

2016 Volume 69 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

Président	Emmanuel CATTEAU	e.catteau@cbnbl.org
Secrétaire général	Benoît GALLET	bengallet59@yahoo.fr
Secrétaire adjointe	Lucile DAMBRINE	lucile.dambrine@live.fr
Trésorier	Thierry CORNIER	tcornier@wanadoo.fr
Trésorier adjoint	William GELEZ	wgelez@club-internet.fr

Autres membres du Conseil d'administration

Membres élus : Christine. BEUGIN, Jean. DELAY, Stéphane. DELPLANQUE, Françoise DUHAMEL,
Frédéric. DUPONT, Caroline. FARVACQUES, Philippe. JULVE, Vincent. LEJEUNE, Daniel PETIT
Philippe. SOTTIEZ

Cotisation. Elle est exigible avant le 1^{er} mars de chaque année. 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 : **William GELEZ, Trésorier adjoint de la SBNF, 31d rue de Fouquières, 62232 FOUQUEREUIL.**

- 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 €

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 session d'automne), des sorties botaniques régionales et sessions botaniques plus lointaines, des ateliers d'aide à la détermination botanique 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 : <http://societebotaniquenord.wordpress.com>

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 décembre** de cette même année.

Les auteurs sont priés de respecter les normes suivantes :

- texte rédigé sous word, police Time New Roman taille 12 ; noms latins en italique; interligne 1 ;
- sur la première page, avant le texte, doivent apparaître le titre de l'article, le nom et l'adresse de l'auteur, un résumé, une liste de mots-clés;
- la nomenclature des espèces suivra celle de la dernière édition de la *Nouvelle flore de la Belgique, du G.D. de Luxembourg, du nord de la France et des régions voisines*, sauf indication contraire ;
- 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;
- pour la présentation de la bibliographie, suivre celle des articles déjà parus ; les noms de revues, notamment, seront en italique;
- les articles peuvent être envoyés par courriel ou sur support informatique au directeur de la publication.

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 pourront être soumis pour acceptation aux membres de la SBNF spécialistes des thèmes abordés.

Directeur de la publication : D. PETIT

La vie de la société durant l'année 2016

Assemblée générale

L'assemblée générale s'est tenue le Samedi 23 avril 2016 au Conservatoire botanique national de Bailleul CBNBI (Salle Flahaut). La lecture et l'adoption des rapports moral/d'activité et financier de l'année 2015 ont été suivies par :

- un exposé de M. DELAY ;
- une conférence d'Emmanuel CATTEAU : « Prairies : état des lieux et fonctionnement dans le nord de la France »
- une présentation des photos de la session SBNF 2015 dans le Vercors
- une visite des jardins

Sorties et activités régionales proposées

Dates	Thèmes et guides	niveaux
Dimanche 15 mai	La forêt domaniale d'Ohlain (62) Initiation à la botanique : apprendre à reconnaître les plantes et savoir les nommer Organisatrice : Lucile DAMBRINE	Tout public. Initiation
Samedi 28 mai	Montagne de Fâches à Fâches-Thumesnil. Flore des friches calcicoles dans le Mélantois Organisateurs : Philippe SOTTIEZ et Yohann TISON	Tout public
Dimanche 29 mai	Lanches (80). Découverte des prés et des bois du Doullennais. Sortie commune avec la Société Linnéenne Nord Picardie Organisateur : Jean-Roger WATTEZ	Tout public
Samedi 4 juin	Friche de Saint-Sauveur (Lille, 59). Flore des friches urbaines Organisateurs : Philippe SOTTIEZ et Yohann TISON	Tout public
Samedi 18 juin	Forêt de Nieppe (59). Flore des boisements humides de la vallée de la Lys. Organisateur : Philippe SOTTIEZ	Tout public
Samedi 25 juin	Landes d'Helfaut (62). Découverte de la Réserve naturelle régionale du plateau des Landes. organisateur: Hubert BRABANT et Laurent CLETY	Tout public
Samedi 2 juillet	Plage de Dannes / Baie de Canche (62). Découverte des plantes des prés salés et des milieux dunaires Organisateurs : Pierrick BERNARD et Hubert BRABANT	Tout public
Dimanche 3 juillet	Marais de Tilques (62). Découverte des plantes aquatiques du marais audomarois Organisateur : Pierrick BERNARD	Thématique

Samedi 9 juillet	Tourbière de Marchiennes. Flore des marais tourbeux alcalins. Organisatrice : Virginie CALLIPEL	Tout public
Samedi 30 juillet	Ferme à lunettes (Glageon, 59). Étangs et complexe humide de la Fagne de Trélon Organisateur : Benoît GALLET	Thématique
Dimanche 11 septembre	Les environs d'Auxi-le-Château. Sortie commune avec la Société Linnéenne Nord Picardie Organisateur : Jean-Roger WATTEZ	Tout public
Samedi 24 septembre	Petit Prédembourg et Zuydcoote (59). Les <i>Rosa</i> et <i>Salix</i> des dunes flamandes. Organisateur : Bart BOLLENGIER	Thématique

Atelier de détermination

Au cours de l'année, neuf ateliers d'aide à la détermination ont été organisés par Jérôme BERNIER au jardin des plantes de Lille.

Session extraordinaire

Cette année 2016, la session extraordinaire s'est tenue dans **la vallée de la Roya** Alpes-Maritimes (06), du 5 au 11 juin et son organisation a été assurée par Philippe HOUSSET.

Chaque jour a été consacré à la prospection de un ou deux sites :

J1 - Dimanche 5 juin 2016

Site n°1 : Vallon de Castérino (commune de Tende) avec plusieurs petits parcours effectués depuis la D91 aux environs du Lac des Mesches, alt. : 1100m à 1500m : Forêt sur gros éboulis, pelouses et landes de l'étage montagnard, bord de ruisseaux.

Site n°2 : Vallon d'Armacreuse (commune de Tende), alt. : 850m : Vallon étroit très encaissé et frais de l'étage supraméditerranéen avec végétations de ruisseau, pelouses et grandes parois rocheuses calcaires avec flore endémique.

J2 - Lundi 6 juin 2016

Site n°3 : Vallon de Carlevas, alt. : 300m à 900m (commune de Breil-sur-Roya) : flore des pelouses, rocailles, rochers et parois et escarpements rocheux, forêts, étage mésoméditerranéen, puis supraméditerranéen jusqu'à la limite inférieure du montagnard.

J3 - Mardi 7 juin 2016

Site n°4 : Vallon de Mérim, alt. : 830m à 950m (commune de Saorge) : Vallon frais et vaste entouré de parois rocheuses calcaires, Ostryaie, ruisseau avec végétations ripariales et flore endémique des parois rocheuses, étage supraméditerranéen.

Site n°5 : Environ de la gare de Saorge, alt. : envi. 500m (commune de Saorge) : Végétations endémiques des parois rocheuses calcaires, étages mésoméditerranéen et limite inférieure du supraméditerranéen.

J4 – Mercredi 8 juin 2016

Site n°6 : Du Fort central, alt. : 1990m (environ du Col de Tende) au Fort Pépin, alt. : 2300m (commune de Tende) : Pelouses, fourrés, éboulis, combes à neige, flore des parois rocheuses d'altitude, de l'étage subalpin à l'alpin.

J5 – Jeudi 9 juin 2016

Site n°7 : Gorge de Paganin, alt. : 500m (commune de Tende et de Fontan) : court arrêt pour observation de la flore des parois rocheuses sèches et tufeuses avec suintements, étage supraméditerranéen.

Site n°8 : Vallon de la Bendola et de la madonina, alt. : 400m à envi. 550m (commune de Saorge) : Bord de rivière, ruisseau et petites chutes d'eau, parois rocheuses calcaires, forêts, parois rocheuses avec suintements si possibilité d'accès mais dépend du niveau en eau de la Bendola, étage supraméditerranéen.

J6 - Vendredi 10 juin 2016

Site n°9 : De Castérino au ruisseau de la valmasque, alt. :1550m à 1720m (commune de Tende) : flore des pelouses, rocailles, rochers et parois rocheuses, étages supérieure du montagnard et inférieur du subalpin.

J7 – Samedi 11 juin 2016

Site n°10 (sous réserve d'accès à proximité du Mont Torrage par la route forestière selon état de la piste) : Mont Torrage alt. :2000m (commune de Saorge) : flore des pelouses, rocailles, rochers et parois rocheuses, forêts, étage subalpin.

Réunion d'automne

La réunion d'automne de la SBNF s'est tenue le 19 novembre 2016 au Conservatoire botanique national de Bailleul. Le programme a d'abord été constitué par la restitution des travaux de fin d'études d'étudiants en Master II lillois ayant été en stage au Conservatoire botanique de Bailleul.

- Etude des modifications de la croissance et du développement des plantes herbacées en forêt en réponse aux changements climatiques (**Félicie Bonte USTL**).
- Analyse des tendances à la banalisation et à la dégradation des végétations prairiales de la vallée de la Sambre (**Charlotte Camart, UCL**)
- Contribution à l'inventaire de la bryoflore des communautés saxicoles de la région Nord-Pas-de-Calais (**Alban Barbottin UCL**)
- Typologie et cartographie des séries de végétation de la vallée de l'Elorn (**Manon Cardon, USTL**)

J. DELAY a ensuite montré quelques particularités morphologiques des fougères.

2016, l'année des nouveautés, des changements et des projets

Geoffroy VILLEJOUBERT¹ & Emmanuel CATTEAU¹

L'année 2016 a été riche de nouveautés, en particulier vis-à-vis de notre visibilité sur la Toile.

La SBNF se met à la page ... Facebook

La plus grande nouveauté est la création de la page Facebook de la SBNF². Sur cette page, vous pouvez retrouver toutes les informations concernant la SBNF :

- ✓ Informations générales
- ✓ Documents d'adhésion
- ✓ Programme des sorties avec un événement créé pour chaque sortie, il ne vous reste plus qu'à envoyer un mail à sbnf.info@gmail.com pour confirmer votre souhait de participer.
- ✓ Photos des sorties réalisées au cours de l'année tournées sous forme de quiz pour vous faire progresser (n'oubliez pas de nous faire parvenir vos photos par mail si vous le souhaitez, afin d'enrichir notre photothèque), des ateliers botaniques ou bien des réunions organisées (CA, rencontre d'automne, ...)

Cette page sert avant tout de moyen de communication pour des informations diverses et variées. Toutes les informations générales sont également disponibles sur le site SBNF³. Cette page est donc un lieu d'interactions, de partages et d'aides. En effet, nous essayons de créer régulièrement des posts vous donnant des informations liées au thème de la botanique, comme par exemple :

- Rappels : structure d'une plante, d'une feuille, d'une fleur et formes du limbe ;
- Comparaison de Géraniums les plus communs avec un texte explicatif (critères de détermination, écologie, ...) pour la plante et une image associée ;
- Asteracées communes (*Crepis*, *Leontodon*, *Picris*, *Hieracium*) et critères d'identification ;
- Lentilles d'eau, espèces les plus courantes et critères d'identification ;
- La Classification phylogénétique
- Aide à la compréhension de la phytosociologie

Alors n'attendez plus et venez « aimer » notre page !

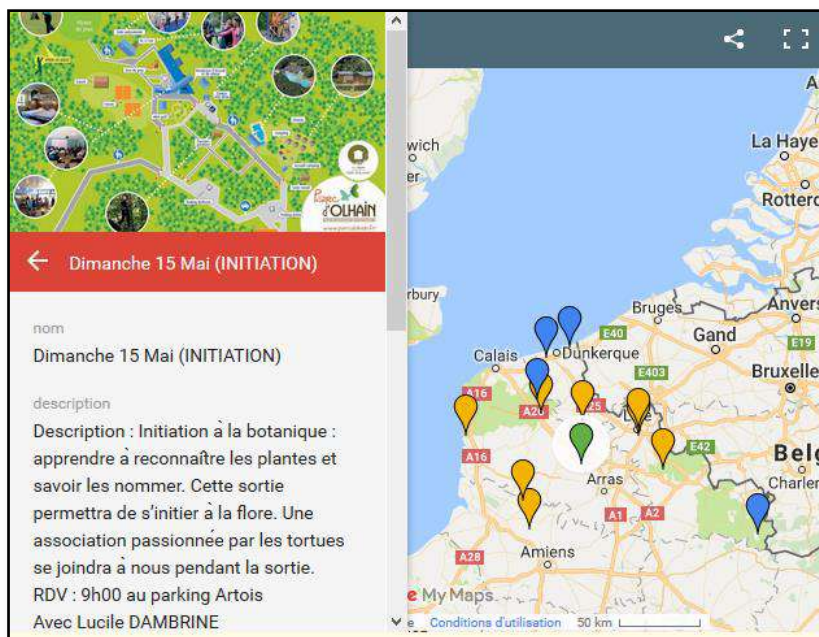
¹ g.villejoubert@cbnbl.org - e.catteau@cbnbl.org

² <https://www.facebook.com/SocieteBotaniqueNord/>

³ <https://societebotiquenord.wordpress.com/>

Le site internet ³ se munit d'une carte Google-maps

Depuis cette année, vous pouvez retrouver sur le site, dans l'onglet Programme, une carte localisant toutes les sorties de l'année en cours. En cliquant sur l'étiquette de position (trois couleurs : sortie d'initiation, sortie ordinaire ou sortie thématique) qui vous intéresse, vous avez accès à toutes les informations concernant la sortie.



Un logo pour les ateliers botaniques

Bien que Stéphane Delplanque soit parti, le co-organisateur de l'époque, Jérôme Bernier, a repris le flambeau en 2016 pour organiser et animer les ateliers botaniques de la SBNF avec l'aide de Pierrick Bernard, Geoffroy Villejoubert et Philippe Sottiez.

S'il y a bien un rendez-vous à ne pas manquer, c'est celui-ci. Un jeudi par mois (ou presque) est organisé l'atelier botanique au Jardin des plantes à Lille à partir de 17h30, soit à l'orangerie, soit à la serre équatoriale. Durant cette année, ce n'est pas moins de 9 ateliers qui ont réunis de 5 à 15 personnes par atelier et qui permettent à tous les niveaux de progresser.



L'objectif est d'apprendre tout en ayant du plaisir, c'est pourquoi chacun amène un petit quelque-chose à grignoter ou à boire pour plus de convivialité. Divers ouvrages sont mis à disposition et chacun s'entraide, fait découvrir certaines plantes aux autres ou encore certaines techniques (montage d'herbier). Vous pouvez venir avec vos échantillons, vos photos ou bien profiter des échantillons des autres personnes pour vous entraîner.
N'hésitez donc plus, nous vous accueillerons avec plaisir.

La date des ateliers botaniques est annoncée quelques temps avant son déroulement. Pour être sûr de n'en rater aucun, chaque atelier est annoncé par mail, sur notre page Facebook et sur notre site internet avec un nouveau logo :



Les bulletins disponibles en version numérique

Il fût un temps, il était envisagé de mettre à disposition les anciens bulletins de la SBNF. Ce projet a été amorcé mais n'a malheureusement pas vu le jour. Pour le début d'année 2017, il a été prévu de finaliser ce projet. Tous les bulletins n'étant pas en version PDF, l'objectif pour la fin d'année 2016 a été de compléter la collection numérique de la SBNF afin d'avoir à disposition les bulletins allant de l'année 1948 (tome 1) à l'année 2015 (tome 68). Après une phase de numérisation puis de téléchargement sur le site de la SBNF, les bulletins sont disponibles en téléchargement gratuit en version PDF pour fêter dignement les 70 ans de la SBNF...

Il est également possible de retrouver la liste de tous les articles publiés sur le site internet dans l'onglet publications.

Edito

A l'heure où un certain nombre d'associations régionales se sont vu sucrer leurs subventions pour délit de militantisme, où d'autres fustigent des associations naturalistes qui, selon eux, « bloquent le développement économique dont notre région a besoin », prônent « la mise sous cloche administrative de nos espaces naturels » et mènent « des études à n'en plus finir, sans aucune logique économique autre que de ponctionner l'argent du contribuable »⁴, la Société de botanique du Nord de la France, qui a la chance de vivre sans subventions, poursuit patiemment sa route...

Convaincus qu'il faut faire connaître la nature pour la faire aimer, et que l'amour de la nature est le ferment de la mobilisation, nous nous attachons à raconter la vie végétale sous toutes ses formes. En rendant compte des sorties et sessions de la SBNF ou dans le cadre d'articles thématiques, ce nouveau bulletin traite de bryologie, du rôle des friches dans le maintien de la biodiversité urbaine, des végétations du sud-est de la France, de l'identification des *Rosa* et *Salix* du littoral, de l'anatomie de certains *Carex*...

Et pour mieux diffuser la connaissance et la passion de la botanique, la SBNF a mis ses bulletins de plus de deux ans en téléchargement sur son site et elle s'est dotée d'une page Facebook.

Mais même si les méthodes ont un peu évolué, notre société est restée fidèle à elle-même alors quelle fête en 2017 ses... 70 ans ! Alors ne ratez pas nos différents rendez-vous pour fêter ensemble ce bel anniversaire et rendez-vous dans un an pour un bulletin spécial !

Emmanuel Catteau

Président de la Société Botanique du Nord de la France

⁴ Guy HARLE D'OPHOVE, Conseiller Régional des Hauts-de-France ; <http://chasseurdefrance.com/lettre-aux-ecologistes-sectaires/>

Laurent Seytre, homme de nature et d'ouverture

Laurent Seytre est décédé début décembre 2016, à 48 ans, après trois ans de maladie. Ceux qui l'ont rencontré gardent unanimement le souvenir d'un homme simple et discret doté à la fois d'une grande rigueur scientifique et d'une rare ouverture aux autres.

C'est en 1996 qu'il arrive dans notre région, quand, peu après une formation d'ingénieur forestier (FIF) à l'ENGREF (École nationale du génie rural des eaux et des forêts), il est embauché au Centre régional de phytosociologie. Il y mènera de très nombreuses missions de description de sites gérés, et en particulier de massifs forestiers, où il s'illustrera par la très grande finesse de ses descriptions de végétations mais également par le souci de transmettre. Son séjour dans le nord de la France s'achèvera en 2001 alors qu'il était en charge du programme de Cartographie évolutive des habitats naturels du Boulonnais. Il a obtenu un poste au Conservatoire botanique national du Massif Central et retourne dans « sa » région.

Durant tout son séjour nordiste, Laurent a été membre de notre société. Il en a guidé une sortie au printemps 1999 en Forêt domaniale de Boulogne-sur-Mer. Même après son départ pour le Massif central, il en est resté proche, et nous rejoignit pour quelques heures à l'occasion de la session dans les Monts Dore.

Ceux qui ont eu la chance de croiser Laurent gardent l'idée d'un homme pétri de passions, passion de nature par dessus tout, mais aussi passion de cinéma, de voyages, de sport, de musique et plus récemment de peinture et de sculpture. Et cette présence à l'autre, dès le premier regard...



Figure 1 : Laurent Seytre (à droite) en conversation avec Jean-Marie Géhu, en 2010 à l'occasion du Colloque international de phytosociologie de Brest.

Etude de trois carex de la section *Ammoglochin* : *Carex arenaria*, *C. pseudobrizoides* *C. brizoides* écologie, morphologie, anatomie

Jean DELAY¹, Daniel PETIT² et Paul TOMBAL³

Carex arenaria, *C. pseudobrizoides* (syn. *C. reichenbachii*) et *C. brizoides* appartiennent au groupe des Homostachyés (= sous genre *Vignea* (P. Beauv. ex T. Lestib.) Heer), ils possèdent des épis unitaires qui sont le plus souvent bisexués et les ovaires portent deux stigmates dépassant l'utricule. La proximité génétique de ces trois *Carex* au sein de la section *Ammoglochin* Dum. (= *Arenariae* Kunth) a été confortée par les travaux de Hendrichs et al., (2004).

Ces *Carex*, qui présentent un développement clonal important, peuvent donner sur le terrain un aspect végétatif très semblable et trompeur quand les organes de reproduction sont absents ou mal développés (voir planche 1). Leur diagnose est alors fort délicate. *Carex arenaria*, est très typé sur les plages d'envol des dunes littorales, par son mode de croissance à l'aide de ses rhizomes traçants, la morphologie et la position de ses ramets qui se développent tous les quatre entrenœuds et sortent donc du sable de façon très régulière. Certains botanistes du XXème siècle ont d'ailleurs traduit sur le terrain, ce type de développement, par cette formule imagée : « le *Carex* des sables reprise la dune noire ouverte par le vent » suite à l'action concertée des Lichens et des Lapins (Hocquette, 1954). Par contre, cette espèce devient méconnaissable dans les boisements dunaires résultant de la dynamique naturelle ou de plantations, par ses tapis de feuilles très longues et denses, agglomérées en mèches contournées qui miment à s'y méprendre celles formées par les deux autres *Carex* (photo 8 planche 1).

D'autre part, les critères de détermination utilisés dans les flores ne sont pas toujours aisés à appliquer surtout quand les études sont réalisées à partir d'échantillons d'herbier. C'est ainsi que sur le même matériel d'herbier concernant les Pays-Bas, Addink et Van der Meijden (1984), concluent contrairement à Kern et Reichgelt (1954) qu'il n'y pas de différences taxonomiques importantes entre *C. arenaria* et *C. pseudobrizoides*. Dans une analyse récente des spécimens d'herbier de ces trois espèces, stockés au Centre de la Biodiversité « Naturalis » de Leyde, Koopman et Wieclaw (2016) montrent que si les déterminations de *C. arenaria* et *C. brizoides* sont exactes respectivement à 95 et 96%, celles de *C. pseudobrizoides* ne le sont qu'à 70%. Dans notre région, le *Carex pseudobrizoides* de la forêt de Crécy-en-Ponthieu (département de la Somme), (Hauguel et al., 2006), n'est plus reconnu comme tel dans la dernière flore de France, *Flora Gallica*, dans laquelle il est stipulé : « les mentions de la Somme sont à rapporter à *C. brizoides* ».

Afin d'affiner la diagnose de ces trois *Carex*, l'analyse des critères classiquement utilisés dans les flores a été doublée par une analyse des structures anatomiques des organes végétatifs, les seuls présents dans certaines circonstances. L'objectif de cette étude a été de distinguer *Carex pseudobrizoides* que les flores mentionnent intermédiaire entre *C. arenaria* et *C. brizoides*. Cette espèce est très rare en Europe ouest et médiane et possède un statut de protection au niveau national, ses stations sont donc légalement protégées.

Diverses stations reconnues pour présenter ces trois espèces de *Carex* ont été échantillonnées au sein de la région des Hauts de France (tableau 1). Nous adressons nos

¹ 82 rue de Turenne, 59155 Faches-Thumesnil

² 16 rue Cézanne, 59493 Villeneuve d'Ascq

³ 20 rue des galets, 02460 La Ferté-Milon

remerciements à Bertille Valentin et Benoît Toussaint pour leurs précieuses indications quant à la localisation de certaines stations régionales.

Tableau 1 : les sites échantillonnés dans la région des Hauts de France

stations	Communes	Espèces
Massif dunaire littoral, dune noire ouverte	Stella, Etaples (Pas-de-Calais)	<i>C. arenaria</i>
Massif dunaire littoral, dune boisée	Stella, Ecault (Pas-de-Calais)	<i>C. arenaria</i>
Bois du Roi, pente sableuse d'une carrière abandonnée,	Ormoy (Oise)	<i>C. arenaria</i> ¹
Butte témoin sableuse	Aumont (Essonne)	<i>C. arenaria</i>
Forêt d'Ermenonville, Mer de Sable, Neuf-Moulin (lisière), Morrière	Ermenonville (Oise)	<i>C. arenaria</i>
Forêt de Crécy-en-Ponthieu	Crécy-en-Ponthieu (Somme)	<i>C. pseudobrizoides</i>
Forêt, lisière	Parfondru (Aisne)	<i>C. pseudobrizoides</i>
Forêt de Compiègne, Carrefour des Nymphes, entre Carrefour du Puits des Chasseurs et Carrefour des Hamadryades, Carrefour du Puits du Roi, Carrefour du Gouverneur, Carrefour de Beauval	Compiègne, (Oise)	<i>C. pseudobrizoides</i> <i>C. arenaria</i>
Forêt de St-Gobain	Fresnes-sous-Coucy (Aisne)	<i>C. brizoides</i>
Forêt de Mormal	Locquignol (Nord)	<i>C. brizoides</i>

Des échantillons de *Carex brizoides* provenant de la parcelle 1141 de la forêt de Haguenau (Bas-Rhin) et de la forêt de Mondon à Lunéville (Meurthe-et-Moselle) ont aussi pu être analysés, grâce à l'obligeance respectivement, de Raymond Jean et Albert Braun, et de François Vernier que nous remercions vivement.

Carex arenaria

Commun dans les massifs dunaires du littoral régional, *Carex arenaria* participe à la combinaison floristique des différents groupements et associations décrits depuis la dune calcarifère en phase de stabilisation (*Ammophilion arenariae*) jusqu'à la dune boisée (boulaie à Laîche des sables, chênaie à Laîche des sables, plantations de Pins) en passant par les pelouses plus ou moins ouvertes sur sables superficiellement décarbonatés (*Koelerion albescentis*, *Corynephorion canescentis*). (Géhu, 1982 ; Catteau, Duhamel et al., 2010 ; Catteau et Duhamel, 2014). Cette espèce participe également à différents groupements des parties hautes des pannes dunaires (Farvacques et al., 2014). Dans cet éventail de conditions environnementales, le plus surprenant, sont les changements morphologiques que connaissent les populations de sous-bois ou même d'ourlets. De Langhe qualifie de var. *prostrata* ces types de *C. arenaria* à feuilles très longues rencontrés en Campine et prêtant à confusion avec *C. pseudobrizoides* (Lambinon et al., 2004). Sur les affleurements sableux du Valois où cette espèce est ponctuellement présente, Jovet (1929) écrivait déjà à son propos :

¹ Dans le bois Droizelles contigu au Bois du Roi, sur la commune de Versigny (Oise), a aussi été signalé *Carex pseudobrizoides* lors d'une sortie de la Société Linnéenne d'Amiens en 2010 (J-R et A WATTEZ)

Planche 1 : physiologies de populations des trois espèces de Carex

Carex pseudobrizoides. Parfondru



Carex pseudobrizoides. Crécy-en- Ponthieu



Carex brizoides. Fresnes



Carex brizoides. Mormal



Carex pseudobrizoides Compiègne



Carex arenaria. Ermenonville



Carex arenaria. Ormoy



Carex arenaria. Aumont



Carex arenaria. Stella, plage d'envol



Carex arenaria. Stella, sous-bois



« dans toutes ses localités, soit qu'il vive sur le sable nu comme pionnier de la végétation, qu'il forme des pelouses denses bien éclairées ou ombragées par des Robiniers, Bouleaux ou Pins, soit qu'il prenne des formes émaciées à feuilles très allongées au milieu des Callunes, il est toujours conforme au type ». Dans ce territoire situé au sud de la région des Hauts-de-France *Carex arenaria* est fréquent sur les affleurements de sable siliceux (sables et grès du Bartonien, sable de Bracheux du Thanétien) où ses populations ont été échantillonnées.

Forêt d'Ermenonville :

- Neufmoulin sud, à l'est du Parc Astérix et de la D607, cote 77. Population de quelques ares dans une chênaie pédonculée-bétulaie où l'espèce est peu fertile et dans une lande herbeuse à Callune où elle est fertile.
- Bois de Morrière, au sud-est du Parc Astérix aux abords de la cote 68. Population de quelques ares sous Pins sylvestres.
- Mer de Sable-Le Désert, à l'ouest de la N330, parcelles 29, 30, 31. Population de quelques ares sous Pins sylvestres.

Forêt d'Halatte :

- Butte témoin à Aumont, d'altitude 124 m, avec un sommet calcaire (Bartonien moyen) et des pentes sableuses (Bartonien inférieur), nues, de 45°diversement exposées. Population de quelques ares environnée d'une biodiversité remarquable : pelouses du *Corynephorion canescentis*, des sables rendus mobiles par des exploitations anciennes, mais aussi dans les groupements résultant de la dynamique de la végétation sur ces substrats (*Ulicion minoris*, *Quercion robori-petraeae*) (Bournerias et al., 2001)

Bois du Roi :

- Ancienne carrière réaménagée à 500m au sud-est d'Ormoy-Villers (Oise). Population de plusieurs ares avec Callune et Véronique en épi.

Forêt de Villers-Cotterêts :

- Vaumoise (Oise) et Coyolles (Aisne), entrée nord du Chemin de Gondreville à Vaumoise, parcelle 1634. Population dispersée de quelques m² formée d'individus stériles, dans un contexte boisé de Hêtre, Chêne, Châtaignier et Pin sylvestre.

Forêt de Compiègne,

- Carrefour de Beauval, dans un secteur situé entre 100 et 300 m au nord de ce carrefour (route de Beauval, route des Mares St-Louis, route du Grand Octogone, parcelles 7081, 7082), population de quelques ares, assez fertile sous Pineraie à Pin sylvestre avec Callune et Molinie.
- Carrefour du Gouverneur (Sud de la Réserve Biologique Dirigée (RBD) des Beaux-Monts), en lisière de la parcelle 4062, au centre même du carrefour et dans l'angle de la RBD (parcelle 1520) sous Pin sylvestre ou sous hêtraie à Houx. Les populations de *Carex* à l'ombre sont stériles mais surtout se trouvent côte à côte, *C. arenaria* et *C. pseudobrizoides*

Carex pseudobrizoides

Ce *Carex*, beaucoup plus rare que le précédent, est plus typiquement forestier, sans cependant être totalement inféodé à ce milieu. A Crécy-en-Ponthieu (Somme) les stations échantillonnées sont constituées d'une hêtraie mésotrophe en régénération et d'une hêtraie-chênaie oligo-mésotrophe avec plantation d'*Epicea* (soit différents sylvofaciès du *Carpinion betulii* avec présence d'espèces des *Epilobietea angustifolii*). Ces stations ont été découvertes par J.P. LEGRAND en 1988. A 6 km au sud-est de Laon, à la sortie est de Parfondru vers Veslud, cette station princeps découverte par M. Bournerias occupe deux types de milieu : un talus en bord de la D25 sur un linéaire de 200 m, d'exposition sud et occupé par des éléments de pelouse, de friche et de l'ourlet à Origan du bois adjacent situé au nord de la D25, une hêtraie-

chênaie sessiliflore oligo-mésotrophe, sur un substrat constitué de sable avec nummulites. Dans le sous-bois les individus sont stériles alors que sur le talus ils sont au contraire très fertiles. A Compiègne plusieurs points d'échantillonnage ont été réalisés :

- Entre le Carrefour du Puits des Chasseurs et le Carrefour des Hamadryades, sur la route du Parquet de Bois à 200 et 400 m au N-E de ce carrefour et sur la route du Dormoy (parcelle 3451), dans une hêtraie-chênaie sessile à Houx avec quelques Charmes où les populations denses et fertiles dans les clairières occupent plusieurs hectares
- Carrefour des Nymphes à 50 m au sud-ouest (parcelle 3440) où la population occupe quelques ares sous une hêtraie et sa lisière
- Carrefour du Puits du Roi à l'angle est-sud-est (parcelle 2312) et à 100m de ce carrefour sur la route de Champlieu (parcelle 9032), la population n'est représentée que par quelques pieds dispersés peu fertiles dans l'ourlet de la hêtraie mésotrophe du *Carpinion* à Lierre ou Trèfle intermédiaire.

Carex brizoides

Cette espèce, de répartition est-européenne est un exemple de plantes obsidionales (Vernier, 2014). Elle a été propagée en France dans les lieux de stationnement des armées invasives lors des conflits passés. Ce *Carex*, qualifié de crin végétal, était utilisé pour rembourrer les paillasses des soldats. Si ce *Carex* est bien présent dans les forêts fraîches et oligotrophes en Lorraine et en Alsace, sa présence est exceptionnelle dans le nord de la France. Deux sites ont pu être visités : le premier en forêt de Saint-Gobain¹ (Aisne) à 450 m nord-est de la Croix-St-Jean sur la laie du même nom (parcelle 125) où cette espèce peu fertile occupe de façon éparse quelques ares de la strate herbacée d'une chênaie-charmaie-hêtraie à Houx et *Carex remota* ; le second en forêt de Mormal (Nord), où dans une de ses stations (le Roi du Bois, Laie Draines, parcelle 6) cette espèce efface par l'importance de son développement végétatif (curieusement aucune floraison n'y a été constatée²) sur plusieurs hectares toute possibilité de précision phytosociologique de ce boisement des *Quercus-Fagetes*, dans une seconde parcelle plus humide (série Preux, conjonction des parcelles 17,18,38,39) ce *Carex* (florifère cette fois) partage le sous-bois avec *Carex remota* (très vigoureux), *Juncus effusus*, *Deschampsia cespitosa*, ...

¹ *Carex brizoides* est connu de deux autres sites de la forêt de St-Gobain : au Carrefour de la Douvelière à 1,7 km Nord-Est de Prémontré (parcelles 149-150) et sur la route de Pommelottier, au Nord-Est de la Croix Pitta (Septvaux)

² Découverte par Durin (1950), cette station de *Carex brizoides* introduite par les Allemands en 1914 (elle n'avait pas été vue par Godon en 1910), a été revisitée en 1989 lors d'une excursion de la Société de Botanique du Nord de la France. Elle est alors décrite comme « une immense station de *Carex brizoides* déjà bien fleuri qui forme un tapis continu sur plusieurs hectares »

L'appareil reproducteur

Les inflorescences et leur transformation au cours du temps

Prises dans leur ensemble, les inflorescences permettent une certaine distinction de ces trois espèces de *Carex* (planche 2). L'inflorescence de *C. arenaria* est de couleur brun-clair puis brun-foncé à maturité, celle de *C. pseudobrizoides*, d'abord vert-jaune devient brun-clair, quant à celle de *C. brizoides*, elle est blanchâtre puis jaune pâle. Les épillets unitaires de *C. brizoides* et de *C. pseudobrizoides* sont plus allongés que ceux de *C. arenaria* et surtout légèrement courbes dans la partie haute de l'épi. Ces caractères de couleur bien nets pour *C. brizoides*, le sont moins pour les deux autres espèces, pour lesquelles le degré de maturité des utricules entre en jeu. De même la forme courbée des épillets supérieurs chez *C. brizoides* et *C. pseudobrizoides* a tendance à s'estomper avec le vieillissement des inflorescences, de plus certains épillets de *C. arenaria* peuvent aussi montrer cet aspect (voir planche 2, photo 2)

Les épillets unitaires des inflorescences peuvent être différenciés sexuellement, ils sont alors composés uniquement de fleurs mâles ou de fleurs femelles. Ils peuvent aussi comporter des fleurs mâles et des fleurs femelles, ils sont alors androgynes. Ces trois *Carex* peuvent se distinguer par leur type d'épillet, la position des fleurs mâles et femelles sur l'épillet et la répartition de ces épillets sur les épis de la manière suivante (tableau 2)

	<i>C. arenaria</i>	<i>C. pseudobrizoides</i>	<i>C. brizoides</i>
Epillets supérieurs	Mâles	Mâles possibles	Androgynes avec fleurs mâles basales
Epillets moyens	Androgynes avec fleurs mâles sommitales	Androgynes avec fleurs mâles basales	
Epillets inférieurs	Femelles		

Tableau 2 : position des fleurs mâles et femelles sur les épis

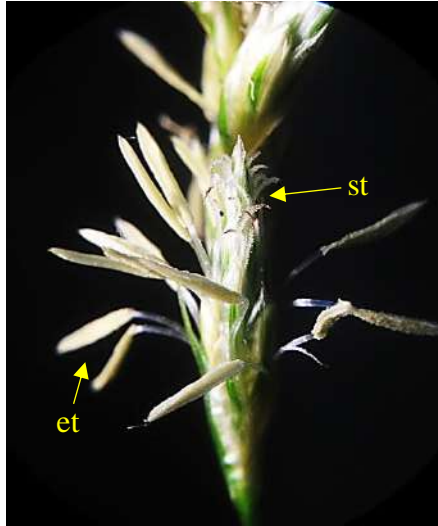
Cette variabilité du positionnement des fleurs mâles dans les épillets terminaux est source de confusion entre *C. arenaria* et *C. pseudobrizoides* comme c'est le cas également avec une autre espèce de la section, *C. ligerica* proche de *C. arenaria* (Addink et van der Meijden, 1984 ; Chicouenne, 1996). De plus, l'observation aisée du positionnement des fleurs est très fugace aussi très rapidement, ce sont les utricules enveloppant les akènes qui deviennent les plus accessibles.

Les utricules et les akènes, des organes importants dans la diagnose des *Carex*

Dans l'analyse des utricules de ces trois espèces de *Carex* se retrouvent les caractères utilisés dans les divers ouvrages de détermination mais celle-ci montre l'existence d'une variation de ces caractères au sein d'une même infrutescence, d'une même population ou entre populations d'origine géographique variée d'une même espèce. Aussi ces caractères distinctifs doivent-ils à être considérés avec minutie.

La forme générale et la taille des utricules (planches 3 et 4, tableau 3)

Les utricules de *Carex arenaria* sont globuleux et présentent une face adaxiale côtelée (planche 3 photos 1, 2, 3) bien visible sur la coupe transversale de l'utricule (planche 3



Épillets androgynes de *Carex pseudobrizoides* de Crécy-en-Ponthieu.

On distingue nettement les étamines (et) dépassant des bractées basales et les stigmates (st) localisés à la partie supérieure

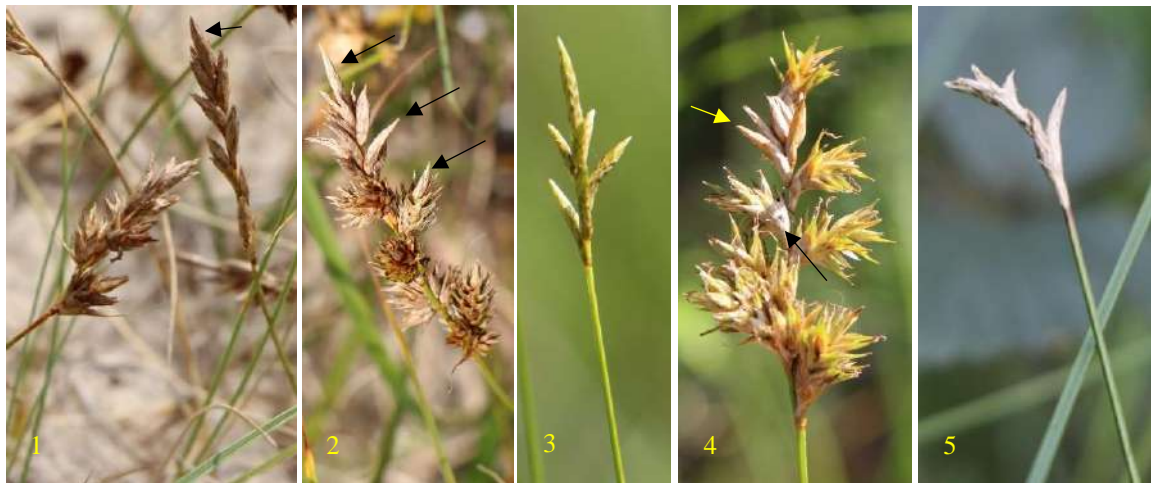


Planche 2. Les épillets et les épis. Photos 1 et 2 : *C. arenaria* (Stella) les flèches indiquent les épillets mâles et la position des fleurs mâles sur les épillets androgynes ; Photos 3 : *C. pseudobrizoides* (Crécy-en-Ponthieu) en début de floraison ; Photo 4 : *C. pseudobrizoides* (Parfondru) en fructification, les flèches montrent des épillets vraisemblablement entièrement mâles et la position des fleurs mâles sur les épillets androgynes ; Photo 5 : *C. brizoides* (Mormal), cette inflorescence photographiée en septembre ne semble pas avoir fructifié.

photo 4). La longueur moyenne (L) de ces utricules (mesures faites sur ± 20 utricules, becs et ailes exclus) varie selon les origines de 2,7 à 3,06 mm alors que la largeur (l) varie de 1,3 à 1,8 mm. La moyenne des rapports L/l permet d'exprimer quantitativement l'aspect plus ou moins fusiforme des utricules prélevés dans les différentes populations. Les plantes des forêts d'Ecault et d'Ermenonville montrent des utricules fusiformes ressemblant à ceux de *Carex pseudobrizoides*.

Les mensurations des akènes (22 à 29 mesures) sont tout à fait proches dans l'ensemble des stations échantillonnées de *Carex arenaria* (longueur 1,6-1,82 mm ; largeur 1-1,2 mm), ce qui confère à ces akènes une forme trapézoïdale avec des angles arrondis vers le style (planche 3 photo 11).

Les utricules de *Carex pseudobrizoides* sont de forme ovale avec des côtes moins marquées (planche 3 photos 5, 6, 7). La coupe transversale de l'utricule montre donc des parois

plus régulières mais aussi bien plus minces que celles de *C. arenaria* (planche 3 photo 8). Les mesures de longueurs faites dans les mêmes conditions que précédemment donnent pour les échantillons de Parfondru des valeurs proches de celles de *C.arenaria* (2,85 mm) par contre, les valeurs obtenues à Crécy-en-Ponthieu sont plus faibles (2,21 mm). Les largeurs sont respectivement pour ces deux localités, 1,38 mm et 1,17 mm. Aussi les rapports moyens Longueur/largeur sont quasiment les mêmes (2,08 et 1,91). Quant aux akènes de ces deux origines, ils sont aussi de forme ovale (planche 2 photo 10) et présentent des rapports Longueur/largeur plus élevés que ceux des akènes de *Carex arenaria*.

Les utricules de *Carex brizoides* (planche 3 photo 9) sont également de forme ovale mais plus petits que ceux de *Carex pseudobrizoides* cependant les rapports Longueur/largeur sont similaires pour la population de la forêt de Haguenau mais nettement supérieurs pour la population de la forêt de Mormal où la maturation des utricules et des fruits ne s'est pas réalisée normalement.

	Utricules				Akènes			
	N	L	I	L/I	N	L	I	L/I
<i>Carex arenaria</i>								
Étapes	20	3,06	1,76	1,75 (1,31-2,20)	23	1,74	1,06	1,58 (1,10-1,82)
Ecault	21	3	1,5	1,98 (1,56-2,60)	27	1,82	1	1,79 (1,39-2,46)
Ormo y	20	3,2	1,8	1,45 (1,14-1,66)	29	1,67	1,07	1,56 (1,21-2,13)
Aumont	17	2,7	1,7	1,60 (1,42-2,00)	22	1,7	1,2	1,35 (1,20-1,57)
Ermenonville	20	2,9	1,3	1,86 (1,55-2,20)	22	1,6	1,1	1,45 (1,01-1,73)
<i>Carex pseudobrizoides</i>								
Parfondru	19	2,85	1,38	2,08 (1,66-2,50)	26	2,03	1	2,05(1,63-2,46)
Crécy-en-Ponthieu	24	2,21	1,17	1,91 (1,55-2,35)	33	1,47	0,81	1,85 (1,41-2,77)
<i>Carex brizoides</i>								
Haguenau	15	2,09	1,05	1,99 (1,75-2,31)	16	1,55	0,82	1,88 (1,53-2,08)
Mormal	20	1,96	0,82	2,40	20	1,48	0,70	2,10

Tableau 3- Tailles des utricules et des akènes

L'aile péri-utriculaire

Carex arenaria possède une aile bien visible qui s'élargit depuis le bec jusqu'à la partie la plus ventrue de l'utricule où elle s'arrête brusquement (planche 3, photos 1, 2, 3). Cette partie de l'aile peut alors mesurer plus de 0,5 mm. Cette morphologie peut varier au sein d'une même infrutescence qui montre néanmoins toujours quelques utricules typiques. Cependant, dans le cas de populations de sous-bois des observations multiples s'avèrent nécessaires.

Carex pseudobrizoides montre une aile plus étroite ($\leq 0,5\text{mm}$) qui descend vers la base de l'utricule en se rétrécissant (planche 3 photos 5 et 7). Cette aile peut aussi montrer un élargissement dans la partie haute de l'utricule (planche 3, photo 6) avant d'être décurrence.

Carex brizoides possède une aile très étroite.

Planche 3 : morphologie des utricules et des akènes

Carex arenaria



Stella

Ormoy

Ermenonville

Utricule x17
(coupe transversale)

Carex pseudobrizoides



Parfondru

Crécy-en- Ponthieu.

Compiègne

Utricule et akène x20
(coupe transversale)



C. brizoides Hagenau



Akènes de *C. pseudobrizoides* et de *C. arenaria*

Planche 4 : Utricules et akènes de *Carex arenaria* de différentes populations

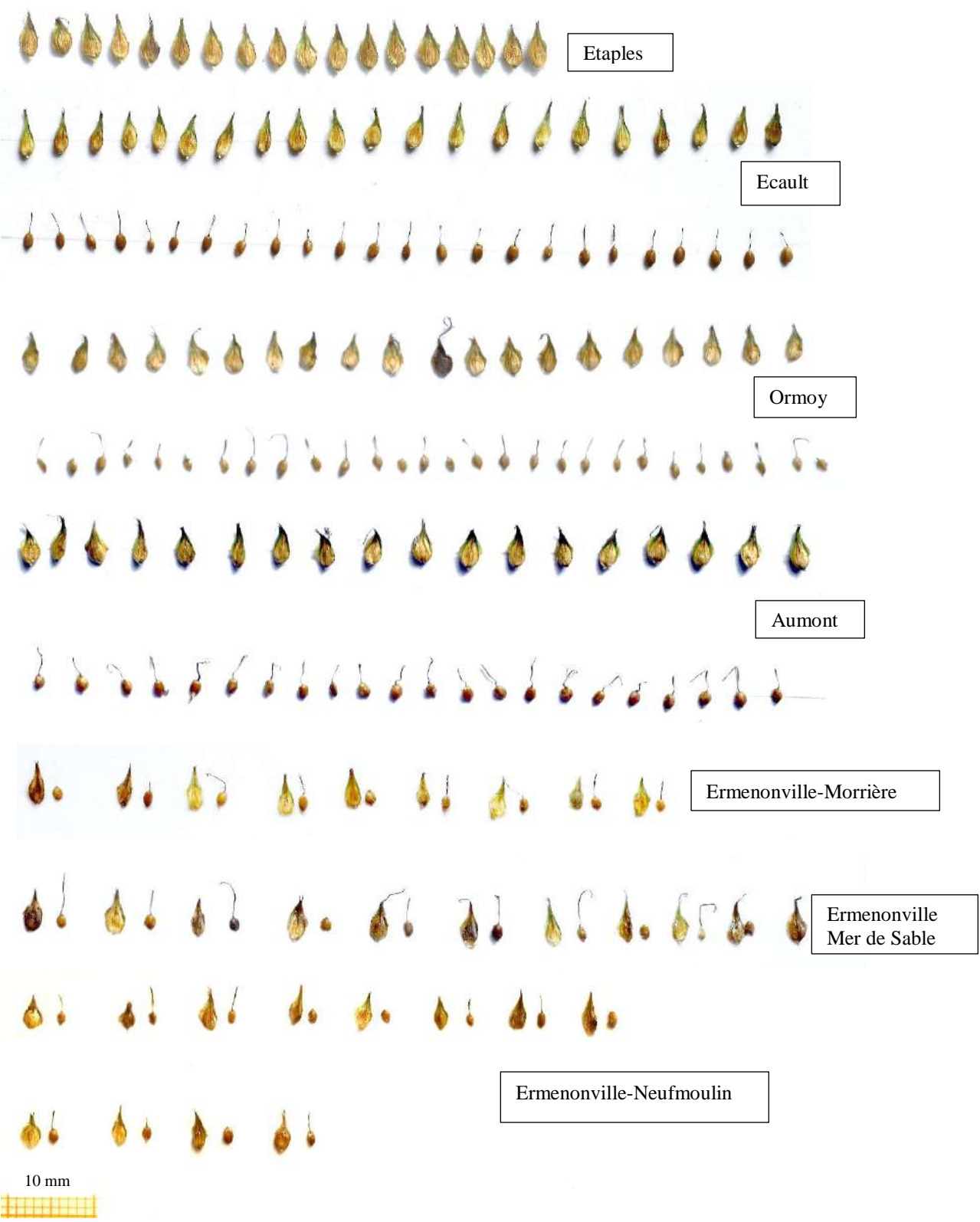
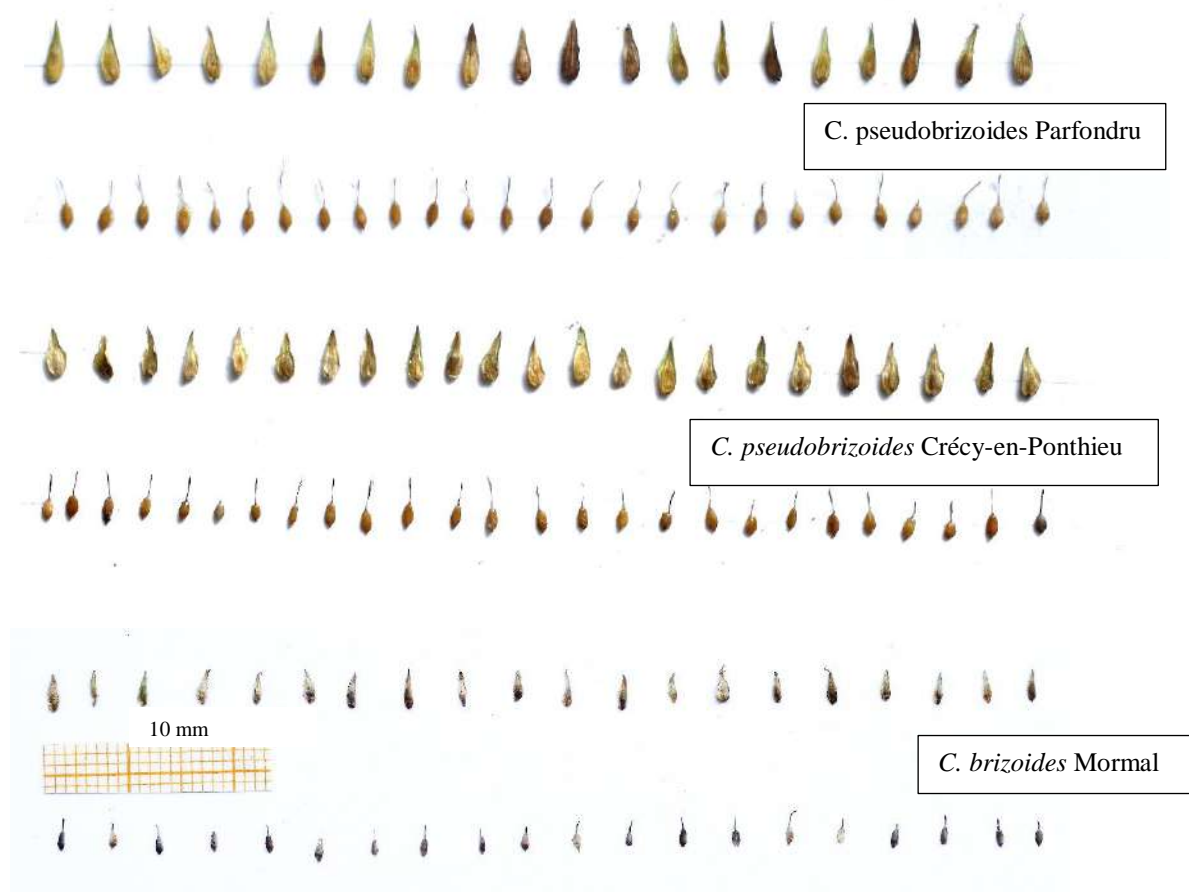


Planche 4 (suite) Utricules et akènes de *Carex pseudobrizoides* et *C. brizoides* de différentes populations

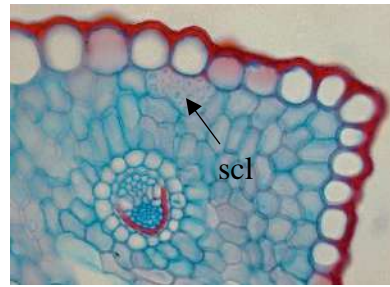
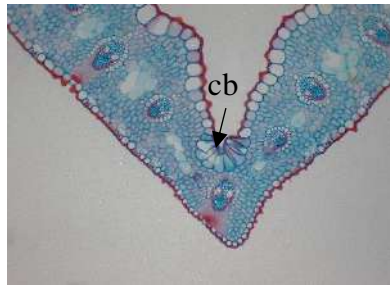
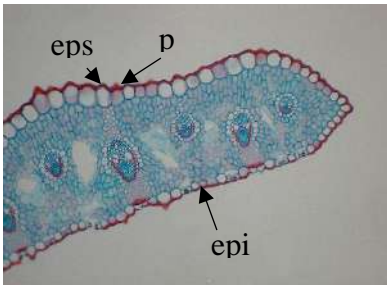


L'observation de la morphologie externe des utricules et des akènes montre de grandes variations de forme et de taille selon les populations ou les variations écologiques des stations, ce qui conduit à des cas de ressemblance manifeste entre *C. arenaria* et *C. pseudobrizoides*. Cependant, la présence d'une aile large brusquement tronquée au-dessus ou au niveau de la partie la plus large de l'utricule est caractéristique de *C. arenaria*. L'observation des akènes (arrondi-quadrangulaire pour *C. arenaria*, ovale pour *C. pseudobrizoides*) reste le critère le plus sûr.

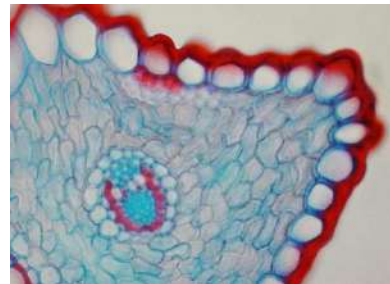
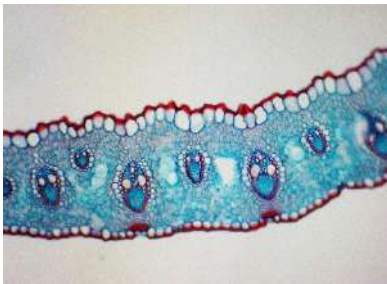
L'appareil végétatif

La structure foliaire

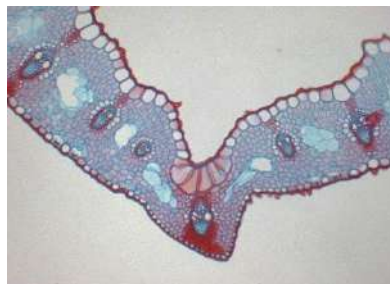
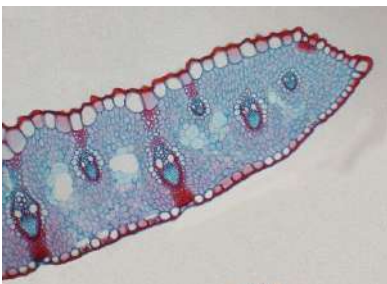
L'analyse anatomique des feuilles a été réalisée à partir de coupes faites à main levée à l'aide de lames de rasoir jetables, dans la partie moyenne de la quatrième feuille qui est aussi souvent la plus longue. Après un passage dans l'eau de Javel, les coupes ont été colorées dans le mélange safranine-bleu alcian puis différenciées à l'alcool et montées dans l'Euparal.



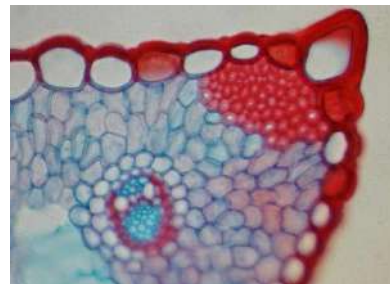
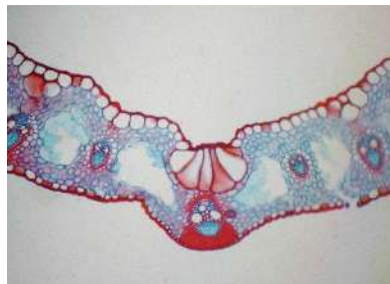
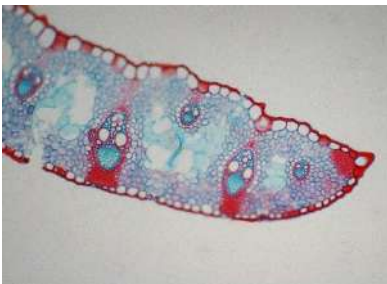
Stella (pleine lumière)



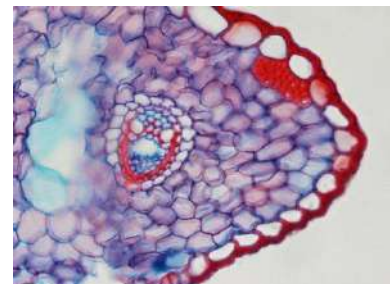
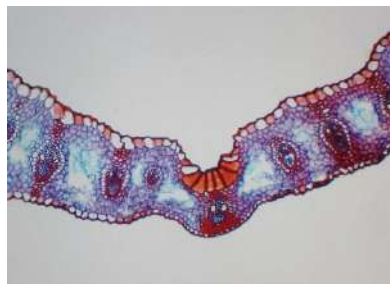
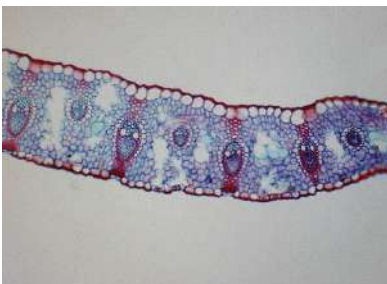
Ormoy (pleine lumière)



Aumont (pleine lumière)

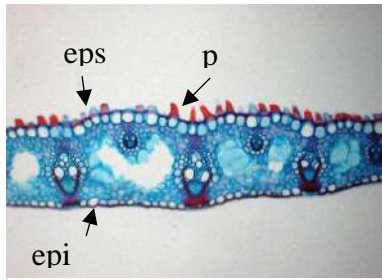


Compiègne route des Mares Saint-Louis à 200 m W du Carrefour Beauval (sous Pins)

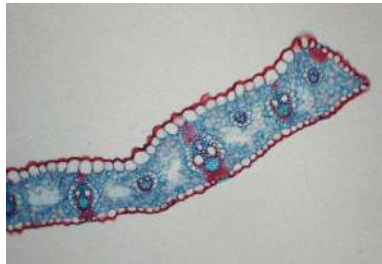
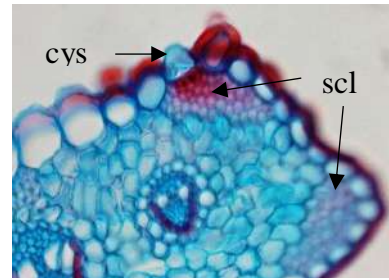
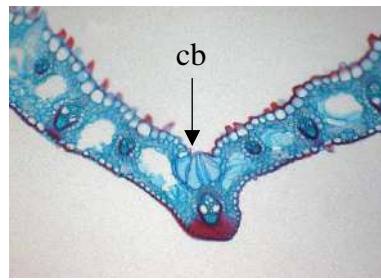


Ecault (sous Pins)

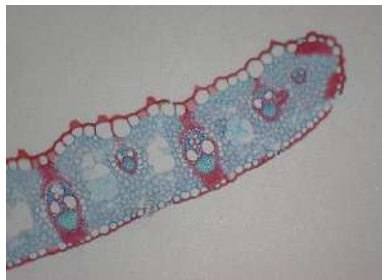
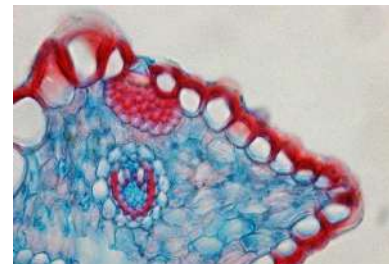
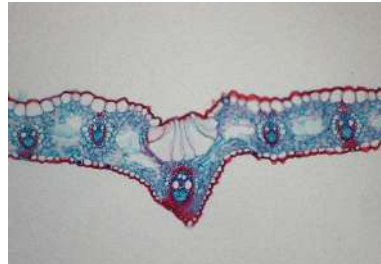
Planche 5 : la structure anatomique de la feuille de *C. arenaria*. Partie latérale du mésophylle (à gauche, x62), la charnière (au centre, x62), grossissement du bord du limbe (à droite, x248). eps : épiderme supérieur ; epi : épiderme inférieur ; p : papille ; cb : cellules bulliformes ; scl : massif sclérifié



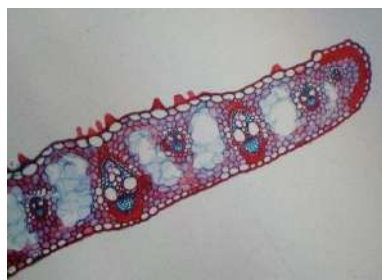
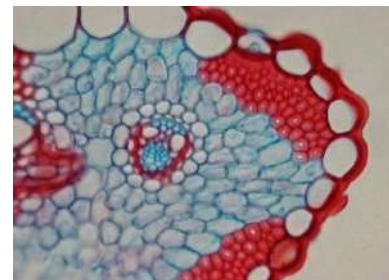
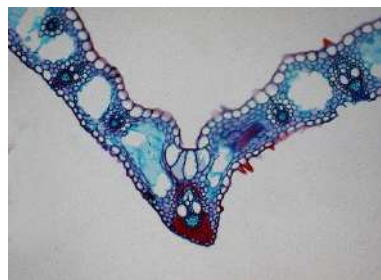
Parfondru



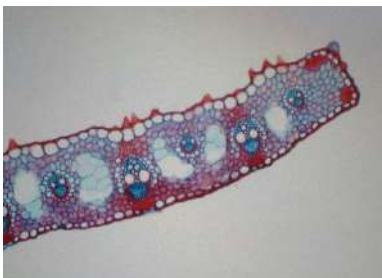
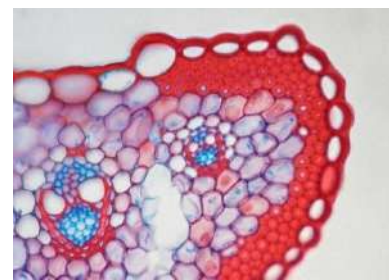
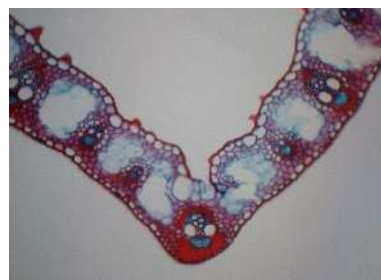
Crécy-en-Ponthieu



Compiègne, Carrefour du Puits des Chasseurs (ombre)



Compiègne, route du Parquet, 400m du Carrefour du Puits des Chasseurs (ombre)



Compiègne, route du Parquet de Bois, 400m du Carrefour du Puits des Chasseurs (sable nu à la lumière)

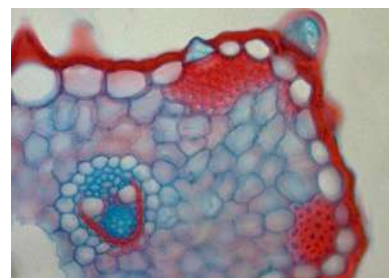
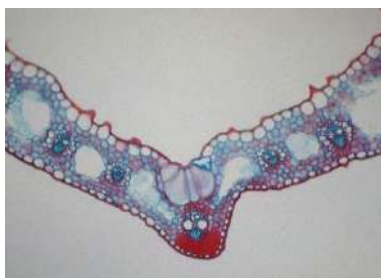
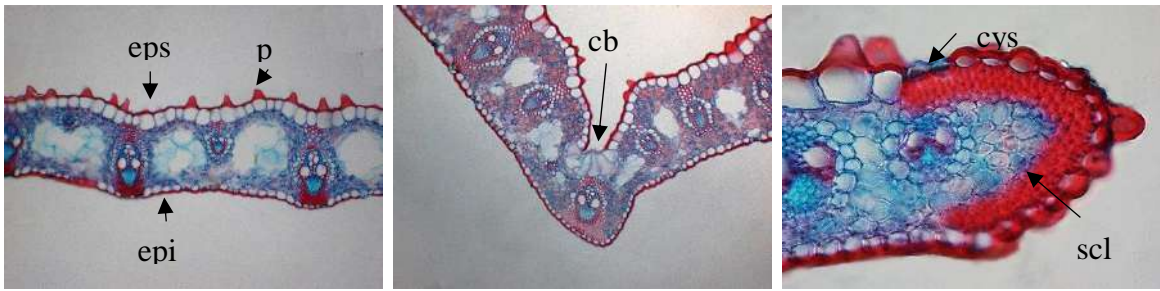
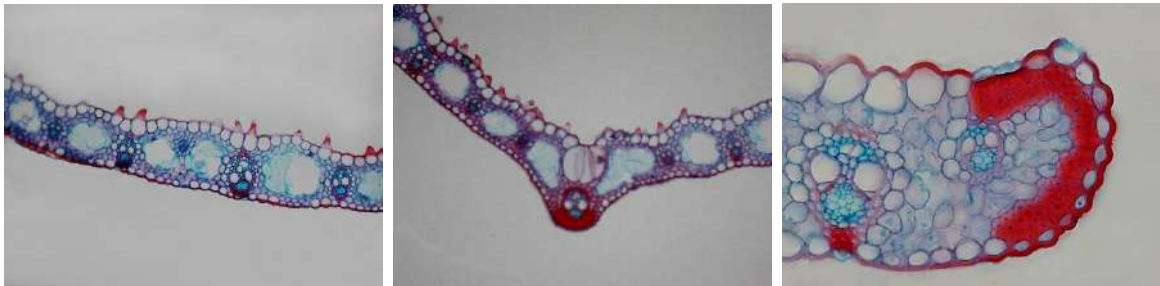


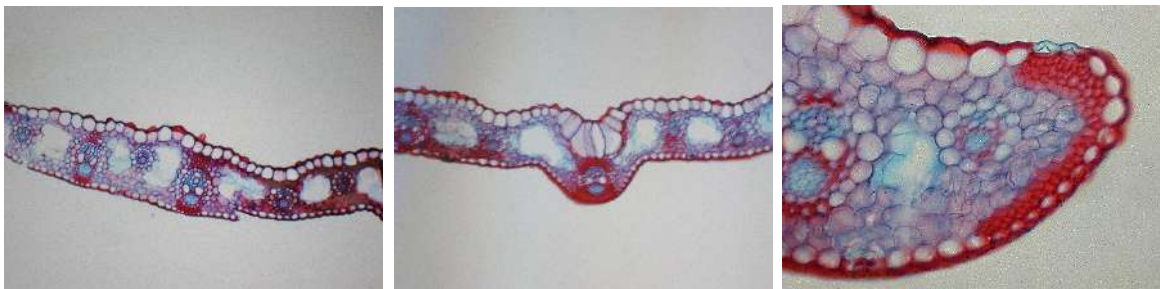
Planche 6 : la structure anatomique de la feuille de *C. pseudobrizoides*. Partie latérale du mésophylle (à gauche, x62), la charnière (au centre, x62), grossissement du bord du limbe (à droite, x248)
 eps : épiderme supérieur ; epi : épiderme inférieur ; p : papille ; cb : cellules bulliformes ; scl : massif slérifié ; cys : cystolithe



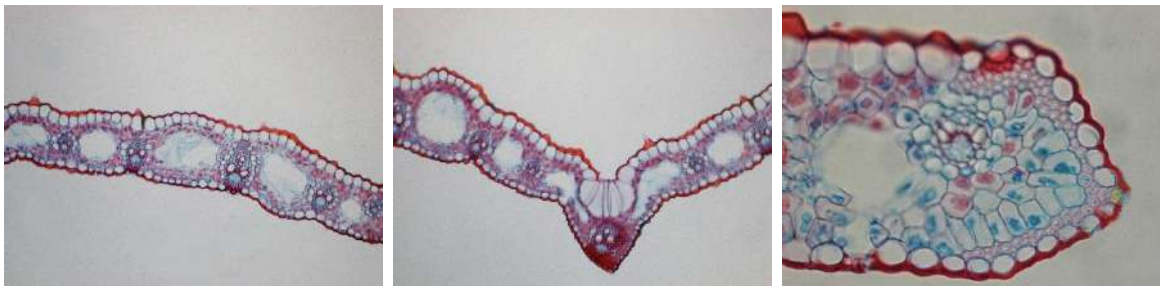
Fresnes



Mormal



Lunéville



Haguenau

Planche 7 : la structure anatomique de la feuille de *C. brizoides*. Partie latérale du mésophylle (à gauche, x62) , la charnière (au centre, x62) , grossissement du bord du limbe (à droite, x248)

eps : épiderme supérieur ; epi : épiderme inférieur ; p : papille ; cb : cellules bulliformes ; scl : massif sclérifié ; cys : cystolithe

La coupe transversale du limbe de ces trois espèces de *Carex* montre deux lames réunies au niveau d'une charnière de sorte que la morphologie générale est celle d'un V dont les branches sont plus ou moins ouvertes, de 90 à 130 degrés pour le *C. arenaria* et supérieur ou égal à 130 degrés pour *C. pseudobrizoides* et *C. brizoides*. Chaque branche possède une face inférieure plutôt rectiligne et une face supérieure rectiligne à légèrement bombée et ondulée. Les ondulations se forment entre deux faisceaux libéro-ligneux, soit au-dessus des massifs de cellules aquifères. L'épiderme supérieur, sans stomates, est constitué de grosses cellules, cependant variables en taille, elles sont plus petites au-dessus du tissu aquifère, surtout chez *C. arenaria*. Les parois extérieures sont sclérifiées et papilleuses, ces papilles sont nettement crochues chez *C. brizoides* et *C. pseudobrizoides* (photos planche 8), elles sont coniques chez *C. arenaria*.

