucault 1994

8 : σ A *Populo nigrae* subsp. *betulifoliae* - *Salicetum albae* Julve 1993 ex Julve & de Foucault in de Foucault 2020b

9 : DC *Populus x canadensis* [*Salicion albo - euxinae*]

N° relevé texte	N° de relevé terrain	Date	Auteurs	Localisation	HVM [m]	Recouv. [%]	Surface [m²]	Exposition	Pente [°]	Altitude [m]	Latitude	Longitude
A	-	02/05/2014	PJ	Maures								
1	R4	06/05/2019	GPS	Bélave "Labarthe"	10	10	500	-	-	186	44°N27'06"	1°E09'23"
2	R19	06/05/2019	GPS	Bélave "Labarthe"	18	15	500	E	20	217	44°N27'22"	1°E09'23"
3	R42	08/05/2019	GPS	Bélave "La Romiguière"	20	70	2000	N	15	-	-	-
4	R43	08/05/2019	GPS	Bélave "La Romiguière"	10	15	2000	N	15	-	-	-
5	R26	07/05/2019	GPS	Bélave "Pech-Bedel"	8	30	300	-	-	-	-	-
B	-	1970	JBB	Causses méridionaux								
C	-	2001	PJ	PNR Causse du Quercy								
D	-	1991	BdF/PJ	Languedoc-Roussillon								
E	-	1952	JBB	Provence occidentale (400m) [tabl. p.247-251]								
F	-	1952	JBB	Cévennes méridionales (400-900m) [tabl. p.247-251]								
G	-	1952	JBB	Valentinois (340-1000m)								
6	R78	10/05/2019	GPS	Pescadoires "Vallée du Lot"	10	50	200	-	-	84	44°N29'35"	1°E08'58"
7	R4"	01/04/2019	CF	Bélave "Les Castagnals"	20	90	300	-	-	-	-	-
8	R76	10/05/2019	GPS	Pescadoires "Vallée du Lot"	13	15	200	-	-	84	44°N29'35"	1°E08'58"
9	R77	10/05/2019	GPS	Pescadoires "Vallée du Lot"	28	40	200	-	-	84	44°N29'35"	1°E08'58"

1-3 : BC acidocline des *Rhamno catharticae* - *Prunetea spinosae*

A-B : *Junipero communis* - *Prunetum mahaleb* Julve & Marchal in Henry 2019

4-9 : *Junipero communis* - *Prunetum mahaleb* Julve & Marchal in Henry 2019 sub-ass. *rhamnetosum alaterni*

10-13 : *Junipero communis* - *Prunetum mahaleb* Julve & Marchal in Henry 2019 sub-ass. nov. *pistacietosum terebinthi*

C : *Pistacio terebenthii* - *Amelanchieretum ovalis* (Vanden Berghen 1963) de Foucault & Julve 2001

14 & D : *Lonicero xylostei* - *Prunetum mahaleb* (Géhu & Delelis 1972 in Delelis-Dusollier 1973) de Foucault & Julve 2001

E : *Rubio peregrinae* - *Viburnetum lantanae* (Géhu, Delelis, Frileux 1972 in Delelis-Dusollier 1973) de Foucault & Julve 2001

15 -18 : *Viburno opuli* - *Cornetum maris* ass. nov. prov.

F : *Corno sanguineae* - *Prunetum spinosae* (Krause 1972) Wittig 1976 = *Euonymo europaei* - *Cornetum sanguineae* Passarge 1957 em. Passarge & Hofmann 1968

G : *Euonymo europaei* - *Prunetum spinosae* Passarge & Hofmann 1968 em. = *Euonymo europaei* - *Cornetum sanguineae* Passarge 1957 em. Passarge & Hofmann 1968

19 : *Ulmo minoris* juv. - *Sambucetum nigrae* (Jovet 1936) de Foucault 1991

N° relevé texte	N° de relevé terrain	Date	Auteurs	Localisation	HVM [m]	Recouv. [%]	Surface [m²]	Exposition	Pente [°]	Altitude [m]	Latitude	Longitude
1	R2	24/10/2021	CF	Bélave "Le Segala"	2-3	50	200	-	10	-	-	-
2	R44	08/05/2019	GPS	Bélave "La Romiguière"	4	10	200	N	15	-	-	-
3	R45	08/05/2019	GPS	Bélave "Laromiguière"	2	15	200	N	15	-	-	-
A	-	2001	EH	Causses du Quercy								
B	-	2001	PJ/OM	Causses du Quercy								
4	R2	10/10/2021	CF	Bélave "Le Terret"	2-3	50	300	-	15	-	-	-
5	R7	06/05/2019	GPS	Bélave "Labarthe"	2	70	100	-	-	-	-	-
6	R3 ^h	12/12/2020	CF	Le Boulvé "Les Bruguettes"	1,5	80	150	-	-	-	-	-
7	R69	10/05/2019	GPS	Grézels "Lagard Basse"	2,5	60	70	SSE	5	-	-	-
8	R1 ^h	02/04/2020	CF	Grézels "Saint Jean"	1,3	70	100	O	20	-	-	-
9	R25	07/05/2019	GPS	Bélave "Pech-Bedel"	1	10	300	-	-	-	-	-
10	R57	09/05/2019	GPS	Floretas "Pech-Carlat"	2	40	200	S	45	240	44°N26'10"	1°E07'28"
11	R34	07/05/2019	GPS	Bélave "Pech-Bedel"	4	50	100	SO	15	-	-	-
12	R56	09/05/2019	GPS	Floressas "Pech-Carlat"	1	50	100	S	45	240	44°N26'10"	1°E07'28"
13	R2 ^h	28/10/2016	CF	Le Boulvé "Bellecoste"	2	20	500	SO/S	-	-	-	-
C	-	1963	CVB	Grands Causses								
14	R82	10/05/2019	GPS	Pescadoires "Vallée du Lot"	5	70	100	-	-	84 m	44°N29'35"	1°E08'58"
D	-	2001	PJ/BdF	Europe								
E	-	1973	ADD	France								
15	R6 ^h	28/08/2021	CF	Vallée du Célé	3	40	1000					
16	R1 ^h	22/07/2021	CF	Vallée de la Rauze	3	60	400					
17	R3 ^h	12/08/2020	CF/PJ	Bélave "Le Moulinas"	1,5	40	50	-	-	-	-	-
18	R1 ^h	14/08/2020	CF/PJ	Montcuq "Le Trépadou"	2	50	300	-	-	-	-	-
F	-	1976	PJ/BdF	Westphalie								
G	-	1968	PJ/BdF	NE Allemagne								
19	R3 ^h	01/04/2019	CF	Bélave "Les Castagnals"	2	70	200	-	-	-	-	-
20	R73	10/05/2019	GPS	Pescadoires "Vallée du Lot"	3	10	100	-	-	84 m	44°N29'35"	1°E08'58"

Tableau 3 : Arbrisseaux

N° relevé texte	1	2	3	4	5	6	7	8	A	9
Nb espèces/relevé	12	4	7	6	5	9	12	8	3	8
Arbrisseaux										
<i>Spiraea hypericifolia</i> *obovata										2
<i>Artemisia alba</i>										1
<i>Stachelina dubia</i>										1
<i>Lonicera etrusca</i>						+				1
<i>Rhamnus alaternus</i>	2									4
<i>Juniperus communis</i>	2	1	2	3	2	1	+			3
<i>Erica scoparia</i>	5	4	4	5	5	2	+	3	3	
<i>Ulex europaeus</i>		+	+	1	1	4	5	4	3	
<i>Cytisus scoparius</i>			2	1	+	2	2	1	3	
<i>Rosa canina</i>	1			+		+	3	2		
<i>Rosa micrantha</i>	+	+	+	+						
<i>Rubia peregrina</i>	+					+	1	1	3	
<i>Prunus spinosa</i>						+	1	1		
<i>Rubus ulmifolius</i>							2	2	3	
<i>Lonicera periclymenum</i>							+	1	1	
<i>Baccharis halimifolia</i>									1	
<i>Cistus salviifolius</i>									3	
<i>Prunus mahaleb</i>	+		1							+
<i>Cornus sanguinea</i>	+						+			
<i>Crataegus monogyna</i>	+									
<i>Dioscorea communis</i>	+					+				
<i>Ligustrum vulgare</i>	1									+
<i>Lonicera xylosteum</i>			+							
<i>Rosa x nitidula</i>					+					
Juvéniles d'arbres										
<i>Acer monspessulanum</i>	+									
<i>Quercus pubescens</i>							1			
<i>Ulmus minor</i>							1			

1-8 : *Ulici europaei* – *Ericetum scopariae* ass. nov. hoc loco

[2 subass. : *rosetosum micranthae* et *loniceretosum periclymeni*]

A : *Erico scopariae* - *Cytisetum scoparii typicum* (Géhu 1968) J.-M. & J. Géhu 1975 prov.