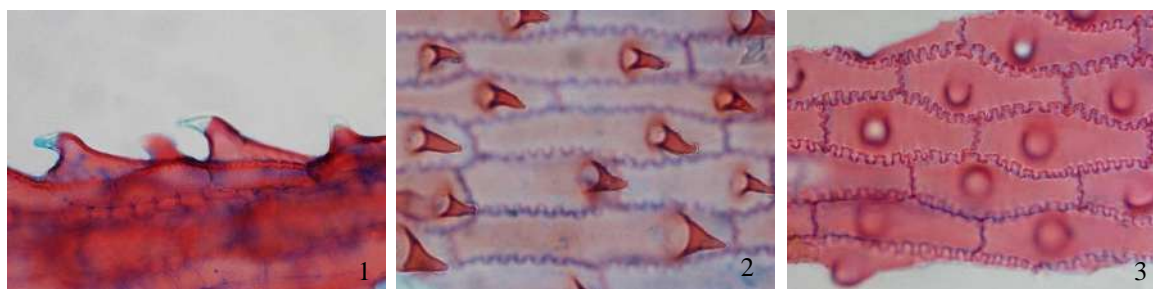


Planche 8. Les papilles de *C. brizoides* de Mormal, vues de profil (1) et de Fresnes, vues du dessus (2), les papilles de *C. pseudobrizoides* de Parfondru (3) sont également crochues mais dans une moindre mesure. Cela se marque à l'observation microscopique par une partie floue vers le haut de la papille. (x240)

L'épiderme inférieur, stomatifère, présente des cellules nettement plus petites, aux parois externes sclérifiées et plus ou moins fortement papilleuses chez *C. arenaria* et chez *C. pseudobrizoides* et non papilleuses chez *C. brizoides*. Dans cet épiderme inférieur s'observent des cellules à cystolithes au niveau des faisceaux libéro-ligneux.

En coupe tangentielle les cellules épidermiques supérieures et inférieures montrent des parois très festonnées (planche 8, photos 2 et 3).

Chez *C. arenaria*, le mésophylle montre dans sa partie supérieure un parenchyme pseudo-palissadique dont les cellules, plus hautes que larges sont organisées en 4 à 6 assises au-dessus des massifs de cellules aquifères qui occupent la partie centrale du limbe dans les espaces laissés entre les faisceaux libéro-ligneux. Le mésophylle inférieur est lui constitué d'un parenchyme à méats. En situation ombragée, ce parenchyme pseudo-palissadique ne s'exprime pas, les cellules sont iso-diamétriques et sur 2-3 rangées (photos planche 5).

Chez *C. pseudobrizoides* et *C. brizoides* c'est cette structure de plantes développée à l'ombre que l'on retrouve avec seulement 1-2 rangées de cellules isodiamétriques au-dessus des massifs de cellules aquifères. Cette structure est-elle est à mettre en relation avec les conditions stationnelles de ces espèces ? En ce qui concerne *C. pseudobrizoides* la comparaison de plantes de sous-bois et de plantes de clairière a pu être réalisée. Le développement en pleine lumière ne modifie pas le parenchyme supérieur qui reste avec 1-2 couches de cellules. (Photos planche 6)

Le bord du limbe de *C. arenaria* est tronqué obliquement avec la partie pointue vers la face inférieure. Il présente un très petit massif sclérifié sous épidermique. La taille des cellules de l'épiderme supérieur se réduit progressivement le long de cette troncature pour atteindre celle des cellules inférieures. Chez *C. pseudobrizoides* ces terminaisons sont variables suivant les plantes et même d'un bord à l'autre d'une feuille, elles peuvent être tronquées ou arrondies mais sont bordées d'une bande sclérifiée sous épidermique continue ou presque. *C. brizoides* montre par contre une extrémité du limbe arrondie et bordée d'une importante bande de sclérenchyme. On note aussi chez ces deux dernières espèces l'existence d'une ou deux cellules à cystolithe siliceux qui séparent les cellules de l'épiderme supérieur formé de grosses cellules, des cellules de la terminaison immédiatement plus petites et semblables à celles de l'épiderme inférieur. L'importance de la sclérification sous épidermique de ces terminaisons foliaires semble répondre à des conditions de sous-bois comme le montre la comparaison d'individus de sous-bois et de pleine lumière de *C. pseudobrizoides* (photos planche 6 population de la route du Parquet de Bois à 400 m NE du carrefour du Puits des Chasseurs de la forêt de Compiègne) qui montre que la bande continue de sclérenchyme (à l'ombre) peut se scinder en pleine lumière. Par contre, chez *C. arenaria* l'îlot de sclérenchyme est à peine augmenté à l'ombre (planche5).



Alignements de cystolithes sur la partie supérieure du bord de la feuille de *C. brizoides* (x240)

Chez ces trois espèces, la charnière entre les deux parties du limbe est constituée, face supérieure, le plus fréquemment de 6-7 cellules bulliformes très différentes de celles de l'épiderme supérieur. Dans les situations ombragées les cellules bulliformes peuvent être moins nombreuses (4-5). Chez *C. arenaria* la partie inférieure de la charnière est régulièrement anguleuse. Chez *C. pseudobrizoides* et *C. brizoides* un pincement crée une carène nette.

Les stomates localisés à la face inférieure des feuilles sont très semblables chez les trois espèces. Les deux cellules stomatiques sont flanquées parallèlement de deux cellules annexes (type paracytique). Les observations faites montrent cependant une variation de la taille de ces stomates (tableau 3). *C. pseudobrizoides* montre des stomates plus étroits que ceux de *C. arenaria* et les mesures faites pour *C. brizoides* peuvent être nettement moins élevées que celles des deux autres espèces.

	Longueurs (µm)	Largeurs (µm)
<i>Carex arenaria</i>		
Aumont	38,4	29,7
Stella	37,4	27,6
<i>Carex pseudobrizoides</i>		
Crécy-en-Ponthieu	38	23,6
<i>Carex brizoides</i>		
Fresnes	36,2	23,3
Haguenau	32,5	23,4
Mormal	31,5	15,7

Tableau 3 : mesure des stomates (en micromètres)

Le nombre de stomates est également variable selon les conditions de milieu. Dans le cas des populations de Stella, sur les plantes de pleine lumière on peut compter 276 stomates au mm² au sein d'un épiderme formé de cellules courtes à isodiamétriques alors que les plantes

développées à l'ombre n'en possèdent que 72 au mm² au sein de cellules épidermiques beaucoup plus longues, identiques à celles de *C. pseudobrizoides* et de *C. brizoides*.

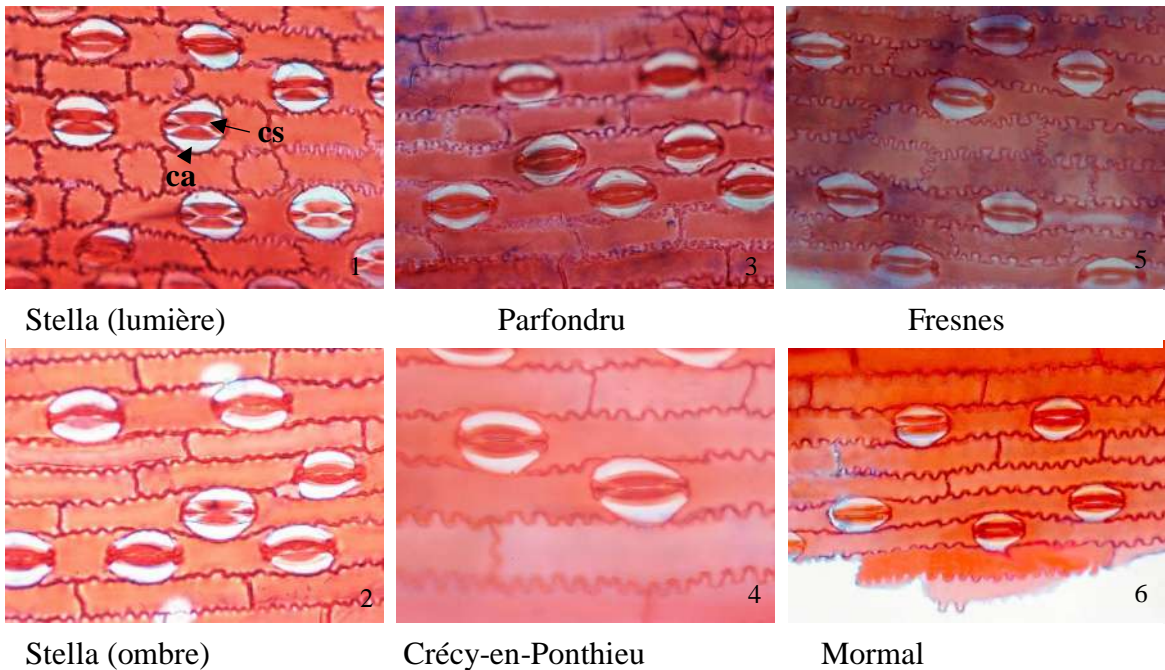


Planche 9 : les stomates de *C. arenaria* (photos 1 et 2), de *C. pseudobrizoides* (photos 3 et 4), de *C. brizoides* (photos 5 et 6) (x240)
 Ca : cellules annexes ; cs : cellules stomatiques

En résumé la structure anatomique foliaire permet les comparaisons suivantes

	Stations ombragées	Stations ensoleillées
<i>C. arenaria</i>	<ul style="list-style-type: none"> - parenchyme chlorophyllien réduit à 2-3 couches de cellules isodiamétriques - bord des feuilles qui tend à s'arrondir ou avec la pointe vers la face supérieure avec un petit massif de sclérenchyme sous épidermique - passage progressif, sur la partie tronquée, de la taille des cellules de l'épiderme supérieur à celle de l'épiderme inférieur - pas de cystolithe sur le bord supérieur - charnière avec un nombre réduit de cellules bulliformes 	<ul style="list-style-type: none"> - parenchyme chlorophyllien développé 5-6 couches de cellules hautes - bord des feuilles tronqué obliquement pointu vers la face inférieure avec un petit massif de sclérenchyme sous épidermique - passage progressif, sur la partie tronquée, de la taille des cellules de l'épiderme supérieur à celle de l'épiderme inférieur - pas de cystolithe sur le bord supérieur

C.pseudobrizoides	<ul style="list-style-type: none"> - parenchyme chlorophyllien réduit à 1-2 couches de cellules isodiamétriques - bord des feuilles tronqué ou arrondi limité par un important sclérenchyme continu - passage brusque, sur la partie tronquée, de la taille des cellules de l'épiderme supérieur à celle de l'épiderme inférieur - présence de cystolithe - charnière avec un nombre réduit de cellules bulliformes 	<ul style="list-style-type: none"> - parenchyme chlorophyllien réduit à 1-2 couches de cellules isodiamétriques - bord des feuilles tronqué ou arrondi limité par un ou deux massifs de sclérenchyme - passage brusque, sur la partie tronquée, de la taille des cellules de l'épiderme supérieur à celle de l'épiderme inférieur - présence de cystolithe
-------------------	--	--

Le rhizome

Les rhizomes de ces trois espèces ont une structure anatomique très proche, avec un cylindre central important, limité extérieurement par une assise de grosses cellules endodermiques sclérifiée, puis d'une épaisse couche de sclérenchyme ennoyant les faisceaux libéro-ligneux (fll). Vers le centre, le parenchyme médullaire est resté cellulósique et les fll sont simplement entourés d'une gaine sclérifiée. Si les fll externes, peu développés, conservent une superposition xylème/phloème et une organisation en V classique des tiges de Monocotylédones, les fll centraux sont quasiment concentriques avec un massif de phloème entouré des gros vaisseaux du métaxylème.

Sous un épiderme formé de cellules subérifiées, la partie corticale se compose de trois parties : un « voile » périphérique formé de cellules cellulósiques partiellement sclérifiées, une zone dans laquelle de larges lacunes séparées par des piliers cellulaires qui réunissent la partie externe de l'écorce à un parenchyme péri-endodermique sclérifié. Comme le souligne Mazel (1891) la taille de ces lacunes est en relation avec l'âge du rhizome, aussi est-il difficile d'accorder une valeur aux variations concernant cette couche lacuneuse visible sur les photos de la planche 10. Néanmoins, de *C. brizoides* à *C. arenaria* on observe un épaissement progressif de cette couche lacuneuse. De même, comme il est indiqué dans les flores, le diamètre du rhizome est plus faible chez *C. brizoides* et *C. pseudobrizoides* que celui de *C. arenaria* : ce caractère ressort des photos de la planche 9 qui ont été prises au même grossissement.

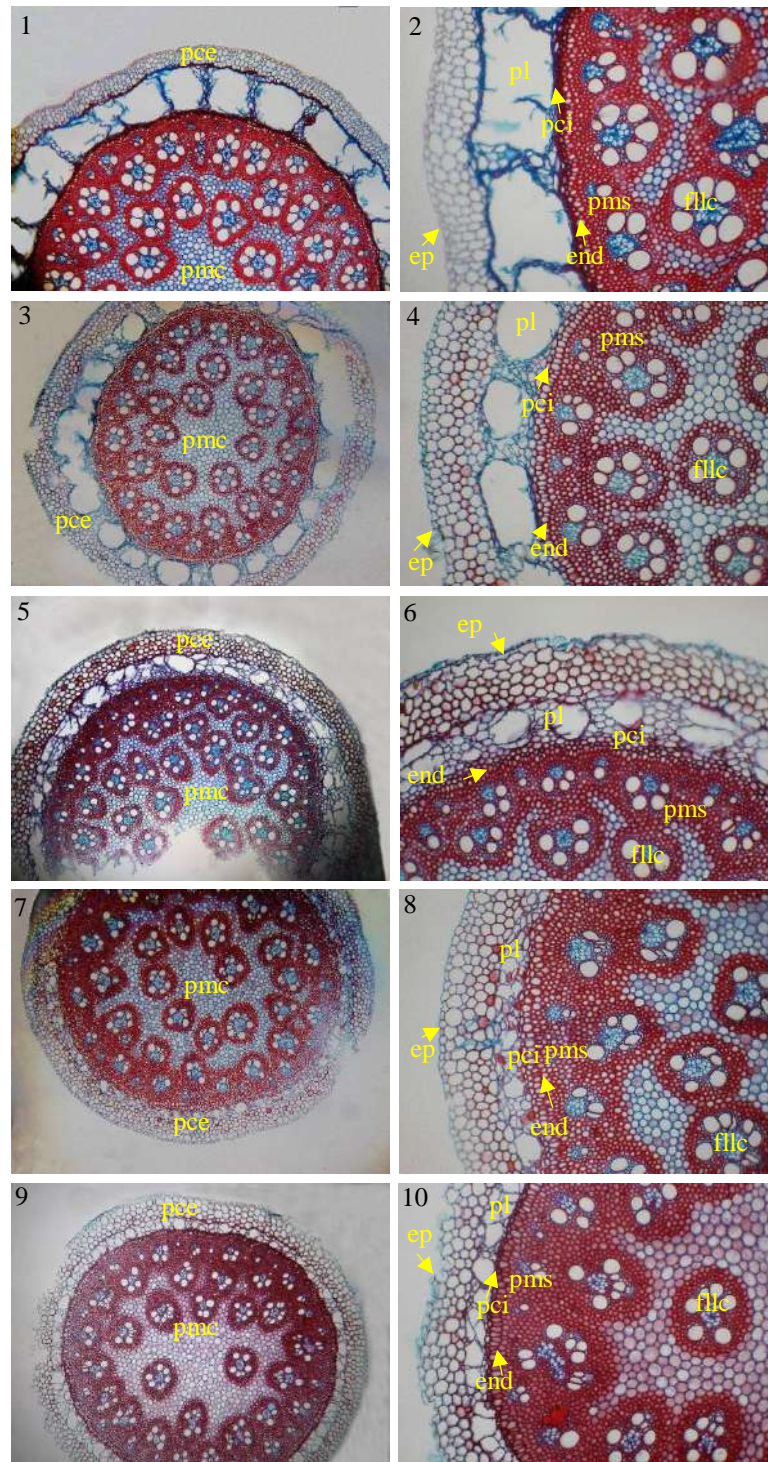
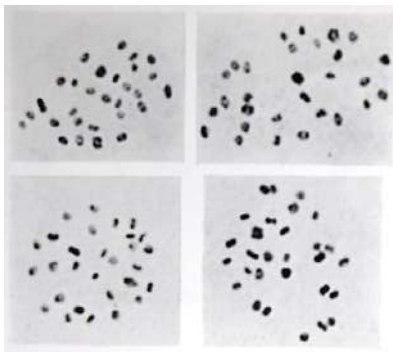


Planche 10 : Coupes transversales dans le rhizome de *C. arenaria* de Stella (photos 1, 2) de *C. pseudobrizoides* de Crécy-en-Ponthieu (photos 3, 4) et de Parfondru (photos 5, 6) et de *C. brizoides* de Haguenau (photos 7,8) et de Fresnes (photos 9, 10). (Colonne de gauche x24 ; colonne de droite x60)

ep : épiderme ; pce : parenchyme cortical externe ; pl : parenchyme lacuneux ; pci : parenchyme cortical interne ; end : endoderme ; pms : parenchyme médullaire sclérifié ; pmc : parenchyme médullaire cellulosique ; fllc : faisceaux libéro-ligneux concentriques

L'origine hybride *C. pseudobrizoides*

Dès le début du 20^{ème} siècle, Husnot (1905-1906) dans son ouvrage sur les Cypéracées, distingue *C. pseudobrizoides* et *C. pseudo-arenaria*¹ mais précise à propos de ces deux espèces : « tous les exemplaires ne sont pas si distincts que ceux que j'ai figurés pl.4 (*pseudo-arenaria*) et p. 16 (*pseudo-brizoides*). Ce sont peut-être deux formes hybrides des deux mêmes espèces, dont l'une serait *C. brizoides*, au moins pour la plante du sud-ouest ». Flora Gallica (2014) reprend cette assertion et note à propos de cette espèce « probablement hybridogène (*C.arenaria* x *C. brizoides*) ». Ce caractère hybride est également avancé par Koopman (2011, 2013) pour expliquer les caractères intermédiaires de cette espèce par rapport aux parents. *C.arenaria* montre en méiose² 29 bivalents (Delay 1971) et pour *C. brizoides* Rothmaler (2002) indique un nombre $2n=58$ chromosomes. L'hybridation conduit donc à un nombre chromosomique identique. *C. pseudobrizoides* montre en effet une méiose régulière avec 29 bivalents. (photos ci-dessous)



C. arenaria (dune fixée, Etaples) figures de méiose pollinique montrant en diacinèse 29 bivalents de petite taille, de dimensions et de charges chromatiques variables (x1000). Delay 1971



C. pseudobrizoides (Crécy-en-Ponthieu), figures de méiose pollinique montrant : en diacinèse (à gauche) 29 bivalents et en fin d'anaphase II les quatre masses chromatiques situées aux extrémités des fuseaux de cytokinèse et correspondant chacune aux 29 chromosomes des futurs grains de pollen. La coque de la cellule mère (flèches), éclatée par l'étalement est visible en périphérie du cytoplasme. (x ca 1000)

Cet hybride est fertile, il a donc la possibilité de produire de la variabilité rapprochant certains caractères de sa descendance de l'un ou l'autre des parents. Le développement clonal au sein des stations donne ensuite une fausse idée de caractères bien fixés. De plus, dans les stations où les parents sont présents, des rétrocroisements sont vraisemblables.

Conclusion : les apports de l'anatomie foliaire à la diagnose de ces espèces

La structure du mésophylle de ces trois espèces est très proche, les petites variations observées (taille et forme des lacunes, importance du parenchyme, taille des FLL) sont à mettre en relation avec l'état du matériel utilisé pour la réalisation des coupes (phénologie foliaire, conditions environnementales) en dépit des précautions prises pour obtenir des échantillons

¹ *C. pseudo-arenaria* est maintenant mis en synonymie à *C. pseudobrizoides*

² Les préparations sont effectuées, après fixation du matériel par le mélange alcool absolu-acide acétique pur (3/1), par étalement des cellules mères dans le carmin acétique ferrique

comparables. C'est ainsi que des conditions de pleine lumière permettent le développement sous l'épiderme supérieur de la feuille de *C. arenaria* d'un parenchyme chlorophyllien d'allure presque palissadique avec corrélativement, au niveau de l'épiderme inférieur, un nombre de stomates au mm² bien plus élevé que dans le cas des feuilles prélevées à l'ombre. De même la situation ombragée semble favorable à une réduction de nombre des cellules bulliformes et d'un angle d'ouverture des deux lames de la feuille plus important. Alors que les bords des lames de *C. arenaria* de pleine lumière se terminent en biseau, avec la pointe vers le bas et présence sur la tranche du biseau d'un très petit massif de cellules sous épidermiques sclérifiées, la feuille développée à l'ombre se termine de façon plus arrondie avec sous l'épiderme une quantité plus importante de sclérenchyme vers la partie terminale.

Chez *C. brizoides*, cette terminaison des lames foliaires est arrondie ou courbée vers le haut de la feuille et surtout fortement doublée par une bande de sclérenchyme. D'autre part, les grosses cellules épidermiques supérieures passent brusquement au niveau de cette courbure à de petites cellules épidermiques qui se poursuivent ensuite pour former l'épiderme inférieur. Ce passage brusque est marqué par la présence de 1-2 cystolithes.

Chez *C. pseudobrizoides* la terminaison est plus ou moins perpendiculaire au mésophylle avec un ou deux massifs de sclérenchyme se rapprochant des angles et surtout ici aussi présence possible d'un cystolithe.

Extérieurement les cellules épidermiques supérieures et inférieures peuvent présenter des papilles, celles-ci sont coniques et peuvent s'observer sur les deux faces de la feuille de plantes de lumière chez *C. arenaria*. Elles peuvent par contre être absentes ou uniquement sur la face supérieure des feuilles d'ombre.

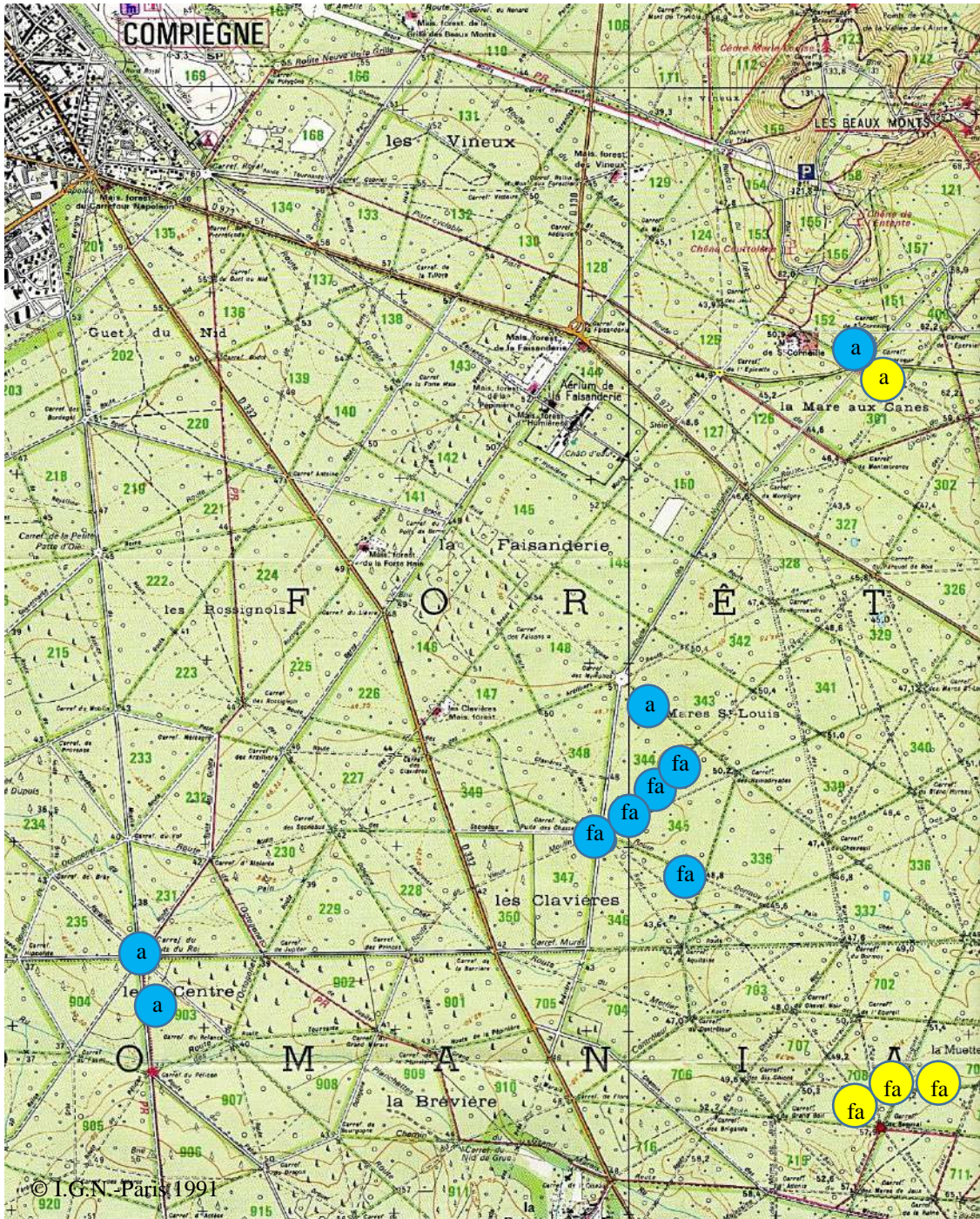
C. brizoides ne montre des papilles que sur la face supérieure des feuilles et celles-ci sont nettement courbes. *C. pseudobrizoides* a des papilles sur une ou deux faces et celles-ci sont également courbes

Quant aux stomates, les quelques mensurations effectuées montrent que c'est *C. brizoides* qui possède les plus petits mais ce point mériterait un échantillonnage plus important.

La diagnose de ces trois espèces à partir de coupes transversales de feuilles pourrait donc être la suivante :

1 – Terminaisons tronquées obliquement à perpendiculairement	3
2 – Terminaisons arrondies	4
3 – Terminaisons sans cystolithe à la face supérieure, l'épiderme supérieur et inférieur se rejoignent par une diminution progressive de la taille des cellules, présence de papilles surtout coniques sur une ou deux faces, un massif de sclérenchyme peu développé et proche de la partie aiguë du bord de la feuille	<i>C. arenaria</i>
3' – Terminaisons avec cystolithe possible à la face supérieure, les cellules épidermiques de la terminaison sont brusquement identiques à celles de l'épiderme inférieur, présence de papilles surtout crochues sur une ou deux faces, sclérenchyme sous épidermique continu à discontinu (développé dans ce cas dans les angles)	<i>C. pseudobrizoides</i>
4 - Terminaisons sans cystolithe à la face supérieure, l'épiderme supérieur et inférieur se rejoignent par une diminution progressive de la taille des cellules, présence de papilles surtout coniques sur une ou deux faces, sclérenchyme sous épidermique peu développé et discontinu	<i>C. arenaria</i>
4' - Terminaisons avec cystolithes à la face supérieure, les cellules épidermiques de la terminaison sont brusquement identiques à celles de l'épiderme inférieur, présence de papilles surtout crochues sur la face supérieure, sclérenchyme sous épidermique bien développé et continu	<i>C. brizoides</i>

L'application de ces clés de détermination basées sur l'organisation florale (f) et la structure anatomique des terminaisons foliaires (a), sur des échantillons de *Carex*, prélevés à différents moment de l'année dans les populations dont certaines présentant uniquement un état végétatif, a permis de dresser une première carte de répartition de *C. arenaria* (cercles jaunes) et *C. pseudobrizoides* (cercles bleus) de la forêt de Compiègne.



Bibliographie

- ADDINK M.J. et R. van der MEIJDEN (Rijksherbarium), 1984 - *Carex arenaria* L., *C. reichenbachii* Bonnet et *C. ligerica* Gray in Nederland *Gorteria*, 12 (6) :123-130
- BOURNERIAS M., ARNAL G, et Ch BOCK, 2001 - Guide des groupements végétaux de la région parisienne. Bassin parisien-Nord de la France (Ecologie et phytogéographie) Belin, 640 p.
- BOURNERIAS M., TOMBAL P., 1973 - Les marges N.W. et N de l'Île-de-France. *Bull. Soc. bot. Fr.*, 120 : 235-246."
- CATTEAU E et F. DUHAMEL, 2010 – Guide des végétations forestières et préforestières de la région Nord-Pas-de-Calais. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 526p. Bailleul
- CATTEAU E et F. DUHAMEL (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
- CHICOUENE D., 1996 - Compléments pour la détermination des Joncacées, Graminées et Cyperacées armoricaines. *ERICA* n°8
- DELAY J., 1971 – Halophytes et écotypes maritimes. Info. ann. Caryosystématique et Cytogénétique, 5, p.31
- DELAY J. et D. PETIT, 2015 – Caractères de l'anatomie foliaire de quelques *Carex*. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 68 (1-2) : 21-29
- DURIN L. 1951 – Quelques observations sur la flore de la forêt de Mormal. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 4 (3) : 80-84
- DURIN L., 1989 – Excursion de la Société de Botanique en forêt de Mormal. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 42 (3-4) : 5-6
- FARVACQUES C., 2012 – Compléments phytosociologiques sur les hêtraies de la forêt de Mormal. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 65(1-4) : 63-82
- FARVACQUES, CATTEAU E. et A. DARDILLAC, 2014 - Réflexions sur les végétations de l'Hygrosère dunaire du Nord-Pas-de-Calais. *Bull.Soc. Bot. N. Fr.*, 67 (1-4) : 19-46
- FILOCHE S., PERRIAT F. MORET J. et F. HENDOUX, 2010 - **Atlas de la flore sauvage de Seine-et-Marne**. Conseil général de Seine-et-Marne, Éd.: Illustria, 690 p.
- GEHU J.-M. et J. FRANCK, 1982 - La végétation du littoral du Nord-Pas-de-Calais (essai de synthèse). Centre régional d'études phytosociologiques et d'investigations systématiques. Bailleul, 361p.
- HAUGUEL J.C. et N BOREL, 2006 - Plantes protégées de Picardie. Centre régional de phytosociologie/Conservatoire national de botanique, Bailleul 122p.
- HENDRICH S., MICHALSKI S., BEGEROW D., OBERWINKLER F., and F. H. HELLWIG, 2004 - Phylogenetic relationships in *Carex*, subgenus *Vignea* (Cyperaceae), based on ITS sequences. *Plant Syst. Evol.*, 246: 109–125
- HOCQUETTE M., 1954 - Lichens et lapins ou la mort de la dune noire. *Bull.Soc. Bot N. Fr*, 7(1), 1-4
- HUSNOT P.-T., 1905-1906 – Description et figures des Cypéracées de France, Suisse et Belgique. 83 p., 24 pl.
- JOVET P., 1929 - Remarques sur quelques plantes du Valois (3^{ème} note) *Bull Soc Bot Fr*, 76 : 32-46
- KERN, J. & Th. REICHGELT, 1954 - *Carex*. Flora Neerlandica I, 3. *Kon. Ned. Bot. Ver.*, Amsterdam. 134 pp.
- KOOPMAN Jac., 2011 - *Carex Europaea*, volume 1. Margraf Publ., Weikersheim (D).
- KOOPMAN Jac. et W. POELSTRA, 2013 - De Valse zandzegge (*Carex pseudobrizoides*) nieuw voor Fryslân. *Twirre natuur in Fryslân* 23 (2) : 28-29

- KOOPMAN J. et H. WIECLAW 2016 – The section *Ammoglochin* Dum. (*Carex*, Cyperaceae) in the Netherlands ; *Gorteria*, 38 : 43-55
- LAMBINON J., DELVOSALLE L. et J. DUVIGNEAUD, 2004 – Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (Ptéridophytes et Spermaphytes). 5^{ème} éd. Jardin botanique national de Belgique, Meise, 1167 p.
- LEGRAND J.P., 1989 - Contribution à l'inventaire de la flore de la région Nord-Picardie, *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic.* 7, page 51
- MAZEL A., 1891 – Etudes d'anatomie comparée sur les organes de végétation dans le genre *Carex*. Thèse de Doctorat, Université de Genève 213p. + 4 planches
- ROTHMALER W., 2002 – Exkursionsflora von Deutschland .Bd 4 Spectrum Akademischer Verlag Heidelberg. Berlin. 948p.
- SPINNER H., 1902 – L'anatomie foliaire des *Carex* suisses. 120p. + 5 planches
- TISON J.-M. et de FOUCAULT B. (coords), 2014.- Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, XX + 1196p.
- VERNIER F., 2014 – Plantes obsidionales, l'étonnante histoire des espèces propagées par les armées. Vent d'Est, 192 p.
- WATTEZ J.-R. et A. WATTEZ, 2010 – Compte-rendu de l'excursion du 26 septembre 2010. *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic.*, 28 :117-118

L'analyse des associations végétales au travers de la richesse floristique

Geoffroy VILLEJOURT¹ & Emmanuel CATTEAU¹

Résumé : Durant l'année 2016, le Conservatoire botanique national de Bailleul a poursuivi l'apport d'information dans sa base de données afin de publier d'ici 2018 un guide de détermination des végétations du nord-ouest de la France. Diverses informations ont ainsi été apportées pour une grande partie des associations du territoire, telles que leur recouvrement, leur phénologie, leur physionomie et également leur richesse floristique. Cet apport d'information a été réalisé suite à l'analyse des diagnoses originales ou des diagnoses secondaires quand il n'y avait pas assez d'informations dans l'originale (tableau synthétique, absence de tableau, etc.). Chaque association s'est vu attribuer un intervalle de richesse floristique de 10 espèces maximum dans la majorité des cas. Quand les diagnoses ne permettaient pas d'avoir une information suffisamment fine, un intervalle de 15 espèces a été pris. Pour définir cet intervalle, un seuil a été défini : les premier et troisième quartiles, ceci afin d'obtenir les 50% de données centrales (écart interquartile) qui indiquent la tendance générale de richesse floristique de l'association et ainsi supprimer les valeurs aberrantes. Dans les cas où peu de relevés étaient disponibles, le seuil n'était pas appliqué et selon l'association et les valeurs obtenues, l'intervalle a été conforté à dire d'expert.

La phytosociologie ayant pour objet l'étude de la composition floristique des communautés végétales, la richesse floristique en est nécessairement un aspect morphologique (au sens de de Foucault, 1986) majeur et il est légitime d'en rechercher le déterminisme (dans une approche physique, au sens de de Foucault, *ibid.*). Dans cet article, nous n'avons abordé que la richesse floristique totale, mais il serait légitime d'analyser la richesse floristique du seul ensemble spécifique normal (Guinochet, 1973) – en excluant les espèces accidentelles – tout autant que de s'intéresser à la diversité floristique au sens de l'indice de Shannon, qui prend en compte l'abondance de chaque espèce dans la communauté².

Richesse floristique et formations végétales

L'analyse de la richesse floristique des associations végétales regroupées par classe permet de montrer une certaine tendance selon le type de formation végétale et l'intensité des contraintes. Selon le modèle de Grime (1974), les contraintes écologiques existant dans un biotope (*i.e.* toutes les contraintes externes qui limitent le taux de production de matière sèche de la végétation) sélectionnent des espèces à stratégie de vie tolérante au stress. Si ces contraintes sont fortes, la sélection est forte et seules les espèces les plus adaptées parviennent à se développer. Dans ces conditions, la succession végétale est extrêmement limitée et aucune succession écologique significative n'est observée. Dans la figure 1, les classes du groupe « fortes contraintes, absence de dynamique » affichent une tendance générale de richesse floristique de l'ordre de 1 à 10 espèces.

Lorsque les contraintes écologiques sont moins intenses (mais parfois encore très significatives), la richesse floristique semble assez liée au type de formation végétale ; les formations végétales de « pelouses » et de « prairies » affichant une tendance générale de richesse floristique comprise entre 10 à 40 espèces, les « ourlets » avec 10 à 30 espèces, les « fourrés » avec 1 à 20 espèces, les « forêts » avec un intervalle de 10 à 40 espèces mais avec une représentation plus importante des associations végétales ayant entre 20 et 30 espèces. Les formations vivaces rudérales, dont les espèces sont à stratégie R dominante (Grime, 1974), ont un comportement pionnier sur des substrats non saturés par la couverture végétale ; la sélection s'opère donc peu et ce type de communauté peut intégrer de nombreuses espèces accidentelles ;

¹ g.villejoubert@cbnbl.org - e.catteau@cbnbl.org

² https://fr.wikipedia.org/wiki/Indice_de_Shannon

la richesse floristique admet donc une plus grande variabilité. Concernant les formations d'annuelles, un biais méthodologique important a été introduit par la prise en compte de l'ensemble des espèces des relevés, alors que dans ces communautés, la présence d'espèces vivaces résulte du contact de végétations vivaces en mosaïque ouverte. Cette analyse gagnerait sans doute en cohérence en n'analysant que les espèces de dynamique identique à la classe étudiée (par exemple, en ne prenant compte uniquement que les espèces annuelles dans la classe des *Helianthemetea*). Toutes ces informations sont visibles en figure 2.

La figure 2 permet avant tout de mettre en évidence qu'une certaine homogénéité existe selon la formation végétale et que chaque formation végétale possède son homogénéité. Cette homogénéité est également visible au sein des classes qui montrent de manière générale un grand nombre de relevés ayant le même intervalle de richesse floristique. En effet, une majorité

Dynamique / Classes	Richesse floristique						
	1-10	10-20	20-30	30-40	40-50		
Fortes contraintes, pas de dynamique							
EUPHORBIO PARALIAE - AMMOPHILETEA AUSTRALIS Géhu & Géhu-Franck 1988 corr. Géhu in Bardat et al.	•	•					
HONCKENYO PEPLIDIS - ELYMETEA ARENARII Tüxen 1966	◆						
SALICORNIETEA FRUTICOSAE Braun-Blanq. & Tüxen ex A. Bolòs & O. Bolòs in A. Bolòs 1950	◆						
SPARTINETEA GLABRAE Tüxen in Beefink 1962	◆						
PARIETARITEA JUDAICAE Rivas Mart. in Rivas Goday 1964	◆						
ASPLENIETEA TRICHOMANIS (Braun-Blanq. in H. Meier & Braun-Blanq. 1934) Oberd. 1977	◆						
LITTORELLETEA UNIFLORAE Braun-Blanq. & Tüxen ex V. Westh., J. Dijk & Passchier 1946	•	◆					
ASTERETEA TRIPOLII V. Westh. & Beefink in Beefink 1962	◆	◆					
ARMERIO MARITIMAE - FESTUCETEA PRUINOSAE Bioret & Géhu 2008	•	◆					
CHARETEA FRAGILIS F. Fukarek 1961	◆						
LEMNETEA MINDRIS Tüxen ex O. Bolòs & Masclans 1955	◆						
POTAMETEA PECTINATI Klika in Klika & V. Novák 1941	◆						
RUPPIETEA MARITIMAE J. Tüxen 1960 nom. nud.	•	•					
UTRICULARIETEA INTERMEDIUM - MINDRIS W. Pietsch ex Krausch 1968		◆					
	•	◆	◆	◆	◆		
Nombre syntaxons	1	2	3	4	5	>6	Unique

Figure 2 : Richesse floristique du groupe « fortes contraintes, absence de dynamique » par classe.

Unique signifiant un seul syntaxon avec informations à l'échelle de la classe

des relevés sont présents dans une ou deux classes d'effectif largement dominantes.

En ne tenant plus compte que de la dynamique, la même tendance est observable. En effet, d'après la figure 3, chaque formation végétale présente une homogénéité de richesse floristique qui lui est propre. Ainsi, le groupe « fortes contraintes, absence de dynamique » possède une majorité d'associations végétales ayant un faible nombre d'espèces (1 à 10 espèces), la formation « pelouses » présente 10 à 30 espèces par relevé et la tendance principale pour la formation « forêts » est de 20 à 30 espèces. L'impression de perte d'homogénéité à cette échelle est due au regroupement de chaque classe ayant chacune leur tendance générale de richesse floristique qui leur est propre. Ainsi, l'intervalle de richesse floristique à cette échelle peut parfois être lissé et montre une homogénéité parfois moins flagrante. Il faut également

prendre en compte qu'à cette échelle, tous les facteurs influençant chaque classe sont regroupés et lissent également cet intervalle.

Dynamique/Classe	Richesse floristique						Richesse floristique				
	1-10	10-20	20-30	30-40	40-50		1-10	10-20	20-30	30-40	40-50
Fortes contraintes, pas de dynamique						Pelouses					
EUPHORBIO PARALIAE - AMMOPHILETEA AUSTRALIS	.	.				FESTUCO VALESIAEAE - BROMETEA ERECTI	.	.	◆	◆	.
HONCKENYO PELOIDIS - ELYMTEA ARENARI	◆					NARDETEA STRICTAE	.	.	◆	◆	
SALICORNITEA FRUTICOSAE	◆					KOELERIO GLAUCAE - CORYNEPHORETEA CANESCENTIS	.	◆	◆		
SPARTINETEA GLABRAE	◆					SEDO ALBI - SCLEBANTHETEA BIENNIS	.	◆	◆		
PARIETARIETEA JUDAICAE	◆					VIOLETEA CALAMINARIAE	.	◆	◆		
ASPLENETEA TRICHOMANIS	◆					SCHLICEZIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE	◆	.	◆	◆	
LITTORALLETEA UNIFLORAE	.	◆				Prairies					
ASTERETEA TRIPOLII	◆	◆				AGROSTIETEA STOLONIFERAE	◆	.	◆	◆	.
ARMERIO MARITIMAE - FESTUCETEA PRUINOSAE	.	◆				ARRHENATHERETEA ELATIORIS	.	.	◆	◆	◆
CHARETEA FRAGILIS	◆					MOULINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI	.	◆	◆	◆	◆
LEMNITEA MINORIS	◆					GLYCERIO FLUITANTIS - NASTURTIETEA OFFICINALIS	◆	.			
POTAMETEA PECTINATI	◆					Ourlets					
RUPPIETEA MARITIMAE	◆					GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE	.	◆	◆	◆	.
UTRICULARIETEA INTERMEDIUM - MINORIS	.	◆				MELAMPYRO PRATENSIS - HOLCETEA MOLLIS	.	.	◆	◆	.
Annuelles						TRIFOLIO MEDII - GERANIETEA SANGUINEI	.	.	◆	◆	.
HELIANTHEMITEA GUTTATI	.	.		◆		FILIPENDULO ULMARIAE - CONVULVULETEA SEPIUM	.	.	◆	◆	.
STELLARIETEA MEDIAE	.	.		◆		PHIRAGMITO AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE	◆	.	◆	◆	.
SISYMBRIETEA OFFICINALIS	.	.		◆		EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII	.	.	◆	◆	.
CARDAMINETEA HIRSUTAE	.	◆				Fourrés					
BIDENTETEA TRIPARTITAE	.	◆				CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE	◆	.	◆		
ISOETO DURIEUI - JUNCETEA BUFONII	◆	◆	◆			CALLUNO VULGARIS - ULCIETEA MINORIS	.	.	◆	◆	
POLYGONO ARENASTRI - POETEA ANNUAE	◆					CYTISETEA SCOPARIO - STRIATI	◆	.	◆		
CAKILETEA MARITIMAE	◆					Forêts					
SAGINETEA MARITIMAE	◆	◆				ALNETEA GLUTINOSAE	.	.	◆	◆	◆
THERO - SUAEDETEA SPLENDENTIS	◆					QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE	.	.	◆	◆	.
Vivaces											
ARTEMISIETEA VULGARIS	.	◆	◆	◆							
AGROPYRETEA PUNGENTIS	◆		◆								
THLASPIETEA ROTUNDIFOLII	.	◆									

Figure 3 : Représentation de la richesse floristique par classe selon la formation végétale

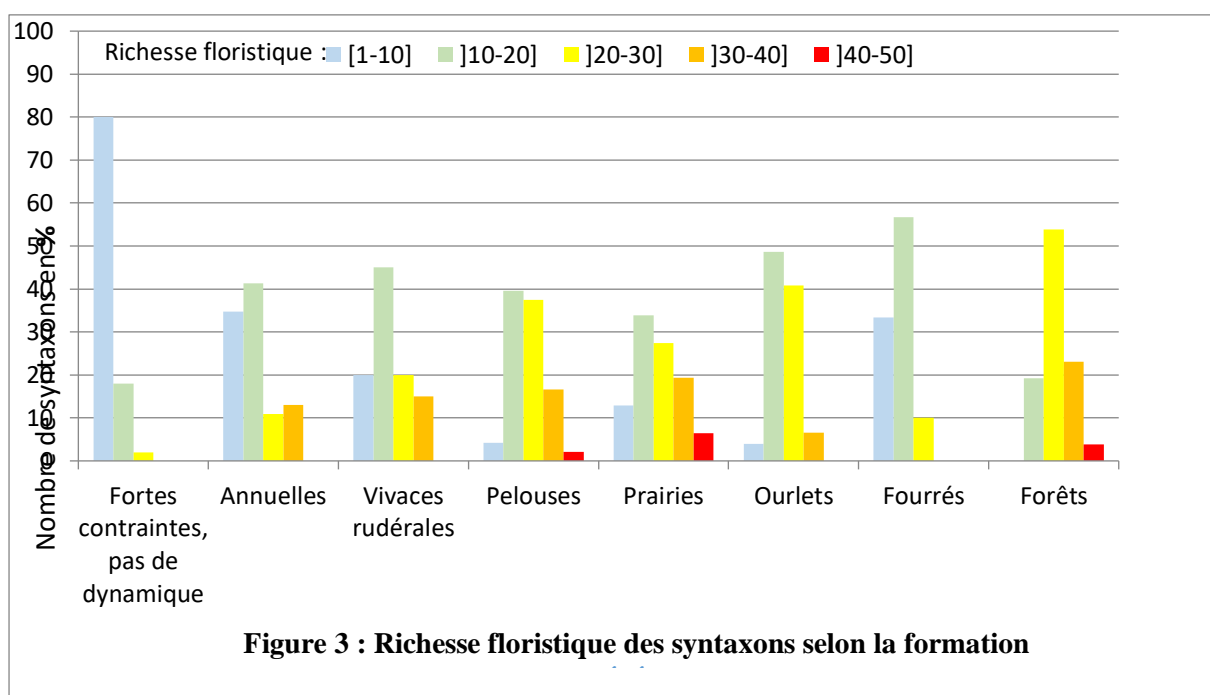


Figure 3 : Richesse floristique des syntaxons selon la formation

Richesse floristique et trophie du substrat

Zobel & Pärtel (2008) ont avancé qu'en Europe les communautés les plus diversifiées étaient les communautés mésotrophes. La figure 4 représente une des explications de ce phénomène. Par supposition et logique, un milieu très eutrophe devrait avoir un faible nombre d'espèces en raison de la forte compétition qui limite l'installation d'espèces peu compétitrices. Il en est de même pour un milieu très oligotrophe en raison de la forte sélection puisque seules les espèces adaptées à une faible présence de nutriments seront capables de survivre dans ce type de milieu. Ainsi, la plus forte richesse floristique apparaîtrait en milieu mésotrophe par la cohabitation d'espèces adaptées à une relative pauvreté en nutriments et d'espèces compétitrices.

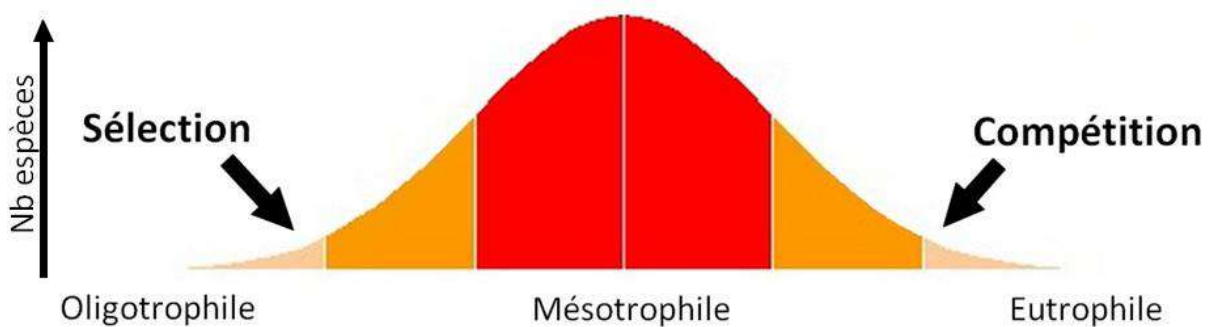


Figure 4 : Richesse floristique selon la trophie

Groupe	Classe	Tendance coefficient trophie	Trophie	Tendance nombre espèces
Prairies	Agrostietea	(3)-4	Méso-eutrophile à Eutrophile	15-25
	Molinio-Juncetea	(2)-3	Méso-oligotrophile à Mésotrophile	25-35
Ourlets	Galio-Urticetea	4	Eutrophile	10-20
	Filipendulo-Convulvetea	4	Eutrophile	10-20
	Melampyro-Holcetea	(2)-3	Méso-oligotrophile à Mésotrophile	20-30
	Trifolio-Geranietea	2-3	Méso-oligotrophile à Mésotrophile	20-30

Figure 5 : Tendance de la richesse floristique par classe et dynamique selon la trophie

Prenons l'exemple des prairies avec deux classes, l'une étant plus eutrophile (*Agrostietea stoloniferae*) que l'autre (*Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori*). D'après le schéma précédent, la classe plus eutrophile devrait posséder une richesse floristique plus faible que la classe mésotrophile. C'est effectivement ce qui ressort (figure 5), les *Agrostietea stoloniferae* ont une richesse floristique plus faible de 10 espèces.

Ceci est applicable à une grande majorité des classes, au sein d'un même type de formation végétale. D'après la figure 5, les classes d'ourlets présentent bien une homogénéité en lien avec la trophie et la trophie a bien une influence sur le nombre d'espèces présent dans une classe. Les deux classes eutrophiles ont une richesse floristique équivalente correspondant à un intervalle de 10 à 20 espèces. Les deux classes mésotrophiles, quant à elles, affichent un intervalle de 20 à 30 espèces. La conclusion est donc identique à la précédente, la richesse floristique est plus importante en milieu mésotrophe.

Jusqu'à présent, la richesse floristique a été abordée à l'échelle des classes. Toutefois, certaines classes ont une amplitude vis-à-vis de la trophie assez importante et dans ces classes, il est possible de trouver des disparités de richesses floristiques liées à la trophie. Au sein d'une classe telle que la classe des *Phragmito australis - Magnocaricetea elatae* (figure 6), cette répartition du nombre d'espèces selon la trophie est bien visible. Cette figure représente l'intervalle du nombre d'espèces des associations végétales selon la trophie (mesurée par le coefficient de Landolt appliqué aux associations végétales ; Catteau *et al.*, 2009). La supposition initiale est ici vérifiée : c'est en situation mésotrophile que la richesse floristique est plus importante.

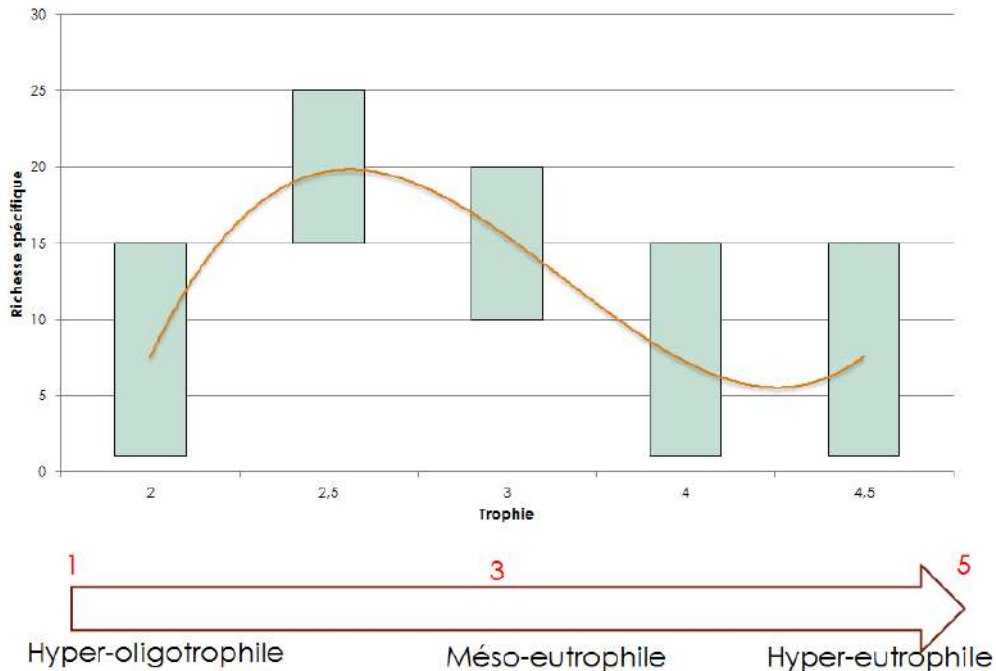


Figure 6 : Richesse spécifique de la classe des *Phragmito australis - Magnocaricetea elatae* selon la trophie

Conclusion

Cet article met en avant que la richesse floristique est importante dans l'analyse des associations végétales. Cependant, quelques limites ont été aperçues. En effet, ces résultats ont été effectués avec les données disponibles d'où l'observation d'une homogénéité pas toujours évidente. Certaines associations végétales ne présentaient que peu de données et l'analyse est tributaire des données fournies par les auteurs de l'époque. Il a cependant été possible d'observer une tendance globale qui pourrait être conforté par l'apport de données supplémentaires.

La richesse floristique peut donc être vue comme un trait écologique et donc comme un outil de détermination des associations végétales. Il est en effet difficile de concevoir qu'un relevé de 30 espèces végétales soit considéré comme un relevé d'une formation d'annuelles ou d'une végétation liée à de fortes contraintes. De même, un relevé indiqué comme étant un relevé

de « prairies » affichant seulement 1 à 5 espèces pourra difficilement être validé en tant que tel ou bien il faudra considérer l'éventualité d'une communauté basale s'il y a une présence d'espèces prairiales.

Dans cet article, la richesse floristique a été mise en relation avec la trophie, avec le niveau de contrainte écologique du milieu et avec le type de formation végétale, mais il a été également montré que cette richesse floristique pouvait être mise en relation avec d'autres facteurs comme l'humidité. Des premiers tests ont montré que le nombre d'espèces varie selon le gradient d'humidité et plus particulièrement selon l'engorgement du sol. Plus le sol est engorgé, plus la richesse floristique sera faible. Il est actuellement supposé une variation du nombre d'espèces différente de celle de la trophie avec un plateau plus grand et non pas une courbe en cloche. Cependant tout ceci reste à vérifier en l'appliquant sur un plus grand nombre de classes.

Bibliographie

- CATTEAU E., DUHAMEL F., BALIGA M.-F., BASSO F., BEDOUET F., CORNIER T., MULLIE B., MORA F., TOUSSAINT B. & VALENTIN B., 2009 - Guide des végétations des zones humides de la région Nord - Pas de calais. Centre régional de phytosociologie/Conservatoire botanique national de Bailleul. 630 p.
- de FOUCAULT B., 1986 - La phytosociologie sigmatiste : une morpho-physique. Université de Lille II - Laboratoire de Botanique, 147 p.
- GRIME J. P., 1974 - Vegetation classification by reference to strategies. *Nature*, **250** : 26-31.
- GUINOCHET M., 1973 - Phytosociologie. Masson. Paris. 227 p., 1 carte h.t.
- ZOBEL M. & PÄRTEL M., 2008 - What determines the relationship between plant diversity and habitat productivity? *Global Ecology et Biogeography* **17** : 679-684.

A propos d'une prairie de fauche à fort enjeu patrimonial dans la vallée de la Sambre

Charlotte CAMART¹⁵

Résumé : A l'occasion d'une étude du CBNBL sur la dégradation des végétations prairiales dans la vallée de la Sambre, l'*Alchemillo xanthochlorae* – *Arrhenatheretum elatioris*, association mal connue dans les Hauts-de-France, a été mise en évidence. Cette association rapportée aux prairies mésohydriques des *Arrhenatheretea elatioris*, est reconnue d'intérêt communautaire par la directive « Habitat-Faune-Flore » et est considérée dans le Nord-Pas de Calais comme exceptionnelle et en danger critique d'extinction.

Mots-clés : Phytosociologie, prairie, Sambre, *Alchemillo xanthochlorae* – *Arrhenatheretum elatioris*

Introduction et contexte

Le Conservatoire botanique national de Bailleul a souhaité réaliser une étude sur les prairies de la vallée de la Sambre. Cette étude a permis de mettre en évidence que 81% des relevés, étant trop appauvris, ne pouvaient pas être rattachés à une association. 40% des relevés n'étaient assignables qu'au rang de la classe (on parle de relevés très dégradés), et seuls 18% étaient rattachables à une association (on parle de relevés bien conservés). En comparant les relevés bien conservés aux relevés très dégradés, on remarque une baisse de la richesse spécifique, une diminution du taux de dicotylédones sensibles aux anti-dicotylédones, une baisse du recouvrement des entomogames et aucune eutrophisation (Camart, 2016).

Durant cette étude une association mal connue dans le nord-ouest de la France a été identifiée : l'*Alchemillo xanthochlorae* - *Arrhenatheretum elatioris* (Oberdorfer 1957) Sougnez in Sougnez & Limbourg 1963. Nous tacherons ici de présenter le plus clairement possible cette association.

¹⁵ Conservatoire botanique national de Bailleul, Hameau de Haendries, 59270 Bailleul

Présentation générale de *l'Alchemilla xanthochlorae* - *Arrhenatheretum elatioris*

Correspondance avec les typologies d'habitats

Code CORINE Biotopes : 38.22
Code Cahiers d'Habitats : 6510-5
Code EUNIS : E2.222

Position synsystématique

ARRHENATHERETEA ELATIORIS Braun - Blanq. 1949 nom. nud.
Arrhenatheretalia elatioris Tüxen 1931
Arrhenatherion elatioris W. Koch 1926
Colchico autumnalis - *Arrhenatherenion elatioris* B. Foucault 1989

Combinaison caractéristique

Alchemilla xanthochlora, *Colchicum autumnale*, *Luzula campestris*, *Heracleum sphondylium* subsp. *sphondylium*, *Pimpinella major*, *Briza media*.

Physionomie

Ces prairies, d'optimum phénologique pré-estival, sont relativement denses et stratifiées. En effet, en strate supérieure, on va retrouver principalement des graminées sociales à forte vitalité, typiques de l'*Arrhenatherion* (*Arrhenatherum elatius* et *Dactylis glomerata*) avec quelques grandes espèces comme *Filipendula ulmaria* ou *Heracleum sphondylium*.

La strate moyenne, moins dense, est dominée par des poacées de faible taille, comme *Anthoxanthum odoratum*, et *Holcus lanatus*. Quelques dicotylédones comme *Leucanthemum vulgare*, *Saxifraga granulata*, *Centaurea jacea* ou *Crepis biennis* apportent de la couleur dans la végétation.

Enfin, la strate inférieure est composée de nombreuses espèces qui forment un tapis dense, avec notamment *Festuca rubra*, *Agrostis capillaris*, *Alchemilla xanthochlora*, *Potentilla erecta*, *Colchicum autumnale* (Ferrez, 2007 ; Ferrez (coord), 2015).

Ecologie

Prairie de fauche mésohydrique de petite vallée, sur alluvions sablo-limoneux à sableux, à affinités continentales collinéennes, mésotrophile, acidicline à neutrophile (Ferrez, 2007 ; Ferrez (coord), 2015).

Variations

Selon les sources, cette association peut être divisée en 2 ou 3 sous-associations.

Dans le Prodrôme des végétations de France, Bruno de Foucault divise l'association en deux sous-associations (de Foucault, 2016) :

- La première *typicum*, plus hygrophile, se différencie par *Filipendula ulmaria*, *Lotus pedunculatus*, *Lychnis flos-cuculi*, *Cirsium palustre*, *Succisa pratensis* ;
- La seconde, *medicaginetosum lupulinae* Sougnez in Sougnez & Limbourg 1963, moins hygrophile, se différencie par *Medicago lupulina*, *Agrimonia eupatoria* subsp. *eupatoria*, *Daucus carota* subsp. *carota*.



Figure 1 : vue d'ensemble d'une prairie à Alchémille (source : Camart, 2016)

Trivaudey (1997) puis Ferrez (2007), quant à eux, divisent l'*Achemillo* – *Arrhenatheretum* en 3 sous-associations.

- La première, *knautietosum dipsacifoliae* Trivaudey in Ferrez 2007, d'affinités nettement submontagnardes, fait la transition entre les prairies planitiaires à submontagnarde de l'*Arrhenatherion elatioris* et les prairies montagnardes à subalpine du *Trisetum flavescens* – *Polygonum bistortae*. Elle se différencie par des espèces montagnardes telles que *Sanguisorba officinalis*, *Bistorta officinalis*, mais surtout par *Geranium sylvaticum* et *Knautia dipsacifolia*. Cette sous-association est elle-même divisée en 2 variantes : l'une sèche où l'on retrouve des espèces relictuelles des pelouses telles que *Campanula rotundifolia*, *Sanguisorba minor*, *Polygala vulgaris*, l'autre plus fraîche assurant le passage entre l'arrhenathéraie et la prairie mésotrophile à Scorzonère, elle se différencie par *Alchillea ptarmica*, *Lotus uliginosus*, *Scorzonera humilis*.
- La seconde, *agrostietosum capillaris* Trivaudey in Ferrez 2007, différenciée par *Luzula campestris* subsp. c., *Succisa pratensis*, *Potentilla erecta*, plus oligotrophile. Celle-ci peut être divisée en 3 variantes : la première, fraîche avec *Scorzonera humilis* ou *Rhinanthus angustifolius* ; la seconde, sèche avec *Rhinanthus minor* ou *Briza media* et la troisième de niveau moyen dépourvue des espèces différentielles ;
- *crepidetosum biennis* Trivaudey in Ferrez 2007, différencié par le taxon éponyme, *Alopecurus pratensis* subsp. p., *Lolium perenne*, plus eutrophile, sous l'effet de la fertilisation.

Répartition

Cette association a été décrite en Belgique. En France, on la retrouve principalement dans le nord-est tel que le Jura, les Vosges ou les Ardennes (Ferrez, 2007). Elle est également présente dans le Massif central et est citée sur eveg dans les Pyrénées-Orientales (evég.net, 21/11/2016).

Intérêts et menaces

Cette association reconnue d'intérêt communautaire par la directive « Habitat-Faune-Flore » 92/43/CEE, est considérée dans le Nord-Pas de Calais comme exceptionnelle, en danger

critique d'extinction, d'intérêt patrimonial, déterminante ZNIEFF et Zone humide (Duhamel & Catteau, 2010).

Ce syntaxon présente une richesse spécifique élevée, environ une trentaine d'espèces (Camart, 2016). De plus, on y trouve des espèces d'intérêt patrimonial tel que : *Alchemilla xanthochlora* (AR, LC), *Colchicum autumnale* (PC, NT) ou *Saxifraga granulata* (AR, EN) (Digitale2, 21/11/2016).

Ce syntaxon est principalement menacé par l'intensification des pratiques agricoles et notamment l'eutrophisation, il est également menacé par le changement d'affectation des sols et par l'abandon des pratiques agricoles. Pour maintenir la diversité botanique sur ces végétations, il est important de ne pas dépasser plus de 2 fauches par an et de supprimer la fertilisation (Biodiversite.wallonie.Be, 21/11/2016).

L'*Alchemillo xanthochlorae* – *Arrhenatheretum elatioris* en vallée de la Sambre (tableau 1)

Pour l'étude réalisée sur les prairies de la vallée de la Sambre, certains relevés effectués par Géhu à la fin des années 50 (Géhu, 1961) ont été réanalysés. Il en est ressorti que 11 de ses relevés pouvaient être rattachés à l'*Alchemillo – Arrhenatheretum*. De plus, suite à la campagne de terrain réalisé en 2016, 2 relevés ont pu être identifiés comme appartenant à cette association. Ces relevés semblent pouvoir être rattachés à 2 sous-associations décrites par Trivaudey (1997) : la sous-association *crepidetosum biennis* (R1 à 5), et la sous-association *agrostietosum capillaris* (6 à 13) dont six relevés de la variante fraîche (R 6 à 11). On remarquera que les relevés de la sous-association *crepidetosum biennis* sont assez appauvris et pourraient peut-être prendre place dans une association plus eutrophile (peut-être l'*Alopecuro pratensis – Arrhenatheretum elatioris*).

Suite à des études statistiques sur les relevés de l'association et les relevés rattachés à l'alliance, il semblerait que ces végétations subissent de plein fouet l'intensification des pratiques agricoles. En effet, les comparaisons réalisées (Camart, 2016) entre les relevés de 1961 et ceux de 2016 pour l'*Alchemillo-Arrhenatheretum* et le *Colchico autumnalis – Arrhenatherenion elatioris* mettent en évidence une perte importante de la diversité floristique et notamment une perte en entomogames.

Conclusion

Les travaux réalisés sur les prairies de la Sambre mettent en évidence l'intérêt d'analyses phytosociologiques approfondies pour la connaissance du patrimoine phytocénotique. Ce type de prairie mésotrophile est gravement menacé par les pratiques agricoles intensives et en particulier par l'usage d'herbicides. C'est pourquoi il est capital d'identifier ces prairies afin d'assurer leur conservation par une gestion adaptée.

Tableau 1 : *Alchemillo xanthochlorae* - *Arrhenatheretum elatioris* (Oberdorfer 1957) Sougnez in Sougnez & Limbourg 1963.

Alchemillo xanthochlorae - Arrhenatheretum elatioris (Oberdorfer 1957) Sougnez in Sougnez & Limbourg 1963														
Numéro de relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Année	1961	1961	1961	1961	2016	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	2016	
Surface	100	100	150	150	100	150	100	100	150	100	100	100	100	
Richesse spécifique	32	35	34	38	31	37	45	43	46	38	45	35	33	
Combinaison caractéristique														
<i>Centaurea jacea</i> L. subsp. <i>grandiflora</i> (Gaudin) Sch		1	1	2	33	+	+		1	1	1	1	22	IV
<i>Colchicum autumnale</i> L.	3	1	2	2	21			1	+	+	1	1		IV
<i>Alchemilla xanthochlora</i> Rothm.					22	+			+		+		11	II
<i>Pimpinella major</i> (L.) Huds.	+	+		+					+					II
Différentielles de sous-association														
<i>Agrostis capillaris</i> L.			+							1	1			II
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.					11		+	1	+		+	1	+	III
<i>Saxifraga granulata</i> L.							1	1	1	1	1	1	11	III
<i>Scorzonera humilis</i> L.							+	1	1	+	+	1	+	IV
<i>Rhinanthus minor</i> L.		2					1	+	2	+	2	1		III
<i>Caltha palustris</i> L.		+					+	2	1	+	+			III
<i>Achillea ptarmica</i> L.							1	+	+	1	+			II
<i>Crepis biennis</i> L.	1	+	1	+	12			+	1	+	1	+	11	V
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	+	+	+	1	11				+		1	1	11	IV
<i>Trifolium repens</i> L.	+	1	1	1			+						11	III
<i>Cynosurus cristatus</i> L.					22	1		2	1	1	+	1	33	IV
<i>Taraxacum Wiggers</i>	1	1	1	1	+				1	1	1		11	IV
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	2	1	1	1	+	1	1		2	1	1	1	11	V
<i>Lolium perenne</i> L.	1		2	1		1			1			+		III
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg. subsp. <i>vulgare</i> (Hartm.)	+	+	1	1		+			1		+	1	+	IV
ARRHENATHEREETA ELATIORIS Braun-Blanq. 1949 nom. nud.														
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	2	2	1	1	11	+	1	+	+	1	1	+	11	V
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.		+	+	+	11	+	+	+	+	+	1	1	+	V
<i>Ranunculus acris</i> L.	1	1	+	+		1	1	1	1	3	1	1		V
<i>Rumex acetosa</i> L.	1	2	1	1	+	2	1	1	2	1	1	1	+	V
<i>Trifolium pratense</i> L.	1	2	1	2	11	1	+	1	2	2	2	1	22	V
<i>Plantago lanceolata</i> L.	2	+	1		22	+	1	1			1	+	22	IV
<i>Stellaria graminea</i> L.	+	1		1	11		+		+	+	1	+	11	IV
<i>Dactylis glomerata</i> L.	+	+	+	+	+				+			+	11	III
<i>Leontodon autumnalis</i> L.		2		2					+	1	+	+		III
<i>Bellis perennis</i> L.				+				+	1			+		II
<i>Achillea millefolium</i> L.											1	+		I
<i>Prunella vulgaris</i> L.							1					+		I
<i>Veronica serpyllifolia</i> L.			+						+					I
<i>Ranunculus acris</i> L. subsp. <i>friesianus</i> (Jord.) Syme					11								22	I
AGROSTIETEA STOLONIFERAE Oberd. 1983														
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	2	1	1	1	22		1	1	1	2	1	1		V
<i>Holcus lanatus</i> L.	1	+	1	+	22	2	1	1	+	1	+	1	22	V
<i>Cardamine pratensis</i> L.	+		1	+		1	1	1	1		1			IV
<i>Bromus racemosus</i> L.	2		1	1				+	1		+	1		III
<i>Poa trivialis</i> L.	1			+			+	+	1	+	1			III
<i>Ranunculus repens</i> L.	+					+	1	+	1		1		11	III
<i>Persicaria amphibia</i> (L.) S.F. Gray						+			+	+				II
<i>Juncus articulatus</i> L.						+	+							I
<i>Lysimachia nummularia</i> L.							1	1						I
<i>Senecio aquaticus</i> Hill									+	+				I
SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE Tüxen 1937														
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	1	1		+	+	+	+	1	1		+	+	+	V
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav.			+	+	12		+	1	+	1		+	11	IV
<i>Valeriana dioica</i> L.						+	1	1						II
<i>Carex panicea</i> L.							+	1		1	+	+		II
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.						+				1				I
<i>Equisetum palustre</i> L.						+						+		I
Autres														
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	1	1	1	+	11	1	+	1	+	1	1	+	22	V
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	1	1	1	1	22	1	1	1	1	1	1	1		V
<i>Myosotis nemorosa</i> Besser.		+	+	+		+	+	1	1	+	+	+	+	V
<i>Festuca rubra</i> L.	1	+	+	+	22	1	1	1	1		+		22	IV
<i>Poa pratensis</i> L.	1	+	+	+		1	+	+	1		1	1		IV
<i>Vicia cracca</i> L.			1	1	+			+	+	+	+		+	IV
<i>Ajuga reptans</i> L.		+	+	+			1	+	+	+	+		11	IV
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Beauv. ex J. et C. Pres	3	+	+	+	22			+	+	+				III
<i>Briza media</i> L.							+			+	+			II
<i>Galium verum</i> L.								+	+	+				II
<i>Medicago lupulina</i> L.			+	+								+		II
<i>Angelica sylvestris</i> L.	+	+			11		1				+			II
<i>Ranunculus ficaria</i> L.		+	1					1						II
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) Beauv.		+				+				+				II
<i>Veronica chamaedrys</i> L.		+		+						1	+		+	II
<i>Daucus carota</i> L.							+	+			+			II
<i>Dactylorhiza</i> Neck. ex Nevski						+	1	1		1	+			II
<i>Lotus corniculatus</i> L.	+	1						+	+		+			II
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.							1	1						I
<i>Carex acuta</i> L.						+	1							I
<i>Phalaris arundinacea</i> L.					+		1							I
<i>Bromus hordeaceus</i> L.				2		+								I

Accidentelles : 1. *Allium vineale* L. +, *Tragopogon pratensis* L. 1; 3. *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffmann +, *Phleum pratense* L. +; 5. *Carex disticha* Huds. +, *Carex vulpina* L. +, *Juncus effusus* L. 1, *Scirpus sylvaticus* L. +; 6. *Anemone nemorosa* L. +, *Galium palustre* L. 1, *Oenanthe fistulosa* L. +, *Primula elatior* (L.) Hill +; 7. *Galium uliginosum* L. +; 8. *Rumex crispus* L. +, *Silaum silaus* (L.) Schinz et Thell. 1; 9. *Phragmites australis* (Cav.) Steud. +; 12. *Trisetum flavescens* (L.) Beauv. 22, *Pimpinella saxifraga* L. 11, *Potentilla erecta* (L.) Rauschel +; 13. *Hypochaeris radicata* L. (+), *Lolium xbocheanum* Kunth 22, *Rumex obtusifolius* L. +

Légende tableau 1 : Relevés 1 à 5 sous-association *crepidetosum biennis* Trivaudey ex Ferrez 2007, relevés 6 à 11 sous-association *agrostietosum capillaris* Trivaudey ex Ferrez 2007 variante fraîche, relevés 12 et 13 sous-association *agrostietosum capillaris* Trivaudey ex Ferrez 2007 variante de niveau moyen.

Numéro relevé tableau	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Numéro relevé	1693829	1693863	1693899	1693934	20160608-R92.1	1688660	1688853	1688970	1689085	1689132	1689171	1694110	20160524-R26
Auteur	GÉHU, J-M.	GÉHU, J-M.	GÉHU, J-M.	GÉHU, J-M.	CAMART, C.	GÉHU, J-M.	GÉHU, J-M.	GÉHU, J-M.	GÉHU, J-M.	GÉHU, J-M.	GÉHU, J-M.	GÉHU, J-M.	CAMART, C.
Année	1961	1961	1961	1961	2016	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	2016
Commune	Recquignies	Maroilles	Noyelles-sur-Sambre	Locquignol	Leval	Landrecies	Landrecies	Landrecies	Landrecies	Landrecies	Landrecies	Maroilles	Maroilles
Surface	100	100	150	150	100	150	100	100	150	100	100	100	100
Hauteur					0,30								0,30
Recouvrement					100								100

Bibliographie

- CAMART C., 2016 - Analyse des tendances à la banalisation et à la dégradation des végétations prairiales de la vallée de la Sambre. Mémoire de stage. Conservatoire botanique national de Bailleul, Université catholique de Lille – 125p – Non publié
- FERREZ Y. (coord.), CHOLET J., COLLAUD R., DUPONT F., GIOVANNACCI L., HENNEQUIN CH., SIMLER N. ET VANGENDT J., 2015 - Référentiel phytosociologique des milieux ouverts du Massif des Vosges et valorisation agro-écologique des systèmes herbagers – Tranche 1 (2013-2014-2015). Parc naturel régional des Ballons des Vosges, Parc naturel régional des Vosges du Nord, Conservatoire botanique d'Alsace, Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés, Pôle lorrain du futur Conservatoire botanique national Nord-Est, 287 p. + annexes
- DUHAMEL, F. & CATTEAU, E., 2010. - Inventaire des végétations de la région Nord-Pas de Calais. Partie 1. Analyse synsystématique. Evaluation patrimoniale (influence anthropique, raretés, menaces et statuts). Liste des végétations disparues ou menacées. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 63(1) : 1-83..
- FERREZ Y., 2007 – Contribution à l'étude phytosociologique des prairies mésophiles de Franche-Comté - *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne* – n°5 – p59 à 151
- de FOUCAULT, B., 2016 (sous presse) - Contribution au Prodrome des végétations de France : les *Arrhenatheretea elatioris* Braun-Blanq. ex Braun-Blanq., Roussine & Nègre 1952. 108p.
- GEHU J-M, 1961 – Les groupements végétaux du bassin versant de la Sambre française - Uitgeverij dr w. Junk, Den Haag - 372p
- Webographie
<http://biodiversite.wallonie.be/fr/e2-22-prairies-de-fauche-de-basse-altitude-peu-a-moyennement-fertilisees.html?IDC=1289>
 Description de *l'Alchemillo xanthochlorae* - *Arrhenatheretum elatioris* – Consulté le 21/11/2016
<http://www.e-veg.net/app/12916>
 Description de *l'Alchemillo xanthochlorae* - *Arrhenatheretum elatioris* – Consulté le 21/11/2016
<http://digitale.cbnbl.org/>
 Statut de rareté et de menace de plusieurs espèces - Consulté le 21/11/2016

Contribution à la connaissance des végétations dunaires des Hauts de France

Caroline FARVACQUES¹⁶

&

Françoise DUHAMEL¹⁷

Photographies : Caroline FARVACQUES

Nous dédions cet article à la mémoire de Laurent SEYTRE, qui nous a quittés en décembre 2016. Il s'était beaucoup investi, à une époque, pour une meilleure connaissance des végétations dunaires et forestières du Pas-de-Calais.



Préambule

Ce travail a pu être finalisé grâce aux diverses synthèses phytosociologiques et aux nombreux relevés inédits réalisés dans le cadre de l'élaboration du guide des végétations littorales du nord-ouest de la France qui devrait paraître en 2017 sous l'égide du Conservatoire botanique national de Bailleul. Nous tenons à remercier Emmanuel Catteau pour son aide apportée dans l'analyse des données. Nous remercions également Stéphane Delplanque pour le prêt de *Armeria*©, son logiciel de saisie et de tri de données phytosociologiques.

La nomenclature utilisée suit encore le référentiel taxonomique du CRP/CBNBL, dans l'attente de la conversion automatique des noms de taxons actuels vers ceux de *Flora Gallica*.

1 - Prairie à Laïche des sables et Luzule champêtre (*Carici arenariae* - *Luzuletum campestris* B. Foucault 2008 ex 2016)

(Tableau 1)

Le *Carici arenariae* - *Luzuletum campestris* a été décrit par B. de Foucault comme étant une pelouse dense des systèmes dunaires internes décalcifiés, rattachable à l'alliance du *Carici arenariae* - *Festucion filiformis* de Foucault 1994 (de Foucault, 1986 et 2008) de la classe des *Nardetea strictae* (de Foucault, 2012).

¹⁶ Labarthe, 46140 Belaye

¹⁷ Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul (CRP/CBNBL), Hameau de Haendries – F- 59270 Bailleul et 31 Allée des Capucines, 59650 Villeneuve d'Ascq.

Cependant, la plupart des relevés présentés dans le tableau de la diagnose originale (de Foucault, 1986), sont assez riches en espèces prairiales et semblent se rapprocher plutôt de l'alliance du *Carici arenariae* - *Arrhenatherion elatioris* qui rassemble les prairies dunaires primaires des *Arrhenatheretea elatioris* (de Foucault, 2016a).

Les huit premiers relevés de la diagnose originale (de Foucault, 1986, tableau 10) et d'autres relevés régionaux rattachés à ce syntaxon ont été comparés à des relevés inédits du Groupement dunaire à *Anthoxanthum odoratum* et *Arrhenatherum elatius*. Ce groupement correspond à une prairie dunaire méso-acidiphile principalement observée dans les dunes picardes plaquées sur les falaises fossiles du Boulonnais, mais elle aussi présente dans les plaines dunaires mésophiles de Merlimont-Berck.

Le tableau 1 montre bien le cortège floristique commun à ces deux végétations, avec la nuance que le *Carici arenariae* - *Luzuletum campestris* est une association méso-acidiphile (plus grande fréquence de *Rumex acetosella*, *Rumex acetosa*, *Anthoxanthum odoratum*, *Luzula campestris*, etc.) alors que le *Carici arenariae* - *Arrhenatherion elatioris* est une alliance qui rassemble à ce jour des syntaxons de dunes calcarifères (*Trisetum flavescens*, *Eryngium campestre*, *Medicago lupulina*, etc.).



A noter que nous n'avons pas repris dans ce tableau 1 les relevés de Géhu & Franck (1982) assimilés par de Foucault à la sous-association *holcetosum lanati* B. Foucault 2016, *typus nominis* : rel. 27 du tab. 34 in Géhu & Franck (1982, *La végétation du littoral Nord – Pas-de-Calais* h.t.) publié in de Foucault (2012, *J. Bot. Soc. Bot. France* **59** : 294). Nous sommes en effet convaincues que le *Carici arenariae* - *Luzuletum campestris* correspond bien à la prairie dunaire des sables décalcifiés, celle-ci étant dérivée d'une pelouse dunaire oligo- à mésotrophile acidiphile qui reste à caractériser.

Pour illustrer cet avis, le tableau 1 présente également une comparaison entre ces relevés, synthétisés dans la colonne A, ceux des prairies dunaires du *Carici arenariae* - *Arrhenatherion elatioris* (col. B) et ceux des pelouses dunaires acidiphiles du *Carici arenariae* - *Festucion filiformis* (col. C). Ce tableau met ainsi en évidence les plus grandes similitudes floristiques du *Carici arenariae* - *Luzuletum campestris*, tel que décrit dans la diagnose originale, avec l'alliance des prairies dunaires, plutôt qu'avec celle des pelouses des *Nardetea strictae*.

En se limitant à ces relevés, cette association a donc davantage sa place dans la nouvelle alliance du *Carici arenariae* - *Arrhenatherion elatioris* relevant de la classe des *Arrhenatheretea elatioris*, et ce d'autant plus que le relevé type de l'association, choisi *a posteriori* par B. de Foucault dans une note complémentaire à la publication de la classe des *Nardetea strictae* (de Foucault 2016b) est le relevé 8 du tableau 1, correspondant au rel. 3 du

Tab. 10 de la diagnose originale de 1986 (de Foucault, 2016b), notablement riche en espèces de cette classe.

Cette prairie évolue naturellement vers un fourré dominé par l'Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*), le Genêt à balais (*Cytisus scoparius*) étant absent ou plus rare dans la race atlantique de l'*Ulici europaei* - *Cytisetum scoparii* Oberd. ex B. Foucault, Lazare & Bioret 2013. Une eutrophisation plus importante du substrat par fertilisation, gyrobroyage ou fauche sans exportation fait évoluer cette prairie maigre vers la prairie du *Luzulo campestris* - *Cynosuretum cristati* Meisel 1966 em. de Foucault 1980.

Notons que les relevés 9 à 12 du tableau 10 (de Foucault, 1986) se rattachent selon nous au Groupement à *Ranunculus repens* et *Juncus acutiflorus* B. Foucault 1984 nom. ined, du *Juncion acutiflori* Braun-Blanquet 1947 et non au *Carici arenariae* - *Luzuletum campestris*.

2 - Ourlet dunaire à Germandrée scorodaine et Chèvrefeuille des bois (*Teucrio scorodoniae* - *Loniceretum periclymeni* Seytre, Farvacques & Duhamel ass. nov. hoc loco) (Tableau 2)

Cet ourlet a été décrit pour la première fois dans les dunes du Marquenterre (Duhamel, 1994) sous le nom de Groupement dunaire à *Teucrium scorodonia* et *Carex arenaria*, puis revu dans la réserve biologique domaniale de Merlimont (Duhamel, 1994), dans les dunes d'Écault (Bellenfant *et al.*, 2000) et en forêt domaniale d'Écault (Seytre *et al.*, 2001). C'est dans cette forêt que des relevés ont été réalisés et publiés dans une étude inédite, mais sous un nom un peu différent (Ourlet dunaire acidiline en nappe à Germandrée scorodaine, Calamagrostide commune et Laîche des sables). Ces deux noms correspondent enfin au Groupement dunaire à *Lonicera periclymenum* et *Teucrium scorodonia* de l'inventaire des végétations du nord-ouest de la France (Catteau & Duhamel 2014).



Cet ourlet est caractéristique de systèmes dunaires stabilisés et relativement vieillis, en grande partie boisés. Il occupe les lisières externes et les clairières de boulaies et pinèdes mélangées. Il est limité aux massifs dunaires en voie de décalcification à décalcifiés. Il se développe sur des sables secs à légèrement frais, moyennement riches en nutriments.

Il est très rare en situation d'ourlet linéaire en bordure de fourrés. Sa présence et son maintien sont plus généralement tributaires de l'existence de clairières dans les forêts dunaires, dont l'origine est généralement anthropique (débroussaillage, absence locale de boisement ou plantation ayant échoué, coupe d'exploitation, etc.). Il s'observe aussi dans les pinèdes claires. Le pâturage extensif ou le broutage par la faune sauvage assurent son maintien.

Il s'agit d'une végétation herbacée vivace, d'aspect graminéen, dominée physionomiquement par *Calamagrostis epigejos* et *Carex arenaria* pour l'association, auxquels s'associe *Deschampsia flexuosa* pour la sous-association. *Teucrium scorodonia*, *Lonicera periclymenum* et les ronces contribuent fortement à l'aspect d'ourlet préforestier. Son affinité psammophile est caractérisée par la présence constante de *Carex arenaria*.

Cet ourlet est peu stratifié malgré la présence d'espèces de petite taille comme *Veronica officinalis* ou *Viola riviniana* qui témoignent également de son caractère hémi-sciaphile. En général, la strate muscinale est bien développée.

Cet ourlet est associé aux pelouses annuelles du *Thero - Airion* Tüxen ex Oberd. 1957 et aux pelouses vivaces du *Festuco filiformis - Galietum maritimi* Braun-Blanq. & de Leeuw 1936, ou encore à la communauté de transition appauvrie nommée jusqu'ici Groupement à *Galium verum* var. *maritimum* et *Luzula campestris* Duhamel 1995 *nom. ined.* à laquelle il succède, et avec laquelle il se trouve parfois en mosaïque dans les grandes clairières.

Il évolue naturellement vers des fourrés neutro-acidiclines (*Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis* Meltzer 1941 *em.* Boerboom 1960 *nom. invers. propos.* ou *Loniceretum periclymeno - xylostei* de Foucault 1986 le plus souvent), ou ponctuellement vers des fourrés plus acidiphiles de *l'Ulici europaei - Cytisetum scoparii*, ceci dans le contexte de boisements mésophiles naturels à semi-artificiels variés : Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Betula pendula* et Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Quercus robur* décrits par F. DUHAMEL en 2009, Groupement dunaire à *Deschampsia flexuosa* et *Betula pendula* (SEYTRE 2001) et leur divers sylvofaciès.

Jusqu'à présent, il a été observé dans le Pas de Calais à Saint-Etienne-au-Mont, à Harellet, à Sainte-Cécile, à Merlimont et dans la Somme à Quend-Plage (Dunes des Blancs et Dunes des Artilleurs). Il semble se limiter au territoire phytogéographique du littoral picard.

Le *Teucro scorodoniae - Loniceretum periclymeni* Seytre, Farvacques & Duhamel *ass. nov. hoc loco* (*holotypus nominis* : rel. 5, Tab. 2), est un ourlet dunaire moyennement diversifié, en raison probablement de ses affinités écologiques psammophiles, mais la présence conjointe de *Teucrium scorodonia*, *Lonicera periclymenum* et *Veronica officinalis* pour l'association, et de *Deschampsia flexuosa*, *Anthoxanthum odoratum* et *Agrostis capillaris* pour une des deux sous-associations permet de l'intégrer par défaut à la classe des *Melampyro pratensis - Holcetea mollis*. Bien qu'aucun des taxons caractéristiques du *Conopodio majoris - Teucro scorodoniae* ne soit présent du fait du caractère dunaire de cet ourlet, nous proposons de placer cette association au sein de cette alliance, dans l'attente d'un traitement synsystématique plus satisfaisant.

La variation la plus fréquente, acidicline à méso-acidiphile mais sans différentielles particulières, est la sous-association *teucrietosum scorodoniae* (*holotypus nominis* : rel. 11, Tab. 2).

La variation acidiphile de cet ourlet s'exprime sur les stations sableuses les plus décalcifiées, du moins dans les horizons supérieurs, ce qui permet le développement d'espèces typiquement acidiphiles (*Deschampsia flexuosa* et *Polypodium vulgare*) ou méso-acidiphiles (*Anthoxanthum odoratum* et *Agrostis capillaris*). Cette sous-association, que l'on peut nommer *deschampsietosum flexuosae subass. nov.* (*holotypus nominis* : rel. 5, Tab. 2, le même que pour l'association), se caractérise en plus par la présence originale de *Polypodium vulgare*. Nous y

avons intégré le Groupement dunaire à *Deschampsia flexuosa* et *Polypodium vulgare* Seytre 2001 *nom. ined.*

Le tableau 2 présente dix-huit relevés de cette nouvelle association.

3 - Ourlet à Polypode intermédiaire et Épervière en ombelle (Groupement à *Polypodium interjectum* et *Hieracium umbellatum*)

(Tableau 3)

Un autre ourlet de la classe des *Melampyro pratensis* - *Holcetea mollis* a été observé plus rarement sur le littoral picard.

Il est peu fréquent et très original en massif dunaire, marqué physionomiquement par les fougères avec *Asplenium scolopendrium* et *Polypodium interjectum*, voire *Dryopteris filix-mas*, celles-ci étant plus rarement accompagnées de quelques espèces d'ourlet : *Hieracium umbellatum*, *Inula conyzae*, *Torilis japonica*, *Hedera helix*, etc. Le caractère psammophile de cette végétation est confirmé par la présence de *Carex arenaria*.



Il semble se développer principalement sur des versants d'arrière-dune d'une pente moyenne de 35°, exposés au nord-est, sur sables enrichis en matière organique et généralement compact.

Il est plutôt sciaphile car souvent au pied de vieux fourrés d'argousiers, ponctué de quelques arbustes, voire en sous-bois clair de bouleaux. Lorsqu'on le retrouve en situation semi-ouverte, on peut se demander s'il ne s'agit pas là d'un indice de l'existence ancienne d'un boisement. La nature du sol et la présence des espèces forestières sciaphiles vont dans ce sens, mais cela est difficile à confirmer, d'autant plus qu'en général il couvre de faibles surfaces, souvent isolées au sein d'une xérosère plutôt ouverte. Seuls les paramètres géomorphologiques et écologiques particuliers du versant distinguent cet habitat du reste du système.

Le tableau 3 présente quelques-uns des individus observés. Il est plutôt hétérogène, basé sur cette combinaison caractéristique originale composée de fougères associées à *Hieracium umbellatum* et *Carex arenaria*, tous deux typiques du milieu dunaire. La représentation d'un grand nombre de classes (d'ourlets nitrophiles, de forêts, de pelouses, de friches, de prairies, etc.) met en évidence un contexte écologique de transition, voire anciennement perturbé. Pour ces raisons et par manque de relevés, nous proposons de n'en faire pour le moment qu'un groupement, qui nécessitera d'avantages de prospections afin de mieux préciser ses caractéristiques floristiques, ses affinités écologiques et sa répartition, avant de pouvoir l'individualiser en tant qu'association à part entière.

4 - Ourlet à Rosier pimprenelle et Sceau-de-Salomon odorant (*Rosa spinosissima* - *Polygonatetum odorati* B. Foucault & Farvacques ass. nov. hoc loco.)
(Tableau 4)

Les recherches bibliographiques réalisées sur *Inula conyzae* - *Polygonatetum odorati* ont mis en évidence l'invalidité nomenclaturale de ce syntaxon.

En effet, Westhoff et den Held créent l'association en 1969 en faisant référence à Westhoff 1968 en précisant qu'il s'agit d'un *nomen nudum*, c'est à dire une description sans relevé ou liste d'espèces détaillée.

Cependant, selon les articles 2b et 7 du code de nomenclature phytosociologique (Weber *et al.*, 2000), cette dernière diagnose est également insuffisante car il n'y a pas non plus de relevés originaux, de liste d'espèces détaillée ou encore de référence à un relevé de végétation déjà publié. Notons également que dans la brève liste d'espèces citée dans Westhoff et den Held, *Inula conyza*, donnant son nom au syntaxon, est absente (art. 29b).



Cette végétation a cependant été citée par B. de Foucault qui y rattache une dizaine de relevés réalisés dans les systèmes dunaires de Neufchâtel-Hardelot et Condette plaqués sur les falaises du Jurassique (de Foucault, 1986). Il émet cependant un doute sur leur rattachement effectif, n'ayant pas pu les comparer aux relevés originels de Westhoff. La végétation décrite par cet auteur est constituée d'espèces herbacées d'ourlets telles que *Silene nutans*, *Saxifraga granulata*, *Polygonatum odoratum*, *Hieracium umbellatum*, *Lonicera periclymenum* et de l'arbrisseau *Rosa spinosissima* qui marque en général la physionomie de cet ourlet.

L'*Inula conyzae* - *Polygonatetum odorati* a été, depuis, régulièrement cité sur le littoral boulonnais et picard, déterminé sur la base des relevés réalisés par de Foucault.

Notons cependant que si *Inula conyza* est présente dans certains relevés des dunes picardes, ce n'est pas dans cette végétation particulière. De même, les tâches de *Polygonatum odoratum* que l'on peut observer de temps à autre au sein de pelouses en bordure de boisements ou de fourrés ne correspondent pas non plus à cet ourlet, car celles-ci ne présentent pas le cortège floristique caractéristique de ce syntaxon (il s'agit plutôt d'un faciès à *Polygonatum odoratum* qui forme des nappes grâce à la colonisation des pelouses par ses rhizomes).

Certains relevés du Groupement à *Rosa pimpinellifolia* Géhu & Géhu-Franck 1982 *nom. ined.* peuvent s'y rattacher, mais la plupart semblent plus nitrophiles (Gehu & Franck, 1982).

En 1996, Weeda (*in* Schaminée *et al.*, 1996), considérant que le nom de ce syntaxon est invalide, propose comme nouveau nom le *Polygonato odorati* - *Lithospermetum officinalis* Weeda *in* Weeda *et al.* 1996.

Cette synthèse de 41 relevés met en évidence une certaine hétérogénéité de ce syntaxon, avec notamment la présence de nombreuses espèces d'ourlets acidiphiles ou nitrophiles mêlées à différentes espèces de pelouses et de friches. La comparaison des relevés régionaux à la colonne synthétique de cette association présentée dans le tableau 4, met en évidence une nette distinction entre les deux végétations, malgré un cortège floristique caractéristique en commun : le *Polygonato odorati - Lithospermetum officinalis* est ainsi beaucoup plus riche en espèces d'ourlets nitrophiles, accompagnées d'espèces de prairies, de pelouses, voire même de mégaphorbiaies. L'utilisation d'un tableau détaillé de ce syntaxon serait évidemment plus pertinente pour affiner cette analyse. Cependant, le relevé type choisi par Weeda, assez différent du cortège floristique mis en avant par de Foucault confirme cette conclusion.

Si l'*Inulo conyzae - Polygonatetum odorati* est bien un synonyme syntaxinomique du *Polygonato odorati - Lithospermetum officinalis*, nous considérons que la végétation observée dans la région des Hauts de France est différente.

Nous proposons donc une nouvelle association régionale sur la base de la première description de 1986 : le *Roso spinosissimae - Polygonatetum odorati* B. de Foucault & Farvacques *ass. nov. hoc loco* (*holotypus nominis* : rel. 7, Tab. 4).

Il n'est toutefois pas exclu que le *Polygonato odorati - Lithospermetum officinalis* soit présent dans la région, mais à notre connaissance, il n'y a jamais été cité ou relevé jusqu'à présent. Une analyse des données régionales existantes autour du couple *Polygonatum odoratum / Lithospermum officinale* pourrait être intéressante à réaliser.

5 - Pelouse (ou ourlet) à Laîche des sables et Silène penché (*Carici arenariae - Silenatum nutantis* B. Foucault 1986)

(Tableau 5)

Cette végétation a été décrite en 1986 par B. de Foucault comme étant un ourlet externe des fourrés à argousiers faux-nerprun (*Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis*) ou à ajoncs d'Europe (*Ulici europaei - Cytisetum scoparii*), et rattachée provisoirement à l'alliance du *Galio littoralis - Geranion sanguinei* Géhu & Géhu-Franck 1983.

Deux sous-associations ont été identifiées, une des systèmes dunaires calcarifères : *ammophiletosum arenariae* et une des systèmes dunaires décalcifiés : *festucetosum filiformis*.



Le tableau 5 met en évidence que cette dernière, particulièrement riche en espèces de pelouses, notamment acidiphiles, se rapproche du *Festuco filiformis - Galietum maritimi*. Cette association a été décrite par Braun-Blanquet et De Leeuw d'après deux relevés. Ceux-ci diffèrent en effet un peu de la sous-association *festucetosum filiformis* par l'absence de *Silene nutans*, *Veronica teucrium* et de quelques espèces des *Nardetea strictae*.

Cependant, les interprétations du *Festuco filiformis - Galietum maritimi* faites par Tüxen (1937) puis Géhu & Franck (1982) se rapprochent quant à elles d'avantage du *Carici arenariae*

- *Silenetum nutantis festucetosum filiformis*. Face à cette similitude à de nombreux relevés de pelouses rattachés au *Festuco filiformis - Galietum maritimi*, nous proposons de faire de cette sous-association un synonyme de cette dernière association, même s'il s'agit d'une forme un peu plus fermée par le Silène penché, très recouvrant, d'où une représentation moins importante des espèces de pelouses communes aux deux syntaxons et l'absence de certaines autres espèces de pelouses comme *Sedum acre*, *Leontodon saxatilis*, etc.

Le *Carici arenariae - Silenetum nutantis* en devient donc réduit à la seule sous-association *ammophiletosum arenariae* des systèmes dunaires calcarifères, que nous n'avons pas eu l'occasion d'observer lors de nos dernières prospections. Cette végétation, dominée par *Silene nutans* qui confère une physionomie particulière par le recouvrement de ses rosettes de feuilles, est ponctuée de quelques espèces des *Koelerio glaucae - Corynephoretea canescentis*, des *Euphorbio paraliae - Ammophiletea arenariae*, et des *Arrhenatheretea elatioris*. La seule espèce des *Trifolio medii - Geranietea sanguinei* est *Silene nutans*, rarement accompagnée de *Veronica teucrium*.

Le rattachement à la classe des *Trifolio medii - Geranietea sanguinei* est donc discutable. Cependant, le rattachement de cette végétation à une autre classe pose également un problème pour plusieurs raisons :

- cortège floristique caractéristique constitué d'un seul couple d'espèces,
- absence de combinaison d'espèces caractéristiques d'une classe en particulier,
- faible abondance de l'ensemble des espèces compagnes des classes représentées,
- *Silene nutans* est la seule espèce qui donne la physionomie dense d'ourlet (cf. photo 1, B. Foucault)
- faible surface des relevés réalisés dans les « tâches » de *Silene nutans*, responsable à lui seul de la fermeture du milieu (0,2 à 5 m² de surface), ne répondant pas toujours aux exigences de surfaces minimales de relevé pour la plupart des classes représentées par les compagnes.

Cette communauté basale est difficilement classable. Pour sa physionomie, nous la maintenons par défaut dans la classe des *Trifolio medii - Geranietea sanguinei* comme B. de Foucault l'avait proposé, mais elle nécessiterait de nouvelles observations pour compléter l'analyse.



Photo 1 : *Carici arenariae - Silenetum nutantis* subass. *ammophiletosum arenariae* (Photo : B. de FOUCAULT)

Synsystème

ARRHENATHERETEA ELATIORIS Braun-Blanq. 1949 nom. nud.

Arrhenatheretalia elatioris Tüxen 1931

Carici arenariae - *Arrhenatherion elatioris* B. Foucault 2008 ex 2016

Carici arenariae - *Luzuletum campestris* B. Foucault 2016

(syn : Groupement dunaire à *Anthoxanthum odoratum* et *Arrhenatherum elatius* Duhamel 2009)

KOELERIO GLAUCAE - CORYNEPHORETEA CANESCENTIS Klika in Klika & V. Novak 1941

Artemisio lloydii - *Koelerietalia albescentis* G. Sissingh 1974

Koelerion albescentis Tüxen 1937

Festuco filiformis - *Galiatum maritimi* Braun-Blanq. & de Leeuw 1936

(syn : *Carici arenariae* - *Silenetum nutantis* B. Foucault 1986 *festucetosum filiformis*)

MELAMPYRO PRATENSIS - HOLCETEA MOLLIS H. Passarge 1994

Melampyro pratensis - *Holcetalia mollis* H. Passarge 1979

Conopodio majoris - *Teucrion scorodoniae* Julve ex Boulet & Rameau in Bardat et al. 2004

Teucrio scorodoniae - *Loniceretum periclymeni* Seytre, Farvacques & Duhamel

teucrietosum scorodoniae Seytre, Farvacques & Duhamel

(syn : Groupement dunaire à *Lonicera periclymenum* et *Teucrium scorodonia* Duhamel 1994 nom. ined.)

deschampsietosum flexuosae Seytre, Farvacques & Duhamel

(syn : Groupement dunaire à *Deschampsia flexuosa* et *Polypodium vulgare* Seytre 2001 nom. ined.)

Groupement à *Polypodium interjectum* et *Hieracium umbellatum* Farvacques

TRIFOLIO MEDII - GERANIETEA SANGUINEI T. Müll. 1962

Origanetalia vulgaris T. Müll. 1962

Galio littoralis - *Geranion sanguinei* Géhu & Géhu-Franck 1983

Roso spinosissimae - *Polygonatetum odorati* de Foucault & Farvacques

Polygonato odorati - *Lithospermetum officinalis* Weeda in Weeda et al., 1996

[syn : *Inulo conyzae* - *Polygonatetum odorati* (V. Westh. 1968) V. Westh. & den Held 1969]

Carici arenariae - *Silenetum nutantis* B. Foucault 1986

ammophiletosum arenariae B. Foucault 1986

Bibliographie

- BELLENFANT, S., DUHAMEL, F. & NOLLET, A., 2000 - Étude des habitats et de la flore des dunes d'Écault à Saint-Étienne-au-Mont (Pas-de-Calais) : propositions de restauration et de gestion. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul pour le Conseil Général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp 1-58 + Annexes (1 résumé de l'étude h.t.)
- 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. 50 p
- DE FOUCAULT B., 1986 - Quelques données phytosociologiques peu connues sur la végétation du Boulonnais et de la Côte d'Opale (Pas-de-Calais, France). *Doc. Phytosociol.* 10 (2) : 93-116.
- DE FOUCAULT, B., 2008. - Validation nomenclaturale de syntaxons inédits ou invalides. *J. Bot. Soc. Bot. France*, 43 : 43-61.
- DE FOUCAULT, B., 2013 - *Errata* et compléments à propos du Prodrôme des végétations de France. *J. Bot. Soc. Bot. France*, 61 : 47-48.
- DE FOUCAULT, B., 2016a - Contribution au prodrôme des végétations de France : les *Arrhenatheretea elatioris* Braun-Blanq. ex Braun-Blanq. et al. 1952. *Doc. Phytosociol.* Série 3, Vol. 3 : 1-217.
- DE FOUCAULT, B., 2016b - *Errata* et compléments à propos du Prodrôme des végétations de France. *J. Bot. Soc. Bot. France*, 75 : 63-68.
- DUHAMEL, F., 1994 - Etude floristique et phytocoenotique des dunes du Marquenterre appartenant au Conservatoire du Littoral. CREPIS-Nature-Environnement pour le Conservatoire des Sites naturels de Picardie, 4 vol., I : 1-151 ; I : 152-189 + Annexes ; II : 1-49 ; III : 1-81
- DUHAMEL, F., 1996 - Étude floristique et phytocoenotique des dunes de Merlimont. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul pour l'Office national des forêts, le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, 3 vol., I : 1-150 ; II : 1-75 + Annexe ; III : non paginé
- GÉHU, J-M., 1982 - La végétation du littoral Nord-Pas-de-Calais : (Essai de synthèse). Rapport final. 1 vol., pp 1-350
- SCHAMINÉE, J.H.J., STORTELDER, A.H.F. & WEEDA, E.J., 1996. - De vegetatie van Nederland : Deel 3. Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droe heiden. 1 vol., 356 p., Leiden.
- SEYTRE, L., DUHAMEL, F. & NOLLET, A., 2001 - Forêt Domaniale d'Écault (Pas-de-Calais). Étude typologique des habitats forestiers et associés. Inventaire, évaluation patrimoniale, cartographie et propositions de gestion conservatoire. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul pour l'Office national des forêts, Direction régionale de l'environnement du Nord et du Pas-de-Calais, 2 vol., 1 : 1-113 ; 2 : 114-180 + Annexes
- TÜXEN, R., 1937 - Die Pflanzengesellschaften in Nordwestdeutschland. *Mitt. Flor. Soz. Arbeitsgem. Niedersachsen*, 3 : 1-170.
- WEBER, H-E., & al., 2000 - International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition. *J. Veg. Sci.*, 11(5) : 739-768

- WESTHOFF, V., 1968 - Systeem der in Nederland voorkomende plantenassociaties. In Heukels, H., Ooststroom, S.J. van : Beknopte School- en Excursieflora van Nederland. Wolters-Noordhoff, Groningen. (12e druk), 13 p.
- WESTHOFF, V. & DEN HELD, A. J. 1969 - Plantengemeenschappen in Nederland. 324 p. Thieme. Zutphen

Tableau 1 : Carici arenariae - Luzuletum campestris B. Foucault 2008 ex 2016

Numéro de relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	A	B	C
Carici arenariae - Luzuletum campestris																									
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2	2	2	3	3	2	3	3	3	1	3	2	3	2	2	1	2	4	3	3	2	2	V	II	V
<i>Luzula campestris</i>	2	1	+	1	2	2	+	2	1	+	2	2	+	.	2	2	2	1	2	1	2	2	V	II	V
<i>Carex arenaria</i>	.	.	+	1	2	3	2	1	3	1	2	.	2	2	2	1	2	2	3	1	2	2	V	III	IV
<i>Poa pratensis</i> (inclus subsp. <i>pratensis</i> et <i>latifolia</i>)	1	1	1	2	1	+	.	1	1	1	2	1	2	2	2	+	r	+	1	1	1	+	V	IV	.
<i>Galium verum</i> subsp. <i>verum</i> (inclus var. <i>maritimum</i>)	.	.	.	.	1	r	3	+	.	1	.	.	.	+	1	1	.	2	.	1	1		III	IV	I
<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	2	.	1	.	.	.	4	2	.	.	2	3	.	3	.	3	3	.	2		III	III	.
<i>Orchis morio</i>	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	+
Carici arenariae - Arrhenatherion elatioris																									
<i>Senecio jacobaea</i>	2	+	+	+	+	r	1	1	.	1	1	+	.	+	+	2	.	1	+	+	r		V	III	.
<i>Festuca rubra</i> (inclus subsp. <i>arenaria</i>)	.	3	+	3	3	2	4	2	3	4	3	3	.	3	2	1	.	.	2	2	+		IV	II	II
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	.	.	.	+	2	+	1	.	2	1	2	2	.	.	2	.	2	.	r		III	IV	.
Taxons de prairies																									
<i>Holcus lanatus</i>	2	1	2	2	2	2	2	2	+	+	1	.	2	2	2	.	1	3	1	2	+	r	V	III	.
<i>Plantago lanceolata</i>	2	1	.	2	1	2	3	2	1	+	2	2	1	.	2	+	2	.	3	.	2		IV	IV	.
<i>Hypochaeris radicata</i>	2	+	+	1	+	.	1	2	+	+	.	1	3	r	.	1	3	r	+	2	1	.	IV	II	IV
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	1	1	r	2	+	+	+	1	.	+	.	1	1	+	1	+	.	.	.	1	.		IV	II	.
<i>Vicia sp. sativa</i>	+	+	+	2	+	1	r	1	.	2	2	+	.	2	.	.	.	.	.	2	.		III	IV	.
<i>Achillea millefolium</i>	1	1	2	2	.	.	1	1	.	1	2	+	+	2	+	.	.	.	.	.	.		III	IV	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	+	2	.	+	.	+	2	.	1	2	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.		III	II	.
<i>Stellaria graminea</i>	.	.	+	+	2	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.		II	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	1	1	.	+	.	r	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.		II	+	.
<i>Trifolium repens</i>	1	.	4	.	1	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.		II	I	.
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	+		II	.	.
<i>Taraxacum</i> sp.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	1	r	.	.	.	r	.		II	+	.
<i>Carex hirta</i>	.	+	+	1	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+	.
<i>Potentilla reptans</i>	.	.	r	1	.	r	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	I	II	.
<i>Avenula pubescens</i>	.	2	.	.	.	r	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	I	+	.
<i>Allium vineale</i>	2	r	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	.
<i>Lolium perenne</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	I	I	.
<i>Rumex crispus</i>	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.
<i>Rhinanthus minor</i>	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Trifolium pratense</i>	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	.
<i>Bellis perennis</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	.
<i>Leontodon saxatilis</i>	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Trisetum flavescens</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	.
Taxons de pelouses																									
<i>Rumex acetosella</i>	+	.	1	.	1	.	.	1	+	+	.	1	+	2	+	+	r	3	1	+	+	1	IV	r	II
<i>Ranunculus bulbosus</i>	2	2	+	1	1	r	.	2	.	.	2	.	.	.	+	.	r	.	.	2	.		III	II	.
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>corniculatus</i>	+	.	2	+	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	II	II	IV
<i>Festuca filiformis</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I	.	V
<i>Hieracium pilosella</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	III
<i>Polygala vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	I	II
<i>Medicago lupulina</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	.
<i>Danthonia decumbens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	V
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	III
<i>Eryngium campestre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Briza media</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Nardus stricta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Botrychium lunaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Pedicularis sylvatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Polygala serpyllifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Luzula multiflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Autres taxons fréquents																									
<i>Trifolium dubium</i>	+	.	.	.	.	+	r	.	1	.	.	.	2	.	.	.	+	2	.	.	.	.	II	II	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	2	.	.	.	1	1	r	.	II	I	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	1	+	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	II	I	.
<i>Rubus caesius</i>	.	.	r	+	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	.	.
<i>Veronica officinalis</i>	.	.	r	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	I	.	III
<i>Carex trinervis</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	III
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
Taxons accidentels	1	3	3	2	1	7	4	4	4	2	2	2	7	4	1	11	8	1	6	3	2	5	58	41	9

Légende et accidentelles

- 1 - Ambleteuse (rel.1, Tab. 10, de FOUCAULT, 1986) ;
- 2 - Ambleteuse (rel.6, Tab. 10, de FOUCAULT, 1986). *Elymus repens* 1, *Equisetum arvense* + ;
- 3 - Audresselles (DELPLANQUE, 2013). *Aira praecox* +, *Hypochaeris glabra* +, *Leontodon autumnalis* + ;
- 4 - Ambleteuse (rel.4, Tab. 10, de FOUCAULT, 1986). *Elymus repens* +, *Taraxacum Erythroserma* + ;
- 5 - Ambleteuse (FARVACQUES, 2013). *Thymus cf. praecox* + ;
- 6 - Groffliers (MORA, 2009). *Colchicum autumnale* 1, *Convolvulus arvensis* +, *Geranium dissectum* r, *Primula veris* r, *Ranunculus repens* + ;
- 7 - Groffliers (FARVACQUES, 2009). *Convolvulus arvensis* 2, *Prunus spinosa* r, *Vicia cracca* r ;
- 8 - Ambleteuse (rel.3, Tab. 10, de FOUCAULT, 1986). *Allium vineale* +, *Equisetum arvense* +, *Taraxacum Erythroserma* +, *Vicia tetrasperma* 1 ;
- 9 - Ambleteuse (FARVACQUES, 2013). *Phleum nodosum* +, *Silene nutans* +, *Ulex europaeus* 2 ;
- 10 - Ambleteuse (DELPLANQUE, 2013). *Ornithopus perpusillus* +, *Ulex europaeus* + ;
- 11 - Saint-Étienne-au-Mont (rel.8, Tab. 10, de FOUCAULT, 1986). *Equisetum arvense* 1, *Vicia tetrasperma* 1 ;
- 12 - Ambleteuse (rel.7, Tab. 10, de FOUCAULT, 1986). *Elymus repens* 1, *Vicia tetrasperma* 1 ;
- 13 - Ambleteuse (FARVACQUES, 2013). *Cerastium glomeratum* 1, *Daucus carota* +, *Galium aparine* +, *Hieracium umbellatum* +, *Silene latifolia* subsp. *alba* +, *Silene nutans* 1 ;
- 14 - Ambleteuse (FARVACQUES, 2013). *Centaurea jacea* +, *Phleum nodosum* 1, *Ulex europaeus* 3 ;
- 15 - Audresselles (rel.2, Tab. 10, de FOUCAULT, 1986). *Vicia tetrasperma* + ;
- 16 - Saint-Étienne-au-Mont (DELPLANQUE, 2012). *Aira praecox* +, *Cerastium semidecandrum* +, *Erodium cicutarium* r, *Jasione montana* r,

Lotus corniculatus subsp. *tenuis* +, *Phragmites australis* r, *Pteridium aquilinum* r, *Sagina apetala* r, *Trifolium arvense* +, *Ulex europaeus* +, *Vulpia bromoides* r ;

17 - Groffliers (MORA, 2009). *Arenaria serpyllifolia* 2, *Centaureum erythraea* r, *Cerastium semidecandrum* 2, *Colchicum autumnale* +, *Convolvulus arvensis* 2, *Erophila verna* r, *Geranium molle* r, *Veronica arvensis* r ;

18 - Ambleteuse (FARVACQUES, 2012). *Senecio vulgaris* + ;

19 - Dannes (FARVACQUES, 2013). *Bromus hordeaceus* subsp. *hordeaceus* 1, *Centaureum erythraea* 1, *Crepis capillaris* 1, *Plantago coronopus* +, *Prunella vulgaris* 2, *Torilis japonica* + ;

20 - Saint-Étienne-au-Mont (DELPLANQUE, 2012). *Crepis capillaris* 2, *Geranium robertianum* +, *Glechoma hederacea* 1 ;

21 - Ambleteuse (rel.5, Tab. 10, de FOUCAULT, 1986). *Equisetum arvense* +, *Taraxacum Erythrosperma* + ;

22 - Merlimont (DUHAMEL, 2000). *Agrostis stolonifera* r, *Carex flacca* +, *Centaureum erythraea* r, *Crepis capillaris* 1, *Euphrasia nemorosa* r ;

A - Rel. 1 à 22 : *Carici arenariae - Luzuletum campestris*.

B - *Carici arenariae - Arrhenatherion elatioris* : colonne synthétique construite à partir du tableau 3 de cette alliance (de FOUCAULT, 2016a) et des diagnoses originales des huit syntaxons qui la composent, sept ayant été décrits dans le nord-ouest de la France. *Agrostis stolonifera* I, *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre* r, *Carex caryophyllea* r, *Carex flacca* r, *Centaurea jacea* subsp. *nigra* +, *Cerastium arvense* r, *Convolvulus arvensis* +, *Crepis capillaris* I, *Cynosurus cristatus* +, *Daucus carota* I, *Deschampsia cespitosa* I, *Elymus repens* I, *Festuca arundinacea* r, *Galium mollugo* +, *Heracleum sphondylium* +, *Lathyrus pratensis* +, *Phleum pratense* r, *Pimpinella saxifraga* I, *Primula veris* +, *Pulicaria dysenterica* +, *Ranunculus acris* +, *Rhinanthus angustifolius* subsp. *grandiflorus* I, *Sanguisorba minor* +, *Senecio vulgaris* r, *Silene dioica* +, *Silene vulgaris* r, *Symphytum officinale* I, *Taraxacum Erythrosperma* I, *Thymus gr. serpyllum* I, *Tragopogon pratensis* +, *Urtica dioica* r, *Vicia cracca* r ;

C - *Carici arenariae - Festucion filiformis* ; colonne synthétique du tableau de cette alliance (de FOUCAULT, 2012). *Agrostis canina* +, *Antennaria dioica* I, *Carex nigra* +, *Carex panicea* I, *Dactylorhiza maculata* I, *Erica tetralix* r, *Juncus acutiflorus* II, *Succisa pratensis* +, *Ulex europaeus* r

**Tableau 2 : *Teucrio scorodoniae* - *Loniceretum periclymeni* Seytre, Farvacques & Duhamel
ass. nov. hoc loco**

Numéro de relevé ou de colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	A
Nombre de taxons par relevé	12	18	11	13	20	22	18	16	18	19	15	18	22	13	14	16	12	14	
<i>Teucrio scorodoniae</i> - <i>Loniceretum periclymeni</i>																			
<i>Carex arenaria</i>	11	33	33	12	12	22	33	22	22	22	22	22	22	33	33	33	22	33	V
<i>Calamagrostis epigejos</i>	+	12	+2	+	22	23	12	23	33	+	33	23	22	33	33	22	33	34	V
<i>Teucrium scorodonia</i>	22	33	.	22	22	+2	22	23	22	34	33	22	22	22	33	33	55	44	V
<i>Lonicera periclymenum</i>	11	12	33	12	23	23	22	.	12	11	23	.	+	.	22	+2	11	22	V
<i>Rumex acetosella</i> subsp. <i>pyrenaicus</i>	+	.	.	+2	.	+	.	+2	12	+2	12	11	.	11	r2	+2	.	.	IV
<i>Veronica officinalis</i>	.	.	.	.	.	r2	.	+2	23	11	12	+2	.	12	+2	.	.	.	III
sous-association <i>deschampsietosum flexuosae</i>																			
<i>Deschampsia flexuosa</i>	33	+2	33	12	34	34	24	44	+2	44	.	.	.	.	i	.	.	.	III
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	11	+2	11	.	11	.	r	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Polypodium vulgare</i>	.	.	+2	.	+2	+	+2	.	.	+2	.	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Agrostis capillaris</i>	+	.	+	r2	11	+	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Viola riviniana</i>	.	r	.	.	.	.	r2	.	+	i	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Autres taxons d'ourlets ou forestiers																			
<i>Rubus</i> div. sp.	.	12	+2	34	.	23	12	+2	+2	r	+2	+2	.	+	+	.	22	23	IV
<i>Glechoma hederacea</i>	.	+	.	22	.	.	+2	.	.	11	.	12	+	.	r2	22	22	22	III
<i>Moehringia trinervia</i>	+	.	.	r	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	11	11	+	+2	III
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	.	.	.	+	i	r	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	II
<i>Polygonatum odoratum</i>	.	22	.	.	r	.	.	.	.	+2	+2	22	.	.	.	.	.	.	II
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+2	r2
<i>Dryopteris dilatata</i>	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	.	.	r2	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	I
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+	.	.	.	.	I
<i>Lithospermum officinale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	+
<i>Hieracium umbellatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	+
Taxons de pelouses																			
<i>Luzula campestris</i>	22	.	.	.	+	.	.	11	12	+	12	12	.	+	.	+2	.	.	III
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>arenaria</i>	.	12	.	.	.	.	.	.	12	.	.	23	.	.	.	+2	.	+2	II
<i>Galium verum</i> subsp. <i>maritimum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+2	+2	+2	.	+	.	.	.	.	.	+2	II
Taxons de prairies																			
<i>Holcus lanatus</i>	.	12	.	.	.	+2	.	+2	+2	.	.	+2	+	.	.	.	.	.	II
<i>Arrhenatherum elatius</i>	11	12	22	.	.	.	.	.	.	.	.	23	33	.	.	.	.	.	II
<i>Poa pratensis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	11	.	.	.	.	.	.	II
Taxons ligneux de la strate herbacée																			
<i>Ligustrum vulgare</i>	.	.	.	+2	22	12	11	+	.	+	23	r	.	+	12	.	22	11	IV
<i>Euonymus europaeus</i>	.	r	.	.	.	.	.	+	.	r	12	.	.	.	.	.	.	22	II
<i>Quercus robur</i>	.	r	.	+	+2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	i	.	.	.	I
<i>Pinus pinaster</i>	.	.	.	r	.	+	.	.	+2	.	.	.	.	.	i	.	.	.	I
Accidentelles	0	2	2	1	7	5	3	3	2	3	2	1	11	2	3	6	3	2	

Légende et accidentelles

- 1 - Saint-Étienne-au-Mont (FARVACQUES, 2012) ;
- 2 - Saint-Étienne-au-Mont (SEYTRE, 2000). *Salix repens* subsp. *dumensis* 12, *Vicia sativa* subsp. *nigra* 12 ;
- 3 - Saint-Étienne-au-Mont (SEYTRE, 2000). *Ammophila arenaria* +2, *Stellaria graminea* 11 ;
- 4 - Saint-Étienne-au-Mont (SEYTRE, 2000). *Pteridium aquilinum* 55 ;
- 5 - Saint-Étienne-au-Mont (SEYTRE, 2000). *Acer pseudoplatanus* 11, *Betula pendula* +, *Centaurium erythraea* r, *Fraxinus excelsior* 11, *Leontodon saxatilis* r, *Quercus pyrenaica* r, *Taraxacum* r ;
- 6 - Saint-Étienne-au-Mont (SEYTRE, 2000). *Acer pseudoplatanus* +, *Betula pendula* r, *Crataegus monogyna* i, *Eupatorium cannabinum* i, *Fraxinus excelsior* + ;
- 7 - Saint-Étienne-au-Mont (SEYTRE, 2000). *Acer pseudoplatanus* 11, *Fraxinus excelsior* r, *Luzula pilosa* r2 ;
- 8 - Saint-Étienne-au-Mont (SEYTRE, 2000). *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* +2, *Crataegus monogyna* r, *Rosa rubiginosa* r ;
- 9 - Saint-Étienne-au-Mont (SEYTRE, 2000). *Betula pendula* i, *Crepis capillaris* r ;
- 10 - Saint-Étienne-au-Mont (SEYTRE, 2000). *Ajuga reptans* +, *Luzula pilosa* +, *Rosa canina* r ;
- 11 - Saint-Étienne-au-Mont (SEYTRE, 2000). *Ajuga reptans* +2, *Crepis capillaris* i ;
- 12 - Saint-Étienne-au-Mont (SEYTRE, 2000). *Quercus pyrenaica* i ;
- 13 - Quend-Plage (FARVACQUES, 2013). *Asparagus officinalis* +, *Centaurea jacea* subsp. *nigra* var. *nemoralis* +, *Dactylis glomerata* 11, *Elymus repens* +, *Epilobium angustifolium* +, *Eupatorium cannabinum* +, *Galium mollugo* subsp. *erectum* +, *Geum urbanum* +, *Phleum nodosum* +, *Poa trivialis* +, *Senecio jacobaea* + ;
- 14 - Neufchâtel-Hardelot (FARVACQUES, 2012). *Arenaria serpyllifolia* +, *Moehringia trinervia* +, *Taraxacum* + ;
- 15 - Saint-Étienne-au-Mont (SEYTRE, 2000). *Centaurium erythraea* i, *Epilobium montanum* i, *Fraxinus excelsior* +, ;
- 16 - Saint-Étienne-au-Mont (SEYTRE, 2000). *Acer pseudoplatanus* i, *Cytisus scoparius* r, *Moehringia trinervia* 11, *Senecio sylvaticus* i, *Vicia lathyroides* +2, *Vicia sativa* subsp. *nigra* +2 ;
- 17 - Saint-Étienne-au-Mont (SEYTRE, 2000). *Crataegus monogyna* +, *Fraxinus excelsior* +, *Galium aparine* +2 ;
- 18 - Saint-Étienne-au-Mont (SEYTRE, 2000). *Ajuga reptans* +2, *Galium aparine* r2

Tableau 3 : Groupement à *Polypodium interjectum* et *Hieracium umbellatum*

Numéro de relevé	1	2	3	4
Groupement à <i>Polypodium interjectum</i> et <i>Hieracium umbellatum</i>				
<i>Polypodium</i> gr. <i>vulgare</i>	.	.	.	11
<i>Polypodium interjectum</i>	33	2	11	+
<i>Hieracium umbellatum</i>	22	2	22	33
<i>Carex arenaria</i>	11	1	.	22
<i>Asplenium scolopendrium</i>	11	1	.	.
Taxons d'ourlets ou forestiers				
<i>Inula conyzae</i>	+	+	+	.
<i>Rubus caesius</i>	22	2	11	.
<i>Torilis japonica</i>	11	+	+	.
<i>Hedera helix</i>	33	+	22	.
<i>Clematis vitalba</i>	.	+	22	.
<i>Hypericum perforatum</i>	.	+	+	.
<i>Geum urbanum</i>	.	+	+	.
<i>Mycelis muralis</i>	.	+	11	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	1	.	.
<i>Lonicera periclymenum</i>	.	+	.	.
<i>Clinopodium vulgare</i>	.	1	.	.
<i>Fragaria vesca</i>	.	1	.	.
<i>Geranium robertianum</i>	.	.	+	.
<i>Urtica dioica</i>	.	.	+	.
<i>Galium aparine</i>	.	.	+	.
<i>Thalictrum minus</i> subsp. <i>saxatile</i>	.	.	.	33
<i>Silene nutans</i>	.	.	.	+
<i>Galium mollugo</i>	.	.	.	22
Taxons de pelouses ou de prairies				
<i>Achillea millefolium</i>	+	+	.	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	11	3	.	.
<i>Carlina vulgaris</i>	+	.	+	22
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	+	.	33
<i>Holcus lanatus</i>	.	1	.	12
<i>Hypochaeris radicata</i>	.	+	+	+
<i>Senecio jacobaea</i>	.	+	+	+
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>arenaria</i>	.	1	+	.
<i>Crepis capillaris</i>	.	.	+	.
<i>Galium verum</i> subsp. <i>verum</i> var. <i>maritimum</i>	.	.	.	+
<i>Leontodon saxatilis</i>	.	.	.	+
<i>Festuca juncifolia</i>	.	.	.	11
<i>Cerastium semidecandrum</i>	.	.	.	11
<i>Phleum arenarium</i>	.	.	.	+
<i>Corynephorus canescens</i>	.	.	.	11
<i>Sedum acre</i>	.	.	.	+
Taxons de friches				
<i>Daucus carota</i>	.	2	.	.
<i>Cynoglossum officinale</i>	.	+	.	.
<i>Picris hieracioides</i>	.	+	.	.
<i>Lapsana communis</i>	.	+	.	.
<i>Oenothera glazioviana</i>	.	+	+	.
<i>Asparagus officinalis</i>	.	+	+	.
<i>Elymus repens</i>	.	.	11	.
<i>Elymus campestris</i> subsp. <i>maritimus</i>	.	.	.	+
Accidentelles	0	2	6	3

Légende et accidentelles

- 1 - Le Touquet-Paris-plage (FARVACQUES, 2013)
 2 - Cucq (CATTEAU, 2013). *Bromus sterilis* +, *Eupatorium cannabinum* + ;
 3 - Cucq (FARVACQUES, 2013). *Ammophila arenaria* +, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* +, *Epilobium tetragonum* subsp. *lamyi* +, *Festuca rubra* subsp. cf. *junceae* 22, *Lactuca serriola* +, *Taraxacum Ruderalia* + ;
 4 - Bray-Dunes (FARVACQUES, 2012). *Ammophila arenaria* 11, *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* +, *Ligustrum vulgare* +

Tableau 4 : *Rosa spinosissima* - *Polygonatum odorati* de Foucault & Farvacques ass. nov. hoc loco

Nom de l'élév	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	A	B	
<i>Rosa spinosissima</i> - <i>Polygonatum odorati</i>																						
<i>Carex arenaria</i>	11	11	2	2	.	+	2	2	2	.	22	11	1	.	12	22	11	+	1	V	III	
<i>Polygonatum odoratum</i>	11	33	2	1	1	+	2	1	2	2	+	22	2	.	.	.	.	.	.	IV	V
<i>Rosa spinosissima</i>	.	.	2	+	1	2	2	3	+	.	22	.	(+)	2	54	44	+	43	3	IV	II	
<i>Silene nutans</i>	12	34	3	1	+	2	1	+	+	2	.	.	2	1	13	.	12	.	1	IV	+	
<i>Luzula campestris</i>	+	.	2	1	+	+	2	.	2	+	11	11	1	.	.	11	11	+	2	IV	III	
<i>Hieracium umbellatum</i>	.	+	+	+	2	+	+	2	1	2	.	.	.	.	+	12	11	r	.	IV	II
<i>Saxifraga granulata</i>	.	.	1	.	(+)	1	1	1	2	2	.	.	.	+	2	.	+	22	.	IV	.	
<i>Veronica teucrium</i> subsp. <i>vahllei</i>	11	11	+	.	.	(+)	1	2	1	.	.	.	.	.	.	13	+	.	22	III	.
<i>Thalictrum minus</i> subsp. <i>axatile</i>	.	23	r	3	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	II	.
Taxons fleurissants																						
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	2	.	2	1	2	2	.	+	22	.	.	.	.	.	.	22	III	III
<i>Rubus caesius</i>	.	.	.	2	.	.	.	1	+	1	22	11	.	.	22	.	.	22	+	III	V	
<i>Hedera helix</i>	.	.	+	.	1	2	.	2	3	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	III	.
<i>Lonicera periclymenum</i>	.	.	.	2	1	+	+	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	II	II
<i>Galium mollugo</i>	+	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	II	III	
<i>Silene vulgaris</i>	+	2	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	II	.	
<i>Fragaria vesca</i>	+	.	+	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	I	III	
<i>Geranium robertianum</i>	+	+	+	I	II	
<i>Glechoma hederacea</i>	11	.	.	+	.	.	22	.	I	III	
<i>Lithospermum officinale</i>	+	+	IV	
<i>Geum urbanum</i>	+	+	III	
<i>Urtica dioica</i>	+	+	III	
<i>Veronica officinalis</i>	III	
<i>Teucrium scorodonia</i>	III	
<i>Inula onyzae</i>	III	
<i>Viola riviniana</i>	II	
<i>Dryopteris filix-mas</i>	II	
<i>Polypodium vulgare</i>	II	
Taxons de prairies																						
<i>Senecio jacobaea</i>	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	11	.	.	+	III	IV	
<i>Poa pratensis</i> subsp. <i>latifolia</i>	r	.	2	.	.	.	+	.	1	1	+	11	2	(+)	.	.	.	+	2	1	III	V
<i>Galium verum</i> subsp. <i>maritimum</i>	22	11	.	.	.	+	.	2	2	22	.	+	+	III	IV
<i>Hypochaeris radicata</i>	.	.	1	.	1	1	.	1	.	1	11	.	.	2	III	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	2	.	2	.	.	.	2	.	+	.	.	.	11	22	.	.	II	.	
<i>Calamagrostis epigejos</i>	22	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	2	II	V
<i>Vicia sativa</i>	.	.	2	.	.	.	2	.	2	.	.	.	2	+	.	+	.	+	.	II	III	
<i>Festuca rubra</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	11	.	.	.	.	II	.
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>arenaria</i>	+	33	33	.	.	.	32	.	.	32	.	II	.	
<i>Avenula pubescens</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	I	III
<i>Holcus lanatus</i>	22	+	I	III
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>commutata</i>	IV	
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	III	
Autres taxons																						
<i>Ranunculus bulbosus</i>	+	.	+	+	2	.	+	.	.	12	.	II	.	
<i>Koeleria bulbescens</i>	.	.	1	.	.	.	1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Viola hirta</i>	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	IV
<i>Cynoglossum officinale</i>	+	2	.	.	+	+	III	
<i>Thymus pulegioides</i>	+	+	III	
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>corniculatus</i>	III	
<i>Picris hieracioides</i>	III	
<i>Eupatorium cannabinum</i>	III	
<i>Valeriana officinalis</i>	II	
Arbustes et strate herbacée																						
<i>Ligustrum vulgare</i>	.	11	+	1	.	+	1	1	1	1	+	1	III	V
<i>Euonymus europaeus</i>	+	+	+	.	+	.	.	.	II	IV
<i>Crataegus monogyna</i>	+	+	V
<i>Hippophae rhamnoides</i> subsp. <i>rhamnoides</i>	+	2	.	.	+	+	III
<i>Salix repens</i>	III
<i>Rosa canina</i>	III
<i>Rhamnus cathartica</i>	III
<i>Rosa rubiginosa</i>	III
Accidentelles	5	2	2	1	1	1	1	0	1	1	7	12	0	0	9	4	9	7	4	40	19	

Légende et accidentelles

- 1 - Saint-Étienne-au-Mont (FARVACQUES, 2010). *Carex flacca* 11, *Crepis capillaris* r, *Helianthemum nummularium* 44, *Potentilla reptans* +, *Rubus* sp. 22 ;
- 2 - Saint-Étienne-au-Mont (FARVACQUES 2010). *Helianthemum nummularium* 12, *Rubus* sp. 22 ;
- 3 - Condette (Rel. 2 Tab. 7, de FOUCAULT, 1986). *Oenothera glazioviana* +, *Plantago lanceolata* + ;
- 4 - Saint-Étienne-au-Mont (Rel. 10 Tab. 7, De Foucault, 1986). *Hyacinthoides non-scripta* 2 ;
- 5 - Neufchâtel-Hardelot (Rel. 5 Tab. 7, de FOUCAULT, 1986). *Plantago lanceolata* 2 ;
- 6 - Neufchâtel-Hardelot (Rel. 9 Tab. 7, de FOUCAULT, 1986). *Hyacinthoides non-scripta* + ;
- 7 - Neufchâtel-Hardelot (Rel. 4 Tab. 7, de FOUCAULT, 1986). *Ammophila arenaria* 1 ;
- 8 - Neufchâtel-Hardelot (Rel. 8 Tab. 7, de FOUCAULT, 1986)
- 9 - Condette (Rel. 3 Tab. 7, de FOUCAULT, 1986). *Ammophila arenaria* 1 ;
- 10 - Neufchâtel-Hardelot (Rel. 7 Tab. 7, de FOUCAULT, 1986). *Oenothera glazioviana* + ;
- 11 - Sainte Cécile (FARVACQUES, 2013). *Agrostis capillaris* 23, *Crepis capillaris* +, *Leontodon saxatilis* 11, *Rumex acetosella* + ;
- 12 - Dannes (FARVACQUES, 2010). *Agrimonia eupatoria* 11, *Agrostis capillaris* 11, *Chaerophyllum temulum* 11, *Crepis capillaris* +, *Potentilla reptans* 11, *Prunella vulgaris* +, *Senecio erucifolius* 11, *Trifolium repens* + ;
- 13 - Neufchâtel-Hardelot (Rel. 1 Tab. 7, de FOUCAULT, 1986)
- 14 - Neufchâtel-Hardelot (Rel. 6 Tab. 7, de FOUCAULT, 1986)
- 15 - Ambleteuse (Géhu, 1981). *Achillea millefolium* +, *Ammophila arenaria* +, *Convolvulus arvensis* 23, *Potentilla reptans* +, *Sambucus nigra* +2, *Taraxacum* sp. 11, *Thymus gr. serpyllum* +, *Tragopogon pratensis* + ;
- 16 - Condette (FARVACQUES, 2011). *Achillea millefolium* +, *Carpinus betulus* 11, *Cornus sanguinea* 11 ;
- 17 - Condette (FARVACQUES, 2011). *Hieracium murorum* 22, *Leontodon saxatilis* 11, *Polygala vulgaris* + ;
- 18 - Ambleteuse (GEHU & FRANCK, 1982). *Centaurea jacea* subsp. *nigra* +2, *Cirsium vulgare* +, *Crepis capillaris* +, *Potentilla reptans* +, *Rumex acetosa* +, *Sambucus nigra* +, *Taraxacum* sp. + ;
- 19 - Bray-Dunes (CATTEAU, 2013). *Carex flacca* +, *Cornus sanguinea* +, *Festuca arundinacea* +, *Vicia cracca* + ;
- A.** (Rel. 1 à 19). *Achillea millefolium* I, *Agrimonia eupatoria* +, *Agrostis capillaris* I, *Ammophila arenaria* I, *Carex flacca* +, *Carpinus betulus* +, *Chaerophyllum temulum* +, *Convolvulus arvensis* +, *Cornus sanguinea* +, *Crepis capillaris* I, *Helianthemum nummularium* I, *Hieracium murorum* +, *Hyacinthoides non-scripta* I, *Leontodon saxatilis* I, *Oenothera glazioviana* I, *Plantago lanceolata* I, *Polygala vulgaris* +, *Potentilla reptans* I, *Prunella vulgaris* +, *Rubus* sp. I, *Rumex acetosella* +, *Sambucus nigra* +, *Senecio erucifolius* +, *Taraxacum* sp. +, *Thymus gr. serpyllum* +, *Tragopogon pratensis* +, *Trifolium repens* + ;
- B.** Colonne synthétique A2 (41 rel.), Tab. 17.1 (WEEDA *et al.* in SCHAMINÉE *et al.* ,1996) Accidentelles hors espèces annuelles et bryophytes : *Achillea millefolium* I, *Agrimonia eupatoria* II, *Agrostis capillaris* II, *Agrostis gigantea* II, *Agrostis stolonifera* +, *Asparagus officinalis* II, *Centaurea jacea* subsp. *nigra* I, *Cirsium arvense* II, *Cirsium vulgare* II, *Crepis capillaris* I, *Dactylis glomerata* I, *Festuca arundinacea* I, *Plantago lanceolata* II, *Polygala vulgaris* II, *Potentilla reptans* I, *Prunella vulgaris* II, *Rumex acetosa* I, *Taraxacum* sp. I, *Vicia cracca* I

Tableau 5 : Comparaison du *Carici arenariae - Silenetum nutantis* de Foucault 1986 au *Festuco filiformis - Galietum maritimi* Braun-Blanq & de Leeuw 1936
Tableau synthétique partiel, sans les espèces annuelles ni les accidentelles.

numéro de relevé	A	B	C1	C2	D	E	F	G
<i>Carici arenariae - Silenetum nutantis</i>								
<i>Silene nutans</i>	V	V	.	.	.	III	I	I
<i>Carex arenaria</i>	V	V	11	21	IV	V	V	V
<i>Veronica teucrium</i> subsp. <i>vahlii</i>	I	II	.	.	.	.	.	.
Taxons pelouses								
<i>Poa pratensis</i> subsp. <i>latifolia</i>	IV	III	22	11	II	I	IV	IV
<i>Galium verum</i> subsp. <i>verum</i> var. <i>maritimum</i>	II	IV	22	22	V	IV	II	II
<i>Koeleria albescens</i>	+	III	.	.	I	IV	III	+
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>corniculatus</i>	+	III	.	11	.	V	II	V
<i>Sedum cre</i>	II	.	.	22	IV	IV	.	.
<i>Leontodon saxatilis</i> subsp. <i>saxatilis</i>	I	.	11	11	.	III	+	+
<i>Jasione montana</i>	.	.	.	11	III	IV	II	+
<i>Hypochaeris radicata</i>	.	.	11	11	II	IV	V	V
<i>Scleranthus perennis</i>	.	.	+	+	I	.	.	.
Différentielles de <i>ammophiletosum arenariae</i>								
<i>Rubus caesius</i>	V	+	.	.	.	I	.	+
<i>Ammophila arenaria</i>	IV	.	.	.	.	II	.	.
<i>Calystegia soldanella</i>	II	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>arenaria</i>	I	.	.	.	.	II	.	+
Différentielles de <i>festucetosum filiformis</i>								
<i>Luzula campestris</i>	+	III	.	.	II	.	V	V
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	IV	.	.	III	.	V	V
<i>Hieracium pilosella</i>	.	III	.	.	II	.	IV	III
<i>Festuca filiformis</i>	.	III	22	32	IV	V	V	V
<i>Rumex acetosella</i>	.	III	22	22	V	V	V	V
<i>Agrostis capillaris</i>	.	II	22	22	V	V	V	V
<i>Carex trinervis</i>	.	II	.	.	.	.	IV	V
<i>Veronica officinalis</i>	.	II	.	.	.	.	.	I
<i>Calluna vulgaris</i>	.	I	.	.	.	.	.	+
Taxons prairies								
<i>Dactylis glomerata</i>	III	II	.	.	.	.	.	I
<i>Holcus lanatus</i>	III	+	.	.	.	.	.	V
<i>Senecio jacobaea</i>	III	IV	.	.	.	II	+	IV
<i>Achillea millefolium</i>	II	II	.	.	IV	I	.	III
<i>Plantago lanceolata</i>	+	III	.	.	IV	II	+	III
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>rubra</i>	.	II	.	22	.	.	.	III
<i>Taraxacum</i> sp.	+	+	.	.	II	IV	.	+
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	.	.	.	.	.	II	.	IV
<i>Trifolium repens</i> subsp. <i>repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	II
Autres espèces	8	8	6	8	9	42	15	28

Légende et accidentelles

- A. *Carici arenariae - Silenetum nutantis ammophiletosum arenariae* (rel 1 à 11 et 20, Tab 8, de FOUCAULT, B., 1986)
- B. *Carici arenariae - Silenetum nutantis festucetosum tenuifoliae* (rel 12 à 24, Tab 8, de FOUCAULT, B., 1986)
- C1 et C2. *Festuco filiformis - Galietum maritimi* (rel 1 et 2, Tab 3, BRAUN-BLANQ. & de LEEUW, 1936, p 368)
- D. *Festuco filiformis - Galietum maritimi* (TUXEN 1937, tab 3 p 57)
- E. *Festuco filiformis - Galietum maritimi*, sables conservant des carbonates (rel 1-6, Tab 34, GÉHU & FRANCK, 1982, p 194)
- F. *Festuco filiformis - Galietum maritimi*, sables totalement décalcifiés (rel 7-18, Tab 34, GÉHU & FRANCK, 1982, p 194)
- G. *Festuco filiformis - Galietum maritimi*, forme prairiale (rel 19-31, Tab 34, GÉHU & FRANCK, 1982, p 194)

Bryoflore et bryocénoses de la Réserve naturelle nationale de la Grotte et des Pelouses d'Acquin-Westbécourt et des Coteaux de Wavrans-sur-l'Aa

Timothée PREY¹

Résumé : Le Conservatoire botanique national de Bailleul (CBNBI) a été sollicité par le Conservatoire d'espaces naturels du Nord et du Pas-de-Calais (Cen Nord Pas-de-Calais) pour réaliser une étude sur les bryophytes (en 2014) et leurs communautés (en 2015) conformément au plan de gestion de la Réserve naturelle nationale de la Grotte et des Pelouses d'Acquin-Westbécourt et des Coteaux de Wavrans-sur-l'Aa validé par le CNPN. Ce présent article fait une synthèse des résultats de cette étude en essayant de mettre en avant les singularités bryologiques de ce site naturel remarquable du Nord de la France.