9 : Grpt à *Juniperus communis* et *Rhamnus alaternus* prostrés

N° relevé texte	N° de relevé terrain	Date	Auteurs	Localisation	HVM [m]	Recouv. [%]	Surface [m ²]	Exposition	Pente [°]	Altitude [m]	Latitude	Longitude
1	R3	06/05/2019	GPS	Bélaye "Labarthe"	2	90	300	-	-	186	44°N27'06"	1°E09'23"
2	R1	04/05/2017	CF	Bélaye "Lalande"	1,2	80	500	E	-	-	-	-
3	R5	05/08/2016	CF	Bélaye "Combe Mirgouillère"	1,5	15	700	NE	20	-	-	-
4	R2 ⁱⁱ	09/12/2020	CF	Bélaye "Combe Mirgouillère"	1,6	40	400	N	-	170	-	-
5	R14	06/05/2019	GPS	Bélaye "Labarthe"	1,8	70	400	-	-	-	-	-
6	R2 ⁱⁱ	12/12/2020	CF	Le Boulvé "Les Bruguettes"	1,7	50	500	N	0	180	-	-
7	R2	19/02/2021	CF	Bélaye "les Ons"	2	100	300	-	-	-	-	-
8	R1	19/02/2021	CF	Bélaye "les Ons"	1,7	70	150	-	-	-	-	-
A	-	1968	JMG	Littoral Sud-ouest								
9	R1	07/04/2021	CF	Bélaye "Pech Bédél"	0,6	30	500	-	0	-	-	-

Tableau 4 : Chaméphytes

N° relevé texte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	10	11	12	13
Nb espèces/relevé	3	2	2	4	2	2	4	7	9	8	19	22	10	8	5	4	3
Espèces de chaméphytes sciaphiles																	
<i>Ruscus aculeatus</i>	5	5	5	4	4	4											
<i>Daphne laureola</i>	+	1	1	1	4	2											
Espèces de landes																	
<i>Erica cinerea</i>							2	5	3	V	V	+	V				
<i>Calluna vulgaris</i>							4	2	4	V	V	V	V				
<i>Genista pilosa</i>							1	+	2	V	V	V	I		+	+	
<i>Juniperus communis</i> écoph. prostré				+						+	III	III	IV	1		4	
<i>Erica tetralix</i>																	
<i>Vaccinium myrtillus</i>												II	I				
<i>Ulex minor</i>												III	II				
<i>Genista anglica</i>											IV	+					
Espèces de garrigues																	
<i>Lavandula angustifolia</i>																	3
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>							1										3
<i>Artemisia alba</i>																	3
<i>Stachys dubia</i>																	2
<i>Helichrysum stoechas</i>																	3
<i>Ruta graveolens</i>																	2
<i>Ruta graveolens</i>																	1
Juveniles d'arbrisseaux																	
<i>Cytisus scoparius</i>								+	1	V	III	II	III				
<i>Frangula alnus</i>											IV	+	II				
<i>Ulex europaeus</i>									1				IV				
<i>Erica scoparia</i>								+	+								
<i>Lonicera etrusca</i>		+															
<i>Rosa micrantha</i>					1												
<i>Rhamnus alaternus</i>																	1
<i>Prunus spinosa</i>																	2
<i>Prunus spinosa</i>																	+
Autres																	
<i>Rubia peregrina</i>								+	+								

1-6 : *Daphno laureolae* - *Ruscetum aculeati* Julve 2013

7-9 : *Erico cinereae* - *Genistetum pilosae* Braun-Blanquet in Braun-Blanquet, Roussine & Nègre 1952

A : *Erico cinereae* - *Genistetum pilosae* Braun-Blanquet in Braun-Blanquet, Roussine & Nègre 1952

B : *Genisto pilosae* - *Ericetum cinereae* Botineau & Ghestem 1995

C : *Calluno vulgaris* - *Genistetum pilosae* Botineau & Ghestem 1995

D : *Calluno vulgaris* - *Ericetum cinereae* (Allorge 1922) Lemée 1937

10-13 : *Helichryso stoechadis* - *Dorycnietum pentaphyllae* Henry 2019

N° relevé texte	N° de relevé terrain	Date	Auteurs	Localisation	HVM [m]	Recouv. [%]	Surface [m²]	Exposition	Pente [°]	Altitude [m]	Latitude	Longitude
1	R13	06/05/2019	GPS	Bélaye "Labarthe"	50	10	150	-	-	-	-	-
2	R8	06/05/2019	GPS	Bélaye "Labarthe"	60	20	100	-	-	-	-	-
3	R18	06/05/2019	GPS	Bélaye "Labarthe"	50	25	50	E	20	217	44°N27'22"	1°E09'23"
4	R47	08/05/2019	GPS	Bélaye "La Romiguière"	80	< 5	200	-	-	-	-	-
5	R3 st	01/04/2019	CF	Bélaye "Lalande"	60	5	100	-	-	-	-	-
6	R3 st	05/08/2016	CF	Bélaye "Labarthe"	50	5	100	-	-	-	-	-
7	R15	06/05/2019	GPS	Bélaye "Labarthe"	50	30	100	-	-	-	-	-
8	R1 st	09/12/2020	CF	Bélaye "Combe Mirgouille"	50	60	400	-	-	-	-	-
9	R1 st	12/12/2020	CF	Le Boulvé "Les Bruguettes"	60	85	500	N	0	-	-	-
A	-	1952	JBB	Midi								
B	-	1995	MB/AG	Centre-ouest								
C	-	1995	MB/AG	Centre-ouest								
D	-	1937	GL	Perche								
10	R30	07/05/2019	GPS	Bélaye "Pech-Bedel"	30	30	200	-	-	-	-	-
11	R24	07/05/2019	GPS	Bélaye "Pech-Bedel"	40	20	300	-	-	-	-	-
12	R63	09/05/2019	GPS	Floressas "Pech-Carlat"	125	30	200	SO	10	150	44°N26'04"	1°E07'37"
13	R54	09/05/2019	GPS	Floressas "Pech-Carlat"	40	25	100	S	45	240	44°N26'10"	1°E07'28"

- 1 : *Elytrigietalia intermedio - repentis* Oberdorfer, Görs, Korneck, Lohmeyer, Müller, Philippi & Seibert 1967
2 : *Aristolochio clematitis - Cucubaletum bacciferi* (Kopecký 1965) Passarge 1976
3 : Fragment [*Caricion acutae* (J. Duvigneaud 1958) Balátová-Tulačková 1963]
4 : CB *Symphytotrichum gr. lanceolatum* [*Convolvulion sepium* Tüxen 1947]
5 : *Violo riviniana* - *Stellarien holostea* Passarge 1994
6-7 : *Hyperico androsaemi - Caricetum pendulae* Corriol & Catteau 2018
8 : CB [*Circaeo lutetiana* - *Stachyion sylvatica* Julve 2003]
9-13 : 14-15 : *Trifolio medii - Agrimonienion eupatoriae* Knapp 1976 à *Lathyrus pratensis, Fragaria viridis, Carex leersii, Agrimonia procera*
14-15 : *Trifolio medii - Agrimonienion eupatoriae* Knapp 1976
16 : 14-15 : *Trifolio medii - Agrimonienion eupatoriae* Knapp 1976 à *Veronica chamaedrys, Agrimonia eupatoria, Trifolium medium, Galatella linosyris*
17 : CB [*Trifolio medii - Teucrienion scorodoniae* Knapp 1976]
18 : cf. *Platanthero bifoliae - Molinietum arundinaceae* Henry 2019
19 : *Trifolio medii - Geranienion sanguinei van Gils & Gilissen 1976* à *Geranium sanguineum, Cervaria rivini et Dorycnium pentaphyllum*
20-27 : *Trifolio medii - Geranienion sanguinei van Gils & Gilissen 1976*
28 : cf. *Luzulo forsteri - Festucetum heterophyllae* Felzines in Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

N° relevé texte	N° de relevé terrain	Date	Auteurs	Localisation	HVM [m]	Recouv. [%]	Surface [m²]	Exposition	Pente [°]	Altitude [m]	Latitude	Longitude
1	R36	07/05/2019	GPS	Bélave (Ldt Pech-Bedel)	30	90	200	-	-			
2	R79	10/05/2019	GPS	Pescadoires (Vallée du Lot au bord du Lot)	25	20	?	-	-	84	44°N29'35"	1°E08'58"
3	R72	10/05/2019	GPS	Pescadoires (Vallée du Lot au bord du Lot)	80	60	?	-	-	84	44°N29'35"	1°E08'58"
4	R74	10/05/2019	GPS	Pescadoires (Vallée du Lot au bord du Lot)	70	40	?	-	-	84	44°N29'35"	1°E08'58"
5	R1 ⁿ	01/04/2019	CF	Bélave (Ldt Les Castagnals)	10	60	?					
6	R50	08/05/2019	GPS	Bélave (Ldt Les Planques)	25	80	150	-	-			
7	R49	08/05/2019	GPS	Bélave (Ldt Les Planques)	30	90	20	-	-	133	44°N26'20"	1°E12'15"
8	R80	10/05/2019	GPS	Pescadoires (Vallée du Lot au bord du Lot)	30	30	?	-	-	84	44°N29'35"	1°E08'58"
9	R68	10/05/2019	GPS	Greuzels (Ldt Lagard Basse)	40	70	30	E	40			
10	R70	10/05/2019	GPS	Greuzels (Ldt Lagard Basse)	40	90	40	SSE	40			
11	R3 ⁿ	04/05/2017	CF/SD	Bélave (Ldt Labarthe)	20	70	20				44°N27'10"	1°E09'34"
12	R2 ⁿ	04/05/2017	SD	Bélave (Ldt Labarthe)	30	80	40				44°N27'12"	1°E09'32"
13	R3 ⁿ	07/05/2017	CF	Bélave (Ldt Terret)	25	85	40					
14	R46	08/05/2019	GPS	Bélave (Ldt Les Planques)	20	25	?	N	15			
15	R35	07/05/2019	GPS	Bélave (Ldt Pech-Bedel)	25	70	?	NO	10			
16	R9	06/05/2019	GPS	Bélave (Ldt Labarthe)	30	80	20	NO				
17	R4 ⁿ	07/05/2017	CF	Bélave (Ldt Terret)	20	40	100	N	40			
18	R33 ⁿ	07/05/2017	CF	Bélave (Ldt Pech-Bedel)	30	80	70	NO	30	245	44°N26'25"	1°E09'56"
19	R2 ⁿ	19/05/2019	CF	Bélave (Ldt Lalande)	30	90	15					
20	R31 ⁿ	07/05/2017	CF	Bélave (Ldt Pech-Bedel)	30	60	?	-	-			
21	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	R64	10/05/2019	GPS	Greuzels (D44 Lagard Basse)	20	70	30	E	45	93	44°N28'32"	1°E08'06"
26	R37	07/05/2019	GPS	Bélave (Ldt Pech-Bedel)	20	80	?	N	20			
27	R61	09/05/2019	GPS	Floressas (Ldt Pech-Carlat)	40	50	40	E	50			
28	R17	06/05/2019	GPS	Bélave (Ldt Labarthe)	20	30	-	E	20	217	44°N27'22"	1°E09'23"