Mots clés : Bryophytes, bryocénoses, pelouse calcaire, Réserve naturelle nationale.

Présentation du site

La réserve naturelle nationale (RNN) de la grotte et des pelouses d'Acquin-Westbécourt et des coteaux de Wavrans-sur-l'Aa se trouve localisée au sein du Pays de Lumbres entre le Boulonnais et l'Audomarois. Cette RNN possède la particularité d'être composée de deux entités distinctes séparées de 4,5 km. Ces deux entités (communes d'Acquin-Westbécourt et de Wavrans sur l'Aa) se caractérisent par un ensemble de coteaux calcaires aux pentes abruptes. Une grande partie du site est composée de pelouses calcaires à tendance marnicole piquetées par des voiles de genévriers. On trouve également des secteurs de fruticées, de fourrés et quelques secteurs boisés. 12 habitats d'intérêt communautaire ont pu être recensés sur l'ensemble du site.

Ces pelouses constituent un complexe paysager remarquable, vestige des anciens parcours à moutons qui jalonnaient la plupart des versants crayeux de l'Artois et du Boulonnais.

Ce site a été classé en RNN en 2008 et le Cen du Nord et du Pas-de-Calais a été désigné comme gestionnaire en 2009. Dans son ensemble, le site s'étend sur une surface de 67,38 ha dont 54,13 ha en RNN et 13,25 hors RNN.

Le Cen Nord Pas-de-Calais réalise plusieurs types d'actions pour maintenir et favoriser la biodiversité tout en permettant l'accueil du public sur le site : débroussaillage, pâturage extensif avec un troupeau de moutons boulonnais, entretien des linéaires de clôtures, fauche tardive du sentier de randonnée, entretien des sentiers tout public, animations grand public.

La RNN et ses abords sont aujourd'hui en partie pâturés selon les secteurs, par des chevaux, des moutons boulonnais et des vaches laitières.

Ce site héberge une flore et une faune riches et diversifiées. En 2012, 231 Phanérogames avaient été recensées sur la RNN. Parmi celles-ci, 37 espèces sont considérées d'intérêt patrimonial et 22 sont protégées légalement à l'échelle régionale. Pour illustrer cette flore remarquable, nous pouvons citer ici quelques espèces dont le site possède une responsabilité particulière pour leur conservation à l'échelle des Hauts-de-France : la Spiranthe d'automne (*Spiranthes spiralis* ; E/EN), l'Orchis homme pendu (*Orchis anthropophora* ; RR/VU) ou encore le Tétragonolobe siliqueux (*Tetragonolobus maritimus* ; RR/VU).

La faune n'est pas en reste puisque plusieurs groupes étudiés à ce jour indiquent la présence d'espèces patrimoniales et menacées à l'échelle régionale voire nationale. C'est le cas notamment des Chiroptères (11 espèces contactées sur le site) dont certaines hibernent dans la

¹ Conservatoire botanique national de Bailleul Hameau de Haendries 59270 Bailleul, t.prey@cbnbl.org

grotte d'Acquin comme le Murin des marais, le Murin à oreilles échancrées ou le Grand Rhinolophe ; des Lépidoptères rhopalocères et hétérocères (L'Hespérie des sanguisorbes, le Sphinx de l'Epilobe,...), des Orthoptères (le Dectique verrucivore...)...



Secteurs Wavrans-sur-l'Aa / Elnes (Cliché T. Prey)

Déroulement de l'étude

L'étude s'est déroulée en deux phases.

L'année 2014 a été consacrée (cinq jours de terrain) à l'inventaire poussé des bryophytes sur l'ensemble des biotopes présents. L'objectif était d'établir la liste la plus exhaustive possible des mousses et des hépatiques par grand types de biotopes (système pelousaire, système boisé, ancienne carrière et zone d'éboulis, prairie de fauche et secteurs anthropisés). Ce premier inventaire a permis de mettre en avant les espèces et les secteurs à enjeux pour la conservation des bryophytes sur le site.

En 2015, une campagne de terrain (quatre jours) a permis de réaliser des relevés bryosociologiques par biotope pour établir la typologie des communautés végétales structurées par les mousses sur la RNN et ses abords. L'objectif était de lister l'ensemble des communautés bryologiques par grand type de biotope et de détailler pour chacune d'entre-elles :

- la structure et la physionomie;
- le cortège floristique caractéristique présent sur le site et les principales variations ;
- l'écologie et dynamique sur le site ;
- une bioévaluation et interprétation patrimoniale ;
- une information synthétique sur l'état de conservation ;
- des préconisations générales ou particulières en vue du maintien ou de la restauration de la communauté.

Résultats de l'inventaire des taxons

Au total, **103 taxons (11 hépatiques et 92 mousses)** ont été répertoriés sur la Réserve naturelle nationale de la Grotte et des Pelouses d'Acquin-Westbécourt et des Coteaux de Wavrans-sur-l'Aa et ses abords. Cela correspond à environ 22 % de la bryoflore du Nord-Pas-de-Calais. La richesse spécifique est conséquente, notamment grâce à la diversité des habitats et micro-habitats présents sur le site. Il faut noter qu'une espèce (*Cephaloziella baumgartneri*), nouvelle pour la région, a été observée une seule fois à quelques mètres en dehors de la limite du site d'étude. L'ensemble des espèces recensées se trouve en annexe de cet article.

L'outil de référence utilisé pour évaluer la valeur patrimoniale des espèces est l'Inventaire des bryophytes du Nord-Pas de Calais : Statuts, rareté et menace. Vers. 2a (Lecron *et al.*, 2015).

Dix taxons présentent un intérêt patrimonial à l'échelle régionale, soit 10 % des taxons recensés sur le site. Ces taxons sont également déterminants ZNIEFF d'après Lecron *et al.*, 2015.

Nom complet	Rareté	Menace
<i>Abietinella abietina</i> (Hedw.) M.Fleisch. var. <i>hystricosa</i> (Mitt.) Sakurai.	RR	EN
<i>Campylium protensum</i> (Brid.) Kindb.	R?	NT
<i>Cephaloziella baumgartneri</i> Schiffn.	E?	DD
<i>Entodon concinnus</i> (De Not.) Paris	RR	VU
<i>Gymnostomum calcareum</i> Nees & Hornsch.	RR	DD
<i>Herzogiella seligeri</i> (Brid.) Z.Iwats.	R	LC
<i>Microbryum rectum</i> (With.) R.H.Zander	RR	VU
<i>Neckera crispa</i> Hedw.	R	NT
<i>Weissia brachycarpa</i> (Nees & Hornsch.) Jur.	R	LC
<i>Zygodon rupestris</i> Schimp. ex Lorentz	R	LC

Tableau 1 : liste des espèces patrimoniales recensées sur la RNN et ses abords
(*Les taxons en gras sont inscrits à la liste rouge régionale)

Présentation de quelques espèces patrimoniales



Entodon concinnus,
(cliché J.-C. Hauguel)

Entodon concinnus (De Not.) Paris (**RR/VU**), pleurocarpe vulnérable à l'échelle régionale, a été pointée à une seule reprise sur le site. Cette espèce est assez proche morphologiquement de *Pseudoscleropodium purum*, espèce commune très répandue sur le site. Elle se développe en particulier dans les faciès de cicatrisation (comme c'est le cas sur le site) et les banquettes cuniculigènes.

Microbryum rectum (With.) R.H. Zander (**RR/VU**), est une acrocarpe de quelques millimètres de haut. Elle passe facilement inaperçue lorsqu'elle est dépourvue de capsule. Il s'agit d'une espèce caractéristique des communautés des tonsures des pelouses calcaires. 19 localités ont pu être pointées au GPS sur le site. Bien que les données sur la répartition régionale soient peu nombreuses, il est indéniable que la RNN et ses abords ont une forte responsabilité pour la conservation de cette espèce à l'échelle régionale. Sa présence est en relation étroite avec la gestion par pâturage des pelouses calcaires qui permet la création de zones écorchées et le maintien de pelouses rases.



Microbryum rectum (cliché J.-C.



Neckera crispa, (cliché T. Prey)

Neckera crispa Hedw. (**R/VU**) est une pleurocarpe robuste formant des patches vert-olive à jaune doré selon l'exposition et l'hygrométrie de la station. Cette espèce peut atteindre 20 cm de long (5-7 cm sur le site). Elle est aisément reconnaissable grâce à ses feuilles ondulées. *Neckera crispa* a été recensée 21 fois toujours dans les mêmes conditions. Les ourlets périphériques autour des genévriers semblent être l'habitat où l'espèce se développe le mieux. L'hétérogénéité au sein du système pelousaire (tonsure, pelouse, ourlet, voile à Genévrier) est donc indispensable pour l'expression d'une bryoflore diversifiée. L'espèce n'est pas menacée à l'échelle du site, et comme pour l'espèce précédente, le site d'étude

possède une responsabilité particulière pour la conservation de ce taxon vulnérable à l'échelle régionale.

Les bryophytes du système pelousaire

Ce biotope, correspond aux secteurs de pelouses rases sur calcaire, d'ourlets et de voile arbustif. Différents micro-habitats ont pu être identifiés comme les tonsures, les écorchas ou zones décapées, les anciens trous de bombe...



Microtalus, pelouse et ourlet au Mont du Blanc Chemin (cliché T. Prey)



Pelouse rase, trou de bombe et voile à Genévrier sous la brume matinale (cliché T. Prey)

Les différents habitats et micro-habitats du système pelousaire hébergent des communautés bryophytiques différentes.

Les écorchas, zones décapées, chemins et parcours de pâturage permettent l'expression de communautés pionnières au développement précoce. Celles-ci sont composées d'espèces communes comme *Weissia controversa* var. *controversa*, *Bryum caespitium*, *Barbula convoluta*, *Barbula unguiculata*, *Didymodon vinealis* et des espèces remarquables comme *Microbryum rectum* et *Astomum crispum*. La pérennité de ces communautés dépend essentiellement du pâturage (parcours préférentiels des animaux et zones décapées par l'action des sabots) et de l'action des lapins sur le site (grattis). Cette communauté est très rare dans le nord-ouest de la France et la RNN possède une responsabilité particulière vis-à-vis de la conservation de cette végétation et des espèces qui la composent.

Des communautés plus évoluées, composées d'espèces vivaces humo-saxicoles, ont été recensées au sein des tonsures humifères et de pelouses-ourlets. Les espèces suivantes sont caractéristiques de ce stade dynamique qui fait suite à la communauté pionnière décrite précédemment : *Fissidens dubius*, *Ctenidium molluscum*, *Pseudoscleropodium purum*, *Homalothecium lutescens*. C'est dans ce type de communauté qu'*Abietinella abietina*, *Neckera crispa* et *Entodon concinnus*, trois espèces d'intérêt patrimonial à l'échelle régionale, ont été recensées.



Aspect général des communautés pionnières se développant sur les zones décapées (cliché T. Prey)

De manière sporadique, sur la craie à nue, une communauté composée d'espèces saxicoles se développe. Les blocs de craie, les affleurements ou encore l'entrée de la grotte d'Acquin sont des micro-habitats adéquats pour ces communautés plutôt sciaphiles. Celles-ci sont composées des espèces suivantes : *Gymnostomum calcareum*, *Seligeria calcarea*, *Fissidens gracilifolius*, *Rhynchostegiella tenella* ou *Leiocolea turbinata*. Même si cette communauté est toujours ponctuelle (de très faible superficie), elle n'en reste pas moins une communauté typique de ce genre de système pelousaire sur craie. Le site possède aussi des responsabilités pour la conservation de cette communauté à l'échelle régionale.



Leiocolea turbinata, hépatique à feuilles,
(cliché J.-C. Hauguel)



Seligeria calcarea avec les sporophytes
sur la pointe d'un couteau Opinel (© n°8,
cliché T. prey)

L'hétérogénéité du système pelousaire permet l'expression d'une bryoflore riche et diversifiée. La gestion du site par pâturage permet le maintien des zones ouvertes et la création de micro-habitats. Dans les secteurs ré-ouverts récemment lors de chantiers de gestion, on observe très souvent une dynamique de recolonisation par les bryophytes typiques présentes à proximité.

Résultats de l'inventaire des syntaxons

Pour l'analyse sociologique, nous avons utilisé le synopsis bryosociologique pour la France (Bardat & Hauguel, 2002).

Il existe plusieurs types de communautés de Bryophytes plus ou moins dépendantes des communautés de plantes supérieures (Boullet *et al.*, 2012):

- bryocénoses **pures** indépendantes, au plus avec quelques plantes supérieures isolées et éparées : blocs rocheux, sols nus... ;
- bryocénoses **associées** aux végétations trachéophytiques : cas fréquent des mosaïques tonsurales de pelouses, landes... ;
- bryo-trachéocénoses : synusies bryophytiques et trachéophytiques partageant les mêmes conditions écologiques de surface : pelouse et ourlet calcicole ;
- bryocénoses **conditionnées** par les trachéocénoses : exploitant des supports autres qu'organiques et soumis aux conditions climatiques stationnelles générées par les trachéocénoses ;
- bryocénoses **subordonnées** aux trachéocénoses (micro-groupements sur bois mort, écorce, litière...) exploitant les éléments produits par la trachéocénose elle-même.

Nous utiliserons ici une approche intégrée des bryophytes et des trachéophytes, en utilisant un bryosynsystème (à bryophytes dominants) et un trachéosynsystème (à trachéophytes dominants) avec des unités mixtes partagées entre bryophytes et trachéophytes (Bardat & Hauguel 2002, PVF1 2004).

Au total **dix-neuf syntaxons** ont été répertoriés sur la Réserve naturelle nationale de la Grotte et des Pelouses d'Acquin-Westbécourt et des Coteaux de Wavrans-sur-l'Aa et ses abords

sur l'ensemble des biotopes. Quarante-quatre relevés bryosociologiques ont pu ainsi être réalisés. Un tableau en annexe de cet article replace chaque syntaxon dans le synsystème phytosociologique.

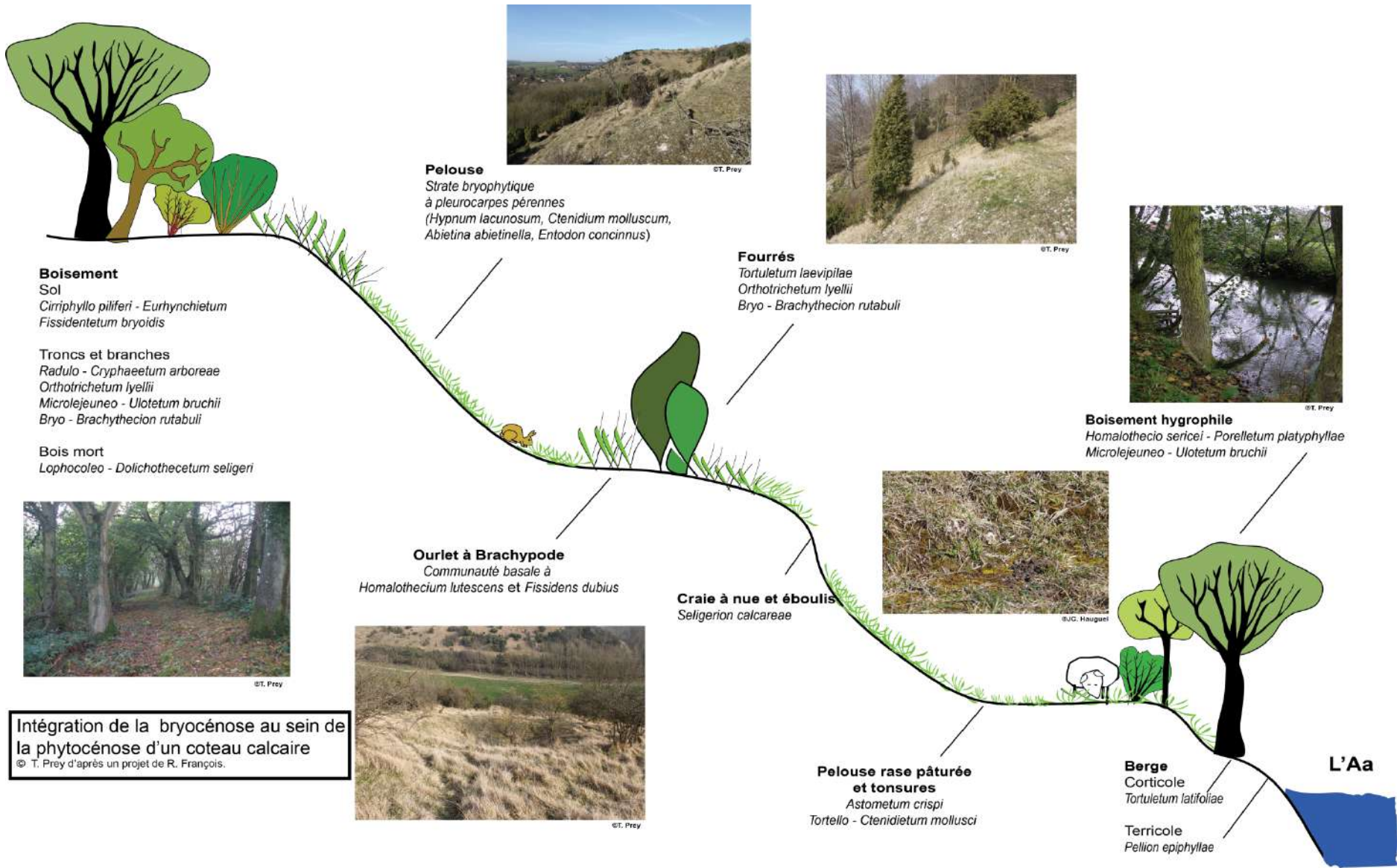


Tonsure colonisée par le Tortello - Ctenidietum mollusci, Cliché T. Prey

Nom français et latin	Enjeux de conservation	Responsabilité du site pour la conservation à l'échelle régionale
Association à Weissie à longues feuilles (<i>Astometum crispum</i> Waldheim 1947)	Fort	Oui
Association à Tortelle et Hypne papilleuse [<i>Tortello - Ctenidietum mollusci</i> (Gams 1927) Stodiek]	Moyen	Non
L'alliance à Séligérie commune (<i>Seligerion calcareae</i> Marstaller 1986)	Fort	Oui
Communauté rudérale à Funaire charbonnière [<i>Funarietum hygrometricae</i> (Gams 1927) Engel 1949]	Faible	Non
Communauté prairiale mésohygrophile à Longbec à soie papilleuse (<i>Eurhynchietum swartzii</i> Waldheim ex Wilmanns 1966)	Faible	Non
Communauté humicole à Buissonnette porte-poil et Longbec striée (<i>Cirriphylo piliferi - Eurhynchietum striati</i> Gillet 1986)	Faible	Non
Communauté terricole à Fissident faux-bryum (<i>Fissidentetum bryoidis</i> Philippi ex Marstaller 1983)	Faible	Non
Communauté corticole à Tortule à poils lisses [<i>Tortuletum laevipilae</i> (Allorge 1922) Duvigneaud 1941]	Faible	Non
Communauté corticole à Radule et Cryphéa latérale (<i>Radulo - Cryphaetum arboreae</i> Lecoinge 1975)	Faible	Non
Communauté corticole à Houpe de Lyell [<i>Orthotrichetum lyellii</i> (Allorge 1922) Lecoinge 1975]	Faible	Non
Communauté corticole à Homlothécie soyeuse et Porelle à feuilles aplanies (<i>Homalothecio sericeae - Porelletum platyphyllae</i> Stromer 1938)	Moyen	Oui
Communauté corticole à Perle de fée et Houpe de Bruchs (<i>Microlejeuneo - Ulotetum bruchii</i> Lecoinge 1979)	Fort	Oui
Communauté corticole à Tortule à feuilles larges [<i>Tortuletum latifoliae</i> (v. Hübschmann 1952) Barkman 1958]	Fort	Oui
Communauté saprolognicole à Lophocoléa et Fougerole de Silésie (<i>Lophocoléo - Dolichothecetum seligeri</i> Philippi 1965)	Moyen	Non

Nom français et latin	Enjeux de conservation	Responsabilité du site pour la conservation à l'échelle régionale
L'alliance à Thuidie petit-sapin (<i>Abietinellion</i> Giacomini ex Neumayr 1971)	Fort	Oui
L'alliance à Bryum et Buissonette commune (<i>Bryo - Brachythecion rutabuli</i>)	Faible	Non
L'alliance à Pellia commune (<i>Pellion epiphyllae</i> Marstaller 1984)	Faible	Non
Association terricole à Pottia tronquée (<i>Pottietum truncatae</i> Gams ex v. Krusenstjerna 1945)	Faible	Non
L'alliance saxicole à Grimmie de Trieste (<i>Grimmion tergestinae</i> Smarda 1947)	Faible	Non

Le profil ci-après permet de replacer les bryocénoses, à l'exception des communautés anthropiques, par grands types de végétation au sein de la série dynamique liée aux coteaux calcaires.



Précisions sur les bryocénoses des pelouses

L'alliance du *Seligerion calcareae* est à considérer comme une bryocénose pure indépendante, se développant sur des blocs de craie où les phanérogames sont absentes. Ce biotope est issu d'éboulements (gélifraction, effet du piétinement avec affleurement de la roche mère), de la présence de gros blocs de craie ou de plus petits éléments de taille suffisante pour une colonisation par les espèces caractéristiques de cette alliance.

Les bryocénoses associées aux végétations de pelouses calcaires sont, quant à elles, représentées par les associations de l'*Astometum crispum* et le *Tortello - Ctenidietum mollusci*. Ces communautés se développent exclusivement sur les tonsures présentes au sein des pelouses. Ces tonsures, stade régressif de la pelouse calcaire, sont issues du piétinement des ovins (et bovins) et des grattis de lapin. À la vue de la composition de l'*Astometum crispum* (espèces acrocarpes annuelles), on peut la considérer comme pionnière par rapport au *Tortello - Ctenidietum mollusci* [espèces pleurocarpes transgressives des pelouses fermées, (Boullet, 1988)] qui indique une recolonisation des tonsures par les espèces de la pelouse en contact. Un tableau phytosociologique reprend les relevés effectués sur le terrain pour caractériser les associations bryophytiques liées aux pelouses calcaires.

On observe ensuite une strate bryophytique composée de grandes pleurocarpes pérennes au sein des pelouses fermées de la classe de *Festuco - Brometea* (et des ourlets associés). Il s'agit ici d'une synusie composée de bryophytes partageant les mêmes conditions écologiques de surface que la synusie des trachéophytes. Le comportement dynamique ainsi que les stratégies de vie et les aires vitales des pleurocarpes et des phanérogames des pelouses sont semblables [espèces pérennes à reproduction rare et à longue durée de vie (Boullet, 1988)]. Il semble donc important de ne pas dissocier ces deux groupes d'espèces (bryophytes et phanérogames) et donc de ne pas distinguer de syntaxons bryophytiques liés aux pelouses fermées. On retrouve cependant les syntaxons cités précédemment (*Seligerion, Astometum...*) dans des ouvertures (issues de grattis ou de surpâturage) au sein de la pelouse (stade régressif) permettant l'installation de ces communautés pionnières.

Selon la pression et le type de pâturage, des faciès peuvent s'individualiser au sein des pelouses. C'est notamment le cas des « banquettes à hélianthèmes ». Ce faciès décrit dans plusieurs publications (Boullet 1986, Boullet 1988, Boullet & Wattez 1988) est un groupement naturel zoogène dont l'origine est liée à la faible appétence de cette plante par le lapin. Sur le site, cette banquette à Hélianthème est fréquente et héberge une communauté de pleurocarpes vivaces. Ce faciès est un élément important à prendre en compte puisque, sur le site, il abrite de très nombreuses stations de *Neckera crispa* (espèce d'intérêt patrimonial). Au sud de la Somme, cette banquette à Hélianthème héberge une autre espèce remarquable, plus thermophile, *Rhytidium rugosum* (Boullet & Wattez, 1988).

Lorsque la pression de pâturage est plus faible, on observe une densification rapide du couvert végétal. Boullet (1988) décrivait cette dynamique de densification par ces termes : « on observe parallèlement au développement de *Brachypodium pinnatum*, l'expansion de la pleurocarpe *Pseudoscleropodium purum* (en mélange ici avec *Homalothecium lutescens* et *Fissidens dubius*) et la constitution d'une strate muscinale sciaphile sous le couvert de la pelouse-ourlet dense ». C'est exactement ce que nous pouvons observer sur le site.

Le stade dynamique suivant, le fourré arbustif, permettra ensuite l'installation de nouvelles communautés bryophytiques non liées directement aux pelouses calcaires mais proches des communautés de milieux boisés (humicoles, humo-corticoles, corticoles).

Conclusion

Grace à ces deux études (2014 & 2015), nous pouvons affirmer que la RNN et ses abords présentent une richesse spécifique et une diversité de bryocénoses élevées. Ce site possède une réelle responsabilité pour la conservation des espèces et des bryocénoses associées aux pelouses calcaires. Ce site possède une responsabilité locale, mais également à l'échelle du Nord de la France. Il est important de noter que certaines végétations et espèces d'intérêt patrimonial sont inféodées aux milieux boisés (forêt, alignement d'arbres têtards et fourrés). C'est donc la diversité des biotopes qui favorise l'expression d'une bryoflore diversifiée. Les actions de gestion inscrites au plan de gestion sont en adéquation avec la conservation des communautés bryophytiques et des espèces qui les constituent. Il est simplement indiqué de prendre des précautions lors d'éventuels travaux de déboisement, afin d'impacter au minimum les communautés et les espèces corticoles et sciaphiles.

Remerciement :

Je tiens à remercier le Cen du Nord et du Pas-de-Calais pour son accompagnement sur le terrain et pour la mise à disposition des différents rapports scientifiques de la RNN. Je voudrais remercier mes collègues du CBNBL, co-auteurs du rapport scientifique initial, dont s'inspire ce présent article : Jean-Christophe Hauguel et Emmanuel Catteau. Enfin, il met particulièrement agréable de remercier Virginie Coffinet et Aymeric Watterlot pour la relecture de cet article.

Bibliographie

- ATHERTON, I.D.M., BOSANQUET, S.D.S., & LLAWLEY, M., 2010. - Mosses and Liverworts of Britain and Ireland: a field guide. British Bryological Society. 856 p.
- BARDAT, J. et HAUGUEL, J.-C., 2002. - Synopsis bryosociologique pour la France. *Cryptogamie, Bryologie*, 23(4) : 279-343.
- BOULLET, V., 1986. - Les pelouses calcicoles (*Festuco - Brometea*) du domaine atlantique français et ses abords au nord de la Gironde et du Lot. Essai de synthèse phytosociologique. Thèse 3^{ème} cycle, Univ. Sc. Techn. Lille 1-333.
- BOULLET, V., 1989. - Organisations et dynamiques structurales des anciens parcours pastoraux en milieux calcicoles atlantiques. *Coll. Phytosoc.*, Phytosociologie et Pastoralisme, XVI : 157-193. Paris.
- BOULLET, V., BARDAT, J. & HUGONNOT, V., 2012. - La place des bryophytes dans la synsystème des végétations vasculaires. Support de présentation orale lors du Colloque international : Les prodromes des végétations d'Europe, les 15 et 16 octobre 2012, Saint- Mandé (94), France.
- BOULLET, V. et WATTEZ, J.-R., 1988. - Les peuplements de *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb. de la Picardie ; leur intérêt biogéographique et leurs caractères socio-écologiques. *Doc. Phytosoc.*, N.S., XI : 221 - 234. Camerino.

- DURING, H.J., 1992. - Ecological classifications of bryophytes and lichens. *In* J. W. Bates & A. M. Farmer (eds), *Bryophytes and lichens in a changing environment*. 31 p. Clarendon Press, Oxford.
- FREY, W., FRAHM, J.-P., FISCHER, E. & LOBIN, W., 2006. - *The Liverworts, Mosses and Ferns of Europe*. 512 p. Revised and edited by T. L. Blockeel, Harley Book.
- GROLLE, R. & LONG, D.G., 2000. - An annotated check-list of the Hepaticae and Anthocerotae of Europe and Macaronesia. *Journal of Bryology*, 22 : 103-140.
- HAUGUEL, J.-C., 2008. - *Le Microbryo curvicollis - Bryetum torquescentis*, association bryophytique nouvelle sur les tonsures cuniculigènes des pelouses crayeuses de Picardie. *Bull. Soc. Lin. Nord-Pic.*, 26 : 50-58. Amiens.
- HAUGUEL, J.-C. (coord.), WATTEZ, J.-R., PREY, T., MESSEAN, A., LARERE, P. & TOUSSAINT, B., 2013. - *Inventaire des bryophytes de la Picardie: raretés, protections, menaces et statuts*. Version n°3a - décembre 2013. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 66 p. Bailleul.
- HILL, M.O., BELL, N., BRUGGEMAN-NANNENGA, M.A., BRUGUES, M., CANO, M.J., ENROTH, J., FLATBERG, K.I., FRAHM, J.-P., GALLEGU, M.T., GARILLETI, R., GUERRA, J., HEDENAS, L., HOLYOAK, D.T., HYVONEN, J., IGNATOV, M.S., LARA, F., MAZIMPAKA, V., MUNOZ, J. & SODERSTROM, L., 2006. - An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. *Journal of Bryology*, 28 : 198-267.
- LECRON, J.-M., TOUSSAINT, B., HAUGUEL, J.-C. & coll., 2015 – *Inventaire des bryophytes du Nord - Pas de Calais : statuts, rareté et menace*. Version n°2 / décembre 2015. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 59 p.
- MARSTALLER, R., 1979. - Die Moosgesellschaften der Ordnung *Ctenidietalia mollusc* Hadac & Srnarda 1944. *Feddes Repertorium*, 89(9-10) : 626-661.
- MARSTALLER, R., 1985. - Die Moosgesellschaften der Ordnung *Orthotrichetalia* Hadac *ir* Klika & Hadac 1944. *Gledilschia*, 13(2) : 331-355.
- MARSTALLER, R., 1992. - Die Moosgesellschaften des Verbandes *Neckerion campla natae* Smarda & Hadac *in* Klika & Hadac 1944. *Herzogia*, 9 : 257-318.
- PATON, J., 1999. - *The liverwort of British isles*. 626 p. Harley Book, Colchester.
- SMITH, A.J.E., 2004. - *The moss flora of Britain and Ireland*. Second edition. 706 p. Cambridge University Press, Cambridge.
- VANAPPELGHEM, C., GALLET, B., REVE, M. et HUBERT, B., 2012. - *Plan de gestion 2012-2016, Réserve Naturelle Nationale de la grotte et des pelouses d'Acquin-Westbécourt et des coteaux de Wavrans -sur-l'aa (et de ses abords)*. Conservatoire des espaces naturels du Nord Pas-de-Calais, 188 p. + annexes.

Liste des taxons inventoriés dans la zone d'étude (2014 & 2015)

Légende du tableau

Type : H = Hépatique

Chorologie A LECOINTE : répartition géographique des taxons selon A. LECOINTE (1979, 1981a, 1981b, 1988)

	Nom complet	Nom français	R	M	Intérêt patrimonial	Liste rouge régionale	Déterminant de ZNIEFF	Chorologie
	<i>Abietinella abietina</i> (Hedw.) M.Fleisch. var. <i>hystricosa</i> (Mitt.) Sakurai.	Thuidie épineuse	RR	EN	Oui	Oui	Oui	Circumboréale
	<i>Aloina aloides</i> (Koch ex Schultz) Kindb.	Aloïna faux aloès	PC?	LC	Non	Non	Non	Eury-méditerranéenne
	<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp.	Amblystégie rampante	CC	LC	Non	Non	Non	Sub-cosmopolite
	<i>Anomodon viticulosus</i> (Hedw.) Hook. & Taylor	Anomodon robuste	PC?	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Astomum crispum</i> (Hedw.) Hampe	Weissie crispée	AR?	LC	Non	Non	Non	Eury-méditerranéenne
	<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P.Beauv.	Atrichie ondulée	C	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Barbula convoluta</i> Hedw.	Barbule des champs	CC	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.	Barbule ubiquiste	CC	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Brachytheciastrum velutinum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen	Buissonnette veloutée	AC?	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Brachythecium rivulare</i> Schimp.	Buissonnette des rivières	AC?	LC	Non	Non	Non	Sub-cosmopolite
	<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) Schimp.	Buissonnette commune	CC	LC	Non	Non	Non	Cosmopolite
	<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	Bryum argenté	CC	LC	Non	Non	Non	Cosmopolite
	<i>Bryum caespiticium</i> Hedw.	Bryum cespiteux	AC?	LC	Non	Non	Non	Sub-cosmopolite
	<i>Bryum capillare</i> Hedw. var. <i>capillare</i>	Bryum capillaire	CC	LC	Non	Non	Non	Cosmopolite
	<i>Bryum dichotomum</i> Hedw.	Bryum bicolore	CC	LC	Non	Non	Non	Sub-cosmopolite

	Nom complet	Nom français	R	M	Intérêt patrimonial	Liste rouge régionale	Déterminant de ZNIEFF	Chorologie
	<i>Bryum erythrocarpum</i> aggr.		CC	LC	pp	Non	Non	
	<i>Bryum pseudotriquetrum</i> (Hedw.) P.Gaertn., B.Mey. & Scherb.	grand Bryum	AR?	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Bryum rubens</i> Mitt.	Bryum à tubercules rouges	CC	LC	Non	Non	Non	Sub-cosmopolite
	<i>Calliergonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske	Calliergonelle cuspidée	CC	LC	Non	Non	Non	Sub-cosmopolite
	<i>Campyliadelphus chrysophyllus</i> (Brid.) R.S.Chopra	Campylie à feuilles dorées	AR	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Campylium protensum</i> (Brid.) Kindb.	Campylie allongée	R?	NT	Oui	Non	Non	Circumboréale
	<i>Campylopus introflexus</i> (Hedw.) Brid.	Torpied à poil réfléchi	AC?	NA	Non	Non	Non	Sub-atlantique
H	<i>Cephaloziella baumgartneri</i> Schiffn.	Céphalozée de Baumgartner	E?	DD	Oui	?	Oui	Méditerranéenne-atlantique
	<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.	Cératodon pourpre	CC	LC	Non	Non	Non	Sub-cosmopolite
	<i>Cirriphyllum piliferum</i> (Hedw.) Grout	Buissonnette porte-poil	AC?	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
H	<i>Cololejeunea minutissima</i> (Sm.) Schiffn.	Lejeunée minuscule	PC?	LC	Non	Non	Non	Méditerranéenne-atlantique
	<i>Cratoneuron filicinum</i> (Hedw.) Spruce	Cratoneuron crochet	C	LC	Non	Non	Non	Sub-cosmopolite
	<i>Cryphaea heteromalla</i> (Hedw.) D.Mohr	Cryphée des arbres	AC	LC	Non	Non	Non	Méditerranéenne-atlantique
	<i>Ctenidium molluscum</i> (Hedw.) Mitt.	Cténidie molle	PC	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Dicranella heteromalla</i> (Hedw.) Schimp.	Dicranelle soyeuse	C	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Dicranella varia</i> (Hedw.) Schimp.	Dicranelle variable	AC?	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Didymodon fallax</i> (Hedw.) R.H.Zander	Pixie trompeuse	AC?	LC	Non	Non	Non	Eury-méditerranéenne
	<i>Didymodon rigidulus</i> Hedw.	Pixie rigide	PC?	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Didymodon vinealis</i> (Brid.) R.H.Zander	Pixie des vignes	C?	LC	Non	Non	Non	Eury-méditerranéenne

	Nom complet	Nom français	R	M	Intérêt patrimonial	Liste rouge régionale	Déterminant de ZNIEFF	Chorologie
	<i>Ditrichum flexicaule</i> (Schwägr.) Hampe	Ditric flexueux	RR?	VU	Oui	Oui	Oui	Circumboréale
	<i>Entodon concinnus</i> (De Not.) Paris	Entodon conique	RR	VU	Oui	Oui	Oui	Circumboréale
	<i>Eurhynchium striatum</i> (Hedw.) Schimp.	Longbec strié	C	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Fissidens bryoides</i> Hedw.	Fissident faux-bryum	C?	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Fissidens dubius</i> P.Beauv.	Fissident crête-de-coq	AR?	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Fissidens gracilifolius</i> Brugg.-Nann. & Nyholm	Fissident à feuilles grêles	AR?	DD	?	?	Non	Eury-méditerranéenne
	<i>Fissidens taxifolius</i> Hedw.	Fissident à feuilles d'if	CC	LC	Non	Non	Non	Sub-cosmopolite
	<i>Frullania dilatata</i> (L.) Dumort.	Frullanie dilatée	CC	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.	Funaire charbonnière	CC	LC	Non	Non	Non	Sub-cosmopolite
	<i>Grimmia pulvinata</i> (Hedw.) Sm.	Grimmie en coussins	CC	LC	Non	Non	Non	Sub-cosmopolite
	<i>Gymnostomum calcareum</i> Nees & Hornsch.	Pixie du calcaire	RR	DD	Oui	?	Oui	Eury-méditerranéenne
	<i>Herzogiella seligeri</i> (Brid.) Z.Iwats.	Fougerole de Seliger	R	LC	Oui	Non	Oui	Circumboréale
	<i>Homalothecium lutescens</i> (Hedw.) H.Rob.	Buissonnette jaunâtre	AC?	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Homalothecium sericeum</i> (Hedw.) Schimp.	Buissonnette soyeuse	CC	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw. var. <i>cupressiforme</i>	Hypne cyprès (var.)	CC	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw. var. <i>filiforme</i> Brid.	Hypne filiforme	?	DD	?	?	Non	Circumboréale
	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw. var. <i>lacunosum</i> Brid.	Hypne lacuneux	AR?	LC	Non	Non	Non	Cosmopolite ?
	<i>Hypnum jutlandicum</i> Holmen & E.Warncke	Hypne des bruyères	PC?	LC	Non	Non	Non	Eury-atlantique
	<i>Isothecium myosuroides</i> Brid.	Isothécie queue de souris	AC?	LC	Non	Non	Non	Eury-atlantique

	Nom complet	Nom français	R	M	Intérêt patrimonial	Liste rouge régionale	Déterminant de ZNIEFF	Chorologie
	<i>Kindbergia praelonga</i> (Hedw.) Ochyra	Longbec fougerole	CC	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
H	<i>Leiocolea turbinata</i> (Raddi) H.Buch	Lophozie en toupie	AR	LC	Non	Non	Non	Méditerranéenne-atlantique
	<i>Leptodictyum riparium</i> (Hedw.) Warnst.	Amblystégie des rivages	AC	LC	Non	Non	Non	Sub-cosmopolite
H	<i>Lophocolea bidentata</i> (L.) Dumort.	Lophocolée à deux dents	C	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
H	<i>Lophocolea heterophylla</i> (Schrad.) Dumort.	Lophocolée hétérophylle	C	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
H	<i>Marchantia polymorpha</i> L. subsp. <i>ruderalis</i> Bischl. & Boisselier	Marchantie rudérale	CC	LC	Non	Non	Non	Cosmopolite
H	<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort. var. <i>furcata</i>	Metzgerie fourchue (var.)	CC	LC	Non	Non	Non	Sub-cosmopolite
H	<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort. var. <i>ulvula</i> Nees	Metzgerie propagulifère	?	DD	?	?	Non	Sub-cosmopolite
H	<i>Metzgeria violacea</i> (Ach.) Dumort.	Metzgerie bleuissante	AR?	LC	Non	Non	Non	Eury-atlantique
	<i>Microbryum davallianum</i> (Sm.) R.H.Zander	Tortule de Daval	R?	DD	?	?	Non	Eury-méditerranéenne
	<i>Microbryum rectum</i> (With.) R.H.Zander	Tortule droite	RR	VU	Oui	Oui	Oui	Méditerranéenne-atlantique
	<i>Mnium hornum</i> Hedw.	Mnie à feuilles étroites	C?	LC	Non	Non	Non	Eury-atlantique
	<i>Neckera complanata</i> (Hedw.) Huebener	Neckère aplanie	PC?	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Neckera crispa</i> Hedw.	Neckère crispée	R	NT	Oui	Non	Oui	Circumboréale
	<i>Orthodontium lineare</i> Schwägr.	Orthodontie droite	R?	NA	Non	Non	Non	Eu-atlantique (adventice australe)
	<i>Orthotrichum affine</i> Schrad. ex Brid.	Houpe apparentée	CC	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Orthotrichum diaphanum</i> Schrad. ex Brid.	Houpe diaphane	CC	LC	Non	Non	Non	Eury-méditerranéenne
	<i>Orthotrichum lyellii</i> Hook. & Taylor	Houpe de Lyell	AC?	LC	Non	Non	Non	Oréo-atlantique
	<i>Orthotrichum pulchellum</i> Brunt.	Houpe charmante	AR?	LC	Non	Non	Non	Eury-atlantique

	Nom complet	Nom français	R	M	Intérêt patrimonial	Liste rouge régionale	Déterminant de ZNIEFF	Chorologie
	<i>Orthotrichum stramineum</i> Hornsch. ex Brid.	Houppes hérissées	AR?	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Oxyrrhynchium hians</i> (Hedw.) Loeske	Longbec à soie papilleuse	CC	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Oxyrrhynchium pumilum</i> (Wilson) Loeske	Longbec minuscule	AC?	LC	Non	Non	Non	Méditerranéenne-atlantique
H	<i>Pellia endiviifolia</i> (Dicks.) Dumort.	Pellie à feuilles d'endives	AC?	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	Mnie ondulée	CC	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Plagiothecium denticulatum</i> (Hedw.) Schimp.	Satinette denticulée	AC	LC	pp	Non	Non	Sub-cosmopolite
	<i>Plagiothecium nemorale</i> (Mitt.) A.Jaeger	Satinette des bois	AC?	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Pohlia melanodon</i> (Brid.) A.J.Shaw	Pohlie à dents noires	AC?	LC	Non	Non	Non	Euryméditerranéenne-atlantique
H	<i>Porella platyphylla</i> (L.) Pfeiff.	Porellie à feuilles plates	PC?	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Pseudoscleropodium purum</i> (Hedw.) M.Fleisch. ex Broth.	Scléropode pur	CC	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
H	<i>Radula complanata</i> (L.) Dumort.	Radule aplanie	C	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Rhynchostegiella tenella</i> (Dicks.) Limpr.	Longbec grêle	AR?	LC	Non	Non	Non	Eurasiatique
	<i>Rhynchostegium confertum</i> (Dicks.) Schimp.	Longbec ramassé	AC?	LC	Non	Non	Non	Méditerranéenne-atlantique
	<i>Rhynchostegium murale</i> (Hedw.) Schimp.	Longbec des murs	AR?	LC	Non	Non	Non	Méditerranéenne-atlantique
	<i>Schistidium apocarpum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	Grimmie commune	?	DD	?	?	Non	Cosmopolite
	<i>Schistidium crassipilum</i> H.H.Blom	Grimmie à soie épaisse	CC	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Seligeria calcarea</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	Séligérie commune	AR?	LC	Non	Non	Non	Sub-atlantique
	<i>Seligeria Cf. calycina</i> Mitt. ex Lindb.	Séligérie à calice	R?	LC	Non	Non	Non	Eu-atlantique

	Nom complet	Nom français	R	M	Intérêt patrimonial	Liste rouge régionale	Déterminant de ZNIEFF	Chorologie
	<i>Syntrichia laevipila</i> Brid.	Torula à poil lisse	AC?	LC	Non	Non	Non	Eury-méditerranéenne-Sub-atlantique
	<i>Syntrichia latifolia</i> (Bruch ex Hartm.) Huebener	Tortule à feuilles larges	AR	LC	Non	Non	Non	Eury-atlantique
	<i>Syntrichia papillosa</i> (Wilson) Jur.	Tortule papilleuse	C?	LC	Non	Non	Non	Méditerranéenne-atlantique
	<i>Thamnobryum alopecurum</i> (Hedw.) Gangulee	Arbuscule queue de renard	AC	LC	Non	Non	Non	Méditerranéenne-atlantique
	<i>Tortula muralis</i> Hedw.	Tortule des murs	CC	LC	Non	Non	Non	Sub-cosmopolite
	<i>Ulota bruchii</i> Hornsch. ex Brid.	Houpe de Bruch	C?	LC	Non	Non	Non	Oréo-atlantique
	<i>Ulota crispa</i> (Hedw.) Brid.	Houpe frisée	AC?	LC	Non	Non	Non	Circumboréale
	<i>Weissia brachycarpa</i> (Nees & Hornsch.) Jur.	Weissie à capsules courtes	R	LC	Oui	Non	Oui	Eury-méditerranéenne
	<i>Weissia controversa</i> Hedw. var. <i>controversa</i>	Weissie controversée	PC?	LC	Non	Non	Non	Sub-cosmopolite
	<i>Zygodon conoideus</i> (Dicks.) Hook. & Taylor	Houpe dressée	AR?	LC	Non	Non	Non	Eury-atlantique
	<i>Zygodon rupestris</i> Schimp. ex Lorentz	Houpe des rochers	R	LC	Oui	Non	Oui	Eurasiatique
	<i>Zygodon viridissimus</i> (Dicks.) Brid.	Houpe verte	AC?	LC	Non	Non	Non	Eury-méditerranéenne-atlantique

Synsystème des végétations bryophytiques inventoriées dans la zone d'étude en 2015

La nomenclature et les commentaires sont basés sur le Synopsis bryosociologique de Bardat & Hauguel, 2002.

BARBULETEA UNGUICULATAE Mohan 1978 Communautés pionnières terricoles à post-pionnières, acidiclinales à neutroclinales, à tendance xérophile.

Barbuletalia unguiculatae v. Hübschmann 1960 Communautés d'acrocarpes et d'hépatiques sur substrats nus ou faiblement végétalisés, neutrophiles à calcicoles.

Grimaldion fragrantis Smarda & Hadac 1944 Communautés d'acrocarpes terricoles sur substrat calcaire plutôt laté-méditerranéennes.

***Astometum crispum* Waldheim 1947**

Phascion cuspidati Waldheim ex v. Krusenstjerna 1945 Communautés printanières d'acrocarpes et d'hépatiques à thalle, annuelles terricoles des éteules et des terres limoneuses neutro-nitrophiles, plutôt euro-sibériennes.

***Pottietum truncatae* Gams ex v. Krusenstjerna 1945**

Funarietalia hygrometricae v. Hübschmann 1957 Communautés des sols nus soumis à une stagnation d'eau hivernale et/ou des lieux rudéralisés.

Funarion hygrometricae Hadac in Klika ex v. Hübschmann 1957 Communautés des substrats récemment brûlés (fauldes) et des sols rudéralisés.

***Funarietum hygrometricae* (Gams 1927) Engel 1949** Groupement pionnier nitrophile.

CTENIDIETEA MOLLUSCI Grgic 1980 Communautés d'espèces vivaces, sur substrat calcaire, épilithiques à humo-épilithiques.

Ctenidietalia mollusci Hadac & Smarda in Klika & Hadac 1944 Communautés d'espèces vivaces sur substrat calcaire.

Ctenidion mollusci Stefureac 1941 Communautés post-pionnières à climaciques stationnelles, sur substrat calcaire généralement riches en bases (talus, rendzines ou rochers).

***Tortello - Ctenidietum mollusci* (Gams 1927) Stodiek 1937**

Seligerion calcareae Marstaller 1986 Communautés de petites espèces pionnières sur rochers calcaires pauvres en cations, plutôt sciaphiles à lucifuges.

***Seligerietum calcareae* Marstaller 1981**

FESTUCO VALESIIACAE-BROMETEA ERECTI Braun-Blanq. & Tüxen ex Braun-Blanq. 1949 em. Royer 1987 Pelouses à dominance d'hémicryptophytes, xérophiles à mésoxérophiles, collinéennes à montagnardes, européennes et ouest sibériennes, surtout sur substrats carbonatés ou basiques.

Abietinellion Giacomini ex Neumayr 1971

FRULLANIO DILATATAE - LEUCODONTETEA SCIUROIDIS Mohan 1978 em. Marstaller 1985 Communautés épiphytes cortico-humicoles à aéro-corticoles pionnières, post-pionnières et nomades.

Orthotrichetalia Hadac in Klika & Hadac 1944 Communautés des troncs et des branches non inondées même temporairement.

Frullanion dilatatae Lecoite 1975 Communautés pionnières des situations à humidité atmosphérique forte à moyenne.

Ulotenion crispae (Barkman 1958) Lecoite 1975 Communautés planitaires à montagnardes acidiclinales, euro-sibériennes.

***Orthotrichetum lyellii* (Allorge 1922) Lecoite 1975**

Tortulenion laevipilae (Oschner 1928) Lecoite 1975 Communautés collinéennes atlantiques neutroclinales.

***Radulo - Cryphaetum arboreae* Lecoite 1975**

***Tortuletum laevipilae* (Allorge 1922) Duvigneaud 1941**

Hypno resupinati - Lejeunion ulicinae (Lecoite 1979) Marstaller 1985 Communautés atlantiques souvent proches du littoral.

***Microlejeuneo - Ulotetum bruchii* Lecoite 1979**

Leskeetalia polycarpae Lecoite 1976 Communautés des bases de troncs soumis à des inondations régulières (vallées inondables).

Leskion polycarpae (Barkman 1958) Lecoite 1976 Communautés des bases de troncs soumis à des inondations régulières ou en forêt à forte humidité atmosphérique et sur certains supports carbonatés.

***Tortuletum latifoliae* (v. Hübschmann 1952) Barkman 1958**

GRIMMIETEA ANODONTIS Hadac & Vondracek in Jezek & Vondracek 1962 Communautés épilithiques aérophiiles des substrats calcaires secs.

Grimmietalia anodontis Smarda & Vanek in Smarda 1947

Grimmion tergestinae Smarda 1947 Communautés épilithiques xérophiles collinéennes à montagnardes.

HYLOCOMIETEA SPLENDENTIS Gillet 1986 Communautés acidiphiles climaciques stationnelles terrico-humicoles sciaphiles à héliophiles.

Eurhynchietalia striati Bardat & Hauguel 2002 prov. Communautés méso-hydroclinales acidiclinales à neutroclinales sciaphiles.

Eurhynchion striati Waldheim 1944

***Cirriphylo piliferi* - *Eurhynchietum striati* Gillet 1986**

NECKERETEA COMPLANATAE Marstaller 1986 Communautés cortico-humicoles à humo-épilithiques plutôt sciaphiles, mésophiles (non aérophiles) acidiclinales à neutrophiles voire basiphiles. Cette classe présente des liens avec la classe des *Frullanio-Leucodontetea*.

Neckeretalia complanatae Jezek & Vondracek 1962 Communautés des parois et écorces en station fraîche.

Neckerion complanatae Smarda & Hadac in Klika & Hadac 1944

Pseudoleskeello nervosae - *Homomallienion incurvati* Marstaller 1992 Groupements cortico-humicoles.

***Homalothecio* - *Porelletum platyphyllae* Lecoinge 1975**

Brachythecietalia rutabulo - *salebrosi* Marstaller 1987 Communautés plutôt humo-corticoles souvent à la base des troncs.

Bryo - *Brachythecion rutabuli* Lecoinge 1975

LEPIDOZIO - LOPHOCOLETEA HETEROPHYLLAE v. **Hübschmann 1976** Communautés pionnières, post-pionnières à nomades, sapro-lignicoles à saxico-humicoles et humo-saxicoles acidiphiles.

Lophocoleetalia heterophyllae (Barkman 1958) Lecoinge 1975

Nowellion curvifoliae Philippi 1965 Communautés pionnières à post-pionnières.

***Lophocoleo* - *Dolichothecetum seligeri* Philippi 1965** Groupement collinéen-montagnard, pionnier.

POGONATO - DICRANELLETEA HETEROMALLAE v. **Hübschmann 1967**

Dicranelletalia heteromallae Philippi 1963 Communautés pionnières et post-pionnières mésophiles sur sol limoneux peu humifère.

Dicranellion heteromallae (Philippi 1956) Philippi 1963

Brachythecienion velutini Marstaller 1984 Communautés post-pionnières sur substrats légèrement humifères argilo-limoneux frais.

***Fissidentetum bryoidis* Philippi ex Marstaller 1983**

Pellion epiphyllae Marstaller 1984 Communautés pionnières sur sol humifère humide à hygrophile présentant des liens avec les *Platyhypnidio-Fontinalietea* et les *Montio-Cardaminetea*.

Numéro relevé	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
Pointage Carto	B2	B3	A6	B10	A3	A1	A2	B7	B1	B8	B8	D1	A3	B7	B9	A1	B16	D5	D2	B10	A1
Recouvrement au sein de la zone de relevé	90%	80%	60%	50%	70%	100%	50%	80	70%	30%	100%	50%	100%	70%	40%	40%	50%	70%	50%	100%	100%
Surface	35x30 cm	20x20 cm	15x15 cm	20x20 cm	20x20 cm	20x20 cm	30x30 cm	2x (10x10) cm	15x30 cm	5x30 cm	20x20 cm	10x10 cm	20x20 cm	20x20 cm	10x10 cm	20x20 cm	10x10 cm	20x10 cm	10x10 cm	5x5 cm	10x10 cm
<i>Ctenidium molluscum</i> (Hedw.) Mitt.	1	2	+		3	3		1	3	+	4				+	+					+
<i>Fissidens dubius</i> P.Beauv.			+			3	1	2		+		+	+	2	1	+		+			
<i>Campyliadelphus chrysophyllus</i> (Brid.) R.S.Chopra			2		1								+	2							
<i>Calliergonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske			+		+			2		+	2										
<i>Neckera crispa</i> Hedw.		1	+		+	+	2					+									5
<i>Neckera complanata</i> (Hedw.) Hüb				3																	
<i>Oxyrrhynchium hians</i> (Hedw.) Loeske			+		+	+						+				+					
<i>Homalothecium lutescens</i> (Hedw.) H.Rob.	4	3	1	1	2	+	2	3	(X)		+		+				+				
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw. var. <i>lacunosum</i> Brid.	1																				
<i>Entodon concinnus</i> (De Not.) Paris	+																				
<i>Pseudoscleropodium purum</i> (Hedw.) M.Fleisch. ex Broth.	2		+		+		+	2													+
<i>Abietinella abietina</i> (Hedw.) M.Fleisch.	+	1	2	+																	
<i>Campylium protensum</i> (Brid.) Kindb.									2	1	1										
<i>Leiocolea turbinata</i> (Raddi) H.Buch									+	3											
<i>Pellia endiviifolia</i> (Dicks.) Dumort.									+												
<i>Astomum crispum</i> (Hedw.) Hampe												33	4	2	1	+	1	11	22		
<i>Bryum caespiticium</i> Hedw.													2		2	1	1	11			
<i>Microbryum rectum</i> (With.) R.H.Zander.																	2	11	11	+	
<i>Weissia brachycarpa</i> (Nees & Hornsch.) Jur.															3	3				44	
<i>Weissia controversa</i> Hedw.						+										1	2	33			
<i>Barbula convoluta</i> Hedw.									1											1	
<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.									+			+									
<i>Weissia sp.</i>			+							+		11		2							
<i>Dicranella varia</i> (Hedw.) Schimp.																					
<i>Gymnostomum calcareum</i> Nees & Hornsch.																					
<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.																				+	
<i>Dicranella varia</i> (Hedw.) Schimp.																				11	
<i>Pohlia melanodon</i> (Brid.) A.J.Shaw																		11			

Numéro relevé	Analyse bryosociologique
R1; R2	<i>Abietinellion abietinae</i> Giacomini 1951 ex Neumayr 1971
R3; R4; R5; R6; R7; R8;	<i>Tortello - Ctenidietum mollusci</i> (Gams 1927) Stodiek 1937
R9; R10; R11	<i>Tortello - Ctenidietum mollusci</i> (Gams 1927) Stodiek 1937 variante marnicole
R12; R13; R14; R15; R16; R17; R18; R19	<i>Astometum crispum</i> Waldheim 1947
R20	Groupement basal à <i>Weissia brachycarpa</i>
R21	Groupement basal à <i>Neckera crispa</i>

Contribution à l'inventaire de la bryoflore des communautés saxicoles de la région Nord - Pas-de-Calais

Alban BARBOTTIN¹⁹

Introduction

Cet article représente un aperçu du rapport de stage disponible en téléchargement sur le site internet du CBNBI (Barbottin, 2016).

Il convient de signaler que pour réussir une étude sur la bryoflore, il faut avoir conscience de son excentricité. En effet, avoir le nez collé sur une surface quelconque peut attirer les commentaires étranges et les regards de passants embarrassés, dont on parvient à être immunisé avec le temps.

En 2015, les communautés de Bryophytes aquatiques et amphibies ont fait l'objet d'inventaires ciblés par l'intermédiaire d'un stage réalisé au Conservatoire botanique national de Bailleul (Chruslinski, 2015). En 2016, l'inventaire des Bryophytes fut répété avec pour nouvel objectif de contribuer à l'étude de la bryoflore saxicole ; c'est-à-dire l'ensemble des habitats minéraux, naturels ou d'origines anthropiques, susceptibles d'abriter des Bryophytes dans le territoire couvert par cette étude ;. l'ancienne région Nord - Pas-de-Calais (NPdC).

Problématique

Les naturalistes qui étudient les Bryophytes sont peu nombreux par rapport à ceux étudiant les phanérogames et les ptéridophytes. En bryologie, la France aurait un retard de 20 ans par rapport à ses pays voisins (Belgique, Pays-Bas, Angleterre) (Lecron *et al.*, 2015). Les connaissances sur les Bryophytes sont donc plus limitées, tout comme celles de la bryosociologie. En outre, les communautés de Bryophytes saxicoles étaient peu connues en région. La problématique principale était la suivante : dans le Nord - Pas-de-Calais, quelles sont les communautés bryophytiques inféodées aux milieux rocheux ?

Méthodologie

Stratégie de recherche

L'objectif principal du projet est de disposer d'une vision globale des communautés de Bryophytes en région. Sur base des données bibliographiques et du contexte géologique, ont été listés différents habitats (naturels ou anthropiques) susceptibles d'abriter des Bryophytes saxicoles. Au final, la stratégie a été d'inventorier des sites bien connus par les bryologues, mais aussi d'accéder à des lieux peu ou pas prospectés, susceptibles d'augmenter les connaissances sur la bryoflore saxicole.

Tableaux bryosociologiques

Tous les relevés de terrain sont ensuite transférés dans un tableau bryosociologique général. Le tableau général se compose de l'ensemble des taxons inventoriés par station. Un premier tri est effectué à l'aide des codes Catminat (Julve, 2002) attribués aux espèces. Cela permet de regrouper les espèces par classes bryosociologiques.

Un second tri est réalisé avec le Synopsis bryosociologique pour la France (Bardat & Hauguel, 2002) et les différents tableaux de bryosociologues (principalement Marstaller). Ce dernier tri permet de peaufiner les résultats, et de faire correspondre au mieux les résultats aux

¹⁹ barbottin.alban@gmail.com

tableaux originaux. Certaines espèces sont alors déplacées d'une classe à une autre. Des tableaux de relevés bryosociologiques sont ensuite attribués à chaque syntaxon décrit. Dans ces tableaux sont présentées les adaptations morphologiques ainsi que les stratégies de vies. Les stratégies de vies sont issues de basebryo (Julve, 2002), elles-mêmes issues des travaux de During (1992). Les adaptations morphologiques sont issues d'une compilation de différents travaux scientifiques (Kürschner, 2004 ; Hill *et al.*, 2007 ; Giudice & Bonanno, 2010 ;²⁰ ; Glime, 2013 ;²¹).

Présentation de quelques résultats

En Bryologie

Les prospections réalisées en 2016 auront permis de rajouter ou de confirmer plusieurs localisations d'espèces très rares à exceptionnelles (*Bryum elegans* observé par Jean-Christophe Hauguel, *Grimmia orbicularis* observé la 1^{er} fois en 2016 par Pascal Amblard, *Racomitrium canescens* observé avec Jean-Michel Lecron, *Trichostomum crispulum* observé avec Gaëlle Guyétant).

Les inventaires ont également permis de retrouver trois taxons disparus ou présumés disparus (*Aloina rigida*, *Bryum intermedium*, *Scapania compacta*), et d'ajouter quatre nouveaux taxons à la liste des bryophytes du NPdC (*Amblystegium confervoides* découvert par Jean-Pierre Duvivier lors de la rencontre du Collectif bryologique du N-W de la France, *Distichium capillaceum* découvert par Jean-Michel Lecron, *Grimmia crinita* découvert par Pascal Amblard, *Racomitrium lanuginosum* découvert en compagnie de Jean-Michel Lecron).



7 : Individus de *Grimmia orbicularis*
2 juin 2016, © A. BARBOTTIN

Les prospections ont permis d'augmenter les connaissances sur *Grimmia orbicularis* en NPdC. En effet, avec 6 stations, *G. orbicularis* passerait d'espèce exceptionnelle à très rare. C'est une acrocarpe pionnière, épilithique, basophile, photophile et xérophile (Julve, 2002), thermophile²². L'espèce est considérée comme méditerranéenne (Julve, 2002), latéméditerranéenne (Caillet *et al.*, 2010).

G. orbicularis peut être confondu avec *G. pulvinata*, car ces deux espèces, morphologiquement proches (Maier, 2010), se développent régulièrement ensembles (Greven, 1990). Sur le terrain, la distinction avec *G. pulvinata* est possible. *G. pulvinata* forme des coussinets verts à gris, et l'espèce possède des capsules avec un opercule rostré (Smith, 2004). *G. orbicularis*

forme des coussinets plus denses, bombés (Pierrot, 2005 ; Maier, 2010) ou foncés.

D'après les observations réalisées en NPdC, les individus de *G. orbicularis* sont globalement de dimensions supérieures, plus bombés et compacts. Parfois, ces coussinets étaient « fendus » à l'état sec, ce qui ne semble pas être le cas pour ceux de *G. pulvinata* (photo 1.).

De plus, l'espèce possède des capsules avec un opercule court, plus ou moins mamelonné (mais non rostré) (Hugonnot, 2007). La différence majeure entre ces deux espèces

²⁰ « Life cycle | Australian Bryophytes », 2012.

²¹ « Life strategies | Australian Bryophytes », s.d.

²² « Bolrond muisjesmos - *Grimmia orbicularis* », s.d.

est donc la forme de l'opercule. Etant donné qu'elles sont généralement fertiles, l'observation des capsules permet de faire la distinction.

En Bryosociologie

Sur la base de 71 relevés bryosociologiques réalisés dans le Nord - Pas-de-Calais, 17 syntaxons existants dans la bibliographie sont proposés. De plus, 3 groupements sont identifiés, dont 2 non existants dans la bibliographie.

Étant donné la nature des roches en région, la majorité des communautés observées possèdent une préférence pour les substrats basiques (Tableau 1.) :

Tableau 1 : Description des communautés étudiées (syntaxons + groupements), déjà existantes dans la bibliographie. Les 2 groupements non existants dans la bibliographie sont exclus de ce tableau

	Communautés épilithiques		Communautés des sols secs
	Acidophiles	Basophiles	Basophiles
Nombre de communautés considérées	4	12	2
Mésoxérophiles à xérophiles, mésohéliophiles à héliophiles	3	5	2
Aeromésohydriques à aérohygrophiles, pédohygrophiles, sciatolescentes	0	5	0
Hygrophiles, sciatolescentes	1	0	0
Hydrophiles à amphibies, photophiles	0	2	0

Certaines données bibliographiques peuvent être surinterprétées par les différents auteurs ou ne pas être fiables au niveau statistique ou écologique. Ces reproches sont valables pour mes interprétations personnelles.

Dans la suite de cet article un seul syntaxon est présenté. Le *Tortello tortuosae* - *Ctenidietum mollusci* est inclus dans l'alliance du *Ctenidion mollusci*, ce syntaxon appartient à l'ordre des *Ctenidietalia mollusci*, de la classe des *Ctenidietea mollusci* (Julve, 2002; Marstaller, 2010) :

***Ctenidietea mollusci* von Hübschmann 1967 ex Grgic 1980**

Ctenidietalia mollusci Hadáč & Šmarda in Klika & Hadáč 1944

Ctenidion mollusci Stefureac 1941

Tortello tortuosae - *Ctenidietum mollusci* (Gams 1927) Stodiek 1937

Trois relevés sont considérés comme faisant partie du *Tortello tortuosae* - *Ctenidietum mollusci*. Pour comparaison, ils sont présentés avec deux relevés de l'*Encalypto streptocarpae* - *Fissidentetum cristati* (Tableau 2.).

Tableau 2 : *Tortello tortuosae* - *Ctenidietum mollusci* (Gams 1927) Stodiek 1937 (Nr 5 S19-8 S12), *Encalypto streptocarpha* - *Fissidentetum cristati* Neumayr 1971 (Nr 1 S12-2 S26)

Stratégies de vie de During 1992 (Ls), (annuelles : **f, a**) (vivaces pionnières : **c, ce, cp, s**) (géophytes : **g**) (vivaces pérennantes : **p, pc, ps, l, d**) (Julve, 2002). **Morphologie (Lf)**, (Coussin, **Cu**) (Gazon, **Tf**) (short Turfs, **sT**) (tall Turfs, **tT**) (rough Mats, **Mr**) (smooth Mats, **Ms**) (thalloid Mats, **Mt**) (Trame, **We**) (Déployé, **Fa**) (Dendroïque, **De**).