Accidentelles : *A. Taraxacum oxoniense* III, *Taraxacum navarrense* III, *Carlina vulgaris* I, *Asperula cynanchica* I, *Odontites luteus* I, *Teucrium chamaedrys* I, *Carthamus mitissimus* I, *Thesium humifusum* I, *Helianthemum nummularium* I, *Festuca auquieri* I, *Orchis militaris* I, *Bothriochloa ischaemum* I, *Dactylorhiza fuchsii* I, *Gymnadenia conopsea* I, *Himantoglossum hircinum* I, *Molinia caerulea* *arundinacea I, *Ophrys insectifera* I, *Orchis purpurea* I, *Orobanche gracilis* I, *Platanthera bifolia* I, *Spiranthes spiralis* I, *Taraxacum rubicundum* I ; A'. *Poa pratensis* III, *Arrhenatherum elatius* II, *Tragopogon pratensis* II, *Helianthemum nummularium* I, *Orchis militaris* I, *Himantoglossum hircinum* I, *Muscari comosum* II, *Rhinanthus angustifolius* I, *Veronica teucrium* I, *Viola hirta* I, *Thymus serpyllum* I, *Allium oleraceum* I, *Arabis hirsuta* I, *Onobrychis vicifolia* I, *Silene nutans* I, *Silene vulgaris* I, *Schedonorus pratensis* I, *Crepis biennis* I, *Equisetum arvense* I, *Heracleum sphondylium* II, *Loncomelos pyrenaicus* I ; 1. *Tragopogon pratensis* *p. +, *Viola hirta* + ; 2. *Allium vineale* + ; 3. *Trifolium rubens* + ; C. *Jacobaea aquatica* II, *Muscari comosum* I, *Pteridium aquilinum* II, *Thymus pulegioides* I ; D. *Jacobaea aquatica* + ; 4. *Carex pairae* +, *Platanthera chlorantha* + ; 5. *Elynodon dactylon* I, *Galium mollugo* +, *Trifolium montanum* + ; 6. *Allium vineale* +, *Pulmonaria longifolia* + ; 7. *Carex leporina* +, *Carex spicata* + ; 8. *Carex spicata* + ; 9. *Cirsium arvense* +, *Rumex obtusifolius* +, *Tragopogon pratensis* *p. + ; E. *Angelica razulii* I, *Crepis capillaris* I, *Galium mollugo* I, *Pteridium aquilinum* I, *Vicia cracca* I ; F. *Rhinanthus angustifolius* II ; 10. *Anemone nemorosa* 1, *Conopodium majus* +, *Cruciata laevipes* +, *Equisetum palustre* +, *Galium mollugo* 1, *Galium uliginosum* +, *Glechoma hederacea* +, *Sanguisorba officinalis* 1, *Veronica teucrium* 1

A : *Orchido purpureae* - *Brometum erecti* selon Hofstra = *Euphorbio flavicomae* subsp. *verrucosae* - *Salvietum pratensis* Heaulmé 2004 prov.

A' : *Euphorbio flavicomae* subsp. *verrucosae* - *Salvietum pratensis* Heaulmé 2004 prov.

1-3 : *Euphorbio flavicomae* subsp. *verrucosae* - *Salvietum pratensis* Heaulmé 2004 prov.

4-9 : *Anacamptido morionis* - *Serapiadetum linguae* de Foucault 1986 *oenanthesum*

B : *Anacamptido morionis* - *Serapiadetum linguae* de Foucault 1986 *plantaginetosum mediae* [Rel type : 2, Tab. 5]

C : *Anacamptido morionis* - *Serapiadetum linguae* de Foucault 1986 (2 ss-ass)

D : *Anacamptido morionis* - *Serapiadetum linguae* de Foucault 1986 *oenanthesum* [Rel type : 17, Tab. 5]

E : *Oenanthe pimpinelloidis* - *Linetum usitatissimi* subsp. *angustifoli* de Foucault 1986 prov.

F & 10 : *Ophioglossum vulgati* - *Oenanthesum pimpinelloidis* Hofstra 1995

N° relevé texte	N° de relevé terrain	Date	Auteurs	Localisation	HVM [m]	Recouv. [%]	Surface [m²]	Exposition	Pente [°]	Altitude [m]	Latitude	Longitude
A	-	1990	JH	Lot-et-Garonne								
A'	-	1999	VH	Bassin du Vers (Lot)								
1	R40	08/05/2019	GPS	Bélaye "La Romiguière"	30	90	200	N	15	225	44°N26'40"	1°E11'56"
2	R41	08/05/2019	GPS	Bélaye "La Romiguière"	20	80	150	N	15	-	-	-
3	R1 ⁿ	07/05/2017	CF	Bélaye "Terret"	30	95	80	NO	5	-	-	-
B	-	1986	BdF	Armagnac méridional								
C	-	1986	BdF	Armagnac méridional								
D	-	1986	BdF	Armagnac méridional								
4	R22	06/05/2019	GPS	Bélaye "Les Castagnals"	25	100	150	ESE	10	190	44°N27'05"	1°E09'52"
5	R1 ⁿ	17/04/2017	CF	Bélaye "Lalande"	5	70	60	N	20	-	-	-
6	R1 ⁿ	11/05/2019	CF/WL	Bélaye "Labarthe"	25	80	200	N	5	-	-	-
7	R1 ⁿ	12/05/2017	CF	Bélaye "Labarthe"	20	95	100	N	5	-	-	-
8	R3 ⁿ	11/05/2019	CF/WL	Bélaye "Labarthe"	45	100	150	N	5	-	-	-
9	R1 ⁿ	12/05/2019	CF/WL	Bélaye "Les Castagnals"	40	95	200	ESE	5	-	-	-
E	-	1986	BdF	Armagnac méridional								
F	-	1995	JH	Lot-et-Garonne								
10	R48	08/05/2019	GPS	Bélaye "vallée du Lissourgues"	50	100	300	-	0	-	-	-

1 à 3 : Grpt à *Leontodon crispus* et *Stipa gallica*

A : Grpt à *Staehelina dubia* & *Cephalaria leucantha* [Verrier 1984, tabl 1, rel 28 à 41, QUERCY BLANC]

B : *Thesio divaricati* - *Anthyllidetum montanae* Julve & Marchal in Julve 2001

C : *Scorzonero hirsutae* - *Aphyllanthes monspeliensis* Julve & Marchal in Julve 2001 *inops*

D : *Scorzonero hirsutae* - *Aphyllanthes monspeliensis* Julve & Marchal in Julve 2001 *typicum*

E : *Staehelino dubiae* - *Teucrietum chamaedryos* (Verrier 1979) Royer 1982 *lavenduletosum*

F : *Staehelino dubiae* - *Teucrietum chamaedryos* (Verrier 1979) Royer 1982 *brometosun*

G : *Staehelino dubiae* - *Teucrietum chamaedryos* (Verrier 1979) Royer 1982 *dorycnietosum* (Henry 2019)

H : *Catanancho caeruleae* - *Plantaginetum mediae* Julve & Marchal in Julve 2001

I : *Catanancho caeruleae* - *Seslerietum caeruleae* (Verrier 1984) Royer 1987

J : Grpt à *Inula salicina* [Verrier 1984, tabl 1, rel 1 à 27, QUERCY BLANC]

4 à 7 : *Catanancho caeruleae* - *Seslerietum caeruleae* (Verrier 1984) Royer 1987

8 : *Platanthero bifoliae* - *Molinietum arundinaceae* Henry 2019

K : *Ophryo scolopacis* - *Caricetum flaccae* (Royer 1982) Boulet 1986

L : *Orchido purpureae* - *Brometum erecti* selon Hofstra = *Euphorbio flavicomae* subsp. *verrucosae* - *Salvietum pratensis* Heaulmé 2004 prov.

M : *Serapiado vomeraceae* - *Caricetum flaccae* Corriol & Laigneau 2017 prov. ?

N : *Orchido purpureae* - *Brometum erecti* Braun-Blanquet 1938 ex Braun-Blanquet, Roussine & Nègre 1952 (p205-206)

9 : Grpt à *Serapias lingua* et *Carex caryophylla*

N° relevé texte	N° de relevé terrain	Date	Auteurs	Localisation	HVM [m]	Recouv. [%]	Surface [m ²]	Exposition	Pente [°]	Altitude [m]	Latitude	Longitude
1	R52	09/05/2019	GPS	Floretas "Pech-Carlat"	10	40	100	S	45	240	44°N26'10"	1°E07'28"
2	R38	07/05/2019	GPS	Bélays "Pech-Bedel"	10	60	100	NO	15	243	44°N26'12"	1°E10'00"
3	R23	07/05/2019	GPS	Bélays "Pech-Bedel"	20	60	300	S	20	-	-	-
A	-	1984	JLV	Quercy blanc								
B	-	2001	PJ/OM	Lalbenque								
C	-	2001	PJ/OM	Quercy blanc								
D	-	2001	PJ/OM	Quercy blanc								
E	-	1982	JMR	Dordogne/Lot/Lot-et-Garonne								
F	-	1982	JMR	Dordogne/Lot/Lot-et-Garonne								
G	-	2019	EH	Lot-et-Garonne								
H	-	2001	PJ/OM	Quercy blanc								
I	-	2001	PJ/OM	Quercy blanc								
J	-	1982	JLV	Quercy blanc								
4	R62	09/05/2019	GPS	Floretas "Pech-Carlat"	15	60	100	SO	10	150	44°N26'04"	1°E07'37"
5	R59	09/05/2019	GPS	Floretas "Pech-Carlat"	15	60	20	E	40	-	-	-
6	R32	07/05/2019	GPS	Bélays "Pech-Bedel"	15	80	75	NO	10	231	44°N26'26"	1°E09'55"
7	R33	07/05/2019	GPS	Bélays "Pech-Bedel"	30	80	70	NO	30	245	44°N26'25"	1°E09'56"
8	R60	09/05/2019	GPS	Floretas "Pech-Carlat"	40	100	100	E	40	-	-	-
K	-	1986	VB	domaine atlantique français								
L	-	1990	JH	Lot-et-Garonne								
M	-		GC/FK	Midi-Pyrénées								
N	-	1952	JBB	Midi								
9	R1	06/05/2019	GPS	Bélays "Labarthe"	5	60	25	-	0	186	44°N27'06"	1°E09'23"