		Number of relevés	5	2	8	1	2
		Week	S19	S25	S12	S12	S26
		Surface (dm ²)	400	15	9	2	2
		Slope (%)	90	50	90	45	6
		Exposure	N	N	NE	SW	N
		Cover value (%)	50	65	75	40	75
Lf	Ls	Species number	6	6	10	7	2
Characteristic species of association							
Mr, We	pc	<i>Ctenidium molluscum</i>	3	3	3	.	.
<i>Ctenidium mollusci</i>							
Tf	c	<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i>	.	2	.	.	.
<i>Ctenidietalia mollusci</i>							
sT	p	<i>Encalypta streptocarpa</i>	1	2	.	2	2
Tf, Cu	ps	<i>Tortella tortuosa</i>	2	.	.	2	.
sT	p	<i>Fissidens dubius</i>	.	+	+	.	.
Tf	p, s	<i>Trichostomum brachydontium</i>	.	.	+	.	.
Variant							
Fa, Ms	p	<i>Neckera complanata</i>	.	.	2	.	.
We, Fa	l	<i>Neckera crispa</i>	.	.	2	.	.
We, Mr	p	<i>Homalothecium lutescens</i>	.	1	.	.	.
sT	c	<i>Trichostomum crispulum</i>	.	.	.	.	4
Other species							
sT	c	<i>Zygodon viridissimus</i>	.	.	+	1	.
We	p	<i>Eurhynchium striatum</i>	.	.	2	.	.
Mr, We	p	<i>Amblystegium serpens</i>	.	.	.	+	.
Mr, Ms	ps	<i>Rhynchostegiella tenella</i>	.	.	1	.	.
Mr, We	cp	<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	.	1	.
We	pc	<i>Hylacomium splendens</i>	+	.	.	.	.
Mr	p	<i>Rhynchostegium murale</i>	.	+	.	.	.
sT	c	<i>Fissidens taxifolius</i>	.	.	.	+	.
tT	c	<i>Ditrichum gracile</i>	+	.	.	.	.
We	p	<i>Pseudoscleropodium purum</i>	+	.	.	.	.
Mt	l	<i>Reboulia hemisphaerica</i>	.	.	+	.	.

Bryum sp. + in 1, S12.

Morphologie : L'association est caractérisée par une pleurocarpe et un cortège d'acrocarpes. *Ctenidium molluscum* est une pleurocarpe en tapis ou en trame (**rough Mats, Mr** ou **Weft, We**) (Hill *et al.*, 2007), dominante sur les affleurements fissurés (Marstaller, 2003, 2008). *Encalypta streptocarpa*, *Tortella tortuosa* et *Fissidens dubius* sont des acrocarpes en touffes (**turfs, Tf**). *Tortella tortuosa* est parfois en coussinet (**cushions, Cu**) (Hill *et al.*, 2007).

Les affleurements rocheux observés possèdent tous une apparence « d'escalier » par la présence de rebords (photo 2.). D'après les différents tableaux de Marstaller, le recouvrement est très élevé, mais sur les stations observées, le recouvrement semble légèrement plus faible.

Ecologie : Le *Ctenidietum mollusci* prospère principalement sur le versant nord des affleurements rocheux calcaires (Marstaller, 2010), recouverts par une fine couche de terre (Privitera & Puglisi, 1996; Puglisi, Kürschner & Privitera, 2013). Ces affleurements sont ombragés et humides (Marstaller, 2011). Malgré tout, le syntaxon est relativement tolérant à

l'égard de ces deux facteurs écologiques. La lumière et l'humidité différencient les variantes (Marstaller, 2008).

L'association typique se distingue par *Encalypta streptocarpa*, *Tortella tortuosa*, et *Fissidens dubius*. Des conditions ombragées permettent le développement du *Ctenidietum mollusci* typique (Marstaller, 2004). *Neckera crispa* et *N. complanata* caractérisent une variante plus rare sur des falaises calcaires particulièrement humides (Marstaller, 1999, 2008, 2011). Sur des affleurements moins ombragés, on peut observer une variante différenciée par *Homalothecium lutescens* (Marstaller, 2011). L'association est dominée par des espèces pérennantes (*Encalypta streptocarpa* et *Fissidens dubius*, **p**), pérennantes compétitrices (*Ctenidium molluscum*, **pc**), pérennantes tolérantes au stress (*Tortella tortuosa*, **ps**) (Julve, 2002).

Conclusion et discussion



8 : *Tortello tortuosae* - *Ctenidietum mollusci*
12 mai 2016, © A. BARBOTTIN

La méthodologie liée à la bryosociologie a posé problème. L'inclinaison du substrat joue un rôle déterminant dans la formation des synusies muscinales, mais dans certains cas la différenciation entre horizontal et vertical ne semble pas aussi simple.

D'après les observations faites sur le terrain, le *Tortello tortuosae* - *Ctenidietum mollusci* semble être un exemple d'association ambiguë. En effet, *Ctenidium molluscum* forme des patches jaunâtres qui recouvrent fortement les dalles, les parois inclinées ou les crevasses. On retrouve également des acrocarpes (*Encalypta streptocarpa*, *Tortella tortuosa* et *Fissidens dubius*) dans ces mêmes micro-milieus. Néanmoins, ces communautés de Bryophytes ne semblent pas se développer sur les parois verticales non fissurées. Dans ce milieu complexe, le lien commun entre toutes ces Bryophytes serait donc la présence de fissures. Il semblerait qu'une dalle soit écologiquement proche d'une paroi verticale fissurée ou encore d'une paroi inclinée.

Dans les deux cas, les nutriments sont retenus, ou l'apport en est augmenté à l'aide d'un écoulement préférentiel. D'après la discussion entre François Gillet et Philippe Julve : « La logique écologique des Bryophytes ne suit pas nécessairement celle des pauvres humains qui tentent de faire correspondre les syntaxons avec des catégories écologiques à leur échelle. » (Gillet & Julve, 2004). C'est-à-dire que l'Homme aborde le problème à son échelle et à l'échelle des phanérogames, sans prendre en compte la rugosité (ou la déformation) du substrat à l'échelle des Bryophytes.

D'un point de vue personnel, ce syntaxon doit être appréhendé dans son ensemble, malgré la complexité écologique. La prise en compte de la rugosité à différentes échelles pourrait expliquer l'implantation d'une bryoflore spécifique.

Enfin, il n'est pas exclu que certains syntaxons soient négligés et que d'autres études permettent de les découvrir. En outre, la réalisation d'inventaires sur les casemates et les blockhaus permettrait d'augmenter les connaissances au niveau des communautés de Bryophytes saxicoles. Par exemple, ces structures fournissent des emplacements secondaires très intéressants pour *Grimmia orbicularis*.

Je remercie sincèrement Geoffroy Villejoubert et Jean-Michel Lecron pour la relecture de cet article.

Bibliographie

- BARBOTTIN A., 2016. Mémoire présenté en vue de l'obtention du Master 2 Ecologie Opérationnelle. Contribution à l'inventaire de la bryoflore des communautés saxicoles de la région Nord - Pas-de-Calais, 128 p. + annexes.
- BARDAT, J. & HAUGUEL, J. C., 2002. Synopsis bryosociologique pour la France. *Cryptogamie Bryologie*, 23(4), 343.
- CAILLET, M., FERREZ, Y. & VADAM, J. C., 2010. Sur quelques taxons et syntaxons originaux de la flore idanienne. *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne et du nord-est de la France*, 8 : 10.
- CHRUSLINSKI H., 2015. Contribution à l'inventaire des Bryophytes aquatiques et hydrophiles de la région Nord - Pas de Calais. Etude des communautés bryophytiques liées aux sources et ruisseaux intraforestiers. Mémoire présenté en vue de l'obtention du Master 1 Ecologie opérationnelle, Univ. Catholique de Lille, 48 p. + annexes.
- DURING, H. J., 1992. Ecological classifications of Bryophytes and lichens. In : Bates, J.W. & Farmer, A.M. (eds.) : *Bryophytes and Lichens in a Changing Environment*, Clarendon Press, p.1-31
- GILLET, F. et JULVE, P., 2004. Message N°913/4902 | Tela Botanica. *Tela Botanica*.
- GIUDICE, R. L. & BONANNO, G., 2010. Bryophyte and Bryo-Tracheophyte diversity, life forms and life strategies in urban areas of Sicily. *Nova Hedwigia*, 90(1), 161-194.
- GLIME, J. M., 2013. Volume 1, Chapter 4-5: Adaptive Strategies: Growth and Life Forms.
- GREVEN, H. C., 1990. De verspreiding van het *Grimmietum orbicularis* (Allorge 1922) Marstaller 1980 in Nederland. *Gorteria*, 16.
- HILL, M. O., PRESTON, C. D., BOSANQUET, S. D. S. & ROY, D. B., 2007. BRYOATT: attributes of British and Irish mosses, liverworts and hornworts. Huntingdon, Cambridgeshire : Centre for Ecology and Hydrology.
- HUGONNOT, V., 2007. Les Bryophytes *s.l.* du site de Païolive (Ardèche) - inventaire des espèces et des groupements végétaux- état des lieux en avril 2007, p.59).
- JULVE, P., 2002. Basebryo. Base de données des végétations bryophytiques de France. Version 2014. Consulté à l'adresse Programme Catminat.
- KURSCHNER, H., 2004. Life strategies and adaptations in Bryophytes from the Near and Middle East. *Turkish Journal of Botany*, 28(1-2), 73–84.
- LECRON, J. M., TOUSSAINT, B. et HAUGUEL, J. C., 2015. Inventaire des Bryophytes du Nord – pas de Calais : Statuts, rareté et menace (Version n°2).
- MAIER, E., 2010. The genus *Grimmia* Hedw. (*Grimmiaceae*, *Bryophyta*): a morphological-anatomical study. *Genève : Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville Genève*.
- MARSTALLER, R., 1999. Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes « Dissau und Steinberg » bei Eichfeld, Kreis Saalfeld-Rudolstadt. *Hercynia N*, (32), 231-249.
- MARSTALLER, R., 2003. Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Ziegenried“ bei Plaue (Ilmkreis) - 99. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. *Hercynia - Ökologie und Umwelt in Mitteleuropa*, 36(2), 151-170.
- MARSTALLER, R., 2004. Die Moose und Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Forst Bibra“ bei Bad Bibra (Burgenlandkreis, Sachsen-Anhalt). *Hercynia-Ökologie und Umwelt in Mitteleuropa*, 37(1), 45–71.
- MARSTALLER, R., 2008. Die Moose und Moosgesellschaften im Naturschutzgebiet „Bodenstein“ bei Wintzingerode (Eichsfeldkreis) 134. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. *Hercynia - Ökologie und Umwelt in Mitteleuropa*, 42(1), 21-44.
- MARSTALLER, R., 2010. Moosgesellschaften in der Porphyrkuppenlandschaft bei Halle/S.(Sachsen-Anhalt). *Hercynia-Ökologie und Umwelt in Mitteleuropa*, 43(1), 19–70.
- MARSTALLER, R., 2011. Die Moosgesellschaften des geplanten Naturschutzgebietes „Kielforst“ bei Hörschel (Wartburgkreis, Eisenach) 137. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. *contribution to the bryophyte vegetation of Thuringia.-Hercynia N.F. 44*, (137), 93-126.
- PIERROT, R. B., 2005. LES BRYOPHYTES DU CENTRE-OUEST : Classification - Détermination - Répartition. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest*, (5), 123.
- PRIVITERA, M. & PUGLISI, M., 1996. La vegetazione briofitica dell'Etna (Sicilia, Italia). *Braun-Branquetia*, (19), 64.
- PUGLISI, M., KURSCHNER, H. & PRIVITERA, M., 2013. Saxicolous bryophyte communities of mountain areas of Greece – phytosociology, ecology, life forms and life strategies. *Nova Hedwigia*, 97(1), 159-178.
- SMITH, A. J. E., 2004. The Moss Flora of Britain and Ireland. Cambridge University Press.

***Taraxacum morulum* G. E. Haglund, un *Taraxacum* de la section *Taraxacum* nouveau pour le nord de la France**

Jean-Patrice MATYSIAK¹ et Jean-Marc TISON²

Pour reprendre les termes de Flora Gallica (Tison & Foucault 2014), *Taraxacum morulum* G.E. Haglund peut se caractériser ainsi au sein de la section *Taraxacum* : pollen absent ; stigmates plus ou moins lavés d'olivâtre au moins à la face externe (se détachant sur le fond des ligules), se ponctuant de noir ou noircissant à la dessiccation ; bractées involucrelles internes vert bronzé à vert noirâtre à l'état vivant, les externes généralement toutes de largeur inférieure à 3 mm ; segments foliaires subapicaux (presque) opposés sur toutes les feuilles, les médians finement acuminés ; pétioles généralement tous pourpres. Le taxon se repère facilement aux couleurs intenses de ses pétioles et de ses involucrelles et à sa découpe foliaire très régulière et élégante.

Il est possible que *T. pubicaule* Soest et *T. subsaxenii* Sahlin soient des synonymes de *T. morulum*, mais ceci demande à être confirmé par des mises en culture comparatives. En ce qui concerne *T. pubicaule* au moins, la description et le matériel original (Yvelines, Soest 1977) correspondent aux populations picardes avec une extrême précision.

Ces trois taxa, ainsi que quelques autres dont *T. debrayi* Hagend. *et al.*, présentent également dans la région Hauts-de-France, ont ces particularités d'avoir tous des involucrelles vert foncé, des stigmates teintés d'olivâtre et pas de pollen, ce qui a conduit certains auteurs à les placer dans la section *Borea*. Cependant, selon Uhlemann (2003), la disposition des bractées involucrelles extérieures et l'allure générale renvoient à la section *Ruderalia*. Nous l'avons suivi dans cette analyse. Il ajoute que l'existence de nombreux morphotypes dont le statut n'est pas clair rend ce groupe difficile.

T. morulum appartiendrait donc à l'ex-section *Vulgaria auct.*, devenue section *Ruderalia* Kirschner *et al.* puis rebaptisée section *Taraxacum* depuis peu par retypification de *T. officinale* F.H. Wigg. (Kirschner 2011).

T. morulum est décrit d'Alsace : le type est une récolte de P. Aellen provenant des environs immédiats de Strasbourg (Soest 1969 ; iso- L0002576 !). Cette région est en continuité directe avec l'Allemagne occidentale où il abonde. Il est très commun dans le bassin minier du Pas-de-Calais et dans la région lilloise, notamment en milieu urbain (friches, trottoirs...). Sur la commune de Carvin (62), il en existe une dizaine de stations sur 1 km² ; à Lille, il est même présent dans les « bacs à Tulipes » face au Zénith et à la Cité administrative. Les prospections doivent se poursuivre dans la région, surtout en milieu urbain, bien que ce type de recherche ne soit pas prioritaire pour le taraxacologue qui n'a que quelques semaines dans l'année pour prospecter. Plus au sud-ouest, il existe en Ile-de-France, si *T. pubicaule* est bien la même espèce. Il a également été découvert à Seyssuel (Isère) où il était très localisé et peut-être introduit ; les plantes de cette station sont rigoureusement identiques à celles du Pas-de-Calais en culture.

Hors de France, il est cité en Suisse dans les cantons de Berne, des Grisons et de Zürich (Soest 1969), probablement de simples jalons d'un continuum sous-observé. Il est très commun et méconnu dans l'ouest de l'Allemagne où le taraxacologue G.H. Loos (comm. pers.) envisageait de le décrire sous le nom *T. urbaniphilum*, référence claire à son écologie. Paradoxalement, J.L. van SOEST qui, à partir des années 1950, s'est intéressé de près aux

¹ 54, rue Francisco Ferrer, 62220 CARVIN

jean-patrice.matysiak@orange.fr

² 4, promenade du Decumanus, 38080 L'ISLE d'ABEAU

jmltison@gmail.com

Taraxacum de Belgique en étroite collaboration avec les botanistes locaux, n'y mentionne pas ce taxon abondant et très reconnaissable (Soest 1961) ; certes il n'était pas décrit à cette époque, mais les deux seules espèces sans pollen citées sur la dition, *T. duplidens* Lindb.f. et *T. laceratum* Brenner (en réalité, l'exemplaire présenté par J.-L. Van Soest est *T. debrayi* Hagend. et al.), en sont bien différentes. Ceci donne à penser qu'il s'est implanté récemment et très rapidement dans la région, en milieu urbain notamment.

Il sera donc intéressant de préciser dans les années à venir la répartition de ce taxon qui, pour une fois, ne progresserait pas du sud vers le nord, mais du nord au sud et d'est en ouest, par le biais des milieux rudéraux ou urbanisés.



T. morulum en bordure de trottoir à Carvin (62)
(photo J.P. Matysiak)



Détail du bouton floral (photo J.P. Matysiak)



Taraxacum morulum en bordure d'un talus à Wingles (62) (photo J.M. Tison)



Détail des stigmates (photo J.M. Tison)

Bibliographie

- KIRSCHNER J., ŠTEPANĚK J., 2011. Typification of *Leontodon taraxacum* L. (\equiv *Taraxacum officinale* F.H. Wigg.) and the generic name *Taraxacum* : a review and a new typification proposal. *Taxon* **60** (1) : 216-220.
- SOEST J.L. van, 1961. Les *Taraxacum* de Belgique, II : section *Vulgaria*. *Bull. Jard. Bot. État Bruxelles* **31**(3) : 319-389.
- SOEST J.L. van, 1977. Quelques espèces nouvelles de *Taraxacum*, de France II. *Acta Bot. Neerl.* **26**(2) : 141-158.
- SOEST J.L. van, 1961. Die *Taraxacum*-Arten der Schweiz. *Veröffentl. Geobot. Inst. ETH Zürich* **42**(2) : 1-250.
- TISON J.-M., FOUCAULT B. de, 2014. Flora Gallica. Mèze, Biotope, 1194 p.
- UHELMANN I., 2003. Die Gattung *Taraxacum* (Asteraceae) im östlichen Deutschland. *Mitt. Florist. Kart. Sachsen-Anhalt* **3** : 1-136.

Pissenlits urbains : de courrières à Lille en passant par La Rochelle, gardons les pissenlits !

Jean-Patrice MATYSIAK¹

Si vous viviez dans un monde « truqué » comme celui de Tardi, qu'est-ce qui vous manquerait le plus ?

Entre deux pavés, ce serait une fleur de pissenlit.

Justement, le film aborde le sujet de la pollution.

Qu'avez-vous l'impression de laisser à vos enfants ?

Une erreur terrible [...] Ça fait peur. Le pissenlit, il faut le garder.

C'est un bon titre : « Gardons les pissenlits ! »

Interview de Jean ROCHEFORT pour le magazine A NOUS du 9 novembre 2015

Plantons le décor :

	Pissenlits	
	Agamospermes	Sexués
Courrières (62) : pelouse urbaine au bord de la Deûle	70 %	30 %
La Rochelle (17) : trottoirs de la rue de l'Escale (vieille ville)	75 %	25 %

Voici deux résultats qui semblent nous indiquer une certaine harmonie dans la composition des populations de *Taraxaca* urbains en France, mais cette régularité cache deux réalités bien différentes... Creusons la question.

Le monde des *Taraxacum* de la section *Taraxacum* (ex section *Ruderalia*) peut se diviser en deux grands blocs : en Europe du nord, les agamospermes triploïdes, identifiables à leur pollen irrégulier, car en grande partie avorté, et qui fructifient sans recours à la sexualité et en Europe du sud, les sexués diploïdes identifiables à leur pollen régulier. La zone de contact des deux blocs se situe actuellement au niveau du nord de la France, de la Belgique et du sud des Pays-Bas. Il semble bien qu'elle se soit déplacée vers le nord dans la seconde moitié du XXème siècle suite à la forte eutrophisation de certains milieux (cf. Matysiak, 2010). Dans le nord de la France, les sexués se rencontrent essentiellement dans les milieux secs, ouverts, eutrophes : bords de route, pelouses urbaines, friches rudérales, trottoirs... Leur présence à Courrières, au sein d'une pelouse, s'explique donc ainsi. Normalement, les sexués sont allogames, mais cette auto-incompatibilité peut être partiellement levée par la présence sur les stigmates de pollen de triploïdes (cf. Morita *et al.* 1990), ce qui renforce leur présence dans la zone de contact.

¹ 54 rue Francisco Ferrer – 62220 CARVIN

jp.matysiak@orange.fr

Transportons nous à La Rochelle...Nous sommes en plein pays des sexués, alors comment expliquer le poids des agamospermes ?

Il faut d'abord dire que certains agamospermes sont capables de descendre vers le sud de l'Europe sans perdre de leur intégrité et sans qu'il y ait d'hybridation avec les sexués (Nijs et Menken, 1996), mais bien sûr, ce sont les sexués qui forment l'essentiel des populations excepté dans des milieux bien particuliers (dunes, prairies tourbeuses, etc.). Mais alors, qu'a de particulier la rue de l'Escale à La Rochelle, en dehors de ses gros pavés qui viennent des quatre coins du monde ?

Nous avons vu précédemment que les sexués ont besoin, pour se reproduire, soit du pollen d'un autre sexué, soit du pollen d'un agamosperme pour lever l'auto-incompatibilité. Le dénominateur commun est donc la nécessité d'un apport extérieur de pollen, ce qui rend les sexués dépendants du vecteur qui transporte le pollen, à savoir les insectes pollinisateurs. En effet, le transport par le vent est bien plus aléatoire, voire plus hasardeux que le butinage ciblé, efficace, des insectes ; le risque d'échec de la pollinisation par le vent est élevé et les sexués sont en mauvaise posture. Ce serait donc la raison du succès des agamospermes qui, eux, n'ont pas besoin du pollen d'une autre plante. Il se maintient sans doute à La Rochelle une petite population d'insectes pollinisateurs dans la mesure où il y a de nombreux parcs et des jardins à l'arrière des immeubles ; de plus, les hôtels particuliers du vieux La Rochelle ne sont pas très élevés (un ou deux étages) et restent franchissables par des insectes. Mais on est bien loin d'avoir l'activité des insectes pollinisateurs d'une prairie ; les sexués reculent, les agamospermes s'infiltrent dans ces poches urbaines.

Retour dans le nord, direction Lille, boulevard de la Liberté. De chaque côté du boulevard, des immeubles de plusieurs étages, véritables falaises de briques ; au milieu, un flot incessant de voitures. L'espérance de vie d'un insecte volant doit s'approcher de celle d'un piéton sur l'autoroute. Quant aux *Taraxaca*, on devine le résultat : 98 % d'agamospermes ; même pourcentage sur la bande centrale enherbée de la voie rapide (boulevard Dubuisson). On obtiendra sans doute des résultats identiques dans les centres des grandes villes (Paris, Bordeaux, Lyon, Marseille...) : des poches d'agamospermes se créent en plein cœur du royaume des sexués. On reconnaît là la rapidité d'adaptation des *Taraxaca* de la section *Taraxacum*.

En résumé, des sexués s'invitent dans les milieux eutrophes du nord, et des agamospermes s'infiltrent dans les milieux hyper urbains du sud.

Ceci préfigure l'évolution générale de la flore dans le cas d'une baisse notable des pollinisateurs : une montée des agamospermes et des sexués autogames.

Nous revoici donc revenus au point de départ et nous considérons alors nos Pissenlits urbains d'une nouvelle façon : ils nous susurrent l'histoire d'un monde truqué. Et nous terminerons avec cet extrait des Quatre Quatuors de Thomas Stearns Eliot :

« Nous ne cesserons pas notre exploration
et au terme de notre quête
nous arriverons là d'où nous étions partis
et nous connaissons ce lieu pour la première fois. »

Bibliographie

- MATYSIAK, J.-P., 2010 – Quelques données sur les *Taraxaca* agamospermes et sexués de la section *Ruderalia* dans le Nord de la France. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 63 (2-4) : 19-22.
- MORITA, T. *et al.*, 1990a. - The significance of triploid pollen donors in the sexual relationships between diploids and triploids in *Taraxacum* (Compositae). *Plant Species Biol.* 5 : 167-176.
- MORITA, T. *et al.*, 1990b. - Hybridation between European and Asian dandelions (*Taraxacum* section *Ruderalia* and section *Mongolica*) 1. Crossability and break-down of self-incompatibility. *New Phytol.* 114 : 519-529.
- NIJS, JCM DEN et MENKEN, SBJ, 1996. - Relations between breeding systems, ploidy level and taxonomy in some advanced sections of *Taraxacum*. In DJN HIND and HJ BEENTJE (eds.). *Compositae : Systematics. Proceedings of the International Compositae Conference, Kew, 1994.* (DJN HIND, Editor-in-Chief), vol. 1 : 665-677. Royal Botanic vGarden, Kew.



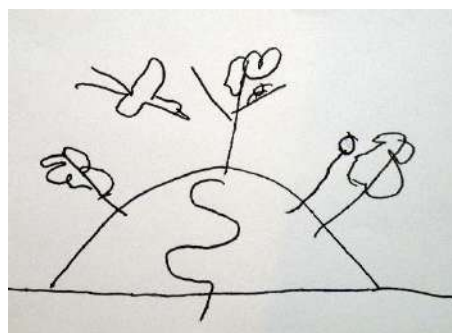
La rue de l'Escale à La Rochelle : ses arcades, ses hôtels particuliers, ses pavés...et ses pissenlits

Considérations architecturales sur le bois du terril de la fosse 13 à Carvin

Jean-Patrice MATYSIAK¹

C'est en 1870 que la « Société Houillère de Carvin » commença à exploiter le charbon au niveau du puits n°3 (qui allait devenir n°13 après la nationalisation des Houillères). Cette fosse, autrefois appelée fosse Saint-Louis, est située non loin du centre ville. L'extraction du charbon cessa en 1907 pour reprendre en 1921 par nécessité économique. Elle s'est arrêtée définitivement en 1943 et a laissé derrière elle deux terrils, dont l'un fut rasé. Une mine école destinée aux jeunes mineurs fut installée dans les bâtiments désaffectés et une galerie de mine factice fut creusée dans le terril ; c'est sans doute ce qui sauva celui-ci de l'exploitation.

Le terril fut alors boisé avec des Robiniers faux-acacias. Le choix du Robinier s'inspire de l'exemple allemand, les plantations sur les terrils en Allemagne ayant débuté après la deuxième guerre mondiale. Ce choix est judicieux dans la mesure où c'est une essence à croissance rapide, idéale pour fixer les terrains instables, résistante aux chocs climatiques, à la sécheresse, à la pollution atmosphérique, et qui enrichit le sol en azote (famille des Fabacées). Il drageonne fortement en situation accidentée. Dans les années 1980, la municipalité aménagea le terril en espace de loisirs ; un chemin fut tracé avec quelques bancs et des plantations d'Erables planes, Peupliers trembles, Merisiers, Tilleuls à petites feuilles vinrent compléter le boisement de Robiniers.



1 : le terril avec ses arbres, son chemin sinueux, ses oiseaux...



2 : une vue générale ; au centre, la masse sombre du terril



3 : une autre vue générale ; à droite, un Peuplier qui marquait l'entrée de la fosse

Mon petit-fils de 8 ans fréquente l'école voisine ; je lui ai demandé de dessiner le terril et ses arbres et c'est tout « naturellement » qu'il a représenté des arbres qui suivent les pentes du terril (fig.1). Mais voilà, si on y regarde de plus près, on s'aperçoit que, loin d'épouser les pentes, les arbres forment un ensemble homogène dont les cimes sont pratiquement alignées à l'horizontale avec un léger bombement au centre (fig. 2 et 3). Les arbres ne révèlent pas la forme du terril mais l'absorbent, la dissimulent...

¹ 54 rue Francisco Ferrer – 62220 CARVIN

jp.matysiak@orange.fr

On notera de plus que les arbres plantés ultérieurement s'alignent sur les Robiniers. Les Robiniers donnent le « la », tous sont au diapason. Cette homogénéité est liée à une différence au niveau de la dimension des troncs : ils sont nettement plus courts au sommet (fig. 4) qu'à la base (fig. 5). Un arbre de la base abattu par le vent mesurait 25 m.



4 : au sommet, des arbres au tronc peu développé



5 : les arbres élancés de la base.

Cette observation est à rapprocher de l'article de Philippe Julve (1991) sur les forêts sur pentes : les arbres « découpent » la pente en marches d'escaliers ce qui implique ici aussi des hauteurs de troncs différentes aboutissant à une structure linéaire des cimes. Dans le cas de notre petit terail, les différences de niveau ont pu être absorbées d'un seul tenant ; dans le cas d'une pente plus haute, on rejoint la logique des marches d'escalier. Les mêmes observations ont été faites pour les forêts sur pentes en zones tropicales (Schnell 1971 ; Oldeman 1974). Là encore, on a « des ensembles structuraux à limite supérieure constante et qui s'imbriquent » pour reprendre les termes d'Oldeman, des ensembles qui s'enchaînent en escalier.

Le Peuplier situé à droite de la figure 3 échappe à la logique forestière. Il est isolé dans un « puits de lumière » et se développe indépendamment du groupe.

Tout ceci permettra d'organiser quelques sorties « nature » avec les classes de l'école ; dans un premier temps, les enfants dessineront le terail et ses arbres, sans nul doute à la façon de mon petit-fils. Puis, la limite horizontale du boisement sera mise en évidence. Les arbres seront examinés de plus près, et un nouveau dessin plus conforme à la réalité sera exécuté. Un bon botaniste doit être un bon dessinateur et un bon observateur ! Autre leçon d'ordre général : se méfier des images toutes faites élaborées par le cerveau et aborder le monde avec un regard neuf !

Bibliographie

JULVE, Ph, 1991. -Les forêts sur pente : caractères écologiques, architecturaux et phytosociologiques. Colloques Phytosociologiques, 17 : 389-413. (Phytosociologie et paysage. Versailles 1988).

OLDEMAN R.. 1974. -L'architecture de la forêt guyanaise. Mémoires ORSTOM n° 73. 212 p.

SCHNELL R. 1970-1971. - Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux. Gauthier-Villars, 951 p. Paris.

Flores et pollinisateurs des villes et des friches urbaines... Entre nature temporaire et biodiversité en mouvement.

Guillaume LEMOINE¹

Les friches et délaissés urbains ne représentent pas les milieux les plus prisés par les botanistes et les naturalistes. La place croissante des villes et les pratiques agricoles intensives réalisées dans la matrice paysagère nous obligent toutefois à reconsidérer le rôle que peuvent jouer ces espaces pour la conservation d'une faune, d'une flore, voire d'une fonge plus ou moins courantes. Divers inventaires ont même tendance à montrer que dans nos régions artificialisées, la biodiversité des friches est loin d'être banale, même si elles n'accueillent pas d'espèces extraordinaires, sauf probablement dans quelques milieux particuliers sous fortes contraintes édaphologiques (ballasts, technosols).

Nous découvrons ainsi à la vue de la bibliographie consultée que la biodiversité des friches n'est pas négligeable, qu'il faut pour avoir une biodiversité maximale sur les friches, qu'elles puissent être hétérogènes (en situation, en surface, en nature des « sols » et surtout en âge), et qu'à l'image des réflexions menées pour les zones d'activités aux Pays-Bas et dans les carrières (de façon spontanée ou volontariste) les concepts de biodiversité « en mouvement » et de « nature temporaire » font probablement partie des idées à développer pour conserver ce patrimoine naturel dans un contexte où tout espace en friche est virtuellement concerné ou menacé à terme par une réaffectation urbaine. Nous terminerons par découvrir les initiatives actuellement menées par l'Etablissement Public Foncier Nord – Pas de Calais pour utiliser au mieux pour la biodiversité, les friches urbaines qui font partie temporairement de son patrimoine, afin de créer des prairies favorables aux pollinisateurs sauvages.

La friche, un milieu à la définition et aux contours flous

Friches, délaissés, terrains vagues sont par essence des espaces indéfinis. Ce sont des terrains en sursis, « en attente » de projets ou abandonnés car enclavés, ou pollués, ou encore inutilisables par nature comme le sont les linéaires présents le long des infrastructures. Ces milieux peuvent véhiculer une image de « non droit », d'espaces spontanés, d'espaces de « nature » (c'est-à-dire qui échappent à l'Homme) ou d'espaces en libre évolution. Les friches sont des lieux souvent interdits d'accès et forment parfois des zones refuges pour des populations humaines exclues. Dans ces espaces, on trouve de tout : plantes aux origines diverses (indigènes, exotiques parfois envahissantes ou cultivées), animaux sauvages et domestiques (et parfois ensauvagés), objets positionnés et/ou abandonnés, voire squats et abris précaires. Ils présentent une forte hétérogénéité (taille, âge, origine, substrat, histoire...) et de multiples habitats (au sens phytocénotique) allant des espaces minéraux, compacts et imperméabilisés, aux boisements « spontanés » riches en lianes (Clématite sauvage, Vignevierge) en passant par tous les stades de végétation plus ouverts (pelouse, prairie, ourlet, roncier, fruticée, fourré...). Les friches peuvent avoir trois fonctions/usages : un usage économique, comme réserve de foncier pour accueillir du bâti (notamment des logements) ; une fonction sociale en offrant aux habitants un espace de respiration et de cadre de vie, voire de détente et de loisirs si elles sont facilement accessibles et appropriables, dans certains cas, elles jouent

¹ Référént Biodiversité et Ingénierie écologique, Établissement Public Foncier Nord – Pas de Calais, g.lemoine@epf-npdc.fr

aussi le rôle d'espaces refuges pour des populations marginalisées en offrant des lieux d'accueil et de liberté, qui deviennent parfois des lieux mystérieux, inquiétants voire dangereux n'invitant pas à la fréquentation ; les friches assurent comme troisième fonction une fonction environnementale. En plus de leur intérêt pour la biodiversité, comme d'autres espaces verts, elles permettent une régulation climatique locale des zones urbaines (baisse de chaleur, augmentation de l'humidité de l'air...) (Paris, 2012). Ce sont des espaces relais pour la flore et la faune et des écosystèmes par définition, éphémères, que les interventions humaines dénaturent. On ne conserve pas la flore d'une friche en la figeant. C'est donc à l'échelle écosystémique de l'unité urbaine qu'il est opportun de réfléchir quant à leur mode de gestion ou de non-gestion avant leur reconversion (Bernard, 2012).

Une prise de conscience progressive de l'intérêt de la flore urbaine

L'étude de la flore des villes est relativement récente. Les premières mentions d'inventaires, pour décrire des « curiosités botaniques », apparaissent dès 1561 avec Conrad Gessner qui cherchait en Allemagne les plantes cultivées et espèces apportées des Amériques. D'autres inventaires anciens concernaient des lieux très ciblés comme les monuments, murailles, ruines et décombres. La flore ainsi observée prit le nom de rudérale (de *rudus* : ruines, décombres). Les botanistes à la fin du XIX^{ème} siècle et au cours du XX^{ème} siècle ont également suivi avec intérêt les dynamiques de végétations des sites bombardés, à l'image des reconquêtes végétales observées sur les coulées de lave des volcans (in Menozzi *et al.*, 2011). En France, Vallot débute un inventaire de la flore des pavés de Paris à la fin du XIX^{ème}, et Jovet réalise le premier inventaire botanique urbain à Paris en 1926 (Lizet *et al.*, 1997, in Clergeau, 2010). Les premières études urbaines ont été menées dans les années 1970-80, par les anglo-saxons (Gilbert 1980, Adams 1994, in Clergeau, 2010), puis par des équipes de naturalistes et biologistes d'Europe centrale notamment sur les oiseaux par Luniak en Pologne, et sur les végétaux par l'équipe de Sukopp en Allemagne (Clergeau, 2010). Le premier atlas de la flore urbaine a été fait en 1983 pour Londres par Borton en 1986 (in Menozzi *et al.*, 2011).

« *En été, sous les hautes et tendres grappes tendues vers le ciel des Mélilots blancs et jaunes rayonne le violet intense des bouquets de Vipérines. Les Résédas vert doré, les Onagres jaune pâle et odorantes qui s'ouvrent le soir, les Chardons penchés carmins, ainsi que d'autres végétaux fleuris ou bizarres, se mettent mutuellement dans un gracieux désordre* » ; c'est dans ces termes que le botaniste allemand Heinz Ellenberg décrit ce qui aux yeux de beaucoup d'amoureux de l'ordre, apparaît comme une horreur : un morceau de nature livrée à elle-même dans un espace urbanisé (Wildermuth & Krebs, 1996). Souvent plus riches que celles des campagnes environnantes, les végétations urbaines se caractérisent par leurs fortes variabilités spatiale et temporelle et sont composées de flores à large amplitude écologique et en grande partie exotique. Plusieurs travaux récents ont par ailleurs montré l'effet homogénéisant de l'urbanisation sur les faunes et les flores, du fait que la plupart des villes du monde ont une « structure » identique. On retrouve ainsi sous les mêmes latitudes des groupes d'espèces qui ont tendance à être assez proches alors que les biodiversités régionales peuvent être elles très différentes. Les introductions d'espèces, importantes en milieu urbain, notamment avec les nombreuses plantes horticoles exotiques dans les jardins et avec les nouveaux animaux de compagnie, participent grandement à cette « banalisation », car ce sont souvent les mêmes espèces qui sont vendues dans le monde à travers les jardinerie et animaleries (Clergeau, 2010).

La ville de Wolfsburg accueille plus de 800 espèces de plantes à fleurs et de fougères dont 400 en zone urbaine. Parmi elles : 160 sont exclusives de la ville. Elias Landolt a recensé 1200 espèces végétales sur le territoire de la ville de Zurich dont 50 % en zone urbaine (Wildermuth & Krebs, 1996). La gare de marchandises située au nord de Bâle accueillait 450

espèces différentes de plantes à fleurs notamment xéro-thermophiles, dont certaines étaient à l'époque considérées rares au nord des Alpes ou avaient pratiquement disparu du territoire suisse (Wildermuth & Krebs, 1996). Gödde *et al.* (1995 in Muratet *et al.*, 2007) ont quant à eux recensé dans les friches de la ville de Düsseldorf un ensemble de 277 espèces, ce qui représente 51% des espèces présentes sur ce territoire. La ville Birmingham accueille de son côté 378 espèces recensées sur 50 sites de délaissés (Angold *et al.*, 2006, in Brun, 2015).

Des espaces de plus en plus étudiés, et une flore relativement abondante

De récents travaux en écologie urbaine ont montré que les friches sont essentielles au maintien de la biodiversité urbaine car elles abritent des communautés riches en espèces (Muratet *et al.*, 2011). L'intérêt floristique des friches dépend largement de la structure urbaine dans laquelle elles sont insérées et de leur taille (Muratet, 2006, in Menozzi *et al.*, 2011). Sur 17 friches faisant un total de 26,8 ha, suivies en Seine-Saint-Denis dans le cadre du projet de recherche Wasteland (Muratet *et al.*, 2011), 379 espèces de plantes, 42 espèces d'oiseaux et 17 espèces de papillons furent recensées. Comparées avec les données de l'observatoire départemental de la biodiversité urbaine, les 17 friches étudiées accueillent une biodiversité qui représente un tiers de la biodiversité végétale totale observée dans l'ensemble du département. Ces résultats montrent la place importante que jouent les friches comme réservoirs de biodiversité dans ce département très urbain. Les « prairies » des friches sont les systèmes qui accueillent le plus d'espèces. Viennent ensuite les fourrés et les espaces de sols nus. Les bois correspondent aux habitats les moins diversifiés. Les espaces abondamment utilisés par l'Homme (déchets, latrines) sont colonisés par une flore nitrophile (ortie, sureau) alors qu'à l'opposé les espaces imperméabilisés/stérilisés par des enrobés accueillent une flore saxicole comme les Orpin blanc (*Sedum album*), Poivre des murailles (*Sedum acre*), Catapodium rigide (*Catapodium rigidum*), Saxifrage tridactyle (*Saxifraga tridactylites*)... Les milieux perturbés par l'occupation humaine sont colonisés par les espèces adventices comme les Coquelicots, Chénopodes, Cirse des champs, Datura stramoine. Près de 50% des espèces végétales répertoriées sont toutefois exotiques !

Dans le département des Hauts-de-Seine, la flore de 98 friches fut également étudiée par Muratet *et al.* (2007). C'est un total de 365 plantes vasculaires qui fut recensé, soit 58 % des taxons présents dans le département. De tailles diverses allant de 12 mètres carrés à près de 2 ha, les friches accueillent en moyenne 39 espèces (de 5 à 92 espèces). Les espèces les plus courantes observées sont : *Artemisia vulgaris*, *Cirsium arvense*, *Plantago lanceolata*, puis les *Picris hieracioides*, *Urtica dioica*, *Taraxacum campyloides*, *Calystegia sepium*, *Rumex obtusifolius* et *Buddleja davidii*. 109 espèces ne furent trouvées qu'une seule fois, et aucune d'entre elles n'est protégée bien que certaines soient considérées comme rares dans ce territoire. Il s'agit de *Lythrum hyssopifolia*, *Euphorbia cyparissias* et *Verbascum lychnitis*. Une seule espèce végétale protégée y fut recensée : la Cardamine impatiente (*Cardamine impatiens*). Le taux d'espèces exotiques varie entre 0 et 46% en fonction des endroits (Muratet *et al.*, 2007). Cette étude montre que la plus grande diversité d'espèces se trouve dans les friches relativement récentes (4-13 ans) qui accueillent les espèces des milieux jeunes, et dans les friches entourées d'espaces verts présents dans un rayon de 200 mètres.

Les inventaires de Brun (2015) réalisés dans 179 délaissés des agglomérations de Tours et Blois ont permis de dénombrer 542 espèces, soit 26% de la flore connue en région Centre. 382 espèces furent contactées dans l'agglomération de Blois et 470 espèces dans celle de Tours. Les espèces les plus régulièrement observées sont *Picris hieracioides*, *Daucus carota* et *Vicia sativa*. Les inventaires ont identifié 36 espèces protégées en région. La plus fréquente étant le Céraiste aberrant (*Cerastium dubium*). Une espèce bénéficiant d'un statut de protection

nationale : l'Adonis de printemps (*Adonis vernalis*) fut également observée sur un seul délaissé à Tours. 105 espèces sont exotiques (19,3% du total) parmi elles 21 sont considérées comme invasives (E.E.E.). Les plus communes sont *Veronica persica*, *Erigeron annuus*, *Rumex thysiflorus* et *Artemisia verlotiorum*.

Autres espaces significatifs de « nature » en ville, les squares et jardins publics, qui ont un rôle social, accueillent eux aussi une part importante de la biodiversité urbaine. Entretien de manière plus ou moins intensive ou de façon plus ou moins écologique (gestion différenciée), ils présentent toutefois une moins grande diversité que celle des friches mais accueillent un cortège d'espèces différent. Parcs urbains et terrains vagues apparaissent donc comme complémentaires. Les études réalisées en Seine-Saint-Denis montrent par exemple que des espèces comme la Vesce cultivée, la Bryone dioïque, le Panais ou l'Avoine élevée, présentes dans 50% des friches, ne fréquentent pas des espaces entretenus par l'Homme. À l'inverse, les platebandes des parcs accueillent l'Oxalis corniculé, le Mouron rouge, le Galinsoga cilié, la Renouée persicaire, ces espèces relevées dans 50% des parcs, sont absentes des 17 friches suivies par Muratet *et al* (2007).

Dans le Nord – Pas-de-Calais des constats similaires sont faits et montrent la richesse des espaces délaissés de notre territoire. Delbaere *et al.* (2015) ont recensé 301 plantes vasculaires sur 124 sites échantillonnés le long des grandes infrastructures de transport de l'eurométropole Lille-Kortrijk-Tournai. Sur ces sites, pas ou peu d'espèces patrimoniales furent contactées. Les bords des infrastructures de l'eurométropole accueillent une biodiversité ordinaire, ce qui n'empêche pas à ces sites, dans un contexte urbain et agricole intensif, de jouer un rôle appréciable dans le fonctionnement écologique de ce territoire. Les sites qui présentent le plus de biodiversité (13 sites) accueillent environ 55 espèces par sites. Il s'agit de larges accotements en grande majorité en situation périurbaine. Du côté des anciens espaces industriels, la friche de la Lainière (Roubaix–Wattrelos) accueille 167 espèces de plantes sur environ 30 ha (Alfa Environnement, 2015 a). La friche Saint-Sauveur à Lille accueille sur une ancienne gare de marchandise de 23 ha : 159 espèces dont 23 sont considérées comme patrimoniales. En plus des Linaire couchée (*Linaria supina*) et Ophrys abeille (*Ophrys apifera*) protégées, se rencontrent les Epervière de Savoie (*Hieracium sabaudum*), Brome de Madrid (*Bromus madritensis*), Queue de lièvre (*Lagurus ovatus*), Calament des champs (*Acinos arvensis*), Œillet prolifère (*Petrorhagia prolifera*), Plantain corne-de-cerf (*Plantago coronopus*), Brome des toits (*Bromus tectorum*), Potentille argentée (*Potentilla argentea*), Molène à fleurs denses (*Verbascum densiflora*), Koelerie à crête (*Rostaria cristata*) et Catapode rigide (*Catapodium rigidum*) (SCE Aménagement & environnement, 2015). Les friches de la Lainière et de Saint-Sauveur sont également colonisées par l'Oedipode turquoise (*Oedipoda caerulescens*, Orthoptère). Le Phanéroptère commun (*Phaneroptera falcata*) a quant à lui été contacté sur la friche Saint-Sauveur (Lille) et celle d'Arc International (Arques), La friche Bulteel et Saison à Isques (62) accueille sur 1,5 ha : 151 espèces végétales. Une seule y est protégée. Il s'agit de la Réglisse sauvage (*Astragalus glycyphyllos*) (Alfa Environnement, 2015 b). 186 taxons végétaux furent de leurs côtés recensés sur la friche Malinoff (2-3 ha) à Saint-Omer avec notamment 3 espèces patrimoniales : Ophrys abeille (*Ophrys apifera*), Gesse des bois (*Lathyrus sylvestris*) et Gesse de Nissole (*Lathyrus nissolia*) (Alfa Environnement, 2016).

Une flore favorable aux pollinisateurs sauvages

L'inventaire des insectes pollinisateurs sur les fleurs de friches de Seine-Saint-Denis a permis de recenser une large gamme d'espèces composée d'Hyménoptères (40%,) et de Diptères (40%) et dans une moindre mesure de Coléoptères (10%), d'Hémiptères (5%) et de

Lépidoptères (4%). Un suivi photographique des plantes (protocole Spipoll) a montré que l'Abeille domestique ne représente que 6% des Hyménoptères identifiés, alors que les bourdons et les abeilles solitaires (20 genres différents) correspondaient respectivement à 28 et 54 % des espèces photographiées (Muratet *et al.*, 2017).

Un autre suivi des pollinisateurs sur 6 friches, avec un échantillonnage sur deux friches dans chaque commune (Saint-Denis, Villateneuse et Stains) en juin 2010 a permis d'observer 160 espèces d'insectes pollinisateurs sur une cinquantaine d'espèces de plantes à fleurs. Les Hyménoptères (50%) sont majoritaires devant les Diptères (35%), les Hétéroptères, les Coléoptères et les Lépidoptères (1% des observations). L'Abeille domestique ne représente que 3% du total des observations. Au niveau Hyménoptères l'Abeille domestique présente 6% des données alors que les Bourdons et les Abeilles solitaires en représentent respectivement 22% et 60%. Les plantes les plus fréquentées par les pollinisateurs sont les Picride, Carotte et Chardon (Baude, 2012).

Dans le cadre du projet Wasteland, divers suivis ont, comme nous l'avons vu, été réalisés (voir supra). Le recensement des divers insectes pollinisateurs et plantes fréquentées par ces derniers ont permis d'identifier la nature des interrelations insectes-plantes et de classer les 10 plantes les plus attractives, ainsi que les 10 insectes les plus courants. Les plantes de friches urbaines de Seine-Saint-Denis les plus fréquentées par les insectes pollinisateurs sont les : Carotte sauvage (*Daucus carota*), Petite bardane (*Arctium minus*), Cirse des champs (*Cirsium arvense*), Matricaire inodore (*Matricaria inodorum*), Séneçon du Cap (*Senecio inaequidens*), Picride fausse-épervière (*Picris hieracioides*), Buddleja de David (*Buddleja davidii*), Roquette bâtarde (*Hirschfeldia incana*), Cardère sauvage (*Dipsacus fullonum*) et Gesse à larges feuilles (*Lathyrus latifolius*). 40% de ces plantes sont exotiques (Séneçon du Cap, Roquette bâtarde, Buddleja de David et Gesse à larges feuilles). Les insectes floricoles les plus abondamment observés sont les Coléoptères du genre Oedémère (*Oedemera sp.*), le Syrphe ceinturé (*Episyrphus balteatus*), les Eristales (*Eristalis sp.*), le Xylocope violet (*Xylocopa violacea*), les Andrènes (*Andrena sp.*), le Bourdon des pierres (*Bombus lapidarius*), l'Abeille domestique, les Anthidies (*Anthidium sp.*), les Abeilles « de la sueur » (*Halictidae*) et la Piéride de la rave (*Pieris rapae*) (Baude *et al.*, 2011).

Dans les zones de friches notamment xéro-thermophiles à Fribourg-en-Brisgau, les biologistes ont recensé de leur côté près d'un quart des espèces d'abeilles connues en Allemagne. Sur une seule espèce de Vergerette, ils ont compté 64 espèces différentes d'Abeilles, de Syrphes et de Papillons (Wildermuth & Krebs, 1996).

Les parcs et jardins liés/connectés aux friches peuvent également offrir des habitats complémentaires (zones de chasse, d'alimentation) aux espèces vertébrées et invertébrées des friches et forment autant d'espaces relais d'une trame verte urbaine (Muratet *et al.*, 2007).

Des espaces dynamiques

L'intérêt que peut avoir l'alternance des démolitions et reconstructions dans la dynamique des « habitats » urbains et des différentes successions végétales est abordé par Bonthoux *et al.* (2014). Il apparaît clairement pour certains auteurs que les politiques de densification urbaine qui encouragent une politique vertueuse de recyclage des friches à la place de l'étalement urbain ont des conséquences négatives sur la biodiversité urbaine (Davies *et al.*, 2011, in Bonthoux *et al.*, 2014). L'analyse des données apportées dans le cadre du suivi participatif Spipoll, montre que l'urbanisation homogénéise également les communautés

d'insectes pollinisateurs en France. L'artificialisation des sols (urbanisation) et la pollution nuisent aux insectes floricoles qui voient une réduction de leurs ressources alimentaires et de leurs lieux de reproduction. Deguines *et al.* (2015) mettent en évidence deux phénomènes. Le premier est la diminution du nombre d'espèces présentes à mesure que croît l'urbanisation, notamment chez les Papillons, les Syrphes et les Coléoptères. Les Hyménoptères semblent moins affectés. Le second correspond à la disparition des espèces spécialistes avec la croissance urbaine. L'entomofaune des villes s'homogénéise avec des espèces dites généralistes donc moins exigeantes. Cette homogénéisation biotique affecte tous les groupes y compris les Hyménoptères.

Certains auteurs (Albrecht *et al.*, 2011, Eyre *et al.*, 2003, Small *et al.*, 2003 in Bonthoux *et al.*, 2014) ont démontré que les friches urbaines ralentissent ce phénomène et peuvent fournir des habitats pour des espèces animales ou végétales rares ou en déclin. Fischer *et al.* (2013) suggèrent et ont testé diverses techniques de restauration des friches pour créer des habitats favorables à la conservation des plantes de prairie, qui se raréfient en contexte agricole intensif, via des projets de réintroduction. Il s'agissait également d'imaginer des espaces qui nécessitent de faibles efforts de gestion. Dans une autre publication, Fischer *et al.* (2016) présentent l'intérêt d'une bonne gestion des prairies urbaines pour le maintien des communautés d'Abeilles sauvages. Un constat similaire a été fait pour la conservation des Oiseaux typiques des milieux ouverts (Meffert *et al.*, 2012, in Bonthoux *et al.*, 2014) et plus particulièrement pour la Perdrix grise si les sites sont de taille suffisante (5 ha) (šálek *et al.*, 2004, in Bonthoux, 2014). Strauss & Biedermann (2008, in Bonthoux *et al.*, 2014) décrivent le rôle temporaire qu'ont les friches urbaines jeunes comme habitats pour nombreux insectes phytophages. L'intérêt des friches urbaines présentant des milieux à faible végétation et se réchauffant plus rapidement a également été mis en évidence au Royaume-Uni pour les Coléoptères où les communautés initiales spécifiques des espaces ouverts et secs sont progressivement remplacées avec le temps par des communautés plus généralistes de milieux plus humides (Small *et al.*, 2003, in Bonthoux *et al.* 2014). Strauss & Biedermann (2006) cités par Bonthoux *et al.* (2014) ont, quant à eux, trouvé un nombre constant d'Orthoptères et de Cicadelles dans les différentes végétations des friches suivies. Ces communautés varient toutefois en composition en fonction des différents stades de végétation. Les auteurs insistent sur l'importance de maintenir une mosaïque de friches d'âges différents pour la conservation de ces communautés d'espèces.

Les différentes études synthétisées par Bonthoux *et al.* (2014), montrent donc le rôle non négligeable des friches pour la conservation d'espèces communes ou rares, même si celles-ci accueillent nombreuses espèces exotiques. La place des friches est d'autant plus importante lorsqu'il s'agit d'une mosaïque d'éco-paysages de formes, surfaces, âges et structures différentes (substrats, micro-climats...). La conservation de la diversité urbaine doit ainsi se concevoir dans une approche dynamique et avec le maintien des espaces pionniers et des plus « enfrichés » de façon simultanée. Kattwinkel *et al.* (2009) et Meffert & Dziock (2012) in Bonthoux (2014), et Kattwinkel *et al.* (2011) recommandent ainsi d'intégrer le concept de biodiversité en mouvement, où une série de nombreux petits espaces connectés d'âges différents sont plus efficaces que quelques grands espaces homogènes en friche.

L'objectif de la conservation de la biodiversité urbaine ne doit pas se limiter à la préservation d'espèces emblématiques, mais doit au contraire s'orienter vers la préservation de stables et robustes communautés d'espèces communes (Gaston, 2011, in Muratet *et al.* 2011).

Une réflexion pour une biodiversité temporaire dans les zones d'activités

Kattwinkel *et al.* (2011) ont analysé de leur côté la biodiversité d'une zone d'activité de 550 hectares en permanente mutation à proximité de Brême (Allemagne) dans le cadre d'un projet sur « la biodiversité et la construction temporaire ». La richesse en flore et en insectes (Orthoptères et Cicadelles) fut ainsi modélisée et comparée dans les diverses parcelles, après un inventaire réalisé dans 133 sites d'échantillonnage et la description des exigences écologiques de 38 plantes et 43 insectes. En préalable, les auteurs rappellent également que la démarche qui vise le recyclage foncier est pertinente pour éviter l'étalement urbain, mais que ce paradigme est toutefois contraire à l'ensemble des objectifs qui visent la préservation de la biodiversité urbaine. Les résultats de leur étude montrent que la biodiversité urbaine est maximisée lorsqu'il y a une dynamique de renouvellement dans l'usage des parcelles entre espaces construits et espaces déconstruits, et que l'espace doit être occupé par 50% à 60% de friches d'environ 15 ans d'âge. La plus grande diversité floristique est en effet atteinte à l'âge de 15 ans et celle concernant les insectes se situe dans les friches âgées entre 10 et 15 ans. Il est également préférable d'avoir un grand nombre d'espaces de faible taille et d'âges différents que des grandes friches en nombre réduit. Il est également opportun d'appréhender la conservation de la biodiversité urbaine à l'échelle d'un territoire et non pas à l'échelle d'une seule opération d'aménagement. Les auteurs développent leur analyse en proposant en plus de la gestion de l'espace un concept de constructions temporaires et réversibles qui permet facilement un retour aux stades pionniers après le départ des bâtiments. Ils proposent également que la durée de vie des bâtiments soit courte (bâti recyclables, réutilisables, facilement démontables...) en proposant cela comme une réponse que pourraient développer les entreprises propriétaires du foncier pour s'adapter à une économie incertaine et toujours en évolution. Le maintien des friches (non gérées) à proximité, qui n'est pas forcément facilement accepté par les usagers, pourrait être, pour les auteurs, considéré comme une des mesures compensatoires permettant la construction facilitée de leurs bâtiments réversibles.

Le développement de sites de « nature temporaire » est également un concept imaginé et mis en place aux Pays-Bas. Dans ce pays, 35 000 à 40 000 hectares seraient chaque année disponibles en attente d'affectation. Ces espaces ont généralement fait l'objet d'une acquisition pour la réalisation d'infrastructures, d'habitations, de projets industriels ou de terrassements divers. Dans notre système de référence, les laisser « en friche » le temps d'avoir l'ensemble des autorisations de construction semble inimaginable car les dynamiques naturelles vont probablement favoriser l'arrivée d'espèces protégées qui vont compromettre l'objet même qui a entraîné l'acquisition des terres qui au départ étaient cultivées. Devant le fait que le temps de réalisation des projets est d'environ une dizaine d'années, les chercheurs néerlandais (Reker, 2006) proposent que ces espaces acquis soient dédiés à une « nature temporaire » avant urbanisation de manière à ce qu'ils puissent servir au développement et au renforcement de nombreuses espèces végétales et animales pionnières. Les chercheurs ont également analysé la faisabilité juridique de ce dispositif qui autoriserait la destruction *in fine* des espèces et les habitats réalisés. Cette destruction apparaît en effet comme une des conditions de réalisation d'un tel projet, cela afin d'encourager les entreprises à le réaliser. Les auteurs insistent également sur la permanence et l'obligation de réaliser les travaux



1- Sans intervention, les friches urbaines sont rapidement colonisées par la végétation, site de la Lainière à Roubaix et Wattrelos (59)



2- État du site (et des « sols ») de l'ancienne filature Saint-Liévin (Wattrelos-59) après déconstruction des usines (septembre 2015)



3 - Prairie maigre à Rhinanthus crête-de-coq implantée sur le site de Saint-Liévin (juillet 2016)



4 - Parcelle d'Anthyllide vulnérable (origine agricole) sur le site de Saint-Liévin (juillet 2016)



5 - Parcelle de Sainfoin cultivé (origine agricole) sur le site de Saint-Liévin (juillet 2016)



6 - Implantation d'une prairie fleurie (Ecossem) sur la friche d'Arc International à Arques (62) (juillet 2016)



7 - Autre mélange prairial (Ecossem) sur la friche d'Arc International à Arques (juillet 2016)



8 - Prairie sèche à Silène enflé et Anthyllide vulnérable (Ecossem) sur le site d'Arc International (juillet 2016)

d'aménagement. Lorsqu'une opération se termine (projet de construction) et menace la biodiversité installée, une autre doit commencer pour permettre de trouver à proximité des conditions d'accueil pour les valeurs naturalistes créées. La présence des zones favorables apparaît donc comme permanente sur le territoire, et seules leurs localisations changent. Le gain de nature est ainsi considéré comme permanent, car les espèces concernées (pionnières) sont généralement capables de produire rapidement de fortes populations dans les milieux créés et présentent une bonne capacité à se déplacer ou se disperser pour coloniser de nouvelles zones. Les auteurs comparent ainsi ces zones temporaires avec les dynamiques observées dans les estuaires et deltas néerlandais où très rapidement les espèces et les habitats se succèdent et se déplacent en fonction des changements réguliers du milieu. Ils insistent sur le fait que la nature temporaire est l'essence même de leur existence.

Cette démarche semble intéressante pour toutes les parties à conditions de résoudre les obstacles juridiques (destruction sans contrainte des espèces protégées). La communication est également une part importante du dispositif, car les riverains ou usagers de la nature peuvent en effet avoir du mal à accepter avec l'arrivée des bulldozers la disparition du « paradis créé ». Les conditions de réalisation d'un tel projet sont :

- 1) que les zones de nature temporaire ne concernent pas des espaces classés « naturels » dans les documents de planification,
- 2) que les zones concernées soient initialement sans valeur écologique (il ne s'agit pas ici de légitimer une action qui viserait la destruction d'un patrimoine naturel), et
- 3) que la création de « nature » soit en fin de compte remise en cause par la réalisation du projet. Création et perte des valeurs font donc partie d'une même et seule opération. C'est le « deal » de départ.

Dans ce dispositif, le développement des écosystèmes se veut être spontané. Seul l'arrêt de certaines actions pénalisantes sur les terrains disponibles est prévu (arrêt des drainages, curages des fossés, labours, fauchages, traitements biocides, apports d'engrais...) pour donner aux sites les bonnes conditions de départ.

Le projet de « nature temporaire » présente pour ses promoteurs un triple intérêt. Le premier concerne la création de valeurs naturalistes et notamment un renforcement des communautés d'espèces pionnières qui par définition vivent dans des habitats à durée de vie réduite et qui sont menacées sans le maintien régulier des régimes de perturbations. Le deuxième concerne l'intérêt récréatif de tels sites. Ils offrent des patches de biodiversité pour les résidents et amateurs de nature. Ce sont des sites, sauf rares exceptions (présence d'une colonie de sternes par exemple), qui peuvent être accessibles pour le public alors que la déambulation dans les espaces protégés est souvent interdite aux Pays-Bas. Leur présence près des lieux de développement urbain ou industriel permet également d'avoir des patches de « nature de proximité » et permet de sensibiliser le public à la préservation de la nature en général. Le troisième intérêt est économique. Les entreprises rentrant dans cette démarche novatrice bénéficient d'une image « verte » vis-à-vis du public et de l'administration, ce qui peut les aider dans leurs démarches d'autorisations auprès des services instructeurs. Par ailleurs favoriser la nature temporaire peut permettre la réalisation d'économies financières en arrêtant des opérations qui visent justement à éviter l'arrivée d'espèces protégées (broyages réguliers, traitements herbicides, labours agricoles, décapages réguliers des terrains, voire comblement des ornières et mares...).

Cette démarche est intéressante car, il ne s'agit de valoriser que des terrains agricoles initialement sans valeur écologique. Elle gagne toutefois en pertinence s'il y a un réseau d'espaces d'âges différents sur un même territoire pour permettre le déplacement permanent

des espèces pionnières, ce dispositif ne s'intéressant qu'à ce groupe d'espèces (ce qui est déjà bien en soit). Cette démarche qui s'appuie sur la réalisation régulière de nouveaux chantiers sous-entend par contre que l'artificialisation des terres agricoles se poursuive, ce qui est contraire au principe vertueux du recyclage foncier qui consiste à réutiliser les friches urbaines ou industrielles existantes pour la réalisation de nouveaux projets et qui évite la consommation de nouveaux espaces.

Des expériences en cours dans les carrières

En Belgique, un projet assez proche est en cours de réalisation. Nommé « Life in quarries », il s'agit d'un programme *Life* de l'Union européenne. Ce programme porté par la fédération de l'industrie extractive FEDIEX avec la participation de diverses structures (Natagora, la Région wallonne, Gembloux Agro-Bio Tech- Université de Liège et le Parc naturel des Plaines de l'Escaut) vise à promouvoir et tester une gestion dynamique des habitats et des espèces (souvent pionniers et de grande valeur) en carrières, en développant et en pérennisant le potentiel d'accueil de la biodiversité dans différents sites d'extraction de Wallonie. Il s'agit ici de concilier biodiversité et extraction, de favoriser la biodiversité sur les sites, d'amplifier la démarche commencée dans le cadre de la charte sectorielle « Carrières et biodiversité » et de diffuser à la plus large échelle l'information et les bonnes pratiques identifiées et testées. La grande originalité du projet correspond à la réalisation d'actions en phase d'exploitation et pas uniquement mises en place dans le cadre de la remise en état et de la réhabilitation des sites en fin d'activité. Les deux grands objectifs du programme visent d'une part à la restauration, le maintien et la gestion dynamique des écosystèmes pionniers et de leurs cortèges d'espèces de manière à optimiser la capacité d'accueil des sites et d'assurer la viabilité des espèces à enjeux à l'échelle régionale, et d'autre part à anticiper en phase d'exploitation la réalisation de l'infrastructure écologique qui sera mise en place lors de la remise en état du site. Le projet Life est accompagné par une analyse juridique afin que cette démarche volontariste de création de valeurs naturalistes qui peuvent être remises en cause en cours d'exploitation (destruction d'espèces protégées) puisse trouver elle aussi un cadre réglementaire adapté afin d'encourager les carriers à appliquer ces recommandations sans risque de contentieux.

Cette démarche avait déjà été imaginée en Suisse (Keller, 1992) et est actuellement réalisée avec quelques différences car la législation helvète sur les carrières impose de façon générale une remise en état (à l'état initial) des sites d'extraction après la fin de l'activité économique afin de limiter l'impact de l'industrie extractive sur les territoires. Les remises en état consistant majoritairement en la restauration des terres agricoles et de leur potentiel agronomique. Ici la démarche suisse est très proche des projets néerlandais et des micro-initiatives de l'EPF Nord – Pas de Calais pour lesquels la destruction des valeurs naturalistes créées avec la réaffectation du foncier à des usages urbains est la condition *sine qua none* de la réalisation d'un projet de nature temporaire (voir infra).

Keller (1992) propose d'optimiser la richesse écologique des zones définitivement exploitées, en attente de leur remise en état sous forme d'espaces agricoles, ainsi que celle des secteurs momentanément inexploités, pour les utiliser comme supports actifs de biodiversité. Une intervention est proposée pour compléter les conséquences de l'exploitation qui génère de nouveaux habitats (escarpements, pistes de circulation très compactées, dépressions humides, mares, mise en surface de certains substrats (sable, gravier, pierre, accumulation de branches...) à l'image des différents « effets de ruptures » décrits par Lemoine (2016a). L'emplacement choisi de ces micro-habitats apparaît comme stratégique pour favoriser une colonisation optimale et réduire les risques de destruction des espèces que l'on souhaite favoriser par

l'exploitation elle-même. Keller (1992) insiste, lui aussi, sur l'importance de la communication pour éviter que des interventions extérieures ne viennent contraindre (et contrarier) les carriers en leur imposant la conservation d'éléments « temporaires » de biodiversité qu'il est prévu de déplacer au cours de l'exploitation. La carrière Gabenchopf à Villigen (canton d'Argovie) appliquait déjà ce principe en 1992. Sur un site de 35 hectares, les zones non exploitées, notamment à la périphérie, faisaient l'objet d'une préservation et gestion temporaires pour encourager le développement de la flore et de la faune patrimoniales. Lorsque les zones en question doivent être exploitées, des habitats de substitution sont réalisés de façon anticipée une ou deux années auparavant. Les travaux de destruction des milieux sont quant à eux réalisés au moment de leur plus faible impact (Keller, 1992). La carrière Holcim de Gabenchopf accueille ainsi l'Oedipode turquoise, une population en pleine expansion de Lézards mais surtout des populations d'Alyte accoucheur, Sonneur à ventre jaune et Crapaud calamite qui donnent au site une importance nationale pour la préservation de ces espèces qui sont dépendantes d'espaces dynamiques (Cemsuisse, 2017). Les habitats de reproduction des amphibiens sont ainsi considérés comme des « objets itinérants », c'est-à-dire que leurs emplacements sont amenés à bouger en fonction des impératifs économiques du carrier dont le premier objet est d'exploiter une ressource (Cemsuisse, 2017).

Les initiatives de l'Etablissement Public Foncier Nord – Pas de Calais

Pour une gestion transitoire des friches urbaines requalifiées et qui sont en attente de projets trois types d'intervention pourraient être proposés pour favoriser la « biodiversité temporaire » des friches industrielles urbaines requalifiées et momentanément disponibles. La première actuellement testée vise à couvrir les sols d'un cortège de plantes favorables aux pollinisateurs sauvages. Cette couverture a également l'avantage d'éviter l'arrivée de nombreuses espèces (espèces protégées, exotiques envahissantes, ligneuses, allergènes (voir encadré 1) et inesthétiques) non désirées par les promoteurs et acteurs locaux. Le résultat de ce premier type d'intervention est principalement biocentré (Lemoine, 2016b). L'accès au public des sites est interdit pour des raisons de sécurité, ainsi que pour limiter les contraintes de gestion et les démarches d'appropriation des sites par les habitants et riverains. Le deuxième type d'intervention imaginé (non réalisé) viserait à construire un espace de vie partagé avec et pour les habitants. Ici, la réalisation d'éco-parcs risquerait de créer des aménités et habitudes telles que l'émergence et la réalisation du projet urbain seraient par la suite rendues difficiles voire impossibles. La troisième piste serait de « maximiser » les capacités d'accueil des lieux disponibles, en créant *ex nihilo* et toujours de façon temporaire de nombreux habitats pour la faune, la flore et la fonge sauvages (mares, talus, haies, bosquets...) sans y autoriser une quelconque fréquentation humaine.. Une première expérience (création de prairies et bocage) vient d'être testée (hiver 2016-2017) sur le site Nord-Éclair à Roubaix.

Encadré 1

Les techniques de préverdissements sont également suggérées par le bureau d'études Evinerude spécialisé dans la lutte contre l'Ambrosie à feuilles d'armoïse (*Ambrosia artemisiifolia*). D'abord confinée au territoire rhônalpin, l'espèce a tendance à se développer sur l'ensemble du territoire national. Il s'agit d'une plante pionnière qui apprécie particulièrement les terrains remaniés par l'homme comme les cultures et, au sein des villes, les friches et les espaces concernés par les chantiers de construction. Parmi les moyens de lutte identifiés, la végétalisation des terrains laissés à nu est proposée. Ces méthodes pour Evinerude donnent des excellents résultats pour limiter la repousse de l'ambrosie en implantant des espèces locales rentrant en compétition avec elle (Allard, 2014).