Tableau 8 : Dalles

N° relevé texte	A	1	2	B	3	4
Nb espèces/relevé	12	7	11	8	17	15
Caractéristiques						
<i>Sedum acre</i>	III					
<i>Sedum ochroleucum</i>	III		1	III		
<i>Sedum sediforme</i>	III	2	1	IV	3	2
<i>Sedum album</i>	V				III	3
<i>Potentilla verna</i>				V	2	
<i>Sedum rupestre</i>		3			1	
Compagnes des pelouses calcicoles eurosibériennes						
<i>Teucrium chamaedrys</i>		2	1	III	+	2
<i>Helianthemum apenninum</i>		2	2	IV	+	
<i>Thymus longicaulis</i>		1	+	III	1	
<i>Fumana procumbens</i>		3		III	+	
<i>Festuca auquieri</i>				IV	1	
<i>Convolvulus cantabrica</i>		+	2			
<i>Stachys recta</i>			+			
<i>Koeleria vallesiana</i>			1	I		
<i>Coronilla minima *m.</i>			+	I		
<i>Inula montana</i>			+	I		
<i>Poterium sanguisorba *balearica</i>				I	+	
<i>Globularia bisnagarica</i>					+	
<i>Carex halleriana</i>				II	+	1
<i>Bromopsis erecta</i>					+	+
<i>Festuca marginata</i>						3
<i>Asperula cynanchica</i>				I	+	
<i>Galium pumilum</i>					+	
<i>Melica ciliata</i>					+	
<i>Stipa gallica</i>				III		
<i>Globularia vulgaris</i>				III		
<i>Veronica scheereri</i>				II		
<i>Argyrolobium zanonii</i>				II		
<i>Hippocrepis comosa</i>				II		
<i>Seseli montanum</i>				II		
<i>Teucrium montanum</i>		+		I		+
Compagnes des pelouses calcicoles méditerranéennes						
<i>Thymus vulgaris</i>	III					
<i>Centaurea paniculata</i>	III					
<i>Ruta angustifolia</i>	I					
<i>Echium vulgare *pustulatum</i>	I					
<i>Scabiosa atropurpurea</i>	I					
<i>Verbascum sinuatum</i>	I					
<i>Carlina corymbosa</i>	I					
<i>Pardoglossum cheirifolium</i>	I					
Autres compagnes						
<i>Poa bulbosa</i>	V			I	1	
<i>Hypericum perforatum *angustifolium</i>				I	+	
<i>Pilosella officinarum</i>				I	+	+
<i>Crepis vesicaria *taraxacifolia</i>				I	+	+

Accidentelles : *B. Allium sphaerocephalon* I, *Alyssum montanum* I, *Anacamptis morio* I, *Bothriochloa ischaemum* I, *Campanula glomerata* I, *Carthamus mitissimus* I, *Centaurea stoebe* I, *Helichrysum stoechas* I, *Helictochloa bromoides* I, *Himantoglossum hircinum* I, *Ononis pusilla* I, *Rhaponticum coniferum* I, *Salvia pratensis* I ; 3. *Galatella linoisyris* + ; 4. *Bituminaria bituminosa* +, *Asplenium ceterach* +, *Ononis pusilla* +

A : *Sedum ochroleuco - sediformis* (Braun-Blanquet, Roussine & Nègre 1952) de Foucault 1999 [p.157-158]

1-4 & B : *Veronica scheereri - Sedum sediformis* Julve & Marchal in Julve 2001

N° relevé texte	N° de relevé terrain	Date	Auteurs	Localisation	HVM [m]	Recouv. [%]	Surface [m²]	Exposition	Pente [°]	Altitude [m]	Latitude	Longitude
A	-	1952	JBB	Midi								
1	R51	09/05/2019	GPS	Floretas "Pech-Carlat"	< 5	10	10	S	45	240	44°N26'10"	1°E07'28"
2	R28	07/05/2019	GPS	Bélaye "Pech-Bedel"	< 5	15	10	S	5	257	44°N26'33"	1°E10'01"
B	-	2001	PJ/OM	Causses du Quercy								
3	R5	06/05/2019	GPS	Bélaye "Labarthe"	< 5	10	10	-	-	186	44°N27'06"	1°E09'23"
4	R65	10/05/2019	GPS	Grezels "Lagard Basse"	5	5	5	-	-	100	-	-

- 1-4 : *Bombycilaeno erectae* - *Bupleuretum baldensis* subsp. *baldensis* Julve & Marchal 2006
A : *Saxifraga tridactylitae* - *Hornungietum petraeae* Izco 1975
5-6 : Grpt à *Myosotis dubia* et *Lathyrus sphaericus*
Col. B : tab. 6 pp. in Braun-Blanquet 1967, sub nom. *Astrocarpo-Corynephorum*
7 : BC *Tuberario guttatae* - *Airion praecocis* de Foucault 1999
8 : Grpt à *Ornithopus compressus* et *Filago arvensis* = cf. *Ornithopodo compressi* - *Tuberarietum guttatae* Rexhepi ex Acíć, Šilc, Jovanović, Kabaš, Vukojičić & Dajić Stevanović 2014
9 : Grpt à *Aira caryophyllea* et *Vulpia bromoides* = cf. *Leontodonto saxatilis* subsp. *rothii* - *Vulpietum bromoidis* Ribeiro, Ladero & Espirito Santo 2012
C : *Ranunculo parviflori* - *Geranietum mollis* Provost 1978 ex de Foucault 2009 = Grpt à *Cardamine hirsuta* - *Ranunculus parviflorus* Botineau 1987
10-11 : *Ranunculo parviflori* - *Geranietum mollis* Provost 1978 ex de Foucault 2009
D : Grpt à *Cardamine hirsuta* - *Ranunculus parviflorus* Botineau 1987
12 : *Crepido sanctae* - *Anisanthetum sterilis* Misset 2019
E : *Crepido sanctae* - *Anisanthetum sterilis* Misset 2019 *typicum*
F : *Crepido sanctae* - *Anisanthetum sterilis* Misset 2019 *geranietosum purpurei*
G : *Geranietum purpureo-lucidi* Misset & Leprince in Misset 2019
13 : *Geranietum purpureo-lucidi* Misset & Leprince in Misset 2019
14 : *Alliario petiolatae* - *Chaerophylletum temuli* (Kreh 1935) Lohmeyer 1949
H : *Calendulo arvensis* - *Crepidetum sanctae* Baldoni, Biondi & Loiotele 2001 [relevé type]
15 : BC *Microthlaspi perfoliatum* [*Anisantho sterilis* - *Geranion purpurei*]
16 : BC *Persicaria maculosa* [*Bidentetea tripartitae*]

N° relevé texte	N° de relevé terrain	Date	Auteurs	Localisation	HVM [m]	Recouv. [%]	Surface [m²]	Exposition	Pente [°]	Altitude [m]	Latitude	Longitude
1	R27	07/05/2019	GPS	Bélaye "Pech-Bedel"	< 5	25	?	-	-	257	44°N26'33"	1°E10'01"
2	R39	07/05/2019	GPS	Bélaye "Pech-Bedel"	< 5	50	?	-	-	243	44°N26'12"	1°E10'00"
3	R58	09/05/2019	GPS	Floretas "Pech-Carlat"	< 5	50	50	S	45	240	44°N26'10"	1°E07'28"
4	R53	09/05/2019	GPS	Floretas "Pech-Carlat"	< 5	< 5	100	S	45	240	44°N26'10"	1°E07'28"
A	-	1975	JL	Madrid (Espagne)								
5	R2	06/05/2019	GPS	Bélaye "Labarthe"	< 5	5-10	25	-	-	186	44°N27'06"	1°E09'23"
6	R2 st	11/05/2019	CF-WL	Bélaye "Labarthe"	10	50	200	N	-		-	-
B	-	1967	JBB	Sologne								
7	R16	06/05/2019	GPS	Bélaye "Labarthe"	< 5	30	?	-	-	217	44°N27'22"	1°E09'29"
8	R10	06/05/2019	GPS	Bélaye "Labarthe"	8	70	15	NO	-	199	44°N27'12"	1°E09'32"
9	R6	06/05/2019	GPS	Bélaye "Labarthe"	< 5	5	10	-	-	186	44°N27'06"	1°E09'23"
C	-	1978	MP	Normandie								
10	R11	06/05/2019	GPS	Bélaye "Labarthe"	5	50		-	-	199	44°N27'12"	1°E09'32"
11	R1 st	02/04/2019	CF	Bélaye "Labarthe"	10	90	15	-	-		-	-
D	-	1987	MB	Limousin								
12	R29	07/05/2019	GPS	Bélaye "Pech-Bedel"	< 5	25	?	-	-		-	-
E	-	2019	CM	sud-est								
F	-	2019	CM	sud-est								
G	-	2019	CM	sud-est								
13	R67	10/05/2019	GPS	Grezels "Lagard Basse"	40	70	20	E	35		-	-
14	R71	10/05/2019	GPS	Grezels	30	75	?	-	-		-	-
H	-	2001	B,B,&L	Marche (Italie)								
15	R66	10/05/2019	GPS	Grezels "Lagard Basse"	< 5	< 5	5	SSE	-	100	-	-
16	R81	10/05/2019	GPS	Pescadoires "Vallée du Lot"	8	< 5	?	-	-	84	44°N29'35"	1°E08'58"

Liste synsystématique des végétations observées sur le secteur d'étude

Végétations aquatiques à hygrophiles

Stuckenietea pectinati Klika in Klika & Novák 1941 em. Julve 2004

Callitricho obtusangulae - *Ranunculetalia peltati* (Passarge 1978) Julve 2004

Ranunculion fluitantis Neuhäusl 1959

Groenlandio densae - *Potamogetonnetum nodosi* O. de Bolòs 1957

Bidentetea tripartitae Tüxen, Lohmeyer & Preising in Tüxen 1950

BC *Persicaria maculosa*

Phragmito australis* - *Caricetea elatae Klika in Klika & Novák 1941

Phragmitetalia australis Koch 1926 em. Pignatti 1953

Phragmition australis Koch 1926

Sparganio erecti - *Typhetum latifoliae* Schmidt 1981

Caricetalia elatae Pignatti 1953

Caricion acutae (J. Duvigneaud 1958) Balátová-Tulačková 1963

BC *Carex acuta*

Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium (Preising apud Hülbusch 1973)

Géhu & Géhu-Franck 1987

Lythro salicariae - *Filipenduletalia ulmariae* (Passarge 1988) Julve & Gillet 1994

Stachyo palustris - *Cirsion oleracei* Julve & Gillet 1994

Angelico sylvestris - *Filipendulenion ulmariae* Passarge 1977

Euphorbio villosae - *Filipenduletum ulmariae* de Foucault 1984

Convolvuletalia sepium Tüxen 1950 ex Mucina in Mucina, Grabherr & Ellmauer 1993

Convolvulion sepium Tüxen 1947

DC *Symphyotrichum* x *salignum*

Végétations de tonsures, pelouses et prairies

Sedo albi* - *Scleranthetea perennis* subsp. *perennis (Braun-Blanquet 1955) Julve 2014

Sedetalia albi de Foucault 1999

Sedion albo - *sediformis* Rivas-Martínez, Sánchez Gómez & Alcaraz in Alcaraz, Sánchez Gómez,

De la Torre, Ríos & J. Alvarez 1991

Veronico scheereri - *Sedetum sediformis* Julve & Marchal in Julve 2001

Tuberarietea guttatae Braun-Blanquet (1961) 1964

Tuberarietalia guttatae Braun-Blanquet in Braun-Blanquet, Molinier & Wagner 1940 em.

Rivas-Martínez 1978

Teesdalia nudicaulis* - *Airenalia praecocis de Foucault 1999

Tuberario guttatae - *Airion praecocis* de Foucault 1999

BC *Logfia minima*

grpt à *Myosotis dubia* & *Lathyrus sphaericus*

Ornithopodo compressi - *Tuberarietum guttatae* Rexhepi ex Ačić, & al. 2014

Grpt à *Aira caryophyllea* & *Vulpia bromoides*

Stipello capensis* - *Brachypodietea distachyi (Braun-Blanquet 1947) Brullo 1985

Brachypodietalia distachyi Rivas-Martínez 1978

Bupleuro baldensis - *Brachypodion distachyi* (Braun-Blanquet 1925) de Foucault 1999

Bombcylaeno erectae - *Bupleuretum baldensis* subsp. *baldensis* Julve & Marchal 2006

***Festuco valesiaca* - *Bromopsietea erectae* Braun-Blanquet & Tüxen 1943 em.
Royer 1987**

***Fumano procumbentis* - *Koelerienea vallesiana* Julve 2019**

***Ononidetalia striatae* Braun-Blanquet 1949 em. Gaultier 1989**

***Aphyllanthion monspeliensis* Braun-Blanquet (1931) 1947 em. Barbéro, Loisel & Quézel 1972**

Grpt à *Leontodon crispus* et *Stipa gallica*

***Artemisio albae* - *Bromopsietalia erectae* Ubaldi 1997 ex Dengler & Mucina in Mucina,
Dengler, Bergmeier, Čarni, Dimopoulos, Jahn & Matevski 2009**

***Festucion auquieri* - *marginatae* Royer & Ferrez 2019**

Stachelino dubiae - *Teucrietum chamaedryos* (Verrier 1979) Royer 1982

***Brizo mediae* - *Plantaginenea mediae* Julve 2019**

***Bromopsietalia erectae* Braun-Blanquet 1936**

***Thesio humifusi* - *Koelerion pyramidatae* Royer & Ferrez 2019**

Loto maritimi - *Bromopsienion erectae* Royer 1987

Catanancho caeruleae - *Seslerietum caeruleae* (Verrier 1984) Royer 1987

Ophryo scolopacis - *Caricetum flacca* (Royer 1982) Boulet 1986

Platanthero bifoliae - *Molinietum arundinaceae* Henry 2019

Festucenion marginatae (Royer 1985) Boulet 1986

Euphorbio flavicomae subsp. *verrucosae* - *Salvietum pratensis* Heaulmé 2004 prov.

***Anacamptido pyramidalis* - *Serapiadion vomeraceae* de Foucault 2019**

Anacamptido morionis - *Serapiadetum linguae* de Foucault 1986, *oenanthesum pimpinelloidis*

Grpt à *Serapias lingua* et *Carex caryophylla*

***Agrostio stoloniferae* - *Arrhenatheretea elatioris* subsp. *elatioris* (Tüxen 1937 em. 1970)
de Foucault 1984**

***Arrhenatherenea elatioris* subsp. *elatioris* (Braun-Blanquet 1947) de Foucault 1984**

***Arrhenatheretalia elatioris* subsp. *elatioris* Tüxen 1931**

***Lino usitatissimi* subsp. *angustifoli* - *Gaudinion fragilis* écoph. vivace (Braun-Blanquet 1967) de Foucault 1989**

Lino usitatissimi subsp. *angustifolii* - *Oenanthenion pimpinelloidis* de Foucault 2016

Ophioglosso vulgati - *Oenanthesum pimpinelloidis* Hofstra 1995

Végétations d'ourlets et friches

***Trifolio medii* - *Geranietea sanguinei* Müller 1962**

***Antherico ramosi* - *Geranietalia sanguinei* Julve 1993**

***Tanaceto corymbosi* - *Bupleurion falcati* subsp. *falcati* Julve 1993**

Trifolio medii - *Geranienion sanguinei* van Gils & Gilissen 1976

Grpt à *Melittis melissophyllum* et *Helleborus foetidus*

Grpt à *Buglossoides purpureocaerulea* et *Vincetoxicum hirundinaria*

Grpt à *Geranium sanguineum*, *Cervaria rivini* et *Dorycnium pentaphyllum*

***Agrimonio eupatoriae* - *Trifolietalia medii* Julve 1993**

***Knautio arvensis* - *Agrimonion eupatoriae* Julve 1993**

Trifolio medii - *Agrimonienion eupatoriae* Knapp 1976

Grpt à *Veronica chamaedrys*, *Agrimonia eupatoria*, *Trifolium medium*, *Galatella linosyri*

Grpt à *Lathyrus pratensis*, *Fragaria viridis*, *Carex leersii*, *Agrimonia procera*

Trifolio medii - *Teucrienion scorodoniae* Knapp 1976

BC *Hieracium maculatum*

***Glechomo hederaceae* - *Urticetea dioicae* (Passarge 1967) Julve 2003**

***Lamio albi* - *Chenopodietalia boni-henrici* Kopecký 1969**

***Geo urbani* - *Brachypodion sylvatici* Julve 2019**

Alliario petiolatae - *Chaerophylletum temuli* (Kreh 1935) Lohmeyer 1949

***Circaeo lutetianae* - *Stachyetalia sylvaticae* Passarge 1967**

***Circaeo lutetianae* - *Stachyion sylvaticae* Julve 2003**

CB *Brachypodium sylvaticum*

Hyperico androsaemi - *Caricetum pendulae* Corriol & Catteau 2018

***Anemone nemorosae* - *Caricetea sylvaticae* Gillet 1986 em. Julve 1993**

Luzuletalia pilosae Julve 2006

Luzulion forsteri Julve 2006

Luzulo forsteri - *Festucetum heterophyllae* Felzines in Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

Violo riviniana - *Stellarion holosteae* Passarge 1994

BC *Ficaria verna*

***Cardaminetea hirsutae* Géhu 1999**

Geranio purpurei - *Cardaminetalia hirsutae* Brullo in Brullo & Marceno 1985

Cotulo australis - *Ranunculenalia parviflori* Misset 2019

Cotulo australis - *Ranunculion parviflori* Misset 2019

Ranunculo parviflori - *Geranietum mollis* Provost 1978 ex de Foucault 2009

Anisantho sterilis - *Cardaminetalia hirsutae* de Foucault 2009

Anisantho sterilis - *Geranion purpurei* Misset 2019

Crepido sanctae - *Anisanthetum sterilis* Misset 2019

Geranietum purpureo - *lucidi* Misset & Leprince in Misset 2019

BC *Microthlaspi perfoliatum*

***Onopordetea acanthii* subsp. *acanthii* Braun-Blanquet 1964 em. Julve 1993**

Elytrigietalia intermedio - *repentis* Oberdorfer, Görs, Korneck, Lohmeyer, Müller, Philippi & Seibert 1967

Ctê calcicole mésohydrique des climats tempérés

Grpt à *Silene vulgaris* et *Elytrigia repens*

Convolvulo arvensis - *Elytrigion repentis* Görs 1966

Grpt à *Aristolochia clematitidis* et *Silene baccifera*

Végétations de landes et fourrés

***Calluno vulgaris* - *Ulicetea minoris* Braun-Blanquet & Tüxen 1943**

Ulicetalia minoris Quantin 1935

Ulici minoris - *Ericion cinereae* Géhu 1975

Erico cinereae - *Genistetum pilosae* Braun-Blanquet in Braun-Blanquet, Roussine & Nègre 1952 race thermophile

***Cytisetea scopario* subsp. *scopario* - *striati* Rivas-Martínez 1974 em. Julve 1993 prov.**

Cytisetalia scopario subsp. *scopario* - *striati* Rivas-Martínez 1974

Cytision scoparii subsp. *scoparii* Tüxen apud Preising 1949

Ulici europaei - *Ericetum scopariae* ass. nov. *hoc loco*, *rosetosum micranthae*

Ulici europaei - *Ericetum scopariae* ass. nov. *hoc loco*, *loniceretosum periclymeni*

***Rosmarinetea officinalis* (Braun-Blanquet 1947) Gaultier 1989**

Rosmarinetalia officinalis Braun-Blanquet 1931 em. Julve 1993 prov.