Ici le risque de favoriser l'arrivée d'espèces protégées invite toutefois à la plus grande réserve et prudence, afin d'éviter de rendre difficile, voire impossible, l'émergence du projet urbain... sauf à avoir la « permission » préalable de l'Etat de pouvoir remettre en cause (détruire), sans compensation et sans procédures administratives lourdes, la biodiversité temporairement favorisée (si présence d'espèces protégées), comme cela est imaginé ou réalisé aux Pays-Bas, et dans les carrières de Suisse et de Belgique. Chose qui n'est pas encore admise en France.

Par ailleurs la question reste ouverte sur la différence existant entre empêcher la germination des espèces protégées et détruire l'espèce protégée issue de cette germination (voir encadré 2). Dans ce dispositif de maximisation puis de destruction des habitats créés, les populations animales et végétales seraient amenées à se déplacer spontanément pour coloniser les friches et espaces disponibles créés ou présents à proximité.

Encadré 2

Les préverdissements proposés et réalisés ne font toutefois que masquer une certaine réalité. La présence d'espèces végétales protégées n'est, en fin de compte, pas empêchée. La technique employée ne stoppe pas la dispersion par le vent des graines d'espèces protégées ni leur arrivée. Elle ne fait que compromettre que leur germination, donc leur expression « visible ». Il n'y a pas de pluies de graines sélectives ou orientées sur les terrains qui leur sont favorables ou pas. Les graines « qui tombent » sur le site sont ainsi perdues...

N'est-il donc pas opportun de réfléchir à un autre mode de prise en compte de ces espèces protégées sur les friches pour leur permettre de s'exprimer (gain pour tous) avant de les détruire (facilement et sans trop de contraintes) dans des conditions encadrées qu'il convient d'imaginer, car entre gâcher une graine et gâcher une plante, il y a peu de différences à part du point de vue réglementaire. Maintenir une plante protégée « temporairement » en lui permettant de jouer un rôle dans l'anthroposystème (accueillir des pollinisateurs, être consommée...) pourrait lui donner le temps de se reproduire et de disséminer ses graines ailleurs avant de disparaître.

Pour la faune à enjeux, les gains du préverdissement sont différents voire plus réels, car il permet de jouer sur la qualité des milieux et encourage les espèces animales susceptibles de coloniser le site, et que l'on ne souhaite pas voir s'y développer, à rechercher ailleurs des conditions de vie qui leur sont plus favorables (absence de perte).

Conclusion

La démarche développée et les actions réalisées par l'EPF s'inspirent d'une vision dynamique des écosystèmes ainsi que des projets et concepts de « nature temporaire ». Elle répond à de multiples objectifs : acception des populations, esthétique, économique (attractivité territoriale et coûts de gestion réduits), climatique et naturaliste. L'approche « promotion/soutien de la biodiversité » réalisée, contrairement aux approches européennes présentées et décrites, correspond à une démarche qui vise le soutien et le renforcement d'une biodiversité « choisie », avec la détermination préalable d'espèces cibles, notamment des pollinisateurs sauvages (Lemoine, 2016 b).

Le choix pour ce type de biodiversité s'appuie d'une part sur les potentialités édapho-climatiques des technosols urbains en place, caractérisées par les fortes contraintes imposées

par le substrat caractéristique des friches requalifiées (gravats, concassés, bétons broyés) qui permet de favoriser les communautés d'invertébrés voire de vertébrés typiques des milieux ouverts comme les pelouses xéro-thermophiles et les prairies mésotrophes. Il s'agit de milieux souvent considérés comme rares sur le territoire régional, et souvent absents en contexte urbain. D'autre part, les actions mises en place ont pour objectif de favoriser des espèces cibles préalablement déterminées pour leur statut de conservation souvent défavorable (Hyménoptères, Lépidoptères et Orthoptères). Les prairies fleuries réalisées (et richement colorées) (voir photos), espaces identifiés à fort enjeu par nombreux auteurs (Wildermuth & Krebs, 1996, Muratet *et al.*, 2011 ; ainsi que Strauss & Biedermann, 2008, Small *et al.*, 2003, Meffet *et al.*, 2012, in Bonthoux *et al.* 2014) correspondent également aux végétations de friches les mieux acceptées ou tolérées par les habitants et riverains (Menozzi, 2011b). En effet, la synthèse d'une étude en cours de publication sur la perception des friches par les habitants montre que les espaces délaissés avec des structures de végétation type prairie sont mieux acceptées, voire mieux utilisées, que les celles présentant beaucoup de sol nu ou qui sont couvertes d'arbustes (Bonthoux, *comm. pers.*).

Les prairies créées *ex nihilo*, en adaptant la composition des mélanges ensemencés pourraient également servir à la conservation (temporaire) de certaines plantes de prairies elles aussi en situation de conservation défavorable comme le proposent Fischer *et al.* (2013).

Bibliographie

- ALLARD S., 2015. L'ambrosie : un problème de santé publique et de biodiversité. *In* Notre santé dépend-elle de la biodiversité ? H&B, la revue d'humanité et biodiversité. Hors série 2015, L'essentiel du colloque des 27 et 28 octobre 2014. Paris, 63-64
- ALFA ENVIRONNEMENT, 2015a - Expertise écologique dans le cadre de l'étude d'impact sur le site de la Lainière. Mise à jour 2014-2015, 23p.
- ALFA ENVIRONNEMENT, 2015b - Étude faune-flore, diagnostic écologique de la friche Bulteel et Saison
- ALFA ENVIRONNEMENT, 2016 - Inventaire faune-flore, Pôle gare de Saint-Omer, Synthèse intermédiaire, 12p
- BAUDE M., MURATET A., FONTAINE C. & PELLATON M., 2011 - Plantes et pollinisateurs observés dans les terrains vagues de Seine-Saint-Denis, Observatoire Départemental de la Biodiversité Urbaine (COBU), 65p.
- BAUDE M., 2012 - Quels pollinisateurs dans les friches ? Partie I, Fiches urbaines et biodiversité. Rencontres de Naturparif, 18 novembre 2011, à Saint-Denis, Naturparif, Paris, 28p.
- BONTHOUX S., BRUN M., DI PIETRO F. & GREULICH S., 2014 - How can wastelands promote biodiversity in cities ? A review. *Landscape and Urban Planning*, 132 (2014), 79-88
- BERNARD J., 2012 - Propos *in* Fiches urbaines et biodiversité. Rencontres de Naturparif, 18 novembre 2011, à Saint-Denis, Naturparif, Paris, 28p.
- BRUN M., 2015 - Biodiversité végétale et délaissés dans l'aménagement urbain. Contribution potentielle des délaissés urbains aux continuités écologiques. Université François Rabelais, Tours, Thèse, 432p + 48 pages d'annexe
- CEMSUISSE, 2017 - Carrière Gabenchopf, un site de reproduction d'importance nationale, Association suisse de l'industrie du ciment, Berne 1p. <http://www.schweizerzement.ch/wp-content/uploads/renaturierungsprojekt-siggenthal-fr.pdf>
- CLERGEAU P., 2010. R8: La biodiversité urbaine, Regard de la Société Françaises

- d'Écologie, <https://www.sfecologie.org/regard/regards-8-clergeau/>
- DEGUINES N., Julliard R., de Flores M. & Fontaine C., 2015 - Functional homogenization of flower visitor communities with urbanisation. *Ecology & Evolution*.
- DELBAERE D., EHRMANN S., NOTEBOOM B., LANCKRIET S., TOUSSAINT B., VANAPPELGHEM C., DAMOY V., DOUAY F., DETRICHE S. & LEPRETRE A., 2015 - En marge, paysage et biodiversité des accotements des grandes infrastructures de transport de l'eurométropole Lille-Kortrijk-Tournai, LaCTH, Ecole nationale supérieure d'architecture et du paysage de Lille, 429 p.
- FISCHER L.-K., VON DER LIPPE M., RILLIG M. C. & KORWARIK I., 2013 - Creating novel urban grasslands by reintroducing native species in wasteland vegetation. Elsevier ed., *Biological Conservation*, 59 (2013)119-126
- FISCHER L.-K., EICHFELD J., KORWARIK I. & BUCHHOLZ S., 2016 - Disentangling urban habitat and matrix effects on wild bee species. *Peerj* 4 ;e2729 ;DOI 10.7717/peerj.2729, 19p.
- KELLER V., 1992 - Optimisation de la protection des espèces lors de l'exploitation et de la remise en nature des carrières. *Anthos, Zeitschrift für Landschaftarchitektur*, 4/92, 35-38
- LEMOINE G., 2016a - Carrière, perturbations et ruptures écologiques. *Bulletin de la Société botanique du Nord de la France*, 2015, 68 (1-2) : 9-20.
- LEMOINE G., 2016b - Des préverdissements temporaires pour les pollinisateurs sur les friches urbaines en Nord – Pas-de-Calais, *L'Abeille de France*, n° 1034, avril 2016, 41-42
- MENOZZI M.-J., MARCO A. & LEONARD S., 2011 a. Les plantes spontanées en ville, *Écologie et sociologie. Revue bibliographique. Acceptaflore, Plante & Cité*. 18p.
- MENOZZI M.-J., MARCO A., BERTAUDIÈRE-MONTES V., LEONARD S. & PREOVENDIER D., 2011 b - Les plantes sauvages en milieu urbain, un désordre naturel ? Synthèse de l'étude socio-écologique. *Écologie et sociologie. Acceptaflore, Plante & Cité*. 11p
- MURATET A., MACHON, N., JIGUET F., MORET J. & PORCHER E., 2007 - The role of urban structures in the distribution of wasteland flora in the greater Paris area, France. *Ecosystem*, 10, 661-671
- MURATET A., SHAWART A., FONTAINE C., BAUDE M. PELLATON M. ET MURATET M., 2011 - Terrains vagues en Seine-Saint-Denis, Plaine Commune et Naturparif, 16p.
- MURATET A., LORRILLIÈRE R., CLERGEAU P. ET FONTAINE C., 2013 - Evaluation of landscape connectivity at community level using satellite-derived NDVI, *Landscape Ecology* ; 28 ; 95-105,
- KATTWINKEL M., BIEDERMANN R. & KLEYER M., 2011 - Temporary conservation for urban biodiversity. *Biological Conservation*, 144, 2335-2343, Elsevier ed.
- PARIS V., 2012 - Propos *in* Friches urbaines et biodiversité. *Rencontres de Naturparif*, 18 novembre 2011, à Saint-Denis, Naturparif, Paris, 28p.
- REKER J., 2006 - Temporary nature, permanent gains, *InnovationNetwork*, Utrecht, 30p
- SCE Aménagement & environnement, 2015, ZAC Saint-Sauveur, Etude d'impact, Métropole européenne de Lille, 265 p
- WILDERMUTH H. & KREBS A., 1996 - Safari en ville, Sylva éditeur, Zurich, 163 p.

Renaturation volontaire d'un espace orphelin par un acteur privé : le cas de la sablière du Vliet Houck remise en état par la SCI du Lac

Guillaume LEMOINE¹

La plaine maritime flamande s'est formée au cours du Moyen-Âge avec le comblement progressif de l'estuaire de l'Aa avec des sables et des vases. Sous la couche de terres arables cultivées, le sol est ainsi composé de couches de sable marin en alternance avec des argiles sur 1 à 5 mètres d'épaisseur. Même si le sable présent est différent de celui que l'on trouve en situation continentale, celui-ci fut exploité à partir de 1990, probablement en partie, comme matériaux de remblais routiers, dans une carrière d'une quinzaine d'hectares située sur la commune de Bourbourg (59) au lieu dit du Vliet Houck. L'exploitation du sable fut de courte durée. Elle se fit jusqu'en 1993 sur une profondeur moyenne de 4 mètres. Après l'exploitation du sable, le site fut vendu en 1993 et transformé en 1998 en une zone de décharge de déchets de démolition et de stockage de laitiers issus de hauts-fourneaux provenant des industries du Dunkerquois. Le remblai de la carrière à ciel ouvert sur environ 5 ha entraîna de forts désordres sur les plans d'eau créés par l'exploitation du sable (dans les parties qui ne furent pas remblayées) et sur les milieux voisins (watergangs). L'eau de la nappe superficielle, au contact des scories avait en effet un pH anormalement élevé entre 11 et 12 suite à une réaction de la chaux contenue dans les déchets. Un pH très alcalin interdit ainsi toute vie animale et végétale sur le site et présente de grands risques au niveau de la sécurité des habitants susceptibles de fréquenter le site et pour les écosystèmes voisins. Le Préfet du département du Nord prit ainsi un arrêté en date du 09 novembre 2001 imposant à l'exploitant, dans un délai de 3 mois, l'évacuation de l'ensemble des déchets sidérurgiques déposés sur le site. L'entreprise en liquidation n'a jamais effectué la moindre évacuation des remblais et le Préfet à défaut de pouvoir l'y obliger (arrêté du 21 janvier 2002 annulé le 16 janvier 2003) a imposé le 14 février 2003 au producteur des déchets sidérurgiques, un suivi de la qualité des eaux de surface.

En l'absence d'évacuation des déchets et de structures "responsables", le foncier, propriété d'une structure privée (société civile immobilière), fut laissé en l'état un certain nombre d'années.

Un premier projet de restauration dessiné par l'ONF (STB MATÉRIAUX, 2006) fut proposé par une entreprise de gestion de déchets inertes (STB MATÉRIAUX) pour remblayer le site en 2006 avec mise en place de remblais supplémentaires (apports de gravats puis de terres végétales) afin de créer à terme un espace récréatif (espace boisé, promenade et étang de pêche). Aucune suite favorable ne fut réservée à ce projet.

Au cours de l'année 2014 l'actionnaire majoritaire change au sein de la société civile immobilière propriétaire du site. De nouvelles expertises sont réalisées (propriétaire, EPF NPdC, CRP/CBNB). Les milieux présents semblent révéler un certain intérêt écologique et de fortes potentialités pour une restauration naturelle « assistée » afin d'accompagner/encourager les dynamiques naturelles. Après près de 20 années de libre évolution, ce site de 17 hectares présente 5 unités écologiques distinctes.

La première (partie Est du site) correspond à un ensemble de 5 ha de prairies sablo-limoneuses sur terre de découvertes riche en graminées dans lesquelles furent recensées des

¹ Référent Biodiversité et Ingénierie écologique, Établissement Public Foncier Nord – Pas de Calais, g.lemoine@epf-npdc.fr

Orchis négligées (*Dactyloriza praetermissa*), Platanthère des montagnes (*Plantanthera chlorantha*), Orchis bouc (*Himantoglossum hircinum*) et Ophrys abeille (*Ophrys apifera*) (observations de G. Lemoine et N. Seignez).

La partie Ouest du site est quant à elle composée de 4 grands types de milieux (voir carte) :

- des végétations très rases se développant sur les scories compactées et ayant pris dans leur masse. La végétation présente correspond à des pelouses xériques à mousses, orpin (*Sedum acre*) et Saxifrage tridactyle (*Saxifraga tridactylites*). (photo 1)
- des plans d'eau assez profonds. Avec le temps, la nature très fortement basique de l'eau s'est tamponnée. Les plans d'eau accueillent aujourd'hui une flore des milieux oligotrophes : characées, Potamot capillaire (*Potamogeton pusillus*), Myriophyle en épis (*Myriophyllum spicatum*), Renoncule de Beaudot (*Ranunculus baudotii*)... Nombreux oiseaux (Tadornes de Belon, Courlis cendré, Canard colvert, Foulque macroule, Gallinule poule d'eau, Fuligule morillon, Grèbe huppé, mouettes, limicoles...), amphibiens (grenouilles vertes *Pelophylax kl. esculentus*) et odonates divers fréquentent le site voire s'y reproduisent.
- un espace sablonneux composé de sable marin issu du décapage de l'horizon de surface (terre végétale) en vue de son exploitation. Dans celui-ci se développe une végétation typique des dépressions humides dunaires (pannes) des dunes du Dunkerquois. Les espèces qui s'y rencontrent sont les : Gnaphale jaunâtre (*Gnaphalium luteoalbum*), Laïche tardive (*Carex viridula* var. *pulchella*), Samole de Valérand (*Samolus valerendii*), Erythrée élégante (*Centaurium pulchellum*), Saule des dunes (*Salix repens* subsp. *dunensis*), Argousier faux-nerprun (*Hippophae rhamnoides*), saules divers... Vanneau huppé et bécassines y stationnent ou s'y reproduisent également
- des végétations des friches sur sables, limons et remblais, ainsi que celles caractéristiques des bords des plans d'eau complètent la description des milieux

Dans les zones plus sèches (remblais notamment) se rencontre la Bugrane rampante (*Ononis repens* var. *repens*), le Chardon penché (*Carduus nutans*), le Chardon à petite capitule (*Carduus tenuiflorus*), le Plantain des sables (*Plantago arenaria*), la Linaire striée (*Linaria repens*) et le lotier à feuilles ténues (*Lotus corniculatus* subsp. *tenuis*). Ces espaces étaient fréquentés par le Traquet motteux en période de nidification (printemps 2015) (photo 2).

Un inventaire réalisé par le Centre régional de Phytosociologie de Bailleul, agréé Conservatoire botanique national en date de 2013 dans le cadre de l'actualisation des ZNIEFF permis le recensement par Stéphane Delplanque de 86 espèces sur une partie du site (12 ha).

Une seconde partie du site, non concernée par les travaux et les inventaires du CRP, accueille (voir supra) une prairie mésotrophe riche en orchidées (Ophrys abeille, Orchis négligée et Orchis bouc) sur d'anciennes alvéoles remblayées.

La présence de prairies sèches sur sable et limon, de dépressions humides « dunaires », de plans d'eau oligotrophes et de pelouses rases fait de cet espace situé dans le polder cultivé (céréaliculture) à environ 12 kilomètres de la mer un îlot de biodiversité présentant de fortes similitudes avec les espaces dunaires littoraux voisins et offre de très fortes potentialités écologiques tant pour la flore que pour l'accueil des oiseaux migrateurs.

C'est dans ce sens que la société civile immobilière, propriétaire du site, a décidé d'y développer un projet privé et ambitieux de renaturation sur les conseils écologiques de l'Établissement Public Foncier Nord – Pas de Calais. Les travaux de restauration écologique ont été confiés à l'entreprise STB MATÉRIAUX spécialisée dans l'exploitation des sablières et qui réalise depuis quelques années sur la sablière de Hamel (59) une remise en état assez exemplaire (Lemoine & Seignez, 2014).

La sablière, laissée plus de 15 ans sans gestion, témoigne ainsi d'une résilience encourageante

des milieux, avec la normalisation du pH des eaux, la présence d'amphibiens, d'une avifaune

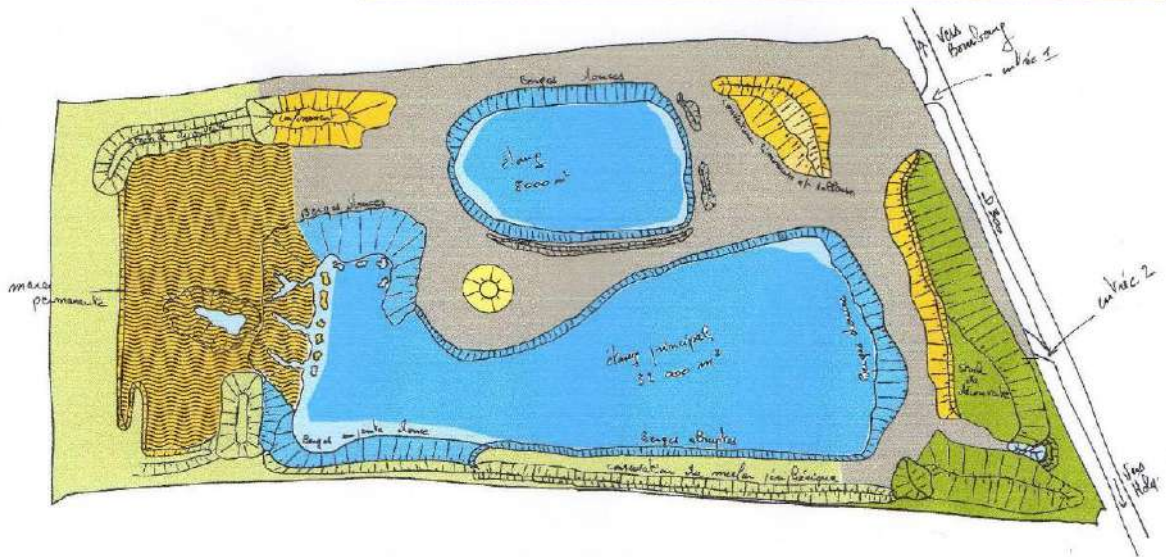


LOCALISATION DES HABITATS NATURELS DU SITE DE L'ANCIENNE SABLIERE

2, rue du Château
59144 ETH
022 VOLONTAIRES TERRITORIALES

Légende

Friche herbacée sèche	Friche thermophile à végétation rase (sédum) sur sol silico-calcaire	mini-faïsse à hirondelle de rivage
Friche diverse	Dune sèche reconstituée	Secteur sableux humide
berges douces et mares du site	Berges à pente forte (de 20 à 45°) et étangs	



CARTOGRAPHIE DES MILIEUX - ANCIENNE SABLIERE DE BOURBOURG



1 - Les laitiers compactés forment une croûte dure couverte de mousses, Orpin et Saxifrage tridactyle (photo G.Lemoine)



2 - Le site a accueilli un Traquet motté au cours du printemps 2015. Il a été observé régulièrement sans que sa possible reproduction soit confirmée (photo G.Lemoine)



3 - La quasi-totalité des berges fut retravaillée pour créer des pentes douces (photo G.Lemoine)



4 - Etat initial de la berge ouest du grand étang (photo G.Lemoine)



5 - Evacuation des remblais sur la berge ouest du grand étang (photo G.Lemoine)



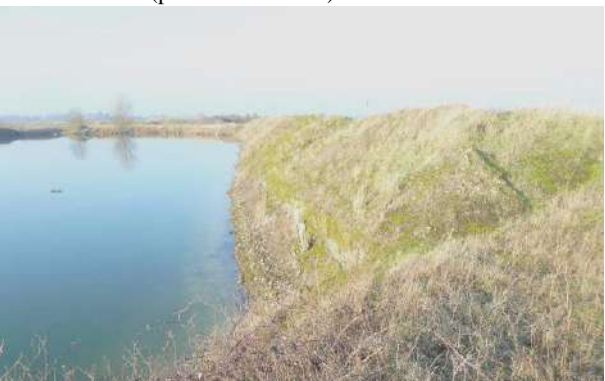
6 - Etat final (vasières) sur la berge ouest du grand étang (photo G.Lemoine)



7 - Falaise à Hironnelle de rivages créée et berges retravaillées (photo G.Lemoine)



8 - Dépression dunaire créée dans le sable (photo G.Lemoine)



9 - État initial de la berge nord du petit étang (remblais de laitier) (photo G.Lemoine)



10 - Berge nord du petit étang après travaux d'évacuation du remblai (photo G.Lemoine)



11 - Création d'une plage de galets (diversification des habitats et défense de berge) (photo G.Lemoine)



12 - Végétation présente sur les milieux créés (sables humides) (photo G.Lemoine)

migratrice et sédentaire, d'une végétation rivulaire, d'herbiers aquatiques... C'est pourquoi, dans le cadre d'une démarche volontaire la SCI du Lac et l'Etablissement Public Foncier Nord – Pas-de-Calais se sont associés afin de procéder à la renaturation du site, dans le cadre d'une intervention environnementale ambitieuse qui visait à créer par des terrassements adaptés les conditions de départ favorables aux dynamiques de végétation susceptibles de gommer progressivement les traces d'un passé industriel et d'une situation insatisfaisante. Il s'agit là d'une restauration « assistée » où les terrassements (création de pentes douces par exemple) ne visent qu'à donner que le « coup de pouce » initial afin que la nature se réinstalle d'elle-même lorsque les conditions lui sont favorables. Les enjeux que représentent la renaturation de ce site furent également identifiés dans le cadre de l'état initial environnemental de ce territoire, réalisé préalablement à l'élaboration du PLU intercommunal de la Communauté urbaine de Dunkerque – Dunkerque grand littoral (Communauté urbaine de Dunkerque, 2012).

Pour la réalisation de sa renaturation, il s'agissait notamment :

- de présenter un projet cohérent et réaliste de restauration écologique du site (SCI du Lac, 2015) et d'obtenir l'accord de l'Unité Territoriale de la DREAL en démontrant l'innocuité de l'intervention et sa pertinence,
- de réaliser une remise en état sans apport de matériaux extérieurs et sans départ de matériaux vers de filières de traitement, à une période de l'année sans impact fort sur les espèces (travaux programmés en fin d'hiver),
- de favoriser des habitats et végétations à enjeux (phragmitaie en bordure de plan d'eau et des zones de sable humide pouvant accueillir notamment les végétations pionnières des sables humides (dans la zone sableuse et en bordure d'étang – zone de marnage).
- d'aménager des renforts de berge (là où une forte érosion est constatée) en valorisant /recyclant les ballasts présents sur place,
- réaliser divers aménagements afin de favoriser les haltes migratoires et la reproduction de l'avifaune.

Avec l'accord de la commune et de l'État, divers travaux furent ainsi entrepris au cours des mois de mars et avril 2015.

Ils consistèrent :

- à restaurer le linéaire des berges des plans d'eau de la carrière (création de larges berges en pentes douces pour favoriser les roselières et vasières) (photos 3 à 6)
- à créer une falaise pour les Hironnelles de rivage (photo 7),
- à créer une dépression humide intra-dunaire en lieu est place d'un ancien remblai (photo 8),

- à dégager tous les gravats présents le long des berges d'un étang et au sein des vastes espaces de pelouses à mousses, Sédum âcre et Saxifrage tridactyle, pour les rendre attractifs aux oiseaux des espaces ouverts (Petit gravelot, vanneau, traquet...) (photos 9 et 10),
- à recouvrir de limons sableux toutes les zones de dépôts de déchets inertes (béton...),
- à réutiliser les stocks de ballasts concassés pour faire deux « plages de galets » et conforter avec l'un d'eux la berge d'un étang qui s'érodait (photo 11),

1,5 ha de prairies sèches furent également fauchés à l'automne 2016 pour compléter les opérations de génie écologique entreprises (fauche exportatrice), pour restaurer une prairie maigre et étudier le comportement de la végétation la composant.

Un premier suivi (octobre 2016) a montré l'extension des populations de Gnaphale jaunâtre et Samole de Valérand sur les nouvelles plages de sable humide créées, ainsi que l'installation du Saule des dunes (photo 12), et d'une patience (groupe des *Rumex maritimus/palustris*).

La démarche entreprise fut également présentée à Brest lors du colloque « Réparer la nature ?, l'exemple des zones humides » (Seigneur & Lemoine, 2016). L'aménagement a été réalisé et financé intégralement par le propriétaire actuel du site (qui n'est, ni n'était responsable de l'état initial du site), avec la bienveillance de la commune de Bourbourg et l'accord de la DREAL. La mise en place par la DREAL d'une servitude d'utilité publique (contrainte d'utilisation et restriction de la fréquentation) sur le site vise à renforcer la vocation naturaliste que souhaite donner le propriétaire au site restauré, à savoir : un espace naturel présentant une mosaïque de milieux (néo-dune, dépression humide sur sable calcaire, steppe xérique, prairies sèches, roselières, bosquet, étangs...) favorable au développement d'une riche biodiversité dans un contexte de grandes cultures et qui pourrait être reconnu à terme comme une ZNIEFF de type 1, malgré son origine industrielle.

Bibliographie

- COMMUNAUTE URBAINE DE DUNKERQUE, 2012. Plan Local d'Urbanisme, Rapport de présentation. État initial de l'environnement, 115p.
- LEMOINE G. & SEIGNEZ N., 2014. Histoire des différentes étapes de gestion et de remise en état de la carrière d'Hamel (Nord – France) par l'entreprise STB MATÉRIAUX, pour la préservation de très importantes populations d'abeilles sauvages, *L'Entomologiste picard*, bulletin de l'Association des Entomologistes de Picardie, 21-26
- SCI DU LAC, 2015. Porter à connaissance, travaux 2015, Ancienne carrière de Bourbourg - sablière Vliet-Houck, Eth 25 p.
- SEIGNEZ N. & LEMOINE G., 2016. Accompagner la résilience d'une friche industrielle afin d'en favoriser les zones humides. STB Matériaux et EPF Nord – Pas de Calais. Poster pour le colloque « Réparer la nature, l'exemple des zones humides », des 3 et 4 février 2016, Brest
- STB MATÉRIAUX, 2006, Propositions pour le réaménagement des sablières du Vliet-Houck à Bourbourg, Office National des Forêts – Bureau d'études paysagères, 16p.

Essais de création *ex nihilo* de deux « landes à Ericacées » sur friches industrielles

Guillaume LEMOINE¹

Résumé

Les landes acides à callunes et bruyères sont des habitats extrêmement rares et menacés dans le département du Nord. Présentes de façon historique à quelques kilomètres ou dizaines de kilomètres de sites d'extraction ou de dépôts de substrats acides, il est étonnant qu'aucune implantation spontanée ne soit observée sur les schistes acides des terrils miniers et sur les sables et limons des sablières. À l'initiative ou sur les conseils de l'Établissement Public Foncier Nord – Pas de Calais, deux essais d'implantation furent menés en 2004 et 2012 par transferts et dépôts à même le sol de branches d'Ericacées et de mulch (broyat et litière). C'est environ après 4 et 6 ans après les apports, que les premiers résultats sont visibles. Les deux sites accueillent aujourd'hui des Callunes communes et Bruyères cendrées voire quaternées en fleurs. Les méthodes employées sont simples à mettre en place et offrent des pistes pour les démarches de restauration, ou pour celles qui visent la création *ex nihilo* de landes acides sur des substrats qui leur sont favorables et pour lesquels une implantation spontanée semble impossible.

Abstract

In Northern France, and most especially, in the administrative area and geographical territory named "département du Nord", heathlands are considered as extremely rare and threatened habitats. Some of the historical habitats of these species are located in the vicinity of quarries and coalmine heaps (*i.e.* several miles). Despite such a proximity newly growth population of *Calluna* or heather was never observed onto brownfield such as coal shale heaps or sandpits. Thanks to the initiative and advices of the public land agency Etablissement Public Foncier Nord - Pas de Calais, two set-up trials were carried out in 2005 and 2012. Each of them consisted in an export of *Ericaceae* twigs and mulches from historical heathlands associated to a spreading onto rehabilitated brownfield soils. First items were observed 4 to 5 years after spreading. Both testing areas now host Common heather and Cross-leaved heath in bloom. This method seems to be simple to apply. It could be used efficiently onto soils where the mineral substrates are favorable but where spontaneous implantation is considered as impossible.

Mots-clefs : restauration, renaturation, landes acides, Callune commune (*Calluna vulgaris*), Bruyère cendrée (*Erica cinerea*), Bruyère quaternée (*Erica tetralix*), sablières, terrils miniers

Key-words : land reclamation, quarry backfilling, heathlands, Common Heather (*Calluna vulgaris*), Cross-leaved Heath (*Erica tetralix*), Bell Heather (*Erica cinerea*), sandpits, coalmine heaps

Les terrils miniers couvrent en Nord – Pas-de-Calais une surface d'environ 2500 ha. Le caractère acide des argilites (schistes miniers) qui les composent notamment pour les terrils de la partie orientale du bassin minier leur permet d'accueillir une flore acidiphile dont certains éléments sont remarquables comme les Micropyre délicat (*Microphyrum tenellum*), Corrigiole des rivages (*Corrigiola litoralis*), Canche précoce (*Aira praecox*), Cotonnière naine (*Filago minima*), ...

Il est toutefois très surprenant de voir que ces mêmes terrils n'accueillent pas d'Ericacées typiques des landes acides. Pourtant la présence historique de landes dans les massifs forestiers

¹ Référént Biodiversité et Ingénierie écologique, Établissement Public Foncier Nord – Pas de Calais, g.lemoine@epf-npdc.fr

de Raismes-Saint-Amand-Wallers-Odomez, Marchiennes ou Flines-lez-Râches à quelques kilomètres des grands terrils de la plaine de la Scarpe et de l'Escaut aurait dû permettre une colonisation spontanée des schistes houillers au cours des 150 dernières années.

La renaturation du terril des Argales à Rieulay et Pecquencourt a permis à l'Etablissement Public Foncier Nord – Pas de Calais de réaliser quelques tests d'implantation de végétaux ligneux et semi-ligneux pour mieux connaître le comportement de différentes espèces dans des sols complètement artificiels et dépourvus de matière organique. Une première tentative d'implantation d'Éricacées en octobre 2004 invita l'EPF à renouveler l'expérience avec un de ses partenaires sur un autre site en 2012, une sablière du Douaisis qui présente quelques similitudes édaphiques. L'objet de cet article est de faire un compte-rendu de ces deux expériences, qui s'avèrent être, avec le temps, très positives et riches en enseignements si on cherche à restaurer des landes acides voire à en créer de toutes pièces.

Pourquoi vouloir créer des landes acides ?

Vouloir créer une lande acide sur un espace où ce type de végétation n'existe pas, peut paraître étonnant et contraire à toutes les logiques conservationnistes qui encouragent les démarches spontanées et qui refusent les introductions d'espèces. Les expériences réalisées sont justifiées par le fait que les espaces utilisés sont des espaces complètement artificiels résultants de l'activité extractive, et qu'il n'y a pas à proprement parler de végétation naturelle voire idéale assignée à ce type de sites. Ceux-ci représentent toutefois des conditions édaphiques originales (sol acides et sans matière organique) présentant des potentialités intéressantes pour une « renaturation dirigée ». Ils apparaissent isolés des espaces originels présentant des landes acides, évitant ainsi tout risque de transferts de gènes susceptibles d'affaiblir ou de modifier les originalités génétiques d'une population locale d'Éricacées. Ces sites présentent également par leur statut d'espaces industriels d'intéressants laboratoires à ciel ouvert pour tester des méthodes de renaturation réalisées parallèlement aux suivis que l'on peut effectuer sur les recolonisations et dynamiques spontanées. Le dernier argument en faveur de ce type d'expérience correspond au fait qu'il s'agit de végétations extrêmement rares et menacées dans les territoires d'expérimentation et que la création de landes peut d'une part permettre l'émergence de néo-landes acides qui pourraient compléter les rares landes existantes, et nous permettre d'autre part de mieux connaître ou de confirmer les techniques de restauration de ces végétations remarquables.

Situation des landes acides dans le département du Nord

Les landes acides, végétations sous-ligneuses dominées par les Éricacées (*Calluna* et *Erica* principalement) et les ajoncs (*Ulex*), sont caractéristiques des sols pauvres en éléments nutritifs et généralement acides (sable, argiles et schistes pauvres en bases...). Deux grands types de landes se rencontrent en Nord – Pas-de-Calais, en plus des landes à Laîche trinervée et Callune commune typique des dunes décalcifiées. Il s'agit des landes à Callune commune et Bruyère cendrée et des landes à Genêt d'Angleterre et Bruyère quaternée. Ce sont des végétations très rares dans le Nord - Pas-de-Calais qui ne couvrent que des faibles surfaces. La lande à Genêt d'Angleterre et Bruyère quaternée est également considérée en déclin sur l'ensemble de son aire. Il s'agit également d'habitats d'intérêt communautaire (Catteau *et al.*, 2010). Les landes en Nord et Pas-de-Calais sont aujourd'hui cantonnées dans quelques sites majeurs comme les plateaux d'Helfaut, Racquinghem, Blendecques et de Sorrus - Saint-Josse et certains espaces de la forêt domaniale de Saint-Amand-Raismes-Wallers. En plus de leur intérêt paysager et patrimonial majeur (présence d'espèces acidiphiles menacées), elles figurent parmi les milieux les plus rares et les plus menacés du territoire du Nord – Pas-de-Calais

(SRCE, 2014).

Le département du Nord est paradoxalement un territoire où les sites susceptibles d'héberger des landes semblent relativement abondants malgré un contexte géologique défavorable (sous-sol composé de la craie du Bassin parisien). Il s'agit principalement de buttes tertiaires témoins que l'on trouve notamment en Flandre intérieure (Watten, forêt de Clairmarais, vallonements nord-ouest de la forêt de Nieppe, Monts de Flandres), en Ostrevant et Pévèle (bois de Flines-lez-Râches, forêts de Saint-Amand, Marchiennes et Flines-lès-Mortagne) et en Cambrésis (bois de Bourlon et de Busigny) (Choisnet & Seytre, 1999). La comparaison entre la situation historique, les potentialités des sols et la situation actuelle réalisée par Choisnet & Seytre (1999), montre qu'il s'agit en réalité d'un habitat exceptionnel et gravement menacé de disparition pour le département du Nord. De nombreux sites historiques n'abritent plus aujourd'hui de lande à proprement parler (végétation suffrutescente dominée par les *Éricacées*) et les derniers sites en accueillant encore présentent des surfaces extrêmement réduites et souvent des systèmes fragmentaires ou dégradés.

Quelles démarches similaires ?

La recolonisation spontanée de la végétation des landes est influencée par la richesse et la densité de la banque de graines (Gallet, 2001, Bossuyt & Honnay, 2008 in Sawtschuk, 2011). Dans les démarches de restauration de landes (altérée suite au piétinement) (photo 1) la protection physique (réorganisation de la fréquentation, mise en défend) (photo 2) permet une restauration rapide lorsque l'horizon organique est encore présent (Sawtschuk, 2012 et Sawtschuk *et al.*, 2010). La restauration des écosystèmes fondée sur les successions spontanées de la végétation est la méthode la plus efficace à court et moyen terme (Prach & Hobbs, 2008 in Sawtschuk, 2011), ce qui n'est malheureusement plus le cas pour les sols les plus superficiels et les plus compacts de nombreuses landes dégradées en Bretagne (Sawtschuk, 2012 et Sawtschuk *et al.*, 2010). Les suivis de diverses méthodes de restauration par Sawtschuk sur 6 sites de Bretagne de landes atlantiques littorales, notamment sur la presqu'île de Crozon et Belle-Île, montrent que l'apport de litière apparaît comme la méthode la plus performante. Celle-ci gagne en efficacité lorsqu'elle est combinée avec le dépôt de produits de fauche et la mise en place d'un géotextile de coco, qui limite les phénomènes de sécheresse et protège les jeunes plants en début de croissance. Les dépôts de litière permettent une amélioration biotique et abiotique du substrat en apportant directement sous la forme de graines les espèces que l'on souhaite réimplanter et en apportant au sol un minimum de matière organique (Putwain & Gullham, 1990b, Webb 2002, in Sawtschuk, 2011). La litière transposée permet également de



1 - Lande atlantique dégradée sur les falaises de Bretagne (photo G.Lemoine)



2 - Protection des landes de Bretagne (fermeture des chemins et réorganisation de la fréquentation) (photo G.Lemoine)

fournir les mycorhizes nécessaires au développement des Éricacées (Diaz *et al.*, 2006, in Sawtschuk, 2011 et Sawtschuk *et al.*, 2010).

Les expériences menées sur Rieulay et Hamel (Nord)

Comme nous l'avons vu en introduction, la renaturation du terril des Argales à Rieulay et Pecquencourt a été l'occasion de tester la possibilité d'implantation d'une « lande acide » sur schistes miniers. Sur un substrat complètement nu (minéral), des branches de callunes et de bruyères issues d'un chantier de gestion réalisé par EDEN 62 sur les landes de Blendecques furent « simplement » installées pêle-mêle sur le sol, sans aucun traitement d'accompagnement, au cours du mois d'octobre 2004 (photo 3). L'initiative ne présenta aucun signe de succès jusqu'au moment où en septembre 2010, furent observés des pieds de Callune commune (*Calluna vulgaris*) et de Bruyère cendrée (*Erica cinerea*) en fleurs à même le schiste sur environ 20 mètres carrés (photos 4, 5 et 6). Ce résultat qui semblait improbable invita l'Etablissement Public Foncier à proposer à l'entreprise STB MATÉRIAUX dans le cadre de la restauration de la sablière de Hamel (59) le renouvellement de l'expérience. Sur un des talus périphériques de la sablière, deux méthodes furent testées en décembre 2012. La première fut similaire à celle entreprise sur le terril des Argales, c'est-à-dire un dépôt de branches d'Éricacées, la seconde correspondait à la mise place de mulch de « landes acides ». Ce mulch correspondait aux « déchets » issus d'un chantier de gestion d'EDEN 62 sur les landes de Blendecques. Il était composé d'un ensemble de branches broyées et de litière ratissée et stockée en tas suite à une opération de rajeunissement de milieux (étrépage). Les matériaux furent apportés par big bags (équivalent de 2 big bags pleins). La récupération, le transport et l'étalage des produits de coupe furent réalisés par l'entreprise Nord Trait Service (Fabrice Desort) et financés par l'exploitant de la sablière STB MATÉRIAUX. Elle a coûté 2900 € HT. Sur certains espaces, les branches furent installées sur les pentes du talus afin de varier les conditions stationnelles (photo 7). Le sol du talus fut également griffé par endroits avec un râteau pour réduire le couvert de mousse et favoriser le contact des dépôts (graines) avec le sol. Aucune différence significative n'est constatée en fonction des différents traitements du sol.

La localisation « relativement éloignée » des deux sites d'introduction d'Éricacées permet également de s'assurer qu'il n'y ait pas de contamination génétique non souhaitée des landes existantes qu'il convient également de protéger comme celles de la forêt de Saint-Amand, ou des reliques présentent dans les bois de Marchiennes et Flines-lez-Râches. Ici comme à Rieulay, il fallut attendre un minimum de 4 années pour se rendre compte du résultat de l'opération. Les suivis des deux premières années ne montrèrent rien d'évident. L'expérience fut considérée comme un échec, jusqu'au jour où quasiment par hasard les jeunes callunes et bruyères furent observées au cours de l'été 2016. A Hamel, 20 à 30 mètres carrés de lande sont ainsi implantés. Les pieds sont de taille modeste (10-15 cm), le recouvrement est important (photo 8). Les callunes et bruyères ont fleuri cet automne.

En plus des Éricacées, deux autres espèces furent identifiées : l'Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*) et la Succise des prés (*Succisa pratensis*). Cette dernière présentait également des pieds fleuris (photo 9). Ce résultat surprenant et encourageant incita à aller vérifier le comportement des premières implantations sur terril. Ici également, l'opération apparaît comme un succès. La reproduction des premières Callunes implantées est constatée et des jeunes plants commencent à se disséminer autour des pieds-mères (photo 10).



3 – Epannage de déchets de lande sur le terril de Rieulay, octobre 2004 (photo G.Lemoine).



4 - Floraison de la Bruyère cendrée sur terril, le 30 septembre 2010 (photo G.Lemoine)



5 - Bruyère cendrée et Callune en fleur sur terril, octobre 2016 (photo G.Lemoine)



6 - Bruyères quarternées en fleur sur terril, octobre 2016 (photo G.Lemoine)



7 - Dépôts de branches et mulch sur le site de Hamel, décembre 2012 (photo STB MATÉRIAUX)



8 - Début d'implantation des Éricacées sur Hamel, août 2016 (photo G.Lemoine)



9 - Succise en fleur sur Hamel, septembre 2016 (photo G.Lemoine)



10 - Reproduction des Callunes communes sur terril et début de colonisation, octobre 2016 (photo G.Lemoine)

Quels enseignements en tirer ?

Ces deux expériences montrent la possibilité de créer *ex nihilo* des végétations de landes sur des substrats au pH acide et peuvent inviter les gestionnaires à augmenter la taille des landes acides qu'ils gèrent par des opérations de génie écologique.

L'implantation « dirigée » sur terril est étonnante, compte tenu de la possibilité qu'une colonisation spontanée aurait pu se faire au cours des décennies voire des siècles précédents grâce à la présence simultanée et relativement proche de landes acides et de terrils dans la plaine de la Scarpe et de l'Escaut.

L'une des explications sur l'absence d'Éricacées sur terrils est probablement la conséquence d'un mode de dispersion des graines peu efficace. Les Éricacées sembleraient dépendantes des fourmis (myrméchorie) (Prach *comm pers*). On comprend aisément que ces dernières n'aient pas la possibilité de déplacer les graines sur des distances de quelques kilomètres. Par ailleurs, les communautés de fourmis sont probablement peu nombreuses dans les milieux assez neufs que sont les dépôts miniers.

La bibliographie cite des associations entre Ericacées et Champignons. L'absence probable de mycorhize (sur terril) ne semblerait toutefois ne pas être un facteur limitant, tout comme l'absence de matière organique et la présence de sols compacts.

Le transfert de mulch (broyat de branches et litière) apporte un avantage sur le simple dépôt de branches. En plus des possibles champignons introduits, le mulch permet d'apporter un peu de matière organique et surtout des graines, voire possiblement des micro-invertébrés participant au bon fonctionnement des sols. Ici on est davantage dans le transfert et la recréation de communautés végétales. Des analyses précises mériteraient d'être entreprises pour mieux évaluer la nature des organismes transférés ou naturellement présents (Invertébrés, Champignons,).

Le dernier enseignement à tirer de ces deux expériences est la patience. L'absence de résultats rapides pouvait laisser penser qu'elles soient toutes deux des échecs, et c'est presque par hasard, lorsque l'on abandonne l'idée de faire des suivis, que l'on retrouve de jeunes et prometteuses pousses en train de se développer.

Les végétations installées semblent relever du groupe de landes à Callune commune et Bruyère cendrée. Sur Hamel, un passage en février 2017 pour vérifier la détermination de l'espèce ou des espèces de bruyères implantées a permis de constater leur disparition totale !

Il s'agit ici du résultat de l'intervention des lapins qui abrutissent en hiver totalement les jeunes plants. Ceux-ci sectionnés au ras du sol deviennent difficilement détectables et surtout lorsqu'ils sont mélangés dans de vastes tapis de mousses notamment de *Polytricum* typiques des sols acides. L'intervention régulière des lapins explique également pourquoi les constats d'installation des végétations sont faits après quelques années.

Conclusion :

En plus de l'originalité de la démarche qui vise à vouloir installer des landes acides dans des espaces où elles n'étaient pas originellement présentes, l'initiative menée sur Hamel permet

d'optimiser les potentialités écologiques qu'offrent les renappages de limons acides installés et remis en surface. Les travaux de « remise en état » des sablières peuvent ainsi être mis à profit pour effectuer une restauration dirigée pour créer des milieux à forte valeur patrimoniale dans les régions très alcalines. Ces techniques visent également à acquérir les connaissances qui permettront, si nécessaire, de recréer et étendre des milieux rares et déficitaires dans le nord de la région des Hauts-de-France, qu'elles soient utilisées à proximité immédiate de landes présentes pour étendre leurs surfaces, ou qu'elles servent à des créations de landes de toutes pièces dans des espaces qui leur sont favorables (sabrières en fin d'exploitation). Dans ce sens, l'entreprise STB MATÉRIAUX envisage de poursuivre l'expérience en 2017 sur une plus vaste surface.

Les techniques mises en place apparaissent en fin de compte, assez simples et permettent de valoriser les « déchets » issus de la gestion et restauration des landes existantes.

Remerciements : l'auteur remercie l'entreprise STB MATÉRIAUX qui a bien voulu tester une expérience de génie écologique sur l'un de ses sites d'exploitation, ainsi que le syndicat mixte EDEN 62 pour la fourniture de branches et mulch d'Éricacées sans quoi ces expériences n'auraient pas pu être possibles. L'auteur remercie également Nicolas Seigneux pour la traduction du résumé en anglais.

Bibliographie

- CATTEAU E., DUHAMEL F., CORNIER T., FARVACQUES C., MORA F., DELPLANQUE S., HENRY E., NICOLAZO C. & VALET J.-M., 2010. Guide des végétations forestières et préforestières de la région Nord - Pas de Calais. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire Botanique National de Bailleul, Bailleul, 526p.
- CHOISNET G. & SEYTRE L., 1999. Les landes et leurs végétations associées dans le département du Nord. Analyse phytocoenotique et floristique. Bilan historique et actuel, Évaluation patrimoniale, Gestion écologique. Centre régional de phytosociologie/Conservatoire Botanique National de Bailleul/Conseil général du Nord, 96p. + 13 p. d'annexes
- SAWTSCHUK J., 2010. Restauration écologique des pelouses et des landes des falaises littorales atlantiques : analyse des trajectoires successionales en environnement contraint, Thèse, Institut de géoarchitecture, Université de Bretagne occidentale, 397p.
- SAWTSCHUK J., GALLET S. & BIORET F., 2011. Evaluation of the most common engineering methods for maritime cliff-top vegetation restoration. *Ecological Engineering*, vol 45, 45-54; doi:10.1016/j.ecoleng.2010.12019
- SRCE-TVB, 2014. Schéma régional de cohérence écologique – Trame verte et bleue du Nord – Pas-de-Calais, Rapport, version du 18 avril 2014, Région Nord - Pas-de-Calais & Préfet de la région Nord – Pas-de-Calais, 406 p.

Messicoles de condette

Guillaume LEMOINE³⁰

L'Etablissement Public Foncier Nord - Pas de Calais s'est rendu propriétaire, en début d'année à la demande de la Commune de Condette, du site des Bas-Champs (12 ha). Celui-ci était cultivé en grande partie pour la production de céréales (avoine, blé, maïs...). Voyant la présence de terrains nus en avril, il a été demandé à l'ancien exploitant, présent sur site à titre précaire avant la réalisation des travaux visant la gestion des inondations, de modifier les pratiques culturales en place. En remplacement du semis de maïs prévu, 5,8 ha environ ont été ensemencés avec un mélange de graminées (Fétuque) et de Trèfle violet pour la production de fourrage. L'usage d'engrais et de pesticides (herbicides et insecticides) a, par contre, été proscrit pour avoir un site plus riche en flore et favorable aux pollinisateurs sauvages (bourdons qui butinent les trèfles). Le labour sans traitement pour l'installation des prairies a permis la remontée en surface et la mise en lumière de nombreuses graines de plantes sauvages présentes dans les sols qui ont pu trouver des conditions favorables à leur germination. On parle ici du réveil de la "banque de graines" et des "cryptopotentialités des sols". Les graines des plantes des espaces cultivés en céréales (coquelicots, bleuets...) que l'on nomme "messicoles", ou plantes des moissons, sont en effet connues pour avoir de longues durées de vie et peuvent "dormir" dans les sols durant de nombreuses années, voire des dizaines d'années, avant de réapparaître. Le résultat sur Condette fut exceptionnel. Les parcelles en question furent couvertes de Spargoute des champs (*Spergula arvensis*) (fleurs blanches) et de Chrysanthème des moissons (*Glebionis segetum*) (fleurs jaunes). Il s'agit d'espèces typiques des cultures sur sables ou limons sablonneux plus ou moins acides. Il s'agit de plantes peu communes ou assez rares en Nord - Pas-de-Calais. Le Chrysanthème des moissons est considéré comme vulnérable et la Spargoute des champs comme quasi-menacée. Leur arrivée spectaculaire a été remarquée par le Conservatoire botanique national de Bailleul qui a récolté 5000 graines de Spargoute le 20 juillet à des fins de conservation. Fort de ce résultat, une réflexion est en cours pour maintenir des parcelles de céréales sur site et conserver ce patrimoine naturel, voire le favoriser. Avec l'aide de Régis Dacquin (exploitant à Equihen-Plage), un peu plus de 4 hectares furent ensemencés cet automne de méteil. Il s'agit d'un mélange de céréales (triticale et avoine d'hiver) et de légumineuses (pois fourrager et vesce) pour la production de fourrage. 50% de la surface a été labourée un peu plus profondément pour essayer de réactiver la banque de graines du sous-sol.



Spargoute des champs et Chrysanthème des moissons

³⁰ Référent Biodiversité et Ingénierie écologique, Établissement Public Foncier Nord – Pas de Calais, g.lemoine@epf-npdc.fr

Sortie botanique en Forêt de Nieppe (Nord) (18 juin 2016)

Chloé MONEIN

Cette sortie botanique en Forêt de Nieppe organisée par l'auteur de ce compte-rendu a rassemblé un groupe de 6 personnes. La matinée a été consacrée au manteau forestier, ourlet et fossé et l'après-midi à la forêt.

Les espèces remarquables

Alisma lanceolatum (protection régionale)

Carex elongata (protection régionale)

Carex vesicaria

Carex vulpina (protection régionale)

Helleborus viridis (protection régionale)

Hottonia palustris protection régionale)

Oenanthe aquatica (protection régional)

Persicaria bistorta (protection régionale)

Ranunculus aquatilis

Sium latifolium (protection régionale)

Les espèces observées par milieu et quelques critères de terrains

Manteau forestier

- *Acer campestre*
- *Ulmus sp.*
- *Cornus sanguinea*
- *Lonicera periclymenum*
- *Salix cinerea*
- *Carpinus betulus*
- *Fraxinus excelsior*
- *Rosa canina*
- *Crataegus laevigata*



Manteau et ourlet forestier



Salix cinerea



Crataegus laevigata

Ourlet de bord de route

Heracleum sphondylium

Lolium perenne

Vicia sepium

Lapsana communis

Dactylis glomerata

Calystegia sepium

Medicago lupulina.

Cirsium palustre

Oenanthe aquatica

Alopecurus myosuroides

Phalaris arundinacea

Mentha aquatica

Iris pseudacorus

Alopecurus pratensis

Juncus effusus

Solanum dulcamara

Bromus sterilis

Carex vulpina

Torilis japonica

Geum urbanum

Deschampsia cespitosa

Carex sylvatica

Glyceria fluitans

Festuca rubra

Vulpia myuros

- *Rumex conglomeratus* Rq : Ses fruits ont 3 callosités par rapport à ceux de *R. sanguineum* qui en ont 1.
- *Brachypodium sylvaticum* Rq : Très velu sur la feuille et la gaine, par rapport à *B. pinnatum* qui a la feuille peu velue à glabre.
- *Ranunculus repens* Rq : Se différencie de *R. acris* grâce à son pédoncule sillonné
- *Arrhenatherum elatius* Rq : Ses épillets contiennent un fleuron fertile à arête courte et un fleuron stérile à arête longue (au niveau du lemme).
- *Sonchus asper* : Rq : Ses akènes ne possèdent pas de rides transversales sur les 2 faces par rapport à ceux de *S. oleraceus*
- *Prunella vulgaris* Rq : Son calice possède 2 lobes, l'inférieur à 2 dents et le supérieur à 3 dents.
- *Aegopodium podagraria* Rq : Peut se reconnaître grâce à son odeur forte et caractéristique.
- *Lythrum salicaria* Rq : Possède une tige quadrangulaire un peu ailée et des fleurs à 6 pétales.
- *Urtica dioica* Rq : Se différencie d'*Urtica urens* avec ses inflorescences plus longues, dépassant parfois les feuilles.
- *Carex riparia* Rq : Sa ligule est obtuse et ses écailles mâles sont aristées, contrairement à *Carex acutiformis* qui lui ressemble morphologiquement et qui se trouve dans le même milieu. Ses feuilles sont glauques d'un côté et vertes de l'autre, et plus larges que celles de *C. acutiformis*. Le bord de sa gaine est fibreux (On observe un réseau de fibres à la déchirure).
- *Elymus repens* Rq : Ses épillets ont des arêtes « courtes » (jusque 5mm) voire absentes.
- *Equisetum arvense* Rq : Ses rameaux ont une section en étoile par rapport à *E. pratense* qui a des rameaux triangulaires. Sa tige fertile est orangée.
- *Glyceria maxima* Rq : Ce genre, avec les Poa, a la caractéristique d'avoir une préfoliation pliée. Les Glyceries ont des nervures transversales sur la face interne de la gaine. *Glyceria maxima* à une ligule mucronée.
- *Epilobium hirsutum* Rq : Elle se distingue d'*Epilobium parviflorum*, également poilue, par l'oreillette des feuilles plus nette.
- *Alisma lanceolatum* Rq : Elle se distingue d'*Alisma Plantago-aquatica* par ses feuilles non cordées .
- *Geranium dissectum* Rq : Par rapport aux autres Geranium, sa tige porte des poils défléchis (qui penchent vers le bas)
- *Carex obtrubae* Rq : Sa tige est rugueuse que sur sa partie supérieure (10-15cm) par rapport à *Carex vulpina* dont la tige est très rugueuse sur presque toute sa longueur.



Fossé de bord de culture



Oenanthe aquatica



Elymus repens



Alisma lanceolatum



Coupe de Sparganium erectum et Iris pseudacorus (à droite)



Coupe de Typha latifolia



Carex vulpina

- *Sparganium erectum* Rq : De grosses assises de cellules sont présentes à la base des feuilles. Ce critère peut notamment servir à le différencier d'Iris pseudacorus à l'état végétatif, on observe par coupe transversale de la base qu'il a des feuilles imbriquées les unes dans les autres. Un autre critère utile pour la différenciation est l'apex des feuilles, arrondi pour les Sparganium et pointu pour les Iris.
- *Typha latifolia* Rq : Se distingue des Sparganium par sa couleur plus glauque et la coupe transversale de la base. Fossés/ourlets forestiers
- *Galium palustre* Rq : Ce Galium se distingue facilement par l'absence de mucron sur les feuilles.
- *Epilobium montanum* Rq : L'inflorescence est pourvue de poils glanduleux.
- *Myosotis arvensis* Rq : Le pédicelle est plus long que le calice.
- *Festuca arundinacea* Rq : Se distingue de Festuca pratensis par la présence de cils sur les oreillettes, mais attention, ces cils sont caduques.

Fossé/ourlets de bord de route

Veronica serpyllifolia
Hottonia palustris
Rorippa amphibia
Rosa agrostis

Prunus spinosa
Salix caprea
Humulus lupulus
Rumex obtusifolius

Geranium pusillum Rq :
 Ses fruits sont poilus



Hottonia palustris



Salix caprea

Fossés/ourlets forestiers

Glyceria fluitans
Helleborus viridis
Salix cinerea
Stellaria graminea
Lychnis flos-cuculi

Persicaria bistorta
Bromus ramosus
Phleum pratense
Polygonatum multiflorum
Centaurea decipiens

Juncus tenuis
Geranium endressii
Rumex crispus
Sium latifolium
Bromus hordeaceus

- *Carex elongata* Rq : Se trouve généralement dans les Aulnaies sous forme de touradons.

- *Ranunculus aquatilis* Rq : Se distingue des autres renoncules aquatiques par ses nectaires circulaires au niveau de la base des pétales.
- *Carex acuta* Rq : Ses feuilles sont plus fines que chez *Carex* du groupe acutiformis/riparia et ses utricules sont dits « lenticulaires » (ronds et plats).
- *Carex vesicaria* Rq : La base de la tige est rouge et les utricules forment un angle de 45° avec la tige.
- *Epilobium angustifolium* Rq : Ses feuilles sont alternes et leur nervure centrale est blanche.

Ornière forestière

Juncus bufonius

Callitriche stagnalis

Alisma plantago-aquatica

Myosotis scorpioides

Galium palustre

Ranunculus flammula

Juncus conglomeratus

Gnaphalium uliginosum

Persicaria hydropiper

Cardamine pratensis

Lythrum portula

- *Alopecurus aequalis* Rq : Ressemble à *Alopecurus geniculatus* mais avec des arêtes beaucoup plus courtes.



Juncus bufonius



Lythrum portula



Alopecurus aequalis

Friche/Remblai en forêt

Matricaria discoides

Picris sp.

Galeopsis tetrahit

Potentilla anserina

Raphanus raphanistrum

Agrostis stolonifera

Melilotus albus

Rumex conglomeratus

Marchantia polymorpha

Funaria hygrometrica

Arenaria serpyllifolia

Poa compressa

Coupe forestière humide

Dipsacus pilosus

Vicia tetrasperma

Lotus pedunculatus

Lycopus europaeus

Juncus inflexus

- *Matricaria recutita* Rq : Se distingue des autres matricaires par son réceptacle creux, sa forte odeur et la présence de fleurs ligulées (ce dernier critère excluant *Matricaria discoides*)
- *Hypericum hirsutum* Rq : Par rapport aux autres *Hypericum*, sa tige est ronde et velue.
- *Lysimachia nummularia* Rq : A l'état végétatif, se reconnaît grâce à la présence de glandes oranges sur les feuilles.



Marchantia polymorpha



Matricaria discoides

La réserve naturelle régionale du plateau des landes (Sortie du 25 juin 2016)

Les neuf participants à cette sortie ont été accueillis, sur le parking de la coupole d'Helfaut, par le chef de secteur d'Eden62 en charge du site : Laurent CLETY.

La coupole d'Helfaut est un impressionnant bunker édifié par l'occupant allemand entre 1943 et 1944 destiné à envoyer des V2 sur Londres, c'est aujourd'hui un centre d'histoire et de mémoire. Les nombreux bombardements par les forces alliées ont généré de nombreuses mares.

Présentation de la Réserve Naturelle Régionale du Plateau des Landes.

Le site se trouve à 5 kilomètres au sud de Saint-Omer dans le Pas-de-Calais et, plus précisément, au nord du Haut Artois, en bordure avec la Flandre maritime, sur les communes de Blendecques, Helfaut, Heuringhem et Racquinghem. Sur ce plateau, la craie blanche du Crétacé supérieur est recouverte par des terrains plus récents du tertiaire et du quaternaire (argile de Louvil, sables et grès d'Ostricourt, argiles d'Orchies et formations à silex et limon du Pléistocène), acides, qui font l'intérêt de ce site pour la flore.

Les terrains communaux concernés par la réserve ont fait l'objet d'usages historiques favorables à l'expression de la lande atlantique : pâturage communautaire, coupe des bruyères, ajoncs ou genêts comme combustible, exploitation des silex créant de nombreuses mares. L'abandon progressif de ces pratiques à partir des années 50 a conduit au boisement spontané de la lande. Depuis 1996 et le classement du site en Réserve Naturelle Volontaire (devenue Réserve Naturelle Régionale en 2009), une gestion conservatoire a été mise en œuvre par le Syndicat Mixte Eden62 : déboisements/débroussailllements, fauche exportatrice, pâturage... permettant au site de recouvrer une surface de lande intéressante.

Secteurs visités et quelques espèces emblématiques

Le premier arrêt a concerné une station de Gaillet chétif (*Galium debile*) au bord d'une mare sur le secteur d'Helfaut.

Le deuxième arrêt, sur la même zone d'Helfaut, a concerné cette fois un secteur représentatif de lande atlantique, géré par pâturage ovin. Parmi les espèces caractéristiques, notons *Genista anglica* facile à trouver les stations étant protégées de la dent du mouton par des grillages ! *Pedicularis sylvatica*, *Polygala serpyllifolia*, *Erica cinerea*, *Nardus stricta*, *Isolepis fluitans*, *Danthonia decumbens*, *Festuca filiformis*.



Le temps de la pause du midi a été mis à profit autour de la Coupole, en contexte calcicole cette fois...citons : *Galium pumilum*, *Ophrys insectifera*, *Pyrola rotundifolia*, *Lathyrus nissolia*.

Pour le troisième arrêt, nous avons changé de guide avec Jean-François HURTEVENT, garde nature sur le site. Le secteur du Bibrou a, cette fois, été parcouru. L'entretien par pâturage (ovins, équins) permet d'y conserver, ici aussi, des habitats intéressants où domine la Pelouse acidiphile hydrocline (*Nardo strictae-Juncion squarrosi*). On y retrouve *Isolepis fluitans* et *Nardus stricta*...

...avec, en plus : *Erica tetralix*, *Eleocharis multicaulis*, *Apium inundatum*, *Potamogeton polygonifolius*, *Ranunculus peltatus*, *Carex binervis*, *Ranunculus hederaceus* (espèce très rare et vulnérable en Nord/Pas-de-Calais qui n'était pas référencée sur le site !) avec *Montia minor* qui vont bien ensemble, *Potamogeton polygonifolius*.



Un grand merci à nos guides : Laurent CLETY et Jean-François HURTEVENT (EDEN62) et aux participants enthousiastes : BERNARD Pierrick, BEUVE Grégory, BRABANT Hubert, LEGRIS Laurianne, LEPILLIET Ariane, SARAZIN Bruno, SOTTIEZ Philippe, STIEN Bruno, VILLEJOUBERT Geoffroy.

La plage de Dannes et la baie de Canche (sortie du 2 juillet 2016)

Le 2 juillet 2016, 14 membres de la Société Botanique du Nord de la France se sont retrouvés au bout de la route de la Mer à Dannes, pour herboriser sur le Domaine Public Maritime. La matinée était consacrée à la plage de Dannes (62) et l'après-midi le groupe a parcouru le sentier des douaniers dans l'axe de l'estuaire (sud-est/nord-ouest). La sortie avait été proposée par Hubert BRABANT, sur une idée de Pierrick BERNARD.

Plage de Dannes

La plage entre les stations balnéaires de Sainte-Cécile Plage (Camiers-62) et Hardelot-Plage (Neufchâtel-Hardelot-62) est très originale dans son évolution récente. À la fin des années 1980, le démaigrissement de la plage et l'érosion de l'avant-dune ne permettaient guère d'observer, ponctuellement, que quelques rares touffes d'Atropis maritime (*Puccinellia maritima*) sur les parties sablo-vaseuses de l'estran et de Caquillier maritime (*Cakile maritima*) sur les zones les plus abritées du haut de plage. Par contre le talus d'érosion sur l'avant-dune était favorable à l'expression de quelques espèces disparues depuis : Glaucière jaune (*Glaucium flavum*) ou la Jusquiame noire (*Hyoscyamus niger*).

Depuis une vingtaine d'années un engraissement de l'estran a inversé la tendance : le talus d'érosion s'est cicatrisé et une dune embryonnaire s'est même constituée avec une banquette monospécifique de Chiendent nord-atlantique (*Elymus farctus* subsp. *boreoatlanticus*). L'estran, pour autant, présente une diversité floristique extraordinaire où se côtoient des espèces classiques des hauts de plage mais aussi d'autres caractéristiques des plages vertes, des bas d'estuaires (contacts slikke/schorre) ou encore des pannes et bas-marais dunaires...quelques pieds de Saule cendré (*Salix cinerea*) ou d'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) peuvent même être notés dans les anses les plus protégées ! Cette diversité est liée essentiellement aux résurgences de la nappe de la craie (la paléofalaise, masquée par les sables, est à 1 kilomètre de la plage) : celles-ci sont marquées par le développement de diatomées donnant une couleur rouille à la plage. On retrouve ainsi une slikke et un bas-schorre linéaires et, au gré des bourrelets sableux ou des creux, des végétations de haut de plage ou de pannes.

Relevés d'espèces par type de végétation :

Schorre : *Plantago maritima*, *Aster tripolium*, *Juncus gerardii*, *Limonium vulgare*, *Halimione portulacoides*, *Suaeda maritima*, *Puccinellia maritima*.



Panne ou bas-marais : *Triglochin palustris*, *Juncus articulatus*, *Rumex crispus*, *Apium nodiflorum*, *Ranunculus sceleratus*, *Juncus subnodulosus*, *Carex trinervis*, *Galium palustre*, *Berula erecta*, *Sagina nodosa*, *Oenanthe crocata*, *Pedicularis palustris*, *Anagallis tenella*, *Typha latifolia*, *Carex disticha*, *Carex riparia*, *Nasturtium microphyllum*.

Haut de plage : *Atriplex prostrata*, *Salsola kali*, *Glaux maritima*, *Beta vulgaris* subsp. *maritima*, *Raphanus raphanistrum* subsp. *landra*, *Matricaria maritima*, *Cakile maritima*, *Honckenya peploides*.

Dune embryonnaire : *Elymus athericus*, *Elymus farctus* subsp. *boreoatlanticus*.

Avant-dune : *Lactuca virosa*, *Erodium lebelii*, *Plantago coronopus*, *Agrostis gigantea*, *Calystegia soldanella*, *Sonchus arvensis*, *Eryngium maritimum*, *Crambe maritima*.

Baie de Canche

L'estuaire de la Canche est le plus septentrional des trois estuaires picards. Après avoir été menacé par un projet de barrage dans les années 1970 (projet qui a généré de nombreuses études... améliorant la connaissance du site !), puis par des travaux d'amélioration des conditions d'accès au port d'Etaples au milieu des années 1980, ce site est désormais protégé par un statut de Réserve Naturelle Nationale (mais qui ne concerne pour autant qu'une petite partie de l'estuaire).

L'herborisation a commencé à partir de la maison de la Baie vers le nord-ouest, jusqu'à la plage des Pauvres. Ici aussi, suivant les conditions pédologiques (vases de la slikke ou des chenaux de marée/sable/craie de la paléofalaise affleurante au lieu-dit « Bel Air ») et l'influence prépondérante de la mer ou du fleuve (eau salée/saumâtre/douce) les végétations et la flore associée vont relever, tantôt de la slikke, tantôt du schorre avec des subtilités liées à la micro topographie (haut de talus des chenaux de marée/plateau où l'Obione (*Halimione portulacoides*) domine sauf sur les zones piétinées où l'espèce est remplacée par l'Atropis maritime (*Puccinellia maritima*)/cuvettes du haut-schorre) ou encore de hauts de plage nitrophiles à la faveur des dépôts de laisses de mer ou de dunes.

Slikke : *Salicornia europaea*, *Spartina anglica*.

Schorre : *Suaeda maritima*, *Spergularia media*, *Puccinellia maritima*, *Carex extensa*, *Plantago maritima*, *Cochlearia anglica*, *Trifolium fragiferum*, *Oenanthe crocata*, *Carex riparia*, *Samolus valerandi*, *Apium graveolens* (ces quatre dernières espèces à la faveur d'une arrivée d'eau douce), *Oenanthe lachenalii*, *Parapholis strigosa*, *Festuca rubra* subsp. *littoralis*, *Aster tripolium*, *Limonium vulgare*, *Halimione portulacoides*, *Juncus gerardii*, *Triglochin maritima*.

Haut de plage : *Atriplex prostrata*, *Atriplex littoralis*, *Elymus athericus*.

Dunes +/- rudéralisées : *Pastinaca sativa* subsp. *sativa*, *Oenothera glazioviana* f. *rubricalyx*, *Crepis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Urtica urens*, *Glaucium flavum*, *Lagurus ovatus*, *Matricaria maritima* subsp. *inodora*.

Un grand merci à ce groupe sympathique composé de : BARBOTIN Alban, BASTIEN Eric, BERNARD Pierrick, BEUVE Grégory, BRABANT Hubert, CAGNACHE Eric, CAMART Charlotte, DUMONT Quentin, EVERARD Aymeric, LEGRIS Laurianne, MONEIN Chloé, SARAZIN Bruno, SOTTIEZ Philippe, VILLEJOURBERT Geoffroy.

La Grande tourbière de Marchiennes (Sortie du 9 juillet 2016)

Quentin DUMONT

Depuis quelques années, le service des Espaces naturels sensibles (ENS) du département du Nord est propriétaire de 10 ha sur la Grande tourbière de Marchiennes et y assure la gestion écologique. Celle-ci s'inscrit dans le système alluvial de la moyenne vallée de la Scarpe et fait partie de l'ensemble du complexe de zones humides de la vallée. L'eau y est assez riche en nutriment (liée à la nappe phréatique de la craie) et favorise une productivité biologique importante ce qui donne à la végétation une physionomie de roselières et grandes cariçaies. Il est à préciser qu'avec la tourbière de Vred, elle représente l'une des dernières tourbières alcalines actives du département du Nord située à l'intérieur des terres. La Grande tourbière de Marchiennes possède donc une très haute valeur écologique pour la région et héberge une faune (*Rana arvalis*, *Leucorrhinia caudalis*, *Dolomedes plantarius*) et une flore patrimoniale liées aux systèmes de marais alcalins mésotrophes.

Du parking jusqu'à l'entrée de la partie aménagée pour le public, nous commençons à observer les bords du chemin. Il s'agit d'un boisement planté de *Quercus robur*, anciennement peupleraie, bordé d'un ourlet eutrophile à *Anthriscus sylvestris*, *Heracleum sphondylium*, *Alliaria petiolata*, *Arrhenatherum elatius*, *Poa trivialis*, *Dactylis glomerata*, *Galium aparine*, *Rumex obtusifolius*, *Geum urbanum*, *Urtica dioica*, *Lapsana communis*, *Geranium robertianum*, *Silene dioica* et *Prunella vulgaris*.

Après quelques minutes de marche, au niveau de l'entrée, nous pouvons observer les premières espèces de marais avec notamment *Sonchus palustris*. De part et d'autre du chemin, sous les fourrés à *Salix cinerea*, des herbiers à *Hottonia palustris* sont bien visibles. A d'autres endroits, nous avons pu observer des herbiers à *Hydrocharis morsus-ranae* et *Utricularia vulgaris*. Sur le chemin, le niveau du sol est plus haut, le substrat s'est minéralisé laissant place à une cariçaie à *Carex acutiformis* et *Carex riparia*. Nous avons pu observer *Thalictrum flavum*, *Potentilla anserina*, *Cirsium palustre*, *Filipendula ulmaria*, *Juncus effusus*, *Juncus inflexus* et *Senecio paludosus*. Dans les fossés, les touradons à *Carex paniculata* sont présents. Sur d'autres endroits plus envasés, *Carex pseudocyperus* et *Rumex hydrolapathum* se développent d'avantage. Nous rentrons ensuite dans un boisement hygrophile à *Alnus glutinosa* composé essentiellement de *Carex paniculata*, *Thelypteris palustris*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha aquatica*, *Carex elata* et *Salix cinerea*.

Nous sommes allés ensuite dans une prairie de fauche eutrophile, anciennement pâturée par des chevaux. La partie la plus haute est composée essentiellement de Poacées : *Arrhenatherum elatius*, *Poa trivialis*, *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, *Elymus repens* et d'autres dicotylédones : *Urtica dioica*, *Rumex obtusifolius*, *Heracleum sphondylium*, *Cirsium arvense*, *Ranunculus repens*, *Plantago lanceolata*, elle est à rattacher au *Rumici obtusifolii* – *Arrhenatherenion elatioris*. La partie basse est plus hygrophile, elle est composée de *Agrostis stolonifera*, *Alopecurus geniculatus*, *Eleocharis palustris*, *Juncus articulatus*, *Juncus effusus*, *Silene flos-cuculi*, *Cerastium fontanum*. Et enfin, des espèces des roselières et grandes cariçaies remplacent les espèces prairiales dans les niveaux encore plus bas : *Carex acutiformis* et *Carex riparia*, *Iris pseudacorus*, *Glyceria maxima* et *Lythrum salicaria*. Au milieu de la prairie se

trouve une petite dépression composée de différents Joncs : *Juncus subnodulosus*, *J. articulatus*, *J. effusus* et *J. inflexus* accompagnés de *Eleocharis palustris* et *Ranunculus flammula*.

Sur le chemin de hallage le long de la Scarpe, nous nous sommes arrêtés quelques instants devant un ourlet plus sec le temps d'identifier *Malva moschata*.

Malheureusement, le jour de la sortie, nous n'avons pas pu faire le tour de l'étang, les niveaux d'eau étaient plus hauts qu'une hauteur de botte! Depuis le belvédère, nous n'avons pu qu'observer de loin des cariçaies tourbeuses avec les grosses fleurs jaunes de *Ranunculus lingua* et quelques herbiers à *Nymphaea alba*. Je me permets de continuer la présentation de la flore et des végétations plus en détail de l'étang pour ceux qui désire en savoir plus !

Au niveau du belvédère, un merlon est présent et correspond au lieu de stockage de la tourbe extraite lors du creusement de l'étang. La minéralisation assez importante permet la présence de grandes cariçaies à *Carex acutiformis* et *Carex riparia*. Elles sont accompagnées par d'autres espèces de roselières et mégaphorbiaies tels que *Lysimachia vulgaris*, *Thalictrum flavum*, *Eupatorium cannabinum*. En regardant à gauche sur des niveaux d'eau assez bas, des herbiers à *Chara* sp. sont visibles ainsi que quelques touradons à *Carex elata* et par dessus plusieurs espèces ont élu domicile comme *Peucedanum palustre* ou *Lysimachia vulgaris*. Sous des fourrés à *Salix cinerea*, se développent des herbiers à *Hottonia palustris*.

Plus loin où le substrat est colonisé par des bryophytes hydrophiles, des espèces de bas-marais alcalins sont bien présentes avec *Juncus subnodulosus*, *Hydrocotyle vulgaris* et *Equisetum palustre* en abondance. *Mentha aquatica*, *Galium palustre* et *Juncus articulatus* sont également être notés.

De l'autre côté du merlon, une cariçaie à *Carex elata* avec de nombreux pieds de *Ranunculus lingua* peut se développer. Ces espèces sont accompagnées par *Phragmites australis*, *Rumex hydrolapathum*. D'autres espèces des *Magnocaricion elatae* peuvent s'observer comme *Cladium mariscus* ou *Thelypteris palustris*. De la berge, il est possible d'apercevoir quelques herbiers aquatiques comme ceux à *Nymphaea alba*.

A l'arrière de l'étang, de petites végétations amphibies apparaissent. Elles sont composées d'espèces composant les *Littorelletea uniflorae* : *Samolus valerandi*, *Baldellia ranunculoides* subsp. *ranunculoides*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Eleocharis palustris*, *Mentha aquatica* et *Galium palustre*.

En continuant le contour de l'étang, le *Lathyro palustris* - *Lysimachietum vulgaris*, roselière turficole à *Lathyrus palustris* et *Lysimachia vulgaris* a pu s'exprimer suite à la coupe du bosquet à *Salix cinerea* et *Alnus glutinosa*. On peut y trouver *Calamagrostis canescens*, *Thelypteris palustris*, *Carex elata*, *Phragmites australis*, *Peucedanum palustre*, *Iris pseudacorus* et *Lythrum salicaria*. Cette coupe a également permis la remise en lumière d'un fossé permettant l'apparition de *Nymphaea alba*. Dans les fossés moins profonds, on peut apercevoir le *Lemno trisulcae* - *Utricularietum vulgaris*, herbier aquatique non enraciné à *Utricularia vulgaris*, *Lemna minor*, *Lemna trisulca*. Le *Thelypterido palustris* - *Phragmitetum australis*, roselière turficole à *Phragmites australis* et *Thelypteris palustris*, est également visible sur les zones bien ennoyées sur une petite partie à l'arrière de l'étang. On y retrouve *Lythrum salicaria*, *Peucedanum palustre*, *Carex pseudocyperus* et *Galium palustre*.



Magnocarion elatae



Différentes végétations de la Grande tourbière



Baldellia ranunculoides subsp.
ranunculoides



Lathyrus palustris



Senecio paludosus



Ranunculus lingua

Enfin, l'îlot central est composé d'un *Magnocaricion elatae*, magnocariçaie tourbeuse avec *Carex elata*, *Peucedanum palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Cladium mariscus*, *Calamagrostis canescens*, *Lythrum salicaria* et *Hydrocotyle vulgaris*.

Je remercie les participants pour cet après-midi très agréable!

Observations floristiques dans les environs d'Auxi-le-Château (Sortie du 11 septembre 2016)

Jean-Roger WATTEZ

Les environs d'Auxi-le-Château, se situant en limite des départements de la Somme et du Pas-de-Calais furent parcourus, en fin d'été, par un petit groupe de botanistes de la Société Linnéenne amiénoise et de la Société de Botanique du Nord de la France.

Site 1 - Un propriétaire peu compréhensif n'a pas autorisé le passage dans une creuse jouxtant sa propriété. Ayant discrètement parcouru celle-ci au préalable, je suis en mesure d'en indiquer ses particularités ; dominées par de grands frênes et de peu de longueur, elle est caractérisée par la présence de très nombreuses touffes d'*Asplenium scolopendrium* alors que *Polystichum setiferum* est nettement moins fréquent. Autres espèces intéressantes, *Primula elatior* et *Mercurialis perennis* ainsi que *Ranunculus ficaria* et *Adoxa moschatellina* que nous n'aurions pu observer à la fin de l'été...

Le lieu de rendez-vous fixé aux abords du pont franchissant l'Authie a permis d'observer une large banquette de cresson, *Nasturtium officinale* qui s'étalait le long de la berge.

Site 2 - Un large chemin (bien entretenu) tracé dans les marais de la vallée de l'Authie a été emprunté ce qui a permis d'observer la flore palustre et de réaliser trois relevés de végétation.

Le bord de la route 5m² ; recouvrement 90%

<i>Pimpinella magna</i>	3	<i>Cirsium oleraceum</i>	2
<i>Brachythecium sylvaticum</i>	2	<i>Ranunculus repens</i>	2
<i>Fragaria vesca</i>	2	<i>Hypericum tetragulum</i>	1
<i>Melandrium rubrum</i>	1	<i>Glechoma hederaceum</i>	1
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1	<i>Viola cf reichenbachiana</i>	1
<i>Calystegia sepium</i>	+	<i>Lamium album</i>	+
<i>Polygonum persicaria</i>	+	<i>Stachys sylvatica</i>	+
<i>Festuca gigantea</i>	+	<i>Rubus sp.</i>	1
<i>Cornus sanguinea pl.</i>	1		

Hormis dans la haute vallée de l'Authie, le grand boucage est une plante peu commune dans le département de la Somme alors qu'il abonde dans le Boulonnais.

Une mégaphorbaie 15 m² ; recouvrement 100%

<i>Phalaris arundinacea</i>	3	<i>Cirsium oleraceum</i>	3
<i>Heracleum sphondylium</i>	1	<i>Calystegia sepium</i>	2
<i>Angelica sylvestris</i>	2	<i>Vicia cracca</i>	2
<i>Pimpinella magna</i>	+	<i>Pulicaria vulgaris</i>	+
<i>Stachys palustris</i>	+	<i>Symphytum officinale</i>	1
<i>Cirsium arvense</i>	2	<i>Urtica dioica</i>	1
<i>Eupatorium cannabinum</i>	+	<i>Rumex obtusifolius</i>	+
<i>Juncus inflexus</i>	+	<i>Humulus lupulus</i>	+

Une haie longeant un fossé de drainage 30 m de long ; 90%

<i>Crataegus monogyna</i>	5	<i>Fraxinus excelsior</i>	1
<i>Hedera helix</i>	3	<i>Cornus sanguinea</i>	+
<i>Ligustrum vulgare</i>	+	<i>Rosa gr canina</i>	+
<i>Viburnum opulus</i>	1	<i>Prunus avium</i>	1
<i>Evonymus europaeus</i>	+	<i>Ulmus campestris</i>	+
<i>Sambucus nigra</i>	+	<i>Salix caprea</i>	+

Les aubépines étaient abondamment garnies de fruits rouges, les cenelles ; le long du fossé, *Myosoton aquaticum* était régulièrement présent.

Sur le bord d'une mare proche étaient présents *Lycopus europaeus*, *Alisma plantago*, *Iris pseudacorus* et *Mentha aquatica* ; le houblon, *Humulus lupulus* s'élançait sur le tronc des bouleaux et des frênes.

Site 3 - Le bois de Willencourt. Dominant la vallée de l'Authie le bois est essentiellement une hêtraie à sous-bois de charmes. Les plantes herbacées les plus remarquables étaient *Asperula odorata*, *Melica uniflora*, *Milium effusum* ainsi que la jacinthe des bois, *Hyacinthoides non scripta* surtout présente sur les sols limoneux du plateau. La fougère *Dryopteris cartusiana* abondait localement ; dans un chemin, *Veronica montana* et *Carex remota* étaient présents alors qu'*Oxalis acetosella* était localisé sur les versants d'un chemin encaissé en compagnie des mousses *Plagiothecium nemorale*, *Fissidens bryoides* et *Mnium hornum* ; la fonge était représentée par *Oudemansiella mucida* et *Clitocybe gibba*.

Lors d'un repérage printanier, une belle lisière avait été observée et relevée en lisière du bois. 12 m² ; recouvrement 100%

<i>Melandrium rubrum</i>	3	<i>Lamium album</i>	2
<i>Ranunculus repens</i>	2	<i>Cirsium oleraceum</i>	1
<i>Poa trivialis</i>	2	<i>Brachythecium sylvaticum</i>	1
<i>Veronica montana</i>	1	<i>Glechoma hederacea</i>	1
<i>Stachys sylvaticus</i>	1	<i>Geranium robertianum</i>	1
<i>Ranunculus ficaria</i>	1	<i>Listera ovata</i>	+
<i>Dryoptris filix mas</i>	+	<i>Heracleum sphondylium</i>	+
<i>Urtica dioica</i>	2	<i>Galium aparine</i>	1
<i>Mercurialis perennis</i>	2		

Site 4 - Les marais de l'Authie près de Beauvoir-Wavans. Plusieurs endroits furent parcourus de façon à observer des groupements végétaux différents.

1 - Un fossé colonisé par le rubanier

40m² ; recouvrement 90%

<i>Sparganium erectum</i>	4	<i>Galium palustre</i>	2
<i>Filipendula ulmaria</i>	2	<i>Equisetum palustre</i>	2
<i>Epilobium hirsutum</i>	1	<i>Caltha palustris</i>	+
<i>Symphitum officinale</i>	+	<i>Mentha aquatica</i>	+

2 - Dans un fossé voisin, *Berula erecta* était bien implanté aux côtés de voiles de Lemnacées; la plus remarquable de celles-ci était *Lemna trisulca* qui passe inaperçue car elle est dissimulée par *Lemna minor*.

3 - Un groupement arbustif dominait l'un de ces fossés

5 m2 ; recouvrement 90%

<i>Viburnum opulus</i>	3	<i>Acer campestre</i>	2
<i>Crataegus monogyna</i>	2	<i>Cornus sanguinea</i>	2
<i>Sambucus nigra</i>	1	<i>Ligustrum vulgare</i>	+
<i>Salix gr alba</i>	+	<i>Tilia sp.</i>	+

4 - Un secteur marécageux planté de peupliers

Le relevé ci-joint a été effectué en juin 2016 lors d'un circuit destiné à préparer l'excursion.

15 m2

<i>Cornus sanguinea</i>	3	<i>Ribes nigrum</i>	3
<i>Solanum dulcamara</i>	1		
<i>Cardamine flexuosa</i>	3	<i>Geranium robertianum</i>	1
<i>Cirsium oleraceum</i>	1	<i>Urtica dioica</i>	1
<i>Arum maculatum</i>	1	<i>Poa trivialis</i>	1
<i>Primula elatior</i>	1	<i>Ranunculus repens</i>	+

La présence de *Cardamine flexuosa* était intéressante à rappeler car il n'était plus visible au mois de septembre. Quant au cassissier, on le rencontre dans les sites boueux, les plus longuement inondés.

Une vaste prairie d'herbe rase, régulièrement pâturée dont la végétation était particulièrement intéressante a malheureusement été retournée récemment et mise en culture ; une telle reconversion est loin d'être rare et on ne peut que le déplorer.

Site 5 - L'ancienne voie ferrée d'Auxi à Saint-Pol. Les arbustes ont proliféré au point de former de véritables fourrés.

Un relevé de végétation a été réalisé: 50m de long ; recouvrement 90%

strate a1

<i>Fraxinus excelsior</i>	+	<i>Ulmus campestris</i>	1
<i>Acer pseudo platanus</i>	+		

strate a2

<i>Crataegus monogyna</i>	4	<i>Sambucus nigra</i>	2
<i>Prunus spinos</i>	2	<i>Ulmus campestris</i>	2
<i>Salix caprea</i>	+	<i>Hedera helix</i>	2

La végétation de l'ancienne voie ferrée et de ses abords a fait l'objet d'observation ; les espèces les plus intéressantes étaient *Lathyrus sylvestris* et *Senecio erucaefolius*. La présence d'une importante population de *Prunus mahaleb* implanté sur un éboulis crayeux est connue ; le temps manqua pour y parvenir afin d'observer cet arbuste fréquent dans la région amiénoise mais qui se raréfie au nord du fleuve Somme et dans le bassin de l'Authie. Sur la ramure d'arbustes tels que les Prunelliers et les Marsaults, la végétation épiphytique était riche. *Cryphaea heteromala* était particulièrement bien implanté.

Site 6 - Les marais de Béalcourt. Bien qu'il s'agisse plutôt désormais de prairies humides que de marais proprement dits, ils offrent encore un certain intérêt.

Plusieurs mares ont un aspect quasi prairial mais on peut y observer *Eleocharis palustris*, *Equisetum palustre*, *Galium palustre*, *Carex otrubae*, *Juncus inflexus*, *Potentilla anserina* et *Mentha aquatica*. Celles qui sont davantage profondes et qui demeurent inondées

(hormis en fin d'été comme nous l'avons constaté) abritent encore des populations importantes de Rubaniers, *Sparganium erectum* alors que le fond de certaines mares est colonisé par *Glyceria plicata* et *Polygonum hydropiper*. Quelques pieds de *Bidens tripartita*, *Ranunculus sceleratus* et de *Roripa palustris* ont également été notés sur les rebords boueux.

Aperçu bocager

Lors de prospections destinées à repérer les sites à visiter, une certaine attention a été portée au bocage dit «de proximité» qui forme une couronne prairiale ceinturant encore plusieurs villages voisins. Deux relevés de végétation décrivent des haies proches de Montigny-les-Jongleurs et Saint-Acheul.

50m de longueur ; recouvrement 100%

<i>Corylus avellana</i>	3	3	
<i>Crataegus monogyna</i>	1	2	
<i>Prunus spinosa</i>	2	3	
<i>Ilex aquifolium</i>	2	1	
<i>Ligustrum vulgare</i>	2	2	
<i>Acer campestre</i>	2	2	
<i>Cornus sanguinea</i>	+	1	
<i>Ulmus campestris</i>	2	1	
<i>Rosa canina</i>	+		
<i>Carpinus betulus</i>		2	
<i>Fraxinus excelsior</i>	+		
<i>Quercus robur</i>			+
<i>Ulmus glabra</i>		+	
<i>Tilia sp.</i>		+	
<i>Rubus gr. discolor</i>	1		
<i>Hedera helix</i>		1	

Le parc du château de Maizicourt

L'excursion prit fin dans le village de Maizicourt, par la visite du parc du château, bâti au 18ème siècle et récemment restauré. La propriétaire a conçu et réalisé un parc paysager particulièrement harmonieux. Dans une quinzaine de «cellules» ont été rassemblées des plantes appartenant à la flore locale ou provenant de contrées plus lointaines. Les participants eurent plaisir à emprunter les allées de cette propriété pleine de charme. Des massifs de fleurs ont également été disposés à proximité de l'église ainsi qu'au centre du village. La visite de cette belle propriété permit d'achever agréablement l'excursion.

**Rosiers et Saules du territoire dunkerquois.
Confirmation de la présence en région du rosier à feuilles
elliptiques (*rosa elliptica*)
(sortie du 24 septembre 2016)**

Bart BOLLENGIER¹

Résumé : Une sortie co-organisée par la Société Botanique du Nord de la France et du CPIE Flandre Maritime a permis à une vingtaine de botanistes de découvrir ou redécouvrir la détermination des espèces des genres *Rosa* et *Salix*. La matinée sur Grande-Synthe a permis de confirmer la présence du *Rosa elliptica* dans le Département du Nord.

Mots clefs : Rosier *Rosa*, Saule *Salix*, *Rosa elliptica*, Grande-Synthe, Zuydcoote, Petit Prédembourg, industrie Dune Marchand

Dans le cadre de son Point Info Biodiversité (programme de formations naturalistes à destination du grand public, des techniciens environnement et autres naturalistes), le CPIE Flandre Maritime a proposé en collaboration avec la SBNF une journée thématique '**Rosiers et Saules du territoire dunkerquois**' le samedi 28 septembre 2016. Sous un ciel radieux, une vingtaine de participants arpenteront deux sites à écologies différentes du Dunkerquois : un espace péri-industriel à Grande-Synthe (matin) et la Réserve Naturelle de la Dune Marchand sur les communes de Zuydcoote et Bray-Dunes (après-midi).

Cette sortie a été initiée suite à la mise en place d'un programme ABC (Atlas de la Biodiversité Communale) mené par le CPIE Flandre Maritime sur la commune de Grande-Synthe et la découverte d'une espèce de rosier sauvage extraordinaire : le Rosier à feuilles elliptiques (*Rosa elliptica*), dont la population de Grande-Synthe semble constituer l'unique population de cette espèce pour les départements du Nord et du Pas-de-Calais.

Si la nouvelle 'Flora Gallica' traite de nombreuses 'espèces' de rosiers en tant que kleptons, d'autres ouvrages, notamment néerlandophones, privilégie la reconnaissance de ceux-ci en taxons différenciés. Sans rentrer dans le détail de ces divergences de points de vue et sans prendre position sur la valeur d'une nomenclature plutôt qu'une autre, l'approche de cette journée se basera sur les clefs néerlandaises suivantes :

- **Inheemse bomen en struiken in Nederland en Vlaanderen – herkenning, verspreiding, geschiedenis en gebruik**, Jan Bastiaens, Otto Brinkkemper et Koen Deforce, sous la direction de Bert Maes, *édition Boom*, 2013;
- **Taxonomie, ecologie en verspreiding van inheemse rozen in Vlaanderen**, Arno Thomaes, Kristine Vander Mijnsbrugge, Katrien De Cock, *Rapport IBW Bb R 2004.020. Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, Geraardsbergen*, 2004; (téléchargeable sur internet)

¹ CPIE Flandre Maritime Rue Jean Delvallez – 59123 ZUYDCOOTE T : 0033 (0)3.28.26.86.76
bart.bollengier@cpieflandremaritime.fr

- **De Wilde rozen (Rosa L.) van Nederland**, Piet Bakker, Bert Maes, Hans Kruijer, *Gorteria* n°35, 2011. (téléchargeable sur internet)

Concernant les Saules et leurs nombreux hybrides, les travaux et ouvrages d'Arnout Zwanepoel (2005) juste de l'autre côté de la frontière s'avèrent être une base littéraire indispensable pour qui veut mettre un nom sur les différents saules rencontrés dans nos contrées :

- **Oorspronkelijk inheemse bomen en struiken in de houtvesterijen Brugge en Gent – Onderzoek naar autochtone genenbronnen in Vlaanderen / Deelrapport : een overzicht van het genus Salix in de Provincies Oost- en West-Vlaanderen: autochtone taxa en cultuurvariëteiten**, Arnout Zwanepoel en collaboration avec Eric Cosyns, Bert Maes, Chris Röverkamp, Bart opstaele, Hugo De Wettinck, *West-Vlaamse Intercommunale – Dienstverlenende vereniging*, 2005. (téléchargeable sur internet)

1 - Espèces observées au cours de la journée

Après un accueil près du centre commercial Auchan de Grande-Synthe, un covoiturage permis aux participants de se rendre dans une 'friche' portuaire au nord du Petit Prédembourg, espace intégré depuis peu à la nouvelle Réserve Naturelle Régionale de Grande-Synthe. Si l'accent a été mis sur la détermination des Rosiers et Saules sauvages, les autres espèces n'ont pas été ignorées pour autant, et cette matinée permit de découvrir quelques curiosités et espèces emblématiques du littoral dunkerquois : une partie humide de la friche (anciens terrains de dépôts ?) a permis d'observer la Chlore perfoliée (*Blackstonia perfoliata*), le Jonc comprimé (*Juncus compressus*), tandis qu'une partie plus sèche permis l'observation de l'Euphorbe petit-cyprès (*Euphorbia cyparissias*), de l'Orchis bouc (*Himantoglossum hircinum*), la Bugrane rampante (*Ononis repens subsp. repens*), l'Œillet prolifère (*Petrorhagia prolifera*), la Vesce fausse-gesse (*Vicia lathyroides*) ou encore le Passerage à larges feuilles (*Lepidium latifolium*) – espèce invasive avérée, initialement trouvée le long des canaux et berges de watergangs du Dunkerquois (info de Fabrice Truant) mais qui démontre ici que l'espèce est également susceptible d'envahir des milieux plus secs... Elle a également été retrouvée en bord de mer (digues protectrices soumises aux embruns salés, information de Michel Hillion) et apprécie les bermes d'autoroute à partir desquelles elle se disperse à grande vitesse sur le territoire (Calaisis, Vallée de l'Yser....).

Sur Grande-Synthe, les différentes espèces suivantes de rosiers et saules ont été aperçues :

Rosa arvensis – Probablement planté, semble méconnu naturellement du littoral de la Mer du Nord, facilement reconnaissable à ses styles soudés entre eux en une longue colonne et ses longues tiges 'bleuâtres'

Rosa canina var. canina – Feuilles et pétioles glabres, sans aucune glande, canal des styles <1mm, sépales rapidement caduques une fois le fruit mûr

Rosa canina var. dumalis – Comme la variété canina mais présente quelques glandes sur les premières dents des folioles

Rosa elliptica – cf description en deuxième partie de ce texte

Rosa henkeri-schultzei – Rosier aux glandes nombreuses qui sentent la pomme, canal des styles d'environ 1 mm, styles légèrement velus, sépales presque perpendiculaires au sommet des fruits

Rosa rubiginosa – Comme *R. henkeri-schultzei*, mais canal des styles > 1 (-1,2) mm, sépales dressés et styles plus fortement velus.

Salix triandra – Arbuste/arbre de > 1 m de haut, limbe denté, stipules persistants même à l'automne, tige anguleuse surtout à l'extrémité, feuilles devenant rapidement glabres. Sur les vieux individus, l'écorce se décolle en plaque dévoilant une couleur orangée sur le tronc.

Salix alba var. *alba* – Arbre port élevé, feuilles plus 3x plus longues que larges, limbe scié, stipules non tenaces, feuilles <1,5cm de largeur, jeunes tiges se cassant facilement au point de jonction (! critère non spécifique à *S. fragilis* !), feuilles restant velues

Salix alba var. *caerulea* – Comme la variété *alba* mais feuilles de largeur > 1,5 cm, feuilles non forcément plus 'bleues' que la var. *alba*

Salix fragilis – Nombreuses variétés et formes, globalement comme *S. alba* mais feuilles plus larges, moins velues en dessous. Contrairement à l'hybride *S. xrubens*, et comme *S. alba* var. *alba*, les jeunes tiges présentent une cassure nette au niveau du point de jonction.

Salix xrubens (*S. alba* x *S. fragilis*), dont *Salix xrubens* var. *basfordiana* forma *basfordiana*) – L'hybride entre *S. alba* et *S. fragilis* est très variable, nombreux cultivars. Plus ou moins proches de l'un de ses parents, mais généralement, les jeunes tiges ne présentent pas une cassure nette au niveau du point de jonction. Feuilles souvent moins velues que *alba* mais plus que *fragilis*.

Salix babylonica var. *pekinensis* forma *tortuosa* – Cultivar, planté, rameaux tortueux. Présente de nombreux caractères similaires à *S. alba* var. *alba*

Salix viminalis – Arbuste, feuilles plus de 3x plus longues que larges, feuilles généralement velues sur le dessous tout au long de la saison, à limbe linéaire à lancéolé, à bords quasi-parallèle.

Salix caprea – Arbuste, feuilles moins de 3x plus longues que larges, stipules tombant rapidement, feuilles fortement velues en dessous tout au long de l'année, limbe lobé, irrégulièrement découpé, nervures de dessous bien visibles

Salix caprea var. *sphacelata* - Contrairement à la variété type, limbe moins découpé, plus lisse avec des petits segments lobés-sinués, feuilles duveteuse mais perdant assez rapidement ses poils sur le dessus, feuilles plus grandes que la variété type et port arbustif plus robuste voire petit arbre.

Salix cinerea subsp. *cinerea* - Arbuste, feuilles moins de 3x plus longues que larges, stipules persistants, présence de cicatrices sur le tronc écorcé, dessous des feuilles à poils duveteux mais poils non appliqués, extrémité des feuilles pointues, dans le prolongement de la nervure centrale, jeunes feuilles de couleur mate, vert grisâtre dessus, gris-cendreuse dessous. Rameaux tendrement velus.

Salix cinerea subsp. *oleifolia* (syn : *Salix atrocinerea*) – Comme la variété *cinerea*, mais poils brun rouille en dessous. Jeunes feuilles davantage brillantes, extrémités des rameaux devenant glabres au cours de la saison.

Salix xguinieri (*S. cinerea* subsp. *cinerea* x *S. atrocinerea* (ou *S. cinerea* subsp. *oleifolia*)) – Intermédiaire entre ses parents : présence de poils roux en moindre densité qu'*oleifolia* mais partage avec celui-ci des feuilles brillantes et non mates comme *cinerea cinerea*.

Salix xmultinervis (*S. aurita* x *S. cinerea* subsp. *cinerea*) – Par rapport à *S. cinerea* subsp. *cinerea*, extrémité de la feuille souvent oblique par rapport à la nervure principale de la feuille, feuilles des rameaux de +1an souvent moins longues (<5 cm pour *multinervis*, entre 4,5 à 7 cm pour *cinerea cinerea*).

Salix xcharrieri (*S. aurita* x *S. cinerea* subsp. *oleifolia* (ou *S. atrocinerea*)) – Comme *S. xmultinervis* mais présence de poils roux sur le dessous des feuilles

Salix repens subsp. *dunensis* – Arbrisseau de moins d'1 m de haut, petits stipules tombant rapidement, nervation difficilement observables sur les feuilles, feuilles 1,3 à 2,5 fois aussi longues que larges, restant velues sur le dessus.

Salix elaeagnos subsp. *angustifolia* – Planté, feuilles linéaires à limbe quasi-parallèle, souvent enroulé, fortement duveteux en dessous, poils blancs.

Salix x.reichardtii (*S. cinerea* subsp. *cinerea* x *S. caprea*) – Par rapport à *S. caprea*, feuilles davantage glabres en fin de saison, surtout sur le dessous, moins elliptique.

Après cette matinée bien remplie, retour aux voitures et direction Zuydcoote dans la Dune au Lierre, espace dunaire propriété du Syndicat Intercommunal des Dunes de Flandre pour déguster pique-nique et apéro bien mérité ! L'occasion d'observer quelques rosiers aux feuilles velues :

Rosa tomentosa – Groupe des rosiers velus, nombreux poils dessous mais également au dessus des feuilles. Présence de glandes plus ou moins inodores (odeur de térébenthine ?), mais ne sentent jamais la pomme. Pédoncules des fruits relativement longs (2-3 fois la longueur du fruit), styles faiblement velus, canal de ceux-ci < 1 mm de large et sépales tombant rapidement.

***Rosa pseudocabriuscula* (syn : *R. scabriuscula*)** – Comme *R. tomentosa* mais pédoncules des fruits moins longs, sépales persistants avec le fruit mûr et perpendiculaires à celui-ci.

L'après-midi, prospection de la Réserve Naturelle de la Dune Marchand toute proche. Les Rosiers sont ici légion : l'embroussaillement arbustif progressif des dunes sèches par l'Argousier procurant un habitat de choix pour les Rosiers, tandis que des centaines de millier de passereaux migrateurs (Verdiers d'Europe, Pinsons des arbres et P. du Nord, Bouvreuils pivoinés...) venant du Nord et utilisant le couloir littoral pour passer l'hiver dans des contrées aux climats plus doux semblent également favoriser, après digestion et 'fientisation' des graines, la dispersion de rosiers croisés sur leur route migratoire.

Ces différentes espèces de rosiers et saules ont été observées au cours de l'après-midi :

Rosa canina* var. *canina – cf supra

Rosa canina* var. *dumalis – cf supra

Rosa canina* var. *andegavensis – contrairement aux deux autres variétés ci-dessus, présence de glandes sur les pédoncules des fruits et sur ceux-ci, glandes nombreuses sur les folioles.

Rosa subcanina – Ressemble à un *R. canina* (glabre, un peu de glandes sur les feuilles), mais sépales persistants plus longtemps sur le fruit mûr, plus ou moins perpendiculaires à celui-ci. Style en forme de chapeau (et non en forme de bouquet), écorce souvent rougeâtre.

Rosa corymbifera – Feuilles, fruits et pédoncules sans glande mais faiblement poilues, surtout sur les nervures du dessous des folioles.

Rosa corymbifera* var. *deseglisei – contrairement à la variété type ci-dessus, présente quelques glandes au niveau des pédoncules, fruits et sépales.

Rosa tomentella – comme *corymbifera*, mais présence de glandes en plus des poils sur les nervures et limbe des folioles.

Rosa micrantha – Fait partie des rosiers à odeur de pommes granny, mais canal des styles < 1mm et sépales tombant rapidement. Styles glabres, absence d'épines en forme d'aiguilles.

Rosa henkeri-schulzei – cf supra

Rosa rubiginosa – cf supra

Rosa pseudocabriuscula – cf supra

Rosa tomentosa – cf supra

***Rosa pimpinellifolia* (Syn : *R. spinosissima*)** – arbuste rampant, < 50cm haut, fortement épineux, gros fruits noirs.

Salix alba* var. *alba – cf supra

Salix caprea – cf supra

Salix cinerea* subsp. *cinerea – cf supra

***Salix cinerea* subsp. *oleifolia* (syn : *Salix atrocinerea*)** – cf supra

Salix repens subsp. dunensis – cf supra

Salix viminalis – cf supra

Salix xmultinervis (*S. aurita* x *S. cinerea subsp. cinerea*) – cf supra

Salix xguinieri (*S. cinerea subsp. cinerea* x *S. atrocinerea* (ou *S. cinerea subsp. oleifolia*)) – cf supra

Salix xreichdartii (*S. cinerea subsp. cinerea* x *S. caprea*) – cf supra

Malheureusement, le *Rosa dumalis* (! différent de *Rosa canina* var. *dumalis* !) n'a pas été retrouvé au cours de cet après-midi. De nombreux autres taxons ont pu être présentés au cours de la visite de la RNN de la Dune Marchand : Grémil officinal (*Lithospermum officinale*), Brome des toits (*Bromus tectorum*), Erythrée du littoral et Erythrée élégante (*Centaureum littorale* et *C. pulchellum*), Carline vulgaire (*Carlina vulgaris*), Liseron des dunes (*Convolvulus soldanella*), Corynéphore (*Corynephorus canescens*), Epipactis des marais (*Epipactis palustris*), Koélerie blanchâtre (*Koeleria albescens*), Parnassie des marais (*Parnassia palustris*), Petit pigamon (*Thalictrum minus*), Violette de Curtis (*Viola curtisii*)....

Enfin, en toute fin d'après-midi, un dernier détour sur le parking du front de mer de Zuydcoote a permis d'observer quelques rosiers non indigènes couramment plantés

Rosa glauca – tiges aux couleurs rouge-bleuâtres caractéristiques

Rosa multiflora – stipules lacinés caractéristiques, nombreuses fleurs en grappe

Rosa rugosa – grosses feuilles crépues et épaisses, gros fruits rouges ovales.

Rosa pimpinellifolia (Syn : ***R. spinosissima***) - 'cultivar à port dressé' (+/- 1 m de haut). *Quid de la valeur taxonomique de ce taxon ?*

2 - *Rosa elliptica* – Rosier à feuilles elliptiques

Le **Rosier à feuilles elliptiques** fait partie des rosiers à glande à odeur de pomme. Se distingue des trois autres 'espèces communes' (*micrantha*, *henkeri-schulzei* et *rubiginosa*) par l'absence de glandes sur les pédoncules, les folioles plus étroites et à base cunéiforme. Deux autres espèces, non encore découvertes à ma connaissance dans les Dunes Flamandes (*R. agrestis* et *R. inodora*) partagent ces caractéristiques. Le Rosier à feuilles elliptiques s'en distingue par des sépales persistants sur le fruit mûr, dressés dans le prolongement de celui-ci, un canal des styles > 1 mm de large, des pédoncules relativement courts et des styles velus.



Rosa elliptica :

Feuilles et fruits

Folioles étroites, à base cunéiforme.
Sépales dressés, pédoncules courts.

Rosa elliptica :
Pédoncule et fruit

Observer l'absence de glandes sur le pédoncule



Rosa elliptica :

Fruits découpés en deux

Canal des styles large, >1mm

(Pour comparaison) Rosa rubiginosa :

Folioles

Observer par rapport à *R. elliptica* la base non cunéiforme et une largeur supérieure des folioles.



(pour comparaison) Rosa henkerschulzei :

Fruits et pédoncules

Observer les glandes sur le pédoncule

Phytosociologie synusiale en Vercors

Philippe JULVE

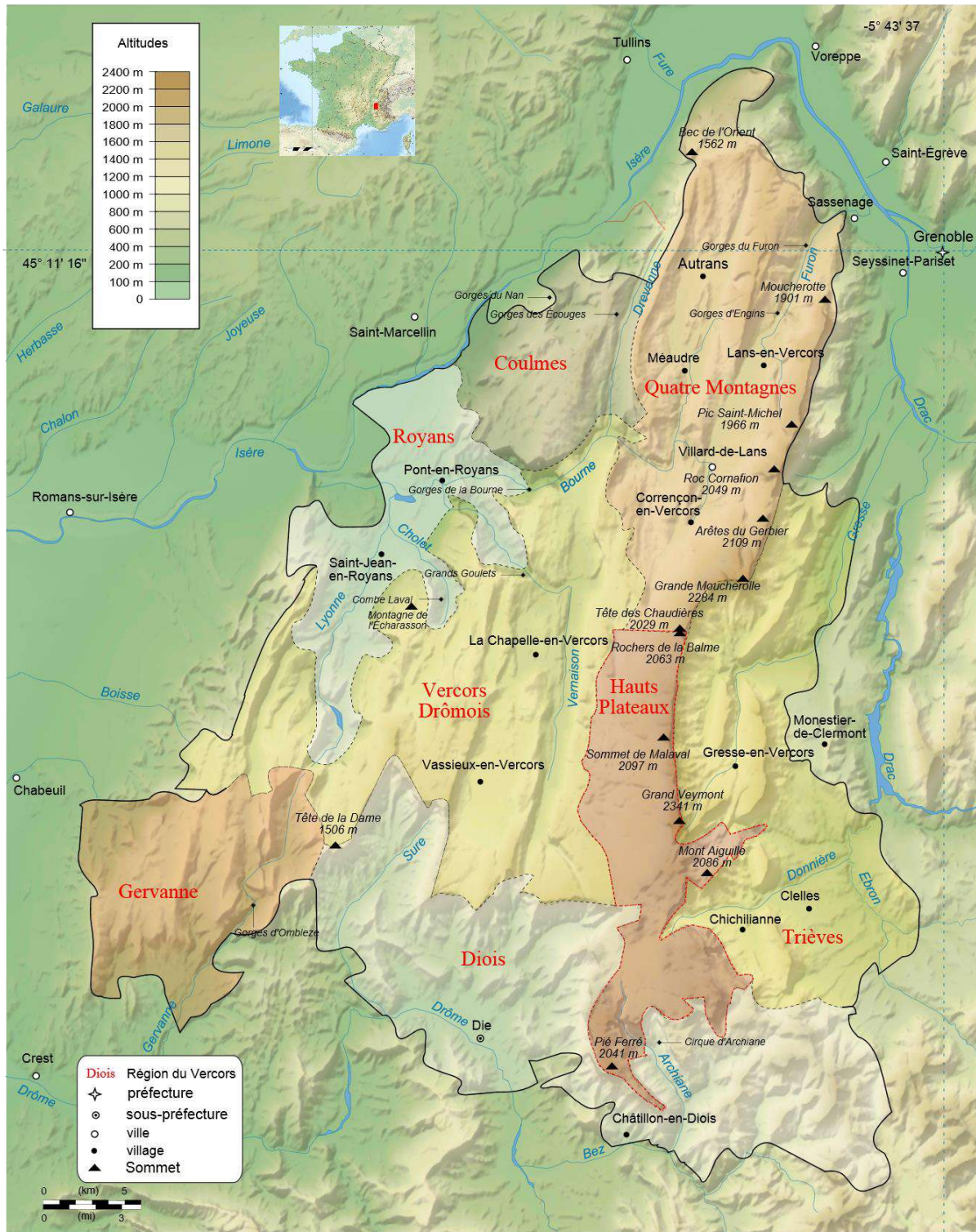
Nous présentons ici les observations phytosociologiques effectuées durant l'excursion de la Société Botanique du Nord de la France en Vercors, du 12 au 18 juillet 2015.

La nomenclature des espèces suit baseflor (Julve 1998 ff.) qui reprend la nomenclature proposée dans la BDNFF v5 (=BDTFX, reprise par TAXREF), gérée par Benoit Bock et téléchargeable sur le site tela-botanica.org. Quelques modifications ponctuelles ont été faites pour tenir compte de la parution de *Flora Gallica* (Tison & de Foucault 2014). La nomenclature des groupements végétaux suit baseveg (Julve 2016 ff.), que l'on pourra consulter pour les syntaxons supérieurs et pour la synonymie. Les tableaux phytosociologiques sont organisés par types de végétation.

Il existe peu de bibliographie phytosociologique sur le Vercors. On mentionnera naturellement la thèse incontournable de Ritter (1969) et les articles postérieurs (Ritter 1972a, 1972b, 1974, Ritter & Mathieu 1972, 1976), mais celle-ci porte sur une partie très restreinte du Vercors méridional et ne comporte que peu de relevés. Elle passe toutefois en revue les travaux géographiques et botaniques antérieurs et souligne le peu d'études floristiques sur les étages montagnard et subalpin en comparaison de l'étage alpin. Les notices détaillées des cartes de la végétation des Alpes (Richard & Pautou 1982) sont également une source d'information, mais ne contiennent généralement pas de tableaux phytosociologiques. C'est pourquoi nous avons pensé que l'apport d'une petite centaine de relevés nouveaux, répartis sur toute la surface du plateau du Vercors, et effectués avec l'approche synusiale (Gillet & al. 1991, Gillet & Julve 2017) pouvait permettre d'enrichir la connaissance de cette belle région.

Le massif du Vercors est limité en gros, au Nord par la vallée de l'Isère qui le sépare de la Chartreuse, à l'Est par la vallée du Drac et ses affluents la Gresse et l'Ebron, au Sud par la vallée de la Drôme et ses affluents le Bez et la Sure et à l'Ouest par la vallée de l'Isère et ses affluents, la Drevenne, la Bourne et la Lyonne.

Il se présente comme un vaste plateau calcaire de 1000 à 1500 m d'altitude, parsemé sur son flanc est de hauts sommets atteignant 2341 m au Grand Veymont et sur tous ses côtés d'aspics qui renforcent son isolement. Le cœur du Vercors est constitué de trois zones appelées Quatre Montagnes, Vercors drômois et Hauts Plateaux. Les terroirs mitoyens sont les Coulmes et le Royans à l'Ouest, la Gervanne et le Diois au sud, les Trièves à l'Est et la Chartreuse au Nord (voir carte).



Une bonne partie de cet espace est inclus dans le Parc Naturel Régional du Vercors, ce qui souligne l'intérêt patrimonial de cette zone assez touristique mais qui a conservé en grand partie un caractère naturel et assez sauvage.

Biogéographiquement, selon Julve (1999), le Vercors appartient aux secteurs : montagnard subcontinental du Dauphinois, subalpine-alpin et alpine-alpin ; aux domaines centro-européen, subalpin et alpin ; aux régions médio-européenne (tempérée modale), boréo-subalpine (tempérée froide et subalpine), subarctico-alpine (subpolaire et alpine) ; au sous-empire laurasien et à l'empire holarctique.

1^{er} site : Le fond d'Urle à l'ouest de Vassieux-en-Vercors (12/07/2015)

Il s'agit d'un vaste cirque situé vers 1500 m d'altitude, qui fait l'objet d'un pâturage extensif d'alpage tardif et présente des faciès de pelouses et de prairies. Le relevé 1 du tableau prairies est très typique des prairies montagnardes à subalpines. On y décèle un contingent d'espèces du *Campanulo rhomboidalis* - *Trisetenion flavescens* Dierschke 1981 et d'ubiquistes prairiales, accompagnées de relictuelles des pelouses initiales dont elles dérivent par fertilisation. Les différentielles subalpines d'altitude et les compagnes des mégaphorbiaies sont constantes dans ces prairies orophiles où l'on remarque également une juxtaposition d'espèces acidophiles et basophiles qui sera explicitée plus avant. Cet ensemble très caractérisé ne correspondant à notre connaissance à aucune association décrite il nous semble pertinent de proposer une association nouvelle : le *Campanulo rhomboidalis* - *Trisetetum flavescens* ass. nov. hoc loco, qui devrait être répandu dans les Alpes occidentales dauphinoises, aux étages subalpins et montagnard supérieur. Huit espèces jouant le rôle de caractéristiques locales d'association et de sous-alliance, sont indiquées dans le tableau qui recense un nombre élevé de taxons : presque une cinquantaine, ce qui illustre bien la diversité élevée de ces prairies qui s'établissent localement dans les zones concaves peu fertilisées, mais où s'accumulent les nutriments par ruissellement.

Les zones plus convexes, montrent une pelouse basophile (relevé 2 du tableau des pelouses) qu'il nous semble possible de rattacher au *Teucro montani* - *Festucetum laevigatae* Ritter 1972. Cette association d'une trentaine d'espèces, s'intègre au *Seslerio caeruleae* - *Mesobromopsidenion erectae* Oberdorfer 1957. Elle correspond à des pelouses basophiles mésopédohydriques aérohygrophiles du Vercors. Le caractère de transition vers le méridional se marque bien par la présence des quelques espèces des *Ononidetalia striatae*. A une altitude plus élevée, la pelouse des *Festuco* - *Bromopsidetea* précédente est remplacée par la classe de pelouses basophiles vicariante orophile des *Seslerietea caeruleae*. Le relevé 3 du tableau des pelouses permet d'identifier le *Gentiano angustifoliae* - *Androsacetum villosae* Ritter 1969, avec les deux espèces éponymes et un lot d'orophytes conséquent. Il est très intéressant d'observer le passage d'une classe à l'autre sur un même site. Très localement les zones moins paturables sont colonisées par des éléments dynamiques de chaméphytaies appartenant au *Junipero communis subsp. nanae* - *Arctostaphyletum uvae-ursi* (Braun-Blanquet 1926) Haffter in Braun-Blanquet, Sissingh & Vlieger 1939 (voir tableau des sous-arbrisseaux).

Extrêmement localisés sont des éboulis décimétriques chionophiles dont le relevé 4 du tableau éboulis fixe la composition floristique. Comme ils ne sont pas situés sous falaises mais sont plutôt la conséquence de gélifraction, ils sont peut typés et n'hébergent quasiment que des caractéristiques de classe. Ce groupement à *Tolpis staticifolia* doit se ranger dans le *Noccaeion rotundifoliae* Braun-Blanquet in Braun-Blanquet & Jenny 1926 em. Zollitsch 1966.

Enfin quelques dalles calcaires affleurent en surface et autorisent l'implantation d'une végétation saxicole de lithophytes plus ou moins crassulescents, intermédiaire entre les *Sedo albi subsp. albi* - *Scleranthetea perennis subsp. perennis* (Braun-Blanquet 1955) Julve 2014, planitiaires à montagnards et les *Androsaco vandellii* - *Potentilletea caulescentis* Julve 2014, alpins à montagnards supérieurs. Le relevé 5 du tableau des dalles est typique à ce point de vue. Il illustre une association nouvelle, le *Saxifragetum moschato* - *exaratae* ass. nov. hoc loco, qui se rattache au *Potentillion caulescentis* Braun-Blanquet in Braun-Blanquet & Jenny 1926 mais accueille quelques espèces des dalles de plaines.

2^e site : Le col de Vassieux au sud de Vassieux-en-Vercors (13/07/2015)

Le Col de Vassieux, offre une vue magnifique sur la vallée de Marignac-en-Diois et sur toute la chaîne orientale jusqu'au pic St-Michel, au-dessus de Villard-de-Lans. Entre le But³² St-Genix (1641 m) et le But de l'Aiglette (1524 m) et au-delà vers l'est les rochers de Chironne (1493 m) offrent une variété de points-de-vues en contexte relativement boisé.

Au But St-Genix les pelouses appartiennent également au *Teucro montani - Festucetum laevigatae* Ritter 1972 (relevé 6 du tableau pelouses). Elles s'établissent sur des gradins en pente avec des dalles fissurées. Au But de l'Aiglette on retrouve les mêmes pelouses (relevé 7) pâturées en saison de manière extensive.

La forêt communale de Die est une hêtraie-sapinière qui peut se décomposer comme suit :

- les arbres appartiennent au *Sorbo ariae - Fagetum sylvaticae* (Gillet 1986) Julve 1991 (relevé 10 du tableau arbres), dans une sous-association à *Abies alba* qui combine un sempervirent et des caducifoliés, combinaison typique du montagnard supérieur, largement répandue dans les Alpes et massifs périphériques.

- le sous-bois relève du *Cardamino heptaphyllae - Mercurialietum perennis* Gillet 1986, association basophile, psychrophile, montagnarde, d'optimum vernal (relevés 8-9 du tableau sous-bois).

- le long des sentiers forestiers on remarque des éléments ponctuels d'un ourlet interne basophile à *Aposeris foetida*, *Calamintha grandiflora*, *Fragaria vesca*, *Phyteuma spicatum*, *Lactuca muralis* et *Poa nemoralis*, *Veronica officinalis*. Nous n'avons pas pu le relever mais nous possédons un relevé de son équivalent acidocline en contexte de hêtraie acidophile provenant du même site (relevé 11 du tableau sous-bois acidocline. Par structuralisme il est possible de déterminer qu'il s'agit d'une association nouvelle, le *Luzulo luzuloidis - Poetum nemoralis* ass. nov. hoc loco, ourlet interne acidophile et montagnard, centro-européen, vicariant du *Luzulo forsteri - Poetum nemoralis* Julve 1993 prov., planitiaire-atlantique.

3^e site : La réserve naturelle nationale des Hauts-Plateaux du Vercors (14/07/2015)

Cette réserve naturelle, créée en 1985, couvre 17.000 ha. Elle est située à l'est de Vassieux-en-Vercors. Elle comprend la forêt domaniale du Vercors, mais même dans ce contexte globalement boisé, on rencontre de belles clairières avec des dalles calcaires où l'on peut reconnaître le *Sedo albi - Globularietum cordifoliae* (Simeray 1976) de Foucault 1999 (relevé 12 du tableau dalles), qui combine des caractéristiques crassulescentes des dalles montagnardes avec des espèces des pelouses basophiles, dont de nombreuses compagnes orophiles des Seslerietea.

En continuant vers l'est on arrive par le GR, vers 1900 m, au Pas de la Ville, qui est un col qui passe un peu au nord du Grand Veymont, lequel culmine à 2341 m. Ce sentier central redescend ensuite vers Gresse-en-Vercors. La zone du col est marquée par la présence d'éboulis très intéressants illustrés par les relevés 76, 77, 78 du tableau éboulis. Outre un groupement à *Galium megalospermum*, sans doute basal, deux relevés sont affiliables au très classique *Rumicetum scutati* Faber 1936, dont le nom est ambigu et bien insuffisant. Les deux appartiennent aux groupements vivaces des éboulis moyens colmatés et instables, collinéens à montagnards rangés dans le *Scrophularion caninae subsp. hoppii* Béguin 1970 ex 1972.

³² Localement, les pics sont appelés « but »

La forêt, vers 1550 m d'altitude, est une phytocénose subalpine de forêt parcourue, passant localement au pâturage boisé, qui comprend les types de synusies suivantes :

- Les arbres (σA) appartiennent au *Piceo abietis - Pinetum uncinatae* de Foucault 1999 (relevés 13 et 19, tableau arbres), lequel représente la forêt coniférienne subalpine, vicariante occidentale de *l'Abieti albae - Piceetum abietis* (Oberdorfer 1950) Julve 1993 ex de Foucault 1999. Ils font une vingtaine de mètres de hauteur.
- Le groupement d'arbrisseaux (σb) d'environ 1 m de hauteur modale végétative (relevé 14, tableau arbrisseaux) est le *Roso montanae - Rhamnetum alpinae* Misset 2014.
- Les sous-arbrisseaux de la chaméphytaie (σch) se rattachent au *Junipero communis subsp. nanae - Arctostaphyletum uvae-ursi* (Braun-Blanquet 1926) Haffter in Braun-Blanquet, Sissingh & Vlieger 1939 (relevé 21, tableau sous-arbrisseaux), même si on rencontre parfois des formes basales (relevé 15).
- La pelouse ourlifiée (σhc), en partie ombragée (relevé 17 tableau pelouses), représente une association tout à fait originale que nous proposons de nommer *Hyperico richeri - Globularietum nudicaulis* ass. nov. hoc loco. Outre son caractère semi-ombragé, par rapport au *Teucrio montani - Festucetum laevigatae* Ritter 1972 héliophile, on note également l'existence de quelques espèces acidophiles, sur un fond global d'espèces basophiles de pelouses. L'orophyte méridional *Globularia nudicaulis* semble être une bonne caractéristique de cette unité que nous rattacherions volontiers au *Seslerio caeruleae - Mesobromopsidenion erectae* Oberdorfer 1957, mais qui par ses différentielles acidophiles se rapproche également du *Genisto sagittalis - Agrostienion capillaris* Vigo 1979.
- Les ourlets externes (σhc) observables dans les zones de pâturage boisé, en périphérie des bosquets de conifères stabilisés (relevé 20, tableau sous-bois acidocline) illustrent une végétation acidophile hébergeant juste quelques éléments basophiles. Cette acidification de milieux calcaires est due ici à la dégradation des aiguilles de conifères. La combinaison étant originale et non décrite, il nous apparaît utile de proposer pour cette unité le nom de *Lathyro linifolii - Melampyretum subalpini* ass. nov. hoc loco
- A l'ombre des sous-bois et sous l'influence de l'acidification de surface liée à la dégradation des aiguilles de conifères on observe un groupement ombragé présentant un équilibre entre espèces des ourlets acidophiles (*Avenella flexuosa*, *Hieracium murorum*, *Solidago virgaurea*, *Homogyne alpina*, *Campanula rotundifolia*), et des ourlets basophiles (*Galium aristatum*, *Aposeris foetida*, *Poa pratensis subsp. irrigata*, *Campanula rhomboidalis*). En l'attente d'observations complémentaires, nous avons nommé provisoirement ce groupement à *Galium aristatum* et *Hieracium murorum*.
- Les fissures verticales des gros blocs calcaires ombragés par les pins ont révélé une végétation d'éboulis (relevé 18, tableau éboulis) affiliable au *Polystichetum lonchitidis* Oberdorfer 1957, avec de beaux peuplements de l'espèce éponyme. Sur la dalle supérieure de ces blocs on ne rencontre que quelques espèces de la pelouse telles *Festuca laevigata*, *Globularia cordifolia*, *Sesleria caerulea*.

Les zones de pâturage extensif présentent un complexe typique pour les pelouses de la région :

- Les parties convexes, plus sèches et déneigées plus précocement, sont des zones où la roche affleure et où le sol est très superficiel, car la cryoclastie rajeunit la roche. On y recense l'habituel *Teucrio montani - Festucetum laevigatae* Ritter 1972 (relevé 23, tableau pelouse) en liaison dynamique avec la chaméphytaie du *Junipero communis subsp. nanae - Arctostaphyletum uvae-ursi* (Braun-Blanquet 1926) Haffter in Braun-Blanquet, Sissingh & Vlieger 1939 (relevé 24, tableau sous-arbrisseaux).

- Les petites dépressions concaves, qui restent vertes plus longtemps en été car déneigées plus tardivement et mieux alimentées en eau et nutriments, voient s'acidifier le substrat, car la litière s'accumule et libère des acides organiques qui favorisent un humus légèrement acidifié, ce que traduit bien l'apparition de quelques espèces acidophiles (*Nardus stricta*, *Festuca nigrescens*, *Anthoxanthum odoratum*, *Hypericum richeri*, *Betonica officinalis*), dans le fond basophile de la végétation de pelouse. Cette combinaison est typique de l'*Hyperico richeri* - *Globularietum nudicaulis* (relevé 22, tableau pelouses)

Ce système écologique à deux composantes convexe-concave, avait déjà été plus ou moins repéré par Ritter (1969) et semble connu jusque dans les montagnes du Japon, d'après la littérature.

A une altitude plus basse, vers 1357 m, on remarque une phytocénose forestière différente, montagnarde, qui comprend en arbres, à 30 mètres de hauteur (σA), le *Sorbo ariae* - *Fagetum sylvaticae* (Gillet 1986) Julve 1991, (relevé 27, tableau arbres). Un autre ensemble structural apparaît vers 5-6 m de haut et comprend des juvéniles d'arbres, en particulier les deux sorbiers (relevé 28). Les arbrisseaux (relevé 29, tableau arbrisseaux) sont représentés par le *Lonicero nigrae* - *Rosetum pendulinae* Gallandat, Gillet, Havlicek, Perrenoud 1995. Le sous-bois, un peu ourlifié, présente une combinaison originale, intermédiaire par son équilibre en espèces basophiles et acidophiles (relevé 26, tableau sous-bois basocline). Sa répétitivité nous autorise à en faire un *Phyteumato spicati* - *Clinopodietum grandiflori* ass. nov. hoc loco. Sur le bois morts et sur les souches se développent une petite communauté herbacée (relevé 25, tableau sous-bois acidocline) affiliable au *Galio rotundifolii* - *Oxalidetum acetosellae* Gallandat, Gillet, Havlicek & Perrenoud 1995 jurassien, vicariant du *Circaeo alpinae* - *Oxalidetum acetosellae* Julve & Gillet 1994 prov. plus oriental. La hêtraie montagnarde accueille localement également une mégaphorbiaie très typée et recouvrante (relevés 13SD, 14SD, 15SD, tableau grpts humides) qu'il nous paraît possible de décrire comme *Heracleo sphondylii subsp. elegantis* - *Chaerophylletum villarsii* Julve & Delplanque ass. nov. hoc loco.

4^e site : La grotte de Choranche (15/07/2015)

Non loin de cette grotte touristique existe une station de *Juniperus thurifera*, sur une pente de falaise calcaire en exposition plein sud. La pente s'échelonne entre 600 et 1000 m d'altitude, au-dessus des gorges de la Bourne et du barrage de Choranche. La phytocénose forestière, sur pente de 40°, se décompose comme suit :

- Les petits arbres de 15 m de hauteur constituent un couvert peu abondant qui appartient à l'*Aceri opali* - *Quercetum pubescentis* (Braun-Blanquet, Roussine & Nègre 1952) Julve 2008. La présence dans ce groupement de *Juniperus thurifera*, une oroméditerranéenne, est ici évidemment remarquable.
- Les arbustes de 2-3 m de hauteur sont plus diversifiés et plus denses et sont assimilables au *Pruno mahaleb* - *Amelanchieretum ovalis* de Foucault & Julve 2001 (relevés 31 et 39, tableau arbrisseaux). On notera ici la présence de l'eury méditerranéenn *Rhamnus alaternus*. Ce fourré basophile et collinéen, d'adret, est remplacé à l'ubac par le *Rhamno alpinae* - *Amelanchieretum ovalis* (Gillet 1986) de Foucault & Julve 2001.
- Les arbrisseaux d'environ 1,50 m de hauteur sont beaucoup plus dilués, souvent le long des sentiers. Le relevé 33 (tableau arbrisseaux) semble représenter une combinaison originale, le *Cytisophylli sessilifolii* - *Cotinetum coggygriae* ass. nov. hoc loco, vicariant dauphinois du *Pruno mahaleb* - *Cotinetum coggygriae* Rivas-Martínez & Géhu 1978 valaisan à savoyard.

- Les sous-arbrisseaux chaméphytiques, de 40 cm de hauteur modale végétative, appartiennent au *Daphno laureolae - Ruscetum aculeati* Julve 2013 (relevé 32, tableau sous-arbrisseaux. Ils sont très dilués, en particulier le long des sentiers ou épisodiquement sous les arbustes, toujours en situation ombragée.
- Un ourlet discontinu le long des sentiers plus ou moins éclairés est représenté par le relevé 34 (tableau ourlet externe basophile). Il s'affilie au *Libanotido pyrenaicae - Laserpitietum sileris* van Gils & al. 1975.
- Une dalle héliophile a pu être relevée, en pied de falaise (relevé 38, tableau dalles). Elle s'intègre bien dans le *Diantho gratianopolitani - Melicion ciliatae subsp. ciliatae* (Korneck 1974) Royer 1987, mais dans cette alliance aucune association décrite ne correspond à la combinaison ici observée. Par structuralisme il est alors possible de définir un *Diantho saxicolae - Melicetum ciliatae* ass. nov. hoc loco, sans doute propre aux montagnes du Dauphiné. Nous ne pouvons aborder ici la question du classement de cette alliance, mais notons que le rattachement actuel aux *Festuco - Bromopsidetea* n'est pas évident, une affiliation aux végétations de dalle planitiaires-montagnardes (*Sedo albi - Scleranthetea perennis*) ou à celles d'éboulis (*Noccaeetea rotundifoliae*), elle-même une classe complexe, pouvant aussi se discuter.

Dans la roche de la falaise calcaire on peut observer à un certain niveau d'altitude des balmes ombragées qui laissent suinter des résurgences. Un ensemble de trois communautés y est observé. Au plafond *l'Eucladietum verticillati* Braun 1968 (relevé 36, tableau parois), groupement bryophytique typique des tufs calcaires. Sur la paroi du fond de la grotte, le *Samolo valerandi - Adiantetum capilli-veneris* (Braun-Blanquet 1931) Julve 1993 prov. (relevé 35, tableau parois) est typique des lignes de suintements. Enfin, au sol et sous le précédent, un micro-marais semi-ombragé avec un grpt à *Carex austroalpina & Carex flacca* (relevé 37, tableau humides), qui semble pour l'instant assez difficile à classer, mais qui rappelle le *Pinguiculion longifoliae* Fernandez Casas 1970 des balmes orophiles subméditerranéennes.

5° site : La réserve biologique intégrale du Vercors (16/07/2015)

Cette réserve créée en 2009 sur une surface de 2160 ha est située dans la forêt domaniale du Vercors, à l'est de Saint-Agnan-en-Vercors. Elle s'étage de 900 à 2100 m d'altitude et comprend des chênaies pubescentes collinéennes, des hêtraies-sapinières montagnardes, et plusieurs faciès de forêts conifériennes subalpines : sapinières-pessières, pessières pures, pessières-pinèdes et pinèdes pures à pin à crochet.

La forêt subalpine se rattache au *Piceo abietis - Pinetum uncinatae* de Foucault 1999 (relevé 41, tableau arbres), dont les lisières en bord de sentier sont soulignées par un bel ourlet calcicole orophile, hémisciaphile (relevés 40, tableau ourlets externes), tellement original qu'on peut l'élever au rang d'association nouvelle : *Melampyro catalaunici - Knautietum maximae* ass. nov. hoc loco. En sous-bois ourlifié de la forêt clairière on observe le *Phyteumato spicati - Clinopodietum grandiflori*, qui se distingue par un lot plus important de forestières basophiles des sous-bois et des ourlets internes et par quelques différentielles acidophiles, dont la présence est probablement la conséquence de la libération d'acides, lors de la décomposition des aiguilles de conifères, avec formation d'un humus brut, en contexte montagnard.

A une altitude un peu plus basse, on retrouve le *Sorbo ariae - Fagetum sylvaticae* (Gillet 1986) Julve 1991, montagnard (relevé 44), accompagné du même groupement herbacé intraforestier que précédemment, le *Phyteumato spicati - Clinopodietum grandiflori* (relevés 43 et 45) et du même ourlet interne, le *Melampyro catalaunici - Knautietum maximae* (relevés 49 et 50).

Les vastes clairières de ces forêts sont pâturées très extensivement par la faune sauvage herbivore et sont colonisées par la même pelouse calcicole que dans les systèmes parcourus, le *Teucrio montani - Festucetum laevigatae* Ritter 1972 (relevé 46), plus ou moins piqueté de taches de sous-arbrisseaux d'une quarantaine de cm de hauteur modale végétative, relevant du *Junipero communis subsp. nanae - Arcrostaphyletum uvae-ursi* (Braun-Blanquet 1926) Haffter in Braun-Blanquet, Sissingh & Vlieger 1939 (relevé 48). Le contact avec les zones boisées s'effectue par un ourlet externe hémihéliophile, relativement thermophile, que nous avons rattaché au *Geranio sanguinei - Laserpitietum sileris* (van Althuis, van Gils & Keysers 1977) Royer prov. in prép. (relevé 47).

6^e site : Le site du canyon des Ecouges (17/07/2015)

Il s'agit d'un Espace Naturel Sensible d'environ 900 ha, comprenant une réserve biologique intégrale de 250 ha. Le site occupe des vallées océanisées, exposées vers l'ouest aux vents humides. Il est situé à l'ouest d'Autrans, vers l'extrême nord du Vercors. Comparativement au reste du Vercors, relativement sec, avec une circulation karstique, cette zone semble un véritable château d'eau et sources et rigoles sont observables un peu partout.

Au pont Chabert, vers 882 m d'altitude, on peut relever une mégaphorbiaie eutrophisée rattachable au *Chaerophyllo hirsuti - Petasitetum hybridi* Gams apud Hegi 1929 (relevé 51, tableau grpts humides) montagnard, ici en situation légèrement abyssale. La mégaphorbiaie acidocline plus naturelle observée par la suite vers l'ancien monastère (relevé 53), nous semble pouvoir encore être rattachée au *Cirsio palustris - Ranunculetum aconitifolii* Julve 1993 ex 2006, montagnard, connu du Massif Central. Cette mégaphorbiaie secondaire, issue de l'abandon de prairies humides, se colonise par des arbrisseaux ligneux rattachables au *Lonicero nigrae - Rosetum pendulinae* Gallandat, Gillet, Havlicek, Perrenoud 1995 (relevé 54, tableau arbrisseaux). Nous avons également observé à proximité une clairière de *Epilobio angustifolii - Senecionetum ovati subsp. ovati* (Pfeiffer 1936) Wendelberger 1971, mais sans en faire de relevé.

Depuis les ruines du Monastère, en partant vers le nord par le sentier de randonnée, on traverse une hêtraie-sapinière à épicéa dont le sous-bois est franchement acidophile (relevé 52 du tableau des sous-bois acidoclines). L'association fait partie des groupes méridionaux à *Festuca heterophylla*. Il nous semble pouvoir l'interpréter comme un *Luzulo niveae - Festucetum heterophyllae* ass. nov. hoc loco des montagnes méridionales, vicariant du *Luzulo forsteri - Festucetum heterophyllae* Felzines in Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006 des plaines septentrionales océaniques.