Rosmarinion officinalis Braun-Blanquet 1931 ex Molinier 1934

Rosmarinenion officinalis Braun-Blanquet 1931 ex Molinier 1934

Helichryso stoechadis - *Dorycnietum pentaphyllae* Henry 2019

Grpt à *Juniperus communis* et *Rhamnus alaternus* prostrés

Ruscetalia aculeati Julve 2012

Ruscion aculeati Julve 2012

Daphno laureolae - *Ruscetum aculeati* Julve 2013

***Rhamno catharticae* - *Prunetea spinosae* Rivas Goday & Borja Carbonell 1961**

Berberidetalia vulgaris de Foucault & Julve 2001

Rubo ulmifolii - *Viburnion lantanae* (Arlot 1985) de Foucault & Julve 2001

Junipero communis - *Prunetum mahaleb* Julve & Marchal in Henry 2019, *rhamnetosum alaterni*

Junipero communis - *Prunetum mahaleb* Julve & Marchal in Henry 2019 sub-ass. nov. *hoc loco* *pistacietosum terebinthi*

Lonicero xylostei - *Prunetum mahaleb* (Géhu & Delelis 1972 in Delelis-Dusollier 1973) de Foucault & Julve 2001

Viburno opuli - *Cornetum maris* ass. nov. *hoc loco* prov.

Rubio peregrinae - *Viburnetum lantanae* (Géhu, Delelis & Frileux 1972 in Delelis-Dusollier 1973) Foucault & Julve 2001

Crataego laevigatae - *Sambucetalia nigrae* de Foucault & Julve 2001
Sambuco nigrae - *Salicion capreae* Tüxen & Neumann in Tüxen 1950
Ulmo minoris juv.- *Sambucetum nigrae* (Jovet 1936) de Foucault 1991

***Salicetea purpureae* subsp. *purpureae* Moor 1958**

Myricarietalia germanicae Aichinger 1933
Salicion triandrae subsp. *triandrae* Müller & Görs 1958
Grpt à *Vitis riparia* x *rupestris* & *Salix purpurea*

Végétations arborescentes de forêts

σA *Quercetea fagineo* - *pubescentis* Julve 2017

σA *Sorbo ariae* subsp. *ariae* - *Quercetalia pubescentis* subsp. *pubescentis* Gillet 1986 em.
Julve 1991 ex 1993

σA *Aceri opali* - *Quercion pubescentis* subsp. *pubescentis* Gillet 1986 ex Julve 1993

σA *Aceri monspessulani* - *Quercetum pubescentis* (Braun-Blanquet in Braun-Blanquet, Roussine & Nègre 1952)
de Foucault & Julve 1991

σA *Fraxino excelsioris* - *Quercetea roboris* Gillet 1986 ex Julve 1993

σA *Pruno avium* - *Carpinetalia betuli* Gillet 1986 ex Julve 1993

σA *Aceri campestris* - *Carpinion betuli* Gillet 1986 em. Julve 1993

σA *Aceri campestris* - *Carpinetum betuli* Julve 1994, *sorbetosum torminalis*

σA *Aceri campestris* - *Carpinetum betuli* Julve 1994, *fraxinetosum excelsioris*

σA *Fraxino excelsioris* - *Ulmetum minoris* Julve 2011

σA *Betulo pendulae* - *Quercetalia petraeae* Gillet 1986 ex Julve 1993

σA *Castaneo sativae* - *Quercion petraeae* Soó 1962 em. 1971

σA grpt à *Quercus* x *kernerii* & *Castanea sativa*

σA *Fraxino excelsioris* - *Alnetalia glutinosae* Julve 1993

σA *Fraxino excelsioris* - *Alnion glutinosae* Julve 1993

σA *Fraxino excelsioris* - *Alnetum glutinosae* (Matuszkiewicz 1952) Julve 1993 ex de Foucault 1994

σA *Salici albae* - *Populetea nigrae* Julve 2016

Salicetalia albae Müller & Görs 1958

σA *Salicion albo* - *euxinae* de Foucault 2020b corr.

σA *Populo nigrae* subsp. *betulifoliae* - *Salicetum albae* Julve 1993 ex Julve & de Foucault in de Foucault 2020b
DC *Populus* x *canadensis*

Autres végétations

***Hederetea helicii* Julve 2005**

Hederetalia helicii Julve 2005

Hederion helicii Julve 2005

Clematido vitalbae - *Hederetum helicii* Julve 2004

***Polypodietea vulgaris* Jurko & Peciar 1963 ex Boşcaiu, Gergely & Codoreanu in
Raşiu & al. 1966**

Polypodietalia vulgaris auct.

Polypodion vulgaris auct.

Polypodietum interjecto - *vulgaris* Julve 1994

Tableaux systématiques

Tableau 10 : Système acidocline

Version en ligne : <https://societebotaniquenord.files.wordpress.com/2022/01/systeme-acid.xlsx>

Dynamique primaire								Forêt fermée					Dérivée
SYSTÈME TERRESTRE	Paroi	Dalle	Pelouse	Chaméphytaie ou Magnophytaie	Arbrisseaux héliophiles	Fourré	Forêt pionnière	Forêt mature	Chaméphytaie sciaphile	Fourré interne	Sous-bois herbacé	Coupe	Forêt plantée
Niveau trophique	(oligotrophique)	(oligotrophique)	(oligotrophique)	(oligotrophique à mésotrophique)	(oligotrophique)	(oligotrophique)	(oligotrophique)	(oligotrophique à mésotrophique)	(oligotrophique)	(oligotrophique)	(oligotrophique)	(mésotrophique à eutrophique)	(mésotrophique à eutrophique)
Xérophile	?	?	?	?	?	∅	∅	?	?	?	?	∅	?
Mésoxérophile	?	?	grpt à <i>Ornithopus compressus</i> & <i>Filago arvensis</i>	<i>Erico cinereae</i> - <i>Genistetum pilosae</i>	<i>Ulici europaei</i> - <i>Ericetum scopariae</i> , <i>loniceretosum periclymeni</i>	?	?	grpt à <i>Quercus x kernerii</i> & <i>Castanea sativa</i>	<i>Daphno laureolae</i> - <i>Ruscetum aculeati</i>	?	?	?	DC <i>Pinus nigra/pinaster/sylvestris</i>
Mésohydrique	<i>Polypodium interjecto</i> - <i>vulgaris</i>	grpt à <i>Ornithopus compressus</i> & <i>Filago arvensis</i>	grpt à <i>Ornithopus perpusillus</i> & <i>Logfia minima</i>	<i>Erico cinereae</i> - <i>Genistetum pilosae</i>	<i>Ulici europaei</i> - <i>Ericetum scopariae</i> , <i>loniceretosum periclymeni</i>	?	?	grpt à <i>Quercus x kernerii</i> & <i>Castanea sativa</i>	<i>Daphno laureolae</i> - <i>Ruscetum aculeati</i>	?	(<i>Luzulo forsteri</i> - <i>Melicetum uniflorae</i>)	?	DC <i>Pinus nigra/pinaster/sylvestris</i>
Mésohydrocline	?	?	?	<i>Erico cinereae</i> - <i>Genistetum pilosae</i>	<i>Ulici europaei</i> - <i>Ericetum scopariae</i> , <i>loniceretosum periclymeni</i>	?	?	grpt à <i>Quercus x kernerii</i> & <i>Castanea sativa</i>	<i>Daphno laureolae</i> - <i>Ruscetum aculeati</i>	?	?	?	DC <i>Pinus nigra/pinaster/sylvestris</i>
Mésohydrophile	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
hydrophile [courtement inondable]	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅
hydrophile [longuement inondable]	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅
amphibie exondable [superficiel]	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅
amphibie permanent [profond]	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅

Dynamique secondaire														
SYSTÈME TERRESTRE	Fourré externe	Fourré externe	Ourlet interne	Ourlet interne	Ourlet externe	Ourlet externe Adret	Ourlet externe Ubac	Prairie fauchée	Pelouse pâturée Adret (extensif)	Pelouse pâturée Ubac (extensif)	Prairie pâturée (intensif)	Prairie piétinée	Culture	Friche
Niveau trophique	(oligotrophique)	(mésotrophique à eutrophique)	(mésotrophique)	(eutrophique)	(mésotrophique)	(oligotrophique)	(mésotrophique)	(mésotrophique)	(oligotrophique)	(oligotrophique)	(eutrophique)	(eutrophique)	(eutrophique)	(eutrophique)
Xérophile	?	?	?	?	?	?	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅
Mésoxérophile	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	∅	∅	∅	∅
Mésohydrique	?	?	?	?	?	?	(<i>Luzulo forsteri</i> - <i>Melicetum uniflorae</i>)	<i>Anacamptido morionis</i> - <i>Serapiadatum lingua</i>	?	grpt à <i>Myosotis dubia</i> & <i>Lathyrus sphaericus</i>	?	?	<i>Calendula arvensis</i> - <i>Crepidetum sanctae</i>	<i>Crepido sanctae</i> - <i>Anisanthetum sterilis</i>
Mésohydrocline	?	?	?	?	?	?	?	<i>Anacamptido morionis</i> - <i>Serapiadatum lingua</i> , <i>oenanthesotum pimpinelloid</i>	?	<i>Serapiado vomeraceae</i> - <i>Caricetum flaccae</i>	?	?	?	<i>Ranunculo parviflori</i> - <i>Geranietum mollis</i>
Mésohydrophile	?	?	?	?	?	?	?	<i>Ophioglossa vulgati</i> - <i>Oenanthetum pimpinelloid</i>	?	?	?	?	?	?
hydrophile [courtement inondable]	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	?	?	?	?	?	?	?
hydrophile [longuement inondable]	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	?	?	∅	∅	∅	∅	∅
amphibie exondable [superficiel]	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅
amphibie permanent [profond]	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅

LEGENDE
entre parenthèses : potentiel ou non observé
∅ : impossibilité sur la zone d'étude, en l'état actuel
? : grpt non identifié, ou doute
<i>italique</i> : grpt annuel
vert : grpt bryophytique

Tableau 11 : Système basocline

Version en ligne : <https://societebotaniquenord.files.wordpress.com/2022/01/systeme-basoc.xlsx>

SYSTÈME TERRESTRE	Dynamique primaire					Forêt fermée					Dérivée
	Dalle	Pelouse	Chaméphytales ou Magnophytales	Fourré	Forêt pionnière	Forêt mature	Chaméphytales sciaphile	Fourré interne	Sous-bois herbacé	Coupe	
Niveau trophique	(oligotrophique)	(oligotrophique)	(oligotrophique à mésotrophique)	(oligotrophique)	(oligotrophique)	(oligotrophique à mésotrophique)	(oligotrophique)	(oligotrophique)	(oligotrophique)	(mésotrophique à eutrophique)	(mésotrophique à eutrophique)
Xérophile	Veronico scheereri - Sedetum sediformis	?	Helichryso stoechadis - Dorycnietum pentaphyllae Grpt à Juniperus communis & Rhamnus alaternus prostré	?	ø	Aceri monspessulani - Quercetum pubescentis	?	?	?	?	?
Mésoxérophile	Veronico scheereri - Sedetum sediformis	grpt à Leonodon crispus & Stipa gallica	Helichryso stoechadis - Dorycnietum pentaphyllae Grpt à Juniperus communis & Rhamnus alaternus prostré	Junipero communis - Prunetum mahaleb pistaciotosum terebinthi	ø	Aceri monspessulani - Quercetum pubescentis	Daphno laureolae - Ruscetum aculeati	Junipero communis - Prunetum mahaleb rhamnietosum alaterni	?	?	DC Pinus nigra/pinaster/sylvestris
Mésohydrique	Veronico scheereri - Sedetum sediformis Geranietum purpureo-lucidif	Staelhino dubiae - Teucrietum chamaedryos	Helichryso stoechadis - Dorycnietum pentaphyllae	Junipero communis - Prunetum mahaleb rhamnietosum alaterni	ø	Aceri campestris - Carpinetum betuli, sorbetosum terminalis	Daphno laureolae - Ruscetum aculeati	Lonicero xylostei - Prunetum mahaleb	?	?	DC Pinus nigra/pinaster/sylvestris
Mésohydrocline	?	Catanancho caeruleae - Seslerietum caeruleae	?	(Rubio peregrinae - Viburnetum lantanae)	ø	Aceri campestris - Carpinetum betuli, fraxinetosum excelioris Clematido vitalbae - Hederetum hederacei	Daphno laureolae - Ruscetum aculeati	Lonicero xylostei - Prunetum mahaleb / Ulmo minoris juv. - Sambucetum nigrae	?	?	DC Pinus nigra/pinaster/sylvestris
Mésohydrophile	?	?	?	?	ø	Aceri campestris - Carpinetum betuli, fraxinetosum excelioris Clematido vitalbae - Hederetum hederacei	Daphno laureolae - Ruscetum aculeati	Lonicero xylostei - Prunetum mahaleb / Ulmo minoris juv. - Sambucetum nigrae	(Geranio nodosi - Ficarinetum vernae)	?	?
hydrophile [courtement inondable]	ø	?	DC Symphyotrichum x salignum [Convolvulion septium]	?	ø	Fraxino excelioris - Ulmetum minoris Fraxino excelioris - Alnetum glutinosae	ø	?	?	ø	DC Populus x canadensis [Salicion albo - euxinae]
hydrophile [longuement inondable]	ø	ø	(Rorippo sylvestris - Phalaridetum arundinaceae)	grpt à Vitis riparia x rupestris & Salix purpurea	ø	Populo nigrae subsp. betulifoliae - Salicetum albae	ø	?	?	ø	?
amphibie exondable [superficie]	ø	ø	Sparganio erecti - Typhetum latifoliae	?	ø	?	ø	?	?	ø	?
amphibie permanent [profond]	ø	ø	?	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø

SYSTÈME TERRESTRE	Dynamique secondaire													
	Fourré externe	Fourré externe	Ourlet interne	Ourlet interne	Ourlet externe	Ourlet externe Adret	Ourlet externe Ubac	Prairie fauchée	Pelouse pâturée Adret (extensif)	Pelouse pâturée Ubac (extensif)	Prairie pâturée (intensif)	Prairie piétinée	Culture	Friche
Niveau trophique	(oligotrophique)	(mésotrophique à eutrophique)	(mésotrophique)	(eutrophique)	(mésotrophique)	(oligotrophique)	(mésotrophique)	(mésotrophique)	(oligotrophique)	(oligotrophique)	(eutrophique)	(eutrophique)	(eutrophique)	(eutrophique)
Xérophile	?	?	?	?	ø	ø	ø	ø	Bombycilleno erectae Bupleuretum baldensis	ø	ø	ø	ø	ø
Mésoxérophile	Junipero communis - Prunetum mahaleb terebinthi	Junipero communis - Prunetum mahaleb rhamnietosum alaterni	?	Alliaro petiolatae - Chaerophyllum tenuis	(Biuminario bituminosae - Agrimonietum eupatoriae)	(Hieracio ovalifoli - Cephalantheretum longifoliae)	?	?	grpt à Leonodon crispus & Stipa gallica Bombycilleno erectae Bupleuretum baldensis	ø	?	?	?	?
Mésohydrique	Junipero communis - Prunetum mahaleb rhamnietosum alaterni	Lonicero xylostei - Prunetum mahaleb	?	Grpt à Aristolochia clematitis et Silene baccifera	(Primulo veris var. columinae - Agrimonietum eupatoriae)	(Primulo veris var. columinae - Fragarietum vitidis)	(Buglossido purpurocaruleae - Pulmonarietum longifoliae)	?	Staelhino dubiae - Teucrietum chamaedryos Bombycilleno erectae Bupleuretum baldensis	grpt à Geranium rotundifolium	?	?	(Calendulo arvensis - Crepidetum sanctae)	Grpt à Silene vulgaris et Elytrigia repens (Urtero dioicae - Sambucetum ebuli) Crepido sanctae - Anisanthetum sterilis
Mésohydrocline	Rubio peregrinae - Viburnetum lantanae)	Lonicero xylostei - Prunetum mahaleb / Ulmo minoris juv. - Sambucetum nigrae	?	CB Brachypodium sylvaticum (Brachypodio sylvatici - Rubetum casei)	?	(Leucanthemo iucutiari Galatietum linoxyndis)	(Helleboro foetidi - Digitalietum luteae)	(Oenanthe pimpinelloidis - Linetum usitatissimi subsp. angustifoli) (Centauro erythraeae Vicetium hirsuta)	(Ophrys scolopacis - Caricetum flacciae) grpt à Saxifraga rigida & Saxifraga triacetylites	Catanancho caeruleae - Seslerietum caeruleae (Lino stricti - Blackstonietum perfoliate)	?	?	?	?
Mésohydrophile	Viburno opuli - Cornetum maris	Lonicero xylostei - Prunetum mahaleb / Ulmo minoris juv. - Sambucetum nigrae	Hyperico androsaeami - Caricetum pendulae	?	?	?	Platanthero bifoliae - Molinietum arundinaceae	Ophioglossa vulgaris - Oenanthetum pimpinelloidis	?	?	?	?	?	(Dipsacetum pilosi)
hydrophile [courtement inondable]	grpt à Vitis riparia x rupestris & Salix purpurea	?	Hyperico androsaeami - Caricetum pendulae	BC Persicaria maculosa (Bidentetea ripariae)	Euphorbio villosae - Filipenduletum ulmariae	ø	ø	?	?	?	?	?	ø	?
hydrophile [longuement inondable]	grpt à Vitis riparia x rupestris & Salix purpurea	?	?	?	?	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø
amphibie exondable [superficie]	?	?	?	?	?	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø
amphibie permanent [profond]	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø

SYSTÈME AQUATIQUE	Herbier vivace enraciné	Herbier vivace enraciné	Herbier vivace enraciné	Herbier vivace enraciné	Herbier annuel enraciné	Herbier annuel enraciné	Herbier annuel libre flottant	Herbier annuel libre flottant
Niveau trophique	eau courante eutrophe	eau courante mésotrophe	eau stagnante mésotrophe	eau stagnante eutrophe	eau stagnante mésotrophe	eau stagnante eutrophe	eau stagnante mésotrophe	eau stagnante eutrophe
aquatique superficiel [50cm]	?	?	?	?	?	?	?	?
aquatique moyennement profond [1m]	grpt à Egeria densa	Groenlandio densae - Potamogetonetus nodosi	?	?	?	?	?	?
aquatique profond [2-4m]	?	?	?	?	?	?	?	?
aquatique très profond [10m]	?	?	?	?	?	?	?	?

LEGENDE
entre parenthèses : potentiel ou non observé
ø : impossibilité sur la zone d'étude, en l'état actuel
? : grpt non identifié, ou doute
<i>italique</i> : grpt annuel
vert : grpt bryophytique

Tableau 12 : Matrice sitologique

SYNTAXONS observés	Bélaye, Labarthe	Bélaye, Les Castagnals	Bélaye, Pech Bedel	Le Boulvé, Pech grand	Bélaye, Terret	Bélaye, Vallée du Lissourgues	Floressas, Pech Carlat	Floressas, Lagard Basse	Pesacadoire, Chaussée de Compastlé
Stuckenieta pectinati									
<i>Groenlandia densae</i> - <i>Potamogetonum nodosi</i>									x
Bidentetea tripartitea									
BC <i>Persicaria maculosa</i>									x
Juncetea bufonii									
<i>Lino stricti</i> - <i>Blackstonietum perfoliatae</i>			x	x			x		
Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium									
<i>Euphorbio villosae</i> - <i>Filipenduletum ulmariae</i>						x			
<i>Aristolochio clematidis</i> - <i>Silenetum bacciferae</i>									x
DC <i>Symphytotrichum x saignum</i> [<i>Convolvulion sepium</i>]									x
Phragmito australis - Caricetea elatae									
<i>Sparganio erecti</i> - <i>Typhetum latifoliae</i>						x			
BC <i>Carex acuta</i> [<i>Caricion acutae</i>]									x
Sedo albi - Scleranthetea perennis subsp. perennis									
<i>Veronica scheereri</i> - <i>Sedetum sediformis</i>			x				x	x	
Tuberarietea guttatae									
BC <i>Logfia minima</i> [<i>Tuberaria guttatae</i> - <i>Airion praecoxis</i>]	x								
grpt à <i>Myosotis dubia</i> & <i>Lathyrus sphaericus</i>	x								
<i>Ornithopoda compressi</i> - <i>Tuberarietum guttatae</i>	x								
grpt à <i>Aira caryophyllea</i> & <i>Vulpia bromoides</i>	x								
Stipello capensis - Brachypodietea distachyi									
<i>Bombycilaena erectae</i> - <i>Bupleuretum baldensis</i> subsp. <i>baldensis</i>			x	x			x		
Festuco valesiacae - Bromosidetea erectae									
grpt à <i>Leontodon crispus</i> & <i>Stipa gallica</i>			x	x			x		
<i>Staezelino dubiae</i> - <i>Teucrietum chamaedryos</i>			x	x			x		
<i>Catanancho caeruleae</i> - <i>Seslerietum caeruleae</i>				x			x		
Grpt à <i>Serapias lingua</i> et <i>Carex caryophyllea</i>	x								
<i>Anacamptido marionis</i> - <i>Serapiadetum linguae oenanthetosum</i>	x	x							
<i>Euphorbio flavicomae</i> subsp. - <i>Salvietum pratensis</i>					x				
<i>Ophryo scolopacis</i> - <i>Caricetum flaccae</i>			x	x			x		
<i>Platanthera bifoliae</i> - <i>Molinietum arundinaceae</i>				x			x		
Trifolio medii - Geranietea sanguinei									
Grpt à <i>Buglossoides purpuracaerulea</i> et <i>Vincetoxicum hirundinaria</i>				x	x		x	x	
Grpt à <i>Melittis melissophyllum</i> et <i>Helleborus foetidus</i>				x			x	x	
CB du <i>Trifolio medii</i> - <i>Geranienion sanguinei</i>			x	x			x	x	
Grpt à <i>Geranium sanguineum</i> et <i>Cervaria rivini</i> <i>Dorycnium pentaphyllum</i>			x						
CB du <i>Trifolio medii</i> - <i>Agrimoniunion eupatoriae</i>	x		x	x	x		x	x	
Grpt à <i>Veronica chamaedrys</i> , <i>Agrimonia eupatoria</i> , <i>Trifolium medium</i> ...	x								
Grpt à <i>Lathyrus pratensis</i> , <i>Fragaria viridis</i> , <i>Carex leersii</i> ...								x	
CB <i>Hieracium maculatum</i> [<i>Trifolio medii</i> - <i>Teucrienion scorodoniae</i>]	x				x				
Agrostio stoloniferae - Arrhenatheretea elatioris subsp. elatioris									
<i>Ophioglossa vulgati</i> - <i>Oenanthetum pimpinelloidis</i>						x			
Onopordetea acanthii subsp. acanthii									
Grpt à <i>Silene vulgaris</i> et <i>Elytrigia repens</i> [Ctè calcicole mésohydrique]				x					
Grpt à <i>Aristolochia clematidis</i> et <i>Silene baccifera</i> [<i>Convolvulo</i> - <i>Elytrigion</i>]									
Glechomo hederaceae - Urticetea dioicae									
<i>Alliario petiolatae</i> - <i>Chaerophylletum temuli</i>						x		x	
CB <i>Brachypodium sylvaticum</i> [<i>Circaeoluetiana</i> - <i>Stachyion sylvaticae</i>]									x
<i>Hyperico androsaemi</i> - <i>Caricetum pendulae</i>						x			
Anemone nemorosae - Caricetea sylvaticae									
<i>Luzula forsteri</i> - <i>Festucetum heterophyllae</i>	x				x				
CB <i>Ficaria verna</i> [<i>Viola</i> - <i>Stellarion</i>]		x							
Cardaminetea hirsutae									
<i>Ranunculo parviflori</i> - <i>Geranietum mollis</i>	x								
<i>Crepido sanctae</i> - <i>Anisanthetum sterilis</i>			x						
<i>Geranietum purpureo-lucidi</i>	x							x	
BC <i>Microthlaspi perfoliatum</i>	x							x	
Rosmarinetea officinalis									
Grpt à <i>Juniperus communis</i> & <i>Rhamnus alaternus</i> prostrés			x				x		
<i>Helichryso stoechadis</i> - <i>Dorycnietum pentaphyllae</i>			x	x			x		
<i>Daphno laureolae</i> - <i>Ruscetum aculeati</i>	x				x			x	
Calluno vulgaris - Ulicetea minoris									
<i>Erica cinerea</i> - <i>Genistetum pilosae</i>	x				x				
Cytisetea scopario subsp. scopario - striati									
<i>Ulici europaei</i> - <i>Ericetum scopariae</i> rosetosum <i>micranthae</i>	x				x				
<i>Ulici europaei</i> - <i>Ericetum scopariae</i> <i>loniceretosum periclymeni</i>	x								
Salicetea purpureae subsp. purpureae									
grpt à <i>Vitis riparia</i> x <i>rupestris</i> & <i>Salix purpurea</i>									x
Rhamno catharticae - Prunetea spinosae									
<i>Junipero communis</i> - <i>Prunetum mahaleb rhamnetosum alaterni</i>			x	x	x		x	x	
<i>Junipero communis</i> - <i>Prunetum mahaleb pistaciotosum terebinthi</i>			x				x		
<i>Lonicero xylostei</i> - <i>Prunetum mahaleb</i>									x
<i>Viburno opuli</i> - <i>Cornetum maris</i>						x			
<i>Rubio peregrinae</i> - <i>Viburnetum lantanae</i>			x	x			x		
<i>Ulmo minoris</i> juv. - <i>Sambucetum nigrae</i>		x							
Quercetea fagineo-pubescentis									
<i>Aceri monspessulani</i> - <i>Quercetum pubescentis</i>			x				x		
Fraxino excelsioris - Quercetea roboris									
<i>Aceri campestris</i> - <i>Carpinetum betuli sorbetosum torminalis</i>	x		x	x	x		x	x	
<i>Aceri campestris</i> - <i>Carpinetum betuli fraxinetosum excelsioris</i>						x			
<i>Fraxino excelsioris</i> - <i>Ulmelum minoris</i>									x
grpt à <i>Quercus x kerneri</i> & <i>Castanea sativa</i>	x				x				
<i>Fraxino excelsioris</i> - <i>Alnetum glutinosae</i>		x							
Salici albae - Populetea nigrae						x			
<i>Populo nigrae</i> subsp. <i>betulifoliae</i> - <i>Salicetum albae</i>									x
DC <i>Populus x canadensis</i>									x
Polypodietea vulgaris									
<i>Polypodietum interjecto</i> - <i>vulgaris</i>	x								
Hederetea helicis									
<i>Clematido vitalbae</i> - <i>Hederetum helicis</i>	x	x	x			x			x

SOMMAIRE

La vie de la société durant l'année 2021	3
Articles et notes floristiques	
Nouvelles observations sur quelques Lépidoptères parasites d' <i>Helosciadium repens</i> (Jacq.) W. D. J. Koch, 1824 (Apiaceae) D. FACON	5
Découverte de <i>Cyrtomium fortunei</i> à Lille (59) G. LEMOINE	12
Découverte de la Berle à larges feuilles (<i>Sium latifolium</i> L., 1753) et de la Fougère à crêtes (<i>Dryopteris cristata</i> (L.) A. Gray, 1848) au sein de la tourbière de Vred (59) A. FONTENELLE	13
Observations floristiques récentes sur la flore des accotements et des talus routiers ou autoroutiers J.-R. WATTEZ	21
La rencontre de deux Mauves estivales : <i>Malva moschata</i> L. et <i>Malva alcea</i> L. J. DELAY et D. PETIT	31
<i>Ceratochloa cathartica</i> (Vahl) Herter, une <i>Poaceae</i> adventice, encore rare dans notre région J. DELAY et D. PETIT	40
Contributions phytosociologiques : le <i>Senecioni aquatici</i> - <i>Brometum racemosi</i> et le <i>Junco acutiflori</i> - <i>Brometum racemosi</i> Ch. CAMART et E. CATTEAU	45
Une approche naturaliste du concept de « Rhizome » de Gilles DELEUZE et Félix GUATTARI J.-P. MATYSIAK	51
Le Souffle de Spinoza sur un Buisson de <i>Reynoutria japonica</i> HOUTT. J.-P. MATYSIAK	57
Comptes rendus de sorties ordinaires de la société	
Le domaine d'Acquembronne. Sortie du 26 juin 2021 S. MÉZIÈRE et G. VILLEJOURBERT	64
Réserve biologique dirigée de la côte d'Opale à Merlimont (Pas-de-Calais) Sortie du 11 juillet 2021 F. DUHAMEL et M. JACOB	71
Compte-rendu de la session annuelle de 2019	
Contribution à la connaissance des végétations du Quercy (département du Lot). C. FARVACQUES, Ph. JULVE, E. CATTEAU, F. KESSLER, G. VILLEJOURBERT et B. VINCENT	97