Vers le gîte des Ecouges, la géologie devient plus complexe et génère des milieux plus basophiles. Ainsi le relevé 55 (tableau sous-bois basoclines) illustre un sous-bois à fougère d'une hêtraie sur pente 35°W. Il se rattache au *Polysticho aculeati - Dryopteridetum affinis subsp. borrieri* Decoq 1997 prov., décrit de Thiérache ! Dans le même tableau, le relevé 58 nous semble illustrer *l'Arunco dioici - Petasitetum albi* Braun-Blanquet & Sutter 1977 des mégaphorbiaies subalpines à montagnardes, mésohydriques, méso-oligotrophiles, basophiles, hémisciaphiles. Un replat sur paroi calcaire ombragée, en contexte forestier de vallon a permis de relever le *Moehringio muscosae - Gymnocarpietum robertiani* (Jenny-Lips 1930) Lippert 1966, avec le relevé 27SD, tableau éboulis.

De nombreux suintements sont présents dans ce contexte forestier. L'humidité constante permet localement le développement d'un groupement intraforestier très original à cette altitude à la limite collinéen-montagnard et probablement ici en limite orientale de répartition (relevé 59, tableau sous-bois basoclines), rattachable au *Sileno dioicae - Equisetetum hyemalis* Julve 2010. Les chemins forestiers inondés nous ont révélé également le *Deschampsio cespitosae - Caricetum remotae* Julve & Gillet 1994 prov. (relevé 60).

En contexte acide, les pentes forestières les plus accentuées nous ont montrées deux groupements très riches en diverses fougères. L'un est le vicariant acidophile du *Polysticho aculeati - Dryopteridetum affinis subsp. borrieri*. On peut le nommer *Luzulo niveae - Dryopteridetum affinis subsp. borrieri* Julve & Delplanque ass. nov. hoc loco (relevés 23SD et 24SD, tableau sous-bois acidoclines). L'autre est plus rare (relevé 62) et de haute valeur patrimoniale. Il peut être rattaché au *Blechno spicantis - Oreopteridetum limbospermae* Robbe in Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006.

Les sources à proximité du gîte sont colonisées par le *Saxifrago rotundifoliae - Chrysosplenietum oppositifolii*, antérieurement décrit, (relevé 56, tableau grpts humides) et les dépressions hébergent de nouveau le *Chaerophyllo hirsuti - Petasitetum hybridi* Gams apud Hegi 1929 (relevé 57), les éléments de la mégaphorbiaie plus naturelle tels *Ranunculus aconitifolius* et *Geum rivale* étant plus dispersés, ce qui signe l'influence anthropique de la fréquentation du gîte.

On remarque également la présence du *Galio aparines - Impatientetum noli-tangere* (Passarge 1967) Tüxen in Tüxen & Brun-Hool 1975, constitué d'annuelles hygrophiles qui s'installent dans les suintements des trouées ou le long des sentiers ombragés (relevés 57 bis et 61).

Parvenus à la zone du Rivet on retrouve des hêtraies calcaires à buis, qui, au niveau du Belvédère, ont livré le relevé 63, rattachable à une sous-association mésohygrophile du *Cardamino heptaphyllae - Mercurialietum perennis* Gillet 1986, *lysimachietosum nemorum*. Dans les zones ouvertes à proximité on trouve des mares avec des grpts à *Equisetum fluviatile*, à *Typha latifolia*, à *Glyceria notata* et une mégaphorbiaie acidocline du *Bistorto officinalis - Scirpetum sylvatici* (Schwickerath 1944) Oberdorfer 1957 (relevé 64, tableau grpts humides).

7^e site : Le site du Moulin Marquis et de la Porte du Diable (18/07/2015)

Cette zone se situe à l'ouest de Saint-Julien-en-Vercors et permet d'effectuer un circuit en passant par la grotte de Bournillon et les gorges de la Bourne. Les altitudes sont ainsi toujours inférieures à 1000 m et caractérisent donc un collinéen exposé plein nord-ouest, avec des falaises et des déclivités marquées.

Les falaises verticales des gorges de la Bourne, en contexte forestier ombragé, sont marquées par deux végétations : dans les fissures verticales s'implante une végétation de paroi, *l'Asplenio viridis - Cystopteridetum fragilis* Oberdorfer (1936) 1949 (relevé 65, tableau parois) ; sur les replats de la falaise, une petite dalle linéaire, ombragée et eutrophisée par le ruissellement, héberge une végétation qui nous paraît répandue mais originale (relevé 66, tableau dalles), bien que de position phytosociologique incertaine. Nous sommes tentés d'y voir un *Noccaeo montanae - Campanuletum rotundifoliae* ass. nov. hoc loco, bien typique des replats de murs ou de parois calcicoles et ombragés, mais le rattachement à des unités supérieures n'est pas évident, tant il est vrai que ces replats de falaises ombragées ont été peu étudiés, ou mélangés aux végétations de paroi. On peut penser à un équivalent sciaphile des

Sedo albi - Scleranthetea perennis, mais dont les unités supérieures de classification, de même que les espèces caractéristiques, n'apparaissent pas encore clairement. La base des falaises révèle classiquement un ourlet linéaire eutrophisé appartenant à l'*Alliario petiolatae - Cynoglossetum germanici* Géhu, Richard & Tüxen 1972 (relevé 70 : *Cynoglossum germanicum* 4, *Parietaria judaica* 3). L'eutrophisation est due au ruissellement de la pluie sur les falaises, qui charge l'eau en éléments minéraux s'accumulant en bas de paroi. Le passage des animaux sauvages accentue naturellement ce phénomène d'eutrophisation naturelle, observable sur toutes les falaises montagnardes, de même que le long des murs artificiels. Certaines falaises ombragées sont colonisées par des draperies pendantes de lierre de plusieurs mètres de longueur, l'espèce s'enracinant en bord de plateau. Il s'agit selon toute vraisemblance du *Clematido vitalbae - Hederetum helicis* Julve 2004, qui peut également s'observer en lianes grimpantes à partir d'un enracinement basal. L'association, optimale sur paroi, peut également coloniser tous les substrats verticaux basophiles : arbres, poteaux, murs...

Dans la forêt sur pente, les arbres appartiennent à l'*Aceri opali - Tiliatum platyphylli* Gillet 1986, avec *Fagus sylvatica*, *Acer opalus*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra*. Le sous-bois arbustif est constitué essentiellement de buis (*Rhamno saxatilis - Buxetum sempervirentis* (de Bannes-Puygiron 1933) Tüxen 1952 ?). Les herbacées intraforestières appartiennent à deux unités : sur pente mésohydrique le *Polysticho aculeati - Dryopteridetum affinis subsp. borrieri* Decoq 1997 prov. (relevé 67, tableau sous-bois basophiles) et dans les replats plus mésohygrophiles l'*Arunco dioici - Lunarietum redivivae* Sádlo & Petřík in Chytrý 2009 (relevé 68). Les expositions plein sud sont parfois plus clairiérées et permettent de relever un ourlet externe basophile (relevé 69, tableau ourlets externes basophiles). Il nous semble représenter une association nouvelle sous le nom d' *Hyperico montani - Tanacetetum corymbosi* ass. nov. hoc loco. Cet ourlet forme un complexe avec le très dilué et ponctuel *Daphno laureolae - Ruscetum aculeati* Julve 2013, groupement de sous-arbrisseaux inféodé aux contextes de forêt claire (relevé 72, tableau sous-arbrisseaux).

Très localement dans ce contexte calcaire, on rencontre des places sableuses acides sur les rebords du plateau. La hêtraie sur sable est alors rattachable au *Fago sylvaticae - Quercetum petraeae* Julve 1993 ex 2011, collinéen (relevé 74, tableau arbres), avec un sous-bois clair permettant l'implantation d'une végétation herbacée éparse, relevant du *Luzulo niveae - Festucetum heterophyllae* (relevé 73, tableau sous-bois acidoclines).

Enfin, le retour vers Saint-Julien-en-Vercors a permis, sur le plateau bocager de relever des haies qui permettent d'identifier la végétation arborescente climacique. Le relevé 75 permet ainsi de reconnaître facilement l'*Aceri campestris - Carpinetum betuli* Julve 1994, *fraxinetosum excelsioris*, groupement planitiaire-collinéen extrêmement répandu sur sols bruns.

Remerciements : Ils iront aux organisateurs et surtout à Bruno Dermaux qui nous a pilotés dans cette magnifique région, aux participants pour la belle ambiance, et plus spécialement à Stéphane Delplanque, Mathias Vitte et David Paulin, qui nous ont confiés quelques relevés.

Bibliographie :

- GILLET F., B. DE FOUCAULT & Ph. JULVE, 1991. La phytosociologie synusiale intégrée : objets et concepts. *Candollea*, 46 : 315-340.
- GILLET F. & Ph. JULVE, 2017. The integrated synusial approach to vegetation classification and analysis. *Phytocoenologia*, Special Issue on Vegetation Classification Approaches. (à l'impression).
- JULVE Ph., 1998 ff. baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la Flore de France. [version : 18 janvier 2017]. Programme Catminat. <http://www.tela-botanica.org>.
- JULVE Ph., 1999. Carte phytogéographique de la France. *Cahiers de Géographie Physique*, 13 : 30-43.
- JULVE Ph., 2016 ff. baseveg. World vegetation database. [version : 26 janvier 2017]. Programme Catminat. <http://www.tela-botanica.org>.
- RICHARD L. & G. PAUTOU, 1982. Alpes du nord et Jura méridional. Notice détaillée des feuilles 48 Annecy - 54 Grenoble. Carte de la végétation de la France au 200 000e. Éd. CNRS, Paris. 316 p.
- RITTER J., 1969. Les groupements végétaux des étages subalpin et alpin du Vercors méridional ; essai d'interprétation statistique. Thèse 3e cycle, université de Paris, faculté des sciences d'Orsay. 126+8 pages, photos, 25 figures, 16 tableaux et annexes hors texte.
- RITTER J., 1972a. Les groupements végétaux des étages subalpin et alpin du Vercors méridional. Essai d'interprétation statistique. *Vegetatio*, 24 (4-6) : 313-403.
- RITTER J., 1972b. Contribution à l'étude des groupements végétaux du Vercors méridional : Les groupements fontinaux et des bas-marais de l'étage subalpin. *Vegetatio*, 25 (1) : 357-365.
- RITTER J., 1974. Sur quelques caractères originaux de la végétation et de la flore de la zone de transition des Alpes françaises. *Bull. Soc. Neuchâteloise des Sciences Naturelles*, 97 : 289-300.
- RITTER J. & D. MATHIEU, 1972. Remarques sur la dynamique interne des associations végétales : les relations entre la répartition spatiale des espèces et la géomorphologie. *Ann. Sci. Univ. Besançon, Série Botanique*, 3^e série, 13 : 317-331.
- RITTER J. & D. MATHIEU, 1976. Nouvelles remarques sur les relations entre les associations végétales et la géomorphologie. Exemples pris dans le Vercors du Sud et le Dévoluy méridional. *Phytocoenologia*, 3 (4) : 375-424.
- TISON J.-M. & B. DE FOUCAULT (coords), 2014. *Flora Gallica. Flore de France*. Editions Biotope, Mèze. 20+1196 p.

PRAIRIES		
Date : 12/07/2015		
lieu-dit : Font d'Urle		
Coordonnées : N44°53'46.7" E5°19'10.4"		
altitude [m] : 1463		
pente exposition [°] : E5		
n° de campagne	1	
hauteur modale végétative [cm]	20	
recouvrement [%]	95	
nombre de taxons	49	
caractéristiques d'association et du Campanulo rhomboidalis - Trisetion flavescens Dierschke 1981		
Campanula rhomboidalis L.	2	orophyte alpien occ.
Alchemilla crinita Buser	1	orophyte alpien
Alchemilla monticola Opiz	1	eurasiatique septentrional
Ranunculus acris L.	1	circumboréal
Dichoropetalum carvifolia (Vill.) Pimenov & Kljuykov	+	européen méridional
Carum carvi L.	+	eurasiatique
Trisetum flavescens (L.) P.Beauv.	+	holarctique
Dactylis glomerata L. subsp. glomerata	+	eurasiatique méridional
caractéristiques des unités supérieures		
Trifolium pratense L.	2	eurasiatique
Rumex acetosa L.	1	holarctique
Achillea millefolium L.	1	eurasiatique
Leucanthemum vulgare Lam.	1	eurasiatique
Plantago lanceolata L.	+	eurasiatique
Cerastium fontanum subsp. vulgare (Hartm.) Greuter & Burdet	+	cosmopolite
Trifolium repens L.	+	eurasiatique
Ajuga reptans L.	+	eurasiatique
relictuelles des pelouses acidophiles		
Avenella flexuosa (L.) Drejer subsp. flexuosa	2	holarctique
Festuca nigrescens Lam.	2	holarctique
Poa chaixii Vill.	1	européen
Nardus stricta L.	1	circumboréal
Hypericum maculatum Crantz	1	eurasiatique septentrional
Potentilla aurea L.	1	orophyte méridional
Dactylorhiza viridis (L.) Bateman, Pridgeon & Chase	1	circumboréal
Luzula campestris (L.) DC.	1	cosmopolite
Hypericum richeri Vill.	1	orophyte méridional
Conopodium majus (Gouan) Loret	1	atlantique
Botrychium lunaria (L.) Sw.	+	cosmopolite(psychro)
Anthoxanthum odoratum L.	+	holarctique
Carex caryophyllea Latourr.	+	eurasiatique
différentielles d'altitude		
Dianthus hyssopifolius L.	1	orophyte méridional
Phleum rhaeticum (Humphries) Rauschert	1	orophyte méridional
Carduus defloratus L.	1	orophyte méridional
Alchemilla flavovirens Buser	+	orophyte alpien occ.
compagnes des pelouses basophiles		
Rhinanthus minor L.	2	circumboréal
Koeleria vallesiana (Honck.) Gaudin	1	européen méridional
Euphrasia officinalis L.	1	eurasiatique

Galium pumilum Murray	1	européen méridional
Lotus corniculatus L.	+	eurasiatique méridional
Cirsium acaulon (L.) Scop.	+	eurasiatique
Pimpinella saxifraga L.	+	eurasiatique
compagnes des pelouses sableuses		
Agrostis capillaris L.	2	holarctique
Thymus pulegioides L.	1	eurasiatique méridional
Pilosella officinarum F.W.Schultz & Sch.Bip.	+	eurasiatique
compagnes des mégaphorbiaies		
Trollius europaeus L.	2	eurasiatique
Deschampsia cespitosa (L.) P.Beauv. subsp. cespitosa	2	cosmopolite
Bistorta officinalis Delarbre	1	holarctique
Geranium sylvaticum L.	+	orophyte eurasiatique
compagnes des clairières eutrophiles		
Gnaphalium sylvaticum L.	+	holarctique
Heracleum sphondylium L.	+	européen

Campanulo rhomboidalis - Trisetetum flavescens ass. nov. hoc loco
rel. 1 : Philippe Julve, Stéphane Delplanque, Caroline Farvacques

PELOUSES									
date	13/07/2015	14/07/2015	13/07/2015	12/07/2015	16/07/2015	16/07/2015	14/07/2015	14/07/2015	12/07/2015
lieu-dit	But de l'Aiglette	RNN Hauts-Plateaux	But de l'Aiglette	Font d'Urle	RBI Vercors	RBI Vercors	RNN Hauts-Plateaux	RNN Hauts-Plateaux	Font d'Urle
coordonnées	N44°49'42.7" E5°21'29.0"	N44°53'18.0" E5°28'02.3"	N44°49'26.5" E5°22'12.8"	N44°53'46.7" E5°19'10.4"	N44°55'37.8" E5°28'12.0"	N44°55'37.8" E5°28'12.0"	N44°53'18.0" E5°28'02.3"	N44°53'19.0" E5°29'10.3"	N44°53'24.8" E5°19'16.2"
altitude [m]	1344	1500	1520	1470	1452	1452	1500	1550	1527
pente exposition [°]	S35	-	N15	E5	-	-	-	W10	NNE10
n° de campagne	6	23	7	2	46	21 SD	22	17	3
hauteur modale végétative [cm]	20	5	10	15	20	20	20	15	5
recouvrement [%]	40	80	90	80	80	80	90	50	90
nombre de taxons	35	22	36	34	34	33	24	17	34

Ononidetalia striatae Braun-Blanquet 1949 em. Gaultier 1989

Koeleria vallesiana (Honck.) Gaudin	1	1	+	1	1			1	européen méridional
Helianthemum canum (L.) Baumg.	3	2	2						européen
Helianthemum italicum (L.) Pers.	1	+							européen
Knautia timeroi Jord.	+								orophyte alpin mérid.
Coronilla minima L.			+						européen méridional
Trinia glauca (L.) Dumort.			+						orophyte méridional
Crepis albida Vill.							+		orophyte méridional
Anthyllis montana L.								+	orophyte méridional
Genista delphinensis Verl.								+	orophyte méridional
Bromopsidetalia erectae Koch 1926									
Carex ormithopoda Willd.	1								européen
Trifolium montanum L.	+	2	2	1	1	1			européen
Helictochloa pratensis (L.) Romero Zarco	+		2	1					eurasiatique
Galium pumilum Murray		+	+	+					européen méridional
Veronica spicata L.		1			+	+	+		eurasiatique
Briza media L.	+		+		+	+	1		eurasiatique
Globularia nudicaulis L.					+	+	1	3	orophyte méridional
Gymnadenia conopsea (L.) R.Br.					+	+			eurasiatique
Bupthalmum salicifolium L.					+	+			européen central
Helianthemum nummularium (L.) Mill.					2	2	1	2	eurasiatique méridional

Phyteuma orbiculare L.	1	1					1	européen méridional
Rhinanthus minor L.			2				1	circumboréal
Cirsium acaulon (L.) Scop.			2					eurasiatique
Polygala vulgaris L.			+					européen
Lotus corniculatus L.	+	+					+	eurasiatique méridional
Dianthus saxicola Jord.	+							européen méridional
Primula veris L.	+					1		eurasiatique
Ranunculus serpens Schrank							+	orophyte méridional
Noccaea montana subsp. villarsiana (Jord.) Kerguélen							+	européen méridional

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

Bromopsis erecta (Huds.) Fourr.	3		2					eurasiatique méridional
Hippocrepis comosa L.	2	1		+	+			européen méridional
Carlina acanthifolia All.	1	+		+	+	1	+	orophyte méridional
Pimpinella saxifraga L.		1	+	+	+	+	+	eurasiatique
Anthyllis vulneraria L.		2	1	+	2	2		1 européen
Carex humilis Leyss.			2					2 eurasiatique
Arabis hirsuta (L.) Scop.			1					holarctique
Asperula cynanchica L.			+					+ européen méridional
Teucrium montanum L.								+ européen méridional
Teucrium chamaedrys L.	1							européen méridional
Poterium sanguisorba L.	+				+	1		eurasiatique méridional
Centaurea scabiosa L.						+	+	eurasiatique
Galium verum L.	+						2	holarctique
Euphrasia stricta D.Wolff ex J.F.Lehm.							2	européen méridional
Euphorbia cyparissias L.		+					+	2 eurasiatique
Dianthus carthusianorum L.		+						européen

Seslerietea caeruleae Braun-Blanquet 1948 em. Oberdorfer 1978

Sesleria caerulea (L.) Ard.			2	1	1		1	européen
Linum catharticum var. subalpinum Hausskn.		1	1	1	2			arctico-alpin
Thymus polytrichus A.Kern. ex Borbás	2	2	2		+	+	+	orophyte méridional
Festuca laevigata Gaudin	1	3	2	1	3	3		2 orophyte méridional
Globularia cordifolia L.	+	2	1		1	1		2 européen méridional
Leucanthemum adustum (W.D.J.Koch) Greml				1	1	1	1	+ orophyte méridional
Carex sempervirens Vill.			2	2	2	2	3	+ orophyte méridional
Alchemilla flavovirens Buser			2	3			1	1 orophyte alpin occ.
Gentiana angustifolia Vill.			+	+				1 orophyte méridional
Gentiana verna L.			1					1 orophyte méridional
Pedicularis gyroflexa Vill.	+	1					+	1 orophyte alpin occ.
Scabiosa lucida Vill.		1					1	1 orophyte méridional
Dianthus hyssopifolius L.							+	+ orophyte méridional
Helictotrichon sedenense (Clarion ex DC.) Holub								2 orophyte méridional
Androsace villosa L.								1 orophyte méridional
Aster alpinus L.								1 européen
Orobanche laserpitii-sileris Reut. ex Jord.						+		orophyte alpin
Draba aizoides L.			+					orophyte méridional
Gymnadenia nigra (L.) Rchb.f.					+			orophyte méridional

compagnes des pelouses et ourlets acidophiles

Potentilla erecta (L.) Räusch.								1 eurasiatique
Avenella flexuosa (L.) Drejer subsp. flexuosa								1 holarctique
Plantago alpina L.								+
Luzula multiflora (Ehrh.) Lej.								+
Festuca nigrescens Lam.								3 cosmopolite
Nardus stricta L.								1 holarctique
Hypericum richeri Vill.								1 circumboréal
Anthoxanthum odoratum L.								2 orophyte méridional
Betonica officinalis L.								2 holarctique
Cerastium arvense subsp. strictum (Koch) Greml	+							+

Silene vulgaris (Moench) Garcke												+	cosmopolite		
Hieracium murorum L.												+	eurasiatique		
Dactylorhiza viridis (L.) Bateman, Pridgeon & Chase													+	circumboréal	
Carex caryophylla Latourr.		1	1	+									3	eurasiatique	
Gentianella campestris (L.) Börner					1									européen	
Antennaria dioica (L.) Gaertn.					1									circumboréal	
Silene nutans L.		+					+	+						européen tempéré	
Gentiana lutea L.								+	+					européen méridional	
compagnes des ourlets basophiles															
Bupleurum falcatum L.								+	+					eurasiatique	
Laserpitium siler L.		1						3	3					orophyte méridional	
Laserpitium latifolium L.		+												européen	
Polygonatum odoratum (Mill.) Druce		+												eurasiatique	
Galium aristatum L.													2	européen méridional	
compagnes des replats de falaises d'altitude															
Hieracium humile Jacq.														+	orophyte méridional
Saxifraga paniculata Mill.														1	circumboréal
Bupleurum petraeum L.		1												1	orophyte alpin
Hypericum coris L.		1													orophyte alpin mérid.
compagnes des dalles															
Sedum album L.		1													eurasiatique
Potentilla verna L.		+		+											européen septentrional
Sempervivum tectorum L.			1												orophyte méridional
compagnes des pelouses sableuses															
Sedum acre L.															européen
Agrostis capillaris L.								1	+	+			1		holarctique
Thymus pulegioides L.								2						1	eurasiatique méridional
Campanula rotundifolia L.							+								eurasiatique
Plantago lanceolata var. sphaerostachya Mert. & W.D.J.Koch		+							+						eurasiatique
Pilosella officinarum F.W.Schultz & Sch.Bip.			2							+	+				eurasiatique
Armeria arenaria subsp. bupleuroides (Godr. & Gren.) Greuter & Burdet			1												européen méridional
compagnes des éboulis															
Achnatherum calamagrostis (L.) P.Beauv.		2													européen méridional
Galium obliquum Vill.		2													orophyte alpin mérid.
Tolpis staticifolia (All.) Sch.Bip.		+													orophyte méridional
Campanula cochlearifolia Lam.		+												+	orophyte méridional
Gypsophila repens L.														2	européen méridional
Valeriana montana L.														2	orophyte méridional
compagnes des prairies															
Poa alpina L.		+													holarctique
Trifolium pratense L.								2	+	+			1		eurasiatique
Achillea millefolium L.			+					1							eurasiatique
Crocus vernus (L.) Hill										+					européen méridional
Alchemilla crinita Buser													+		orophyte alpin
Dactylis glomerata L. subsp. glomerata										+	+				eurasiatique méridional
Campanula rhomboidalis L.														1	orophyte alpin occ.
Plantago lanceolata L.															
compagnes des mégaphorbiaies															
Lilium martagon L.										+	+				eurasiatique
Trollius europaeus L.								1							eurasiatique
Deschampsia cespitosa (L.) P.Beauv. subsp. cespitosa								1							cosmopolite
Geranium sylvaticum L.														1	orophyte eurasiatique
Rubus idaeus L.														1	eurasiatique septentrional
chaméphytes ligneux															
Lavandula angustifolia Mill.		1													orophyte supraméditerranéen occ.
Genista pilosa L.														2	européen méridional
autres															
Orobancha rapum-genistae Thuill.															+

Lactuca perennis L.
Bunium bulbocastanum L.
Salvia verticillata L.

+			européen méridional
+			atlantique(eury)
+			européen méridional

Teucrio montani - Festucetum laevigatae Ritter 1972
Hyperico richeri - Globularietum nudicaulis ass. nov.
hoc loco
Gentiano angustifoliae - Androsacetum villosae Ritter
1969

rel. 2, 3, 7 : Philippe Julve, Stéphane Delplanque,
Caroline Farvacques
rel. 17, 22, 23 : Philippe Julve, Erica Chantepie
rel. SD : Stéphane Delplanque
autres relevés : Philippe Julve

DALLES				
date	14/07/2015	12/07/2015	15/07/2015	18/07/2015
lieu-dit	RNN Hauts-Plateaux	Font d'Urle	Choranche	Moulin Marquis/Bourmillon
coordonnées	N44°52'49.2" E5°28'20.3"	N44°53'24.8" E5°19'16.2"	N4993/E690	N4991/E692
altitude [m]	1466	1520	700	860
pente exposition [°]	-	E15	S5	N5
n° de campagne	12	5	38	66
hauteur modale végétative [cm]	3	3	15	
recouvrement [%]	30	20	30	
nombre de taxons	13	10	19	8

caractéristiques des dalles planitiaires-montagnardes (Sedo albi - Scleranthetea perennis)

Sedum rupestre L.	2			européen
Sempervivum tectorum L.	1			orophyte méridional
Sedum album L.	1	2	4	eurasiatique
Sedum dasyphyllum L.		1		Méditerranéen (eury)
Allium sphaerocephalon L.			+	

caractéristiques des dalles subalpino-alpines (Androsaco vandellii - Potentilletea caulescentis)

Saxifraga exarata Vill.		3		orophyte alpien
Saxifraga moschata Wulfen		2		orophyte eurasiatique
Kernera saxatilis (L.) Sweet		1		orophyte méridional
Saxifraga paniculata Mill.		+		circumboréal

espèces des pelouses basophiles

Anthyllis vulneraria L.	2			européen
Clinopodium alpinum subsp. meridionale (Nyman) Govaerts	1			orophyte méridional
Carlina acanthifolia All.	+			orophyte méridional
Helianthemum canum (L.) Baumg.	+			européen
Festuca cinerea Vill.		1		orophyte alpien occ.
Melica ciliata L.			3	eurasiatique
Dianthus saxicola Jord.			1	européen méridional
Stachys recta L.			2	européen méridional
Buphthalmum salicifolium L.			1	européen central
Crepis albida Vill.			+	orophyte méridional
Centaurea scabiosa L.			+	eurasiatique

Fumana procumbens (Dunal) Gren.			+		Méditerranéen (eury)
Campanula rotundifolia L.				4	eurasiatique
Poa nemoralis L.				2	holarctique
Hieracium murorum L.				2	eurasiatique
Lactuca muralis (L.) Gaertn.				2	eurasiatique méridional
Saxifraga rotundifolia L.				2	européen méridional
Noccaea montana (L.) F.K.Mey.				1	européen méridional
Arabis hirsuta (L.) Scop.				1	holarctique
Geranium robertianum L. subsp. robertianum écoph. vivace				1	holarctique
compagnes alticoles des Seslerietea					
Festuca laevigata Gaudin	2	2		2	orophyte méridional
Thymus polytrichus A.Kern. ex Borbás	1	1			orophyte méridional
Globularia cordifolia L.	2				européen méridional
Draba aizoides L.	1				orophyte méridional
Carex sempervirens Vill.	+				orophyte méridional
Sesleria caerulea (L.) Ard.			+		européen
compagnes des éboulis					
Laserpitium gallicum L.				2	orophyte méridional
Achnatherum calamagrostis (L.) P.Beauv.				1	européen méridional
Laserpitium siler L.				1	orophyte méridional
Silene vulgaris subsp. glareosa (Jord.) Marsden-Jones & Turrill				1	
Telephium imperati L.				+	orophyte supraméditerranéen occ.
compagnes sabulicoles					
Pilosella officinarum F.W.Schultz & Sch.Bip.			+		eurasiatique
Sedum acre L.				+	européen
autres compagnes					
Verbascum sp.				2	Méditerranéen (eury)
Clematis flammula L.				+	
				+	méditerranéen

Sedo albi - Globularietum cordifoliae (Simeray 1976) de Foucault 1999

Saxifragetum moschato - exaratae ass. nov. hoc loco

Diantho saxicolae - Melicetum ciliatae ass. nov. hoc loco

Noccaeo montanae – Campanuletum otundifoliae ass. nov. hoc loco

rel. 5 : Philippe Julve, Stéphane Delplanque, Caroline Farvacques

rel. 12 : Philippe Julve, Erica Chantepie

rel. 38 : Philippe Julve, Erica Chantepie, Vincent Lejeune

autres relevés : Philippe Julve

EBOULIS						
date	14/07/2015	14/07/2015	14/07/2015	12/07/2015	14/07/2015	17/07/2015
lieu-dit	RNN Hauts-Plateaux	Pas de la ville	Pas de la ville	Font d'Urle	Pas de la ville	Les Ecogues
coordonnées	N44°53'19.0" E5°29'10.3"	N44°52'52.0" E5°31'10.5"	N44°52'52.0" E5°31'10.5"	N44°53'24.8" E5°19'16.2"	N44°52'52.0" E5°31'10.5"	N45°10'42.9" E5°29'56.7"
altitude [m]	1550	1860	1860	1520	1860	908
pente exposition [°]	W10	NW35	NW35	N15	NW35	
n° de campagne	18	78	77	4	76	27SD
hauteur modale végétative [cm]	30	10	5	15	5	3
recouvrement [%]	<5	40	<5	30	<5	15
nombre de taxons	4	12	17	16	2	12

Noccaeetea rotundifoliae Braun-Blanquet 1947

Adenostyles alpina (L.) Bluff & Fingerh. subsp. alpina	2	2	1	3			orophyte méridional
Rumex scutatus L.		2	1	3	5		européen méridional
Polystichum lonchitis (L.) Roth	4						holarctique septentrional
Polystichum aculeatum (L.) Roth	1						eurasiatique
Asplenium trichomanes L.	+						européen
Valeriana montana L.		3	2				orophyte méridional
Ranunculus seguieri Vill.		1	2				orophyte alpien
Poa cenisia All.		1	2				orophyte eurasiatique
Silene vulgaris subsp. prostrata (Gaudin) Schinz & Thell.		2	1				orophyte méridional
Scrophularia canina subsp. hoppii (W.D.J.Koch) P.Fourn.		+	1				orophyte méridional
Allium narcissiflorum Vill.		1	+				orophyte alpien
Taraxacum alpinum (Hoppe) Hegetschw.			+				orophyte européen
Doronicum grandiflorum Lam.		2					orophyte méridional
Tolpis staticifolia (All.) Sch.Bip.				1			orophyte méridional
Campanula cochlearifolia Lam.				+			orophyte méridional
Galium megalospermum All.					2		orophyte alpien occ.
Moehringia muscosa L.						3	européen méridional
Campanula cochlearifolia Lam.						+	orophyte méridional
différentielles eutrophiles							
Geranium robertianum L. subsp. robertianum écoph. vivace						2	holarctique
Lactuca muralis (L.) Gaertn.						1	eurasiatique méridional

compagnes forestières

Luzula nivea (L.) DC.
 Phyteuma spicatum L.
 Hieracium murorum L.
 Phegopteris connectilis (Michx.) Watt
 Vaccinium myrtillus L.

compagnes des dalles et replats

Valeriana tripteris L.
 Silene saxifraga L.
 Sedum album L.
 Daphne alpina L.

compagnes des pelouses basophiles

Helictotrichon sedenense (Clarion ex DC.) Holub
 Alchemilla flavovirens Buser
 Festuca laevigata Gaudin
 Hieracium oblongum Jord.
 Helictochloa pratensis (L.) Romero Zarco
 Galium pumilum Murray

compagnes des pelouses acidophiles

Solidago virgaurea subsp. minuta (L.) Arcang.
 Meum athamanticum Jacq.
 Gentiana lutea L.
 Euphrasia minima Jacq. ex DC.
 Hypericum richeri Vill.

autres compagnes

Anthriscus sylvestris subsp. alpina (Vill.) Gremli
 Campanula rhomboidalis L.
 Rubus idaeus L.
 Epilobium angustifolium L.
 Saxifraga rotundifolia L.
 Veronica urticifolia Jacq.
 Asplenium scolopendrium L.

			2	européen méridional
			1	européen tempéré
			1	eurasiatique
			+	holarctique septentrional
			+	eurasiatique septentrional
		2		orophyte méridional
		1		orophyte méridional
		1		eurasiatique
		+		orophyte méridional
	2	2		orophyte méridional
	1	2		orophyte alpien occ.
	1			
		1		orophyte méridional
		+		eurasiatique
	+			européen méridional
	+	1	1	orophyte méridional
		+		orophyte européen
		+		européen méridional
		+		orophyte européen
		+		orophyte méridional
	1			orophyte alpien
		+		orophyte alpien occ.
		1		eurasiatique septentrional
		1		circumboréal
			3	orophyte méridional
			+	orophyte méridional
			+	eurasiatique méridional

Polystichetum lonchitidis Oberdorfer 1957

Rumicetum scutati Faber 1936

grpt à Tolpis staticifolia

grpt à Galium megalospermum

Moehringia muscosae - Gymnocarpium robertiani (Jenny-Lips 1930) Lippert 1966

rel. 18 : Philippe Julve, Erica Chantepie

rel. 4 : Philippe Julve, Stéphane Delplanque, Caroline Farvacques

rel. 76, 77, 78 : David Paulin, Mathias Vitte

rel. 27SD : Stéphane Delplanque

PAROIS			
date	15/07/2015	15/07/2015	18/07/2015
lieu-dit	Choranche	Choranche	Moulin Marquis/Bourmillon
coordonnées	N4993/E690	N4993/E690	N4991/E692
altitude [m]	700	700	860
pente exposition [°]	E180	E90	W90
n° de campagne	36	35	65
hauteur modale végétative [cm]	1	10	5
recouvrement [%]	10	10	<5
nombre de taxons	1	2	2
Eucladium verticillatum (Hedw.) Bruch & Schimp.	5		
Adiantum capillus-veneris L.		5	cosmopolite(thermo)
Asplenium trichomanes L.		1	européen
Cystopteris fragilis (L.) Bernh.			3
			cosmopolite

Eucladietum verticillati Braun 1968

Samolo valerandi - Adiantetum capilli-veneris (Braun-Blanquet 1931) Julve 1993 prov.

Asplenio viridis - Cystopteridetum fragilis Oberdorfer (1936)

1949

rel. 35, 36 : Philippe Julve, Erica Chantepie, Vincent Lejeune

autres relevés : Philippe Julve

ARBRES										
date	14/07/2015	14/07/2015	16/07/2015	14/07/2015	14/07/2015	16/07/2015	13/07/2015	18/07/2015	18/07/2015	15/07/2015
lieu-dit	RNN Hauts-Plateaux	RNN Hauts-Plateaux	RBI Vercors	RNN Hauts-Plateaux	RNN Hauts-Plateaux	RBI Vercors	But de l'Aiglette	Moulin Marquis/Bournillon	Moulin Marquis/Bournillon	Choranche
coordonnées	N44°53'19.0" E5°29'10.3"	N44°53'19.0" E5°28'10.0"	N4977/E694	N4973/E693	N4973/E693	N4977/E694	N44°49'26.5" E5°22'12.8"	N4991/E692	N4991/E692	N4993/E690
altitude [m]	1550	1540	1400	1357	1357	1400	1500	1000	1030	700
pente exposition [°]	W10	W5	SE5	NE10	NE10	SE5	NW10	S10	-	S40
n° de campagne	13	19	41	28	27	44	10	74	75	30
hauteur modale végétative [m]	20	25	20	6	30	20	20	15	10	15
recouvrement [%]	40	60	60	<5	80	70	80	70	15	15
nombre de taxons	3	5	4	3	3	3	4	4	9	4

caractéristiques transgressives

Pinus mugo subsp. uncinata (Ramond ex DC.) Domin	3	2								orophyte méridional
Picea abies (L.) H.Karst.	3	3	4							eurasiatique
Abies alba Mill.	3	3	3		4	4	2			orophyte méridional
Acer pseudoplatanus L.				4	1	1	+			européen
Fagus sylvatica L.					1	3	5	4	2	européen
Quercus petraea Liebl.								2		européen
Salix caprea L.								1		eurasiatique
Acer campestre L.									3	eurasiatique méridional
Carpinus betulus L.									2	eurasiatique tempéré
Fraxinus excelsior L.							+		2	européen
Tilia cordata Mill.									1	européen central
Prunus avium (L.) L.									+	eurasiatique méridional
Ulmus glabra Huds.									+	eurasiatique tempéré
Quercus pubescens Willd.									1	européen méridional
Acer opalus Mill.									+	européen méridional
Juniperus thurifera L.										méditerranéen occidental
Sorbus aria (L.) Crantz		1		2	+	+		1		européen méridional
Sorbus aucuparia L.	1	1		2	+	+				eurasiatique
Picea pungens Engelm.	+									introduit (Amér. du nord occ.)

Piceo abietis - Pinetum uncinatae de Foucault 1999
grpt à Sorbus aucuparia & Sorbus aria
Sorbo ariae - Fagetum sylvaticae (Gillet 1986) Julve
1991

Fago sylvaticae - Quercetum petraeae Julve 1993 ex 2011

Aceri campestri - Carpinetum betuli Julve 1994, fraxinetosum excelsioris

Aceri opali - Quercetum pubescentis subsp. pubescentis (Braun-Blanquet, Roussine & Nègre 1952) Julve 2008

rel. 10, 13, 19 : Philippe Julve, Erica Chantepie

rel. 27, 28 : Philippe Julve, Stéphane Delplanque

rel. 30 : Philippe Julve, Erica Chantepie, Vincent Lejeune

autres relevés : Philippe Julve

ARBRISSEAUX							
date	14/07/2015	17/07/2015	14/07/2015	15/07/2015	15/07/2015	15/07/2015	
lieu-dit	RNN Hauts-Plateaux	Pont de Chabert/ Les Ecouges	RNN Hauts-Plateaux	Choranche	Choranche	Choranche	
coordonnées	N44°53'19.0" E5°29'10.3"	N45°10'10" E5°30'00"	N4973/E693	N4993/E690	N4993/E690	N4993/E690	
altitude [m]	1550	900	1357	700	700	700	
penne exposition [°]	W10	W5	NE10	S40	S40	S40	
n° de campagne	14	54	29	33	31	39	
hauteur modale végétative [m]	1	2	1,5	1,5	3	2	
recouvrement [%]	<5	<5	<5	10	80	10	
nombre de taxons	5	3	2	3	10	5	
Juniperus communis L. subsp. communis	3					1	circumboréal
Cotoneaster integerrimus Medik.	3						européen
Rhamnus alpina L.	2				1		orophyte alpien occ.
Rosa montana Chaix	1						orophyte méridional

Sambucus racemosa L.					circumboréal
Lonicera nigra L.					orophyte eurasiatique
Rosa pendulina L.					orophyte méridional
Cotinus coggygria Scop.					méditerranéen
Cytisophyllum sessilifolium (L.) O.Láng					Méditerranéen (eury)
Hippocrepis emerus (L.) Lassen					européen méridional
Rosa x nitidula Besser [Rosa canina L. x Rosa rubiginosa L.]				1	Méditerranéen (eury)-atlantique (eury)
Buxus sempervirens L.				4 3	européen méridional
Amelanchier ovalis Medik.				2 2	européen tempéré
Rhamnus alaternus L.				2 2	Méditerranéen (eury)
Prunus mahaleb L.				2	européen méridional
Laburnum anagyroides Medik.				1	orophyte méridional
Corylus avellana L.				2	eurasiatique
Cornus sanguinea L.				1	eurasiatique
Sorbus aria (L.) Crantz				1	européen méridional
Acer opalus Mill.				1	européen méridional

Roso montanae – Rhamnetum alpinae Misset 2014

Lonicero nigrae - Rosetum pendulinae Gallandat, Gillet, Havlicek, Perrenoud 1995

Cytisophylli sessilifolii - Cotinetum coggygriae ass. nov. hoc loco

Pruno mahaleb - Amelanchieretum ovalis de Foucault & Julve 2001

rel. 14 : Philippe Julve, Erica Chantepie

rel. 29 : Philippe Julve, Stéphane Delplanque

rel. 31, 33, 39 : Philippe Julve, Erica Chantepie, Vincent Lejeune

autres relevés : Philippe Julve

SOUS-ARBRISSEAUX						
date	14/07/2015	14/07/2015	16/07/2015	14/07/2015	15/07/2015	18/07/2015
lieu-dit	RNN Hauts-Plateaux	RNN Hauts-Plateaux	RBI Vercors	RNN Hauts-Plateaux	Choranche	Moulin Marquis/Bournillon
coordonnées	N44°53'19.0" E5°29'10.3"	N44°53'19.0" E5°28'10.0"	N44°55'37.8" E5°28'12.0"	N44°53'18.0" E5°28'02.3"	N4993/E690	N4991/E692
altitude [m]	1550	1540	1452	1500	700	1000
pente exposition [°]	W10	W5	-	-	S40	S10
n° de campagne	15	21	48	24	32	72
hauteur modale végétative [cm]	20	25	40	25	30	30
recouvrement [%]	10	10	10	15	<5	<5
nombre de taxons	2	3	2	4	2	2

- Daphne mezereum L.
- Vaccinium myrtillus L.
- Juniperus communis subsp. nana (Hook.) Syme
- Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spreng.
- Cotoneaster integerrimus Medik. [juv.]
- Genista pilosa L.
- Ruscus aculeatus L.
- Daphne laureola L.

1						
5	4					
	2	4	3			
	3	2	4			
				2		
				1		
					5	4
					1	2

- eurasiatique
- eurasiatique septentrional
- arctico-alpin
- circumboréal
- européen
- européen méridional
- méditerranéen-atlantique
- méditerranéen(eury)-atlantique(eury)

BC Daphne mezereum [Vaccinio myrtilli - Genistetalia pilosae]
Juniperus communis subsp. nanae - Arctostaphyletum uvae-ursi (Braun-Blanquet 1926) Haffter
in Braun-Blanquet, Sissingh & Vlieger 1939
Daphno laureolae - Ruscetum aculeati Julve 2013
 rel. 15, 21, 24 : Philippe Julve, Erica Chantepie
 rel. 32 : Philippe Julve, Erica Chantepie, Vincent Lejeune
 autres relevés : Philippe Julve

SOUS-BOIS ACIDOCLINES										
date	17/07/2015	17/07/2015	17/07/2015	17/07/2015	18/07/2015	16/07/2015	14/07/2015	13/07/2015	14/07/2015	14/07/2015
lieu-dit	Les Ecouges	Les Ecouges	Les Ecouges	Les Ecouges	Moulin Marquis/Bourmillon	RBI Vercors	RNN Hauts-Plateaux	But de l'Aiglette	RNN Hauts-Plateaux	RNN Hauts-Plateaux
coordonnées	N45°10'10" E5°30'00"	N45°11'44.0" E5°30'46.9"	N45°11'44.0" E5°30'46.9"	N45°10'10" E5°30'00"	N4991/E692	N44°55'36.2" E5°28'19.1"	N4973/E693	N44°49'26.5" E5°22'12.8"	N44°53'19.0" E5°28'10.0"	N44°53'19.0" E5°29'10.3"
altitude [m]	930	1056	1056	882	1000	1467	1357	1500	1540	1550
pente exposition [°]	W10	-	-	-	S10	E	NE10	NW10	W5	W10
n° de campagne	62	23 S D	24 S D	52	73	20 S D	25	11	20	16
hauteur modale végétative [cm]	30	15	15	10	5	10	5	15	15	10
recouvrement [%]	30	85	60	20	20	0,4	50	40	90	25
nombre de taxons	12	16	16	10	14	14	6	19	11	9
forestières acidophiles										
<i>Phegopteris connectilis</i> (Michx.) Watt	3									holarctique septentrional
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P.Fuchs	2									holarctique
<i>Oreopteris limbosperma</i> (Bellardi ex All.) Holub	1									européen
<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A.Gray	1									eurasiatique tempéré
<i>Drymochloa sylvatica</i> (Pollich) Holub	1									orophyte méridional
<i>Dryopteris affinis</i> subsp. <i>borreri</i> (Newman) Fraser-Jenk.	3	2	3							eurasiatique tempéré
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	1	1	2							holarctique
<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth	+		1							holarctique
<i>Luzula nivea</i> (L.) DC.		3	3	3	1					européen méridional
<i>Luzula sylvatica</i> (Huds.) Gaudin		1	1	2						européen
<i>Oxalis acetosella</i> L.	1	1	2	2		2	5			circumboréal
<i>Luzula forsteri</i> (Sm.) DC.					3					méditerranéen-atlantique
<i>Festuca heterophylla</i> Lam.				1	2					européen méridional
<i>Viola riviniana</i> Rchb.				1						européen
<i>Convallaria majalis</i> L.						1				circumboréal
<i>Poa nemoralis</i> L.								2	1	holarctique
<i>Luzula luzuloides</i> (Lam.) Dandy & Wilmott								2		européen septentrional

Galium rotundifolium L.						1		européen méridional
forestières basophiles								
Rubus saxatilis L.	1							eurasiatique septentrional
Fragaria vesca L.		+						
Viola reichenbachiana Jord. ex Boreau		1	1				+	européen
Hordelymus europaeus (L.) Harz							1	européen
Phyteuma spicatum L.						2	+	européen tempéré
Clinopodium grandiflorum (L.) Kuntze						1	2	orophyte méridional
Paris quadrifolia L.							+	eurasiatique
forestières ubiquistes								
Carex sylvatica Huds.		3	2					
Hedera helix L. f. helix écoph. rampant				+				eurasiatique méridional
Dryopteris filix-mas (L.) Schott					1	+		holarctique
Galium odoratum (L.) Scop.							3	eurasiatique
espèces des ourlets acidophiles								
Melampyrum subalpinum (Jur.) A.Kern.					3	+		orophyte alpien occ.
Hypericum richeri Vill.							4	orophyte méridional
Anthoxanthum odoratum L.				+			2	holarctique
Silene nutans L.							1	européen tempéré
Lathyrus linifolius (Reichard) Bässler							+	européen méridional
Solidago virgaurea L.								holarctique
Avenella flexuosa (L.) Drejer			2	2	+		2	holarctique
Hieracium murorum L.		1	+	2	1		1	eurasiatique
Prenanthes purpurea L.	1	1	+	2	1	2	2	européen
Teucrium scorodonia L.					2			européen occidental
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn					2			cosmopolite
Carex pilulifera L.					1			eurasiatique
Molinia caerulea (L.) Moench subsp. caerulea					1			holarctique
Veronica officinalis L.							+	circumboréal
Homogyne alpina (L.) Cass.								orophyte méridional
compagnes des ourlets basophiles								
Melampyrum catalaunicum Freyn								
Ranunculus serpens Schrank					1		1	orophyte méridional
Hypericum perforatum var. angustifolium DC.							+	eurasiatique
Aposeris foetida (L.) Less.							1	orophyte méridional
Galium aristatum L.								européen méridional
Poa pratensis subsp. irrigata (Lindm.) H.Lindb. var. irrigata							1	européen septentrional
Carex flacca Schreb.							1	holarctique
compagnes des mégaphorbiaies								
Actaea spicata L.							+	eurasiatique
Polygonatum verticillatum (L.) All.					+		1	eurasiatique
Saxifraga rotundifolia L.					1			européen méridional
Athyrium distentifolium Tausch ex Opiz							+	circumboréal
Veronica urticifolia Jacq.				1				orophyte méridional
compagnes eutrophiles								
Stellaria nemorum subsp. montana (Pierrat) Berher	2						1	européen tempéré
Lactuca muralis (L.) Gaertn.							+	eurasiatique méridional
Circaea lutetiana L.			0					
Rubus idaeus L.		0	0					
Hypericum perforatum L.		1						
Stachys sylvatica L.		1						
Senecio ovatus subsp. alpestris (Gaudin) Herborg		1						
autres compagnes								
Teucrium chamaedrys L.			1					
Dactylis glomerata L. subsp. glomerata		0						
Vicia sepium L.		0						
Agrostis capillaris L.		2					+	holarctique

Campanula rotundifolia L.
 Campanula rhomboidalis L.
chaméphytes
 Vaccinium myrtillus L.
 Calluna vulgaris (L.) Hull

							1	eurasiatique
				+			1	orophyte alpien occ.
	1	2	+	3		1		eurasiatique septentrional
		+	1					circumboréal

Blechno spicantis - Oreopteridetum limbospermae Robbe in Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

Luzulo niveae - Dryopteridetum affinis subsp. borrieri Julve & Delplanque ass. nov. hoc loco

Luzulo niveae - Festucetum heterophyllae ass. nov. hoc loco

Galio rotundifolii - Oxalidetum acetosellae Gallandat, Gillet, Havlicek & Perrenoud 1995

Luzulo luzuloidis - Poetum nemoralis ass. nov. hoc loco

Lathyro linifolii - Melampyretum subalpini ass. nov. hoc loco

grpt à Galium aristatum & Solidago virgaurea

rel. 11 : Philippe Julve, Erica Chantepie, Stéphane Delplanque, Caroline Farvacques, Mathias Vitte

rel. 16, 20 : Philippe Julve, Erica Chantepie

rel. 25, 26 : Philippe Julve, Stéphane Delplanque

rel. SD : Stéphane Delplanque

autres relevés : Philippe Julve

SOUS-BOIS BASOCLINES														
date	17/07/2015	17/07/2015	13/07/2015	13/07/2015	16/07/2015	14/07/2015	14/07/2015	16/07/2015	16/07/2015	18/07/2015	17/07/2015	17/07/2015	18/07/2015	17/07/2015
lieu-dit	Pont de Chabert/ Les Ecouges	Pont de Chabert/ Les Ecouges	But de l'Aiglette	But de l'Aiglette	RBI Vercors	RNN Hauts-Plateaux	RNN Hauts-Plateaux	RBI Vercors	RBI Vercors	Moulin Marquis/Bourmillon	Pont de Chabert/ Les Ecouges	Pont de Chabert/ Les Ecouges	Moulin Marquis/Bourmillon	Pont de Chabert/ Les Ecouges
coordonnées	N45°10'10" E5°30'00"	N45°10'10" E5°30'00"	N44°49'26.5" E5°22'12.8"	N44°49'38.8" E5°21'43.1"	N4977/E694	N4973/E693	N44°53'06.9" E5°26'34.4"	N4977/E694	N4977/E694	N4991/E692	N45°10'10" E5°30'00"	N45°10'10" E5°30'00"	N4991/E692	N45°10'10" E5°30'00"
altitude [m]	930	930	1500	1382	1400	1357	1357	1400	1400	860	910	930	860	930
pen­te expo­si­tion [°]	W5	W10	NW10	-	SE5	NE10	NE	SE5	SE5	W10	N35	W5	-	-
n° de cam­pag­ne	59	63	8	9SD	42	26	17SD	45	43	67	55	58	68	60
haute­ur mo­dale vé­gé­ta­ti­ve [cm]	30	15	15	20	20	15	15	25	25	25	30	40	20	15
re­cou­vre­ment [%]	25	30	15	50	80	70	70	90	70	10	20	90	60	70
nom­bre de taxons	5	12	19	34	19	25	25	16	20	18	4	15	18	10
fore­stières et our­lets in­ter­nes ba­so­phi­les														
Cardamine heptaphylla (Vill.) O.E.Schulz	2	2	3	2										
Hordelymus europaeus (L.) Harz			1	2										

orophyte méridional
européen

Galium aristatum L.		2	2									européen méridional	
Mercurialis perennis L.			+										
Rubus saxatilis L.		1	2		1	1	+	2				eurasiatique septentrional	
Phyteuma spicatum L.		+	+		1	1	1	1	1			européen tempéré	
Clinopodium grandiflorum (L.) Kuntze			2		1	1	1	+	1	1		orophyte méridional	
Ranunculus serpens Schrank			+		1	+	+	1	2	2		européen	
Melampyrum catalaunicum Freyn					4	2	2	3	+				
Aposeris foetida (L.) Less.					1							orophyte méridional	
Paris quadrifolia L.						+	+		1			eurasiatique	
Dactylorhiza fuchsii (Druce) Soó						+	+					eurasiatique septentrional	
Potentilla sterilis (L.) Garcke	+					+						européen	
Viola reichenbachiana Jord. ex Boreau									2			européen	
Arum maculatum L.									+			européen	
Polystichum aculeatum (L.) Roth									1	3	+	eurasiatique	
Dryopteris affinis subsp. borrieri (Newman) Fraser-Jenk.										3	1	eurasiatique tempéré	
Bromopsis ramosa (Huds.) Holub											1	méditerranéen(eury)-atlantique(eury)	
Fragaria vesca L.			+								2	1	cosmopolite
Lunaria rediviva L.												2	eurasiatique
Salvia glutinosa L.												+	eurasiatique
espèces des ourlets externes basophiles													
Polygonatum odoratum (Mill.) Druce					1								
Aquilegia vulgaris L.						+							
Galium album Mill.											1		eurasiatique
forestières ubiquistes													
Hedera helix L. f. helix écoph. rampant									2			1	eurasiatique méridional
Epipactis helleborine (L.) Crantz									+				eurasiatique
Carex sylvatica Huds.		1	2						1	1	+	1	holarctique
Sanicula europaea L.			2	1	1	1	+		+			+	européen
Euphorbia dulcis L.			+	+				1	2				européen méridional
Galium odoratum (L.) Scop.		3	2	3									eurasiatique
Festuca heterophylla Lam.			1										européen méridional
Poa nemoralis L.				+									
Milium effusum L.				+									
Lamium galeobdolon subsp. montanum (Pers.) Hayek				+									
Dryopteris filix-mas (L.) Schott												+	holarctique
Lamium galeobdolon (L.) L.										1			eurasiatique
forestières acidophiles													
Avenella flexuosa (L.) Drejer					1								holarctique
Oxalis acetosella L.	+				2	2	2					+	circumboréal
Hieracium murorum L.		1			2	1	1	+	+	2			eurasiatique
Maianthemum bifolium (L.) F.W.Schmidt						1	1						

Homogyne alpina (L.) Cass.																		orophyte méridional
Galium rotundifolium L.			+	+														européen méridional
Viola riviniana Rchb.			+															européen
Convallaria majalis L.																		
Solidago virgaurea L.																		
Gymnocarpium dryopteris (L.) Newman				+														holarctique
Poa chaixii Vill.			1															holarctique septentrional
Luzula nivea (L.) DC.			+															européen
Luzula sylvatica (Huds.) Gaudin		+																européen méridional
espèces des mégaphorbiaies																		européen
Prenanthes purpurea L.			+	2	1	2	1	1	2	2								eurasiatique
Polygonatum verticillatum (L.) All.				3	+	1	2	2	2	1								circumboréal
Streptopus amplexifolius (L.) DC.				1	+													
Rumex arifolius All.					+													
Ranunculus aconitifolius L.					+													
Lilium martagon L.																		eurasiatique
Actaea spicata L.																		eurasiatique
Petasites albus (L.) Gaertn.																		eurasiatique
Aruncus dioicus (Walter) Fernald		+																circumboréal
Rubus idaeus L.																		eurasiatique septentrional
Astrantia major L.						+												orophyte méridional
Aconitum lycoctonum subsp. neapolitanum (Ten.) Nyman						2	+	+										orophyte méridional
Chaerophyllum villarsii W.D.J.Koch						1	+	+										orophyte alpien
Adenostyles alliariae (Gouan) A.Kern.							+	+										orophyte méridional
Lilium martagon L.							+	+										eurasiatique
Athyrium distentifolium Tausch ex Opiz							+	+										circumboréal
Heracleum sphondylium subsp. elegans (Crantz) Schübler & G.Martens						+				+	+							orophyte alpien
Laserpitium latifolium L.																		européen
Ranunculus platanifolius L.																		européen
compagnes hygrophiles																		
Veronica montana L.				2														méditerranéen(eury)-atlantique(eury)
Lysimachia nemorum L.				2														méditerranéen(eury)-atlantique(eury)
Saxifraga rotundifolia L.							2	2			+		2	+				européen méridional
Deschampsia cespitosa (L.) P.Beauv.																		2 cosmopolite
Carex remota L.																		2 eurasiatique méridional
Stellaria nemorum subsp. montana (Pierrat) Berher					+													2 européen tempéré
Cardamine flexuosa With.																		
espèces des ourlets eutrophiles																		
Equisetum hyemale L.			4															holarctique septentrional
Athyrium filix-femina (L.) Roth			1	+									1	+	1			holarctique
Geranium robertianum L. subsp. robertianum écoph. vivace													1		1	2	1	holarctique

Equisetum arvense L.							1		circumboréal
Scrophularia nodosa L.							+		circumboréal
Epilobium montanum L.							+	+	eurasiatique
Lamium maculatum (L.) L.								2	eurasiatique
Stachys sylvatica L.						+		2	eurasiatique septentrional
Urtica dioica L.								1	cosmopolite
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv.								+	européen
Geum urbanum L.						+		+	européen
Ranunculus repens L.									2 holarctique
Silene dioica (L.) Clairv.									1 atlantique(eury)
Schedonorus giganteus (L.) Holub									1 eurasiatique
Lapsana communis subsp. intermedia (M.Bieb.) Hayek						+			+
Myosotis sylvatica Hoffm.						+			
Lactuca muralis (L.) Gaertn.						+			
Silene latifolia subsp. alba (Mill.) Greuter & Burdet						+			
autres compagnes									
Ajuga reptans L.			1						eurasiatique
Campanula rhomboidalis L.				+	1	2		2	1
Cyanus montanus (L.) Hill							+	+	+
Calamagrostis varia (Schrad.) Host									1
Valeriana montana L.									1
Polypodium interjectum Shivas									+
Asplenium scolopendrium L.								+	+
chaméphytes									
Vaccinium myrtillus L.				+		1	2	2	1
Daphne laureola L.									+
									eurasiatique septentrional
									méditerranéen(eury)-atlantique(eury)

Sileno dioicae - Equisetum hyemalis Julve 2010

Cardamino heptaphyllae - Mercurialietum perennis Gillet 1986, lysimachietosum nemorum

Cardamino heptaphyllae - Mercurialietum perennis Gillet 1986

Phyteumato spicati - Clinopodietum grandiflori ass. nov. hoc loco

Polysticho aculeati - Dryopteridetum affinis subsp. borreri Decoq 1997 prov.

Arunco dioici - Petasitetum albi Braun-Blanquet & Sutter 1977

Arunco dioici - Lunarietum redivivae Sádlo & Petřík in Chytrý 2009

Deschampsio cespitosae - Caricetum remotae Julve & Gillet 1994 prov.

rel. 8 : Philippe Julve, Erica Chantepie

rel. SD : Stéphane Delplanque

autres relevés : Philippe Julve

OURLETS EXTERNES BAS						
date	18/07/2015	15/07/2015	16/07/2015	16/07/2015	16/07/2015	16/07/2015
lieu-dit	Moulin Marquis/Bourmillon	Choranche	RBI Vercors	RBI Vercors	RBI Vercors	RBI Vercors
coordonnées	N4991/E692	N4993/E690	N44°55'37.8" E5°28'12.0"	N4977/E694	N4973/E693	N4973/E693
altitude [m]	1000	700	1452	1400	1390	1380
pente exposition [°]	S10	S20	-	SE5	-	W5
n° de campagne	69	34	47	40	49	50
hauteur modale végétative [cm]	10	15	30	20	30	40
recouvrement	50	10	80	80	70	90
nombre de taxons	18	19	21	19	24	26

caractéristiques des ourlets externes basophiles (Trifolio medii - Geranietea sanguinei Müller 1962)

Lithospermum officinale L.	2					eurasiatique	
Trifolium medium L.	2					eurasiatique	
Epipactis muelleri Godfery	+					européen méridional	
Tanacetum corymbosum (L.) Sch.Bip.	+					européen méridional	
Hypericum montanum L.	+					européen méridional	
Hypericum perforatum var. angustifolium DC.	+					eurasiatique	
Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult.	3	2				méditerranéen(eury)-atlantique(eury)	
Viola hirta L.	2	+				eurasiatique	
Libanotis pyrenaica (L.) O.Schwarz		1				eurasiatique	
Rubia peregrina L.		+				méditerranéen(eury)-atlantique(eury)	
Inula conyza DC.		+				eurasiatique	
Hieracium bifidum Kit.		+				européen	
Euphorbia esula subsp. saratoi (Ardoino) P.Fourn.		+	+			eurasiatique	
Trifolium alpestre L.			2			européen	
Helleborus foetidus L.		+			+	européen	
Buphthalmum salicifolium L.		1		2		européen central	
Bupleurum falcatum L.		1	2	1	+	eurasiatique	
Laserpitium siler L.		1	2	3	2	orophyte méridional	
Laserpitium latifolium L.			2	1	2	européen	
Rosa spinosissima L. nom. ambig.			1		2	eurasiatique	
Melampyrum catalaunicum Freyn				3	4	2	orophyte méridional

Knautia maxima (Opiz) J.Ortmann			1	+	3	orophyte méridional	
Aquilegia vulgaris L.			1	+		eurasiatique	
Polygonatum odoratum (Mill.) Druce					2	eurasiatique	
Melica nutans L.				+	1	européen	
Digitalis lutea L.				+	+	européen occidental	
compagnes des éboulis et sables							
Galium obliquum Vill.		1				orophyte alpin mérid.	
Laserpitium gallicum L.		1				orophyte méridional	
Campanula rotundifolia L.		1			1	eurasiatique	
compagnes des pelouses basophiles							
Filipendula vulgaris Moench		1				eurasiatique	
Carex halleriana Asso		2				méditerranéen(eury)	
Teucrium chamaedrys L.		1				européen méridional	
Poterium sanguisorba L.			+			eurasiatique méridional	
Galium verum L.			+			holarctique	
Centaurea scabiosa L.			+			eurasiatique	
Koeleria vallesiana (Honck.) Gaudin			+			européen méridional	
Helictichloa pratensis (L.) Romero Zarco			1		+	eurasiatique	
Galium corrudifolium Vill.					+	1 méditerranéen occidental	
Carlina acanthifolia All.					+	+	orophyte méridional
Dactylorhiza fuchsii (Druce) Soó						+	eurasiatique septentrional
compagnes des pelouses d'altitude							
Sesleria caerulea (L.) Ard.		2					européen
Globularia cordifolia L.		2					européen méridional
Leucanthemum adustum (W.D.J.Koch) Greml			1	+			orophyte méridional
Linum catharticum var. subalpinum Hausskn.			1				arctico-alpin
Scabiosa lucida Vill.			+				orophyte méridional
Calamagrostis varia (Schrad.) Host subsp. varia		3	+		+		orophyte eurasiatique
Leucanthemum adustum (W.D.J.Koch) Greml					1	+	orophyte méridional
Anemone alpina L.				+	+		orophyte méridional
compagnes des pelouses et ourlets externes acidophiles							
Gentiana lutea L.			+			+	européen méridional
Meum athamanticum Jacq.			1	+	+		orophyte européen
Silene vulgaris (Moench) Garcke				1	+	1	cosmopolite
Solidago virgaurea L.				+		+	holarctique
Anthoxanthum odoratum L.				+			holarctique
Hypericum richeri Vill.					+		orophyte méridional
Teucrium scorodonia L.		2					européen occidental
compagnes forestières							
Convallaria majalis L.			1	1	1		circumboréal
Phyteuma spicatum L.				+	1	+	européen tempéré
Euphorbia dulcis L.				+			européen méridional
Euphorbia amygdaloides L.		+					eurasiatique méridional
compagnes des mégaphorbiaies							
Polygonatum verticillatum (L.) All.				1	+		eurasiatique
Lilium martagon L.			1		+		eurasiatique
Astrantia major L.					+	1	orophyte méridional
Prenanthes purpurea L.		+				1	européen
Chaerophyllum villarsii W.D.J.Koch						+	orophyte alpin
Geranium sylvaticum L.						+	orophyte eurasiatique
Heracleum sphondylium subsp. elegans (Crantz) Schübler & G.Martens						+	orophyte alpin
Epilobium angustifolium L.						+	circumboréal
Elymus caninus (L.) L.						+	holarctique
autres compagnes							
Blackstonia perfoliata (L.) Huds.		+					méditerranéen(eury)-atlantique(eury)
Trifolium pratense L.			+				eurasiatique

Dactylis glomerata L. subsp. glomerata			+		+	+	eurasiatique méridional
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl subsp. elatius						+	européen
Cyanus montanus (L.) Hill						+	orophyte méridional
Campanula rhomboidalis L.				2		2	orophyte alpien occ.
Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin	2						méditerranéen-atlantique
Rubus canescens DC.	1						méditerranéen(eury)
Hieracium sp.	1						
Lactuca muralis (L.) Gaertn.	+						eurasiatique méridional
Asplenium adiantum-nigrum L.	+						cosmopolite

Hyperico montani - Tanacetetum corymbosi ass. nov. hoc loco

Libanotido pyrenaicae - Laserpitietum sileris van Gils & al. 1975

Geranio sanguinei - Laserpitietum sileris (van Althuis, van Gils & Keysers 1977) Royer prov. in prep

Melampyro catalaunici - Knautietum maximae ass. nov. hoc loco

rel. 34 : Philippe Julve, Erica Chantepie, Vincent Lejeune

rel. 50 : Philippe Julve, Erica Chantepie

autres relevés : Philippe Julve

GROUPEMENTS HUMIDES															
date	17/07/2015	17/07/2015	17/07/2015	17/07/2015	15/07/2015	17/07/2015	17/07/2015	17/07/2015	17/07/2015	17/07/2015	17/07/2015	17/07/2015	14/07/2015	14/07/2015	14/07/2015
lieu-dit	Pont de Chabert/ Les Ecouges	Pont de Chabert/ Les Ecouges	Pont de Chabert/ Les Ecouges	Pont de Chabert/ Les Ecouges	Choranche	Pont de Chabert/ Les Ecouges	Pont de Chabert/ Les Ecouges	Pont de Chabert/ Les Ecouges	Pont de Chabert/ Les Ecouges	Pont de Chabert/ Les Ecouges	Les Ecouges	RNN Hauts-Plateaux	RNN Hauts-Plateaux	RNN Hauts-Plateaux	
coordonnées	N45°10'10" E5°30'00"	N45°10'10" E5°30'00"	N45°10'10" E5°30'00"	N45°11'35.6" E5°30'35.6"	N4993/E690	N45°10'10" E5°30'00"	N45°10'10" E5°30'00"	N45°10'10" E5°30'00"	N45°10'10" E5°30'00"	N45°10'10" E5°30'00"	N45°11'22.9" E5°30'26.1"	N44°53'06.9" E5°26'34.4"	N44°52'53.7" E5°27'29.3"	N44°52'47.7" E5°27'18.0"	
altitude [m]	930	930	910	1074	700	910	882	900	950	1013	1357	1436	1400		
pente exposition [°]	-	-	N5	-	-	NW20	-	W5	-	-	-	-	-	-	
n° de campagne	57bis	61	56	25SD	37	57	51	53	64	26SD	15SD	13SD	14SD		
hauteur modale végétative [cm]	25	25	10	4	25	100	120	100	100	45	40	30	30		
recouvrement [%]	<5	20	15	70	60	95	90	80	80	100	100	95	95		
nombre de taxons	1	1	3	7	5	11	11	15	10	21	25	28	29		

Typha latifolia L.					2			cosmopolite		
Deschampsia cespitosa (L.) P.Beauv.							+	+	cosmopolite	
Astrantia major L.							3	3	orophyte méridional	
Chaerophyllum villarsii W.D.J.Koch							2	3	3	orophyte alpin
Heracleum sphondylium subsp. elegans (Crantz) Schübler & G.Martens							2	1	2	orophyte alpin
Polygonatum verticillatum (L.) All.							1	1	2	eurasiatique
Aconitum lycoctonum subsp. neapolitanum (Ten.) Nyman								+	1	orophyte méridional
Lilium martagon L.								+	+	eurasiatique
Prenanthes purpurea L.								+	+	européen
Aconitum napellus L. subsp. napellus							+		+	eurasiatique
Ranunculus aconitifolius L.							1			européen
Rumex arifolius All.							+			eurasiatique
compagnes des friches et ourlets eutrophiles										
Circaea lutetiana L.		1								eurasiatique méridional
Urtica dioica L.			+	1	1	+				cosmopolite
Rubus idaeus L.			+	1	1					eurasiatique septentrional
Stachys sylvatica L.				1	1					eurasiatique septentrional
Cirsium arvense (L.) Scop.					2					eurasiatique
Carex pendula Huds.			+							eurasiatique méridional
Rumex obtusifolius L.			+							holarctique
Rubus sp.						2				holarctique
Senecio ovatus subsp. alpestris (Gaudin) Herborg						+				
Athyrium filix-femina (L.) Roth						+				méditerranéen(eury)-atlantique(eury)
Schedonorus giganteus (L.) Holub						+				
compagnes forestières										
Bromopsis benekenii (Lange) Holub				1						eurasiatique méridional
Carex sylvatica Huds.						+				
Geranium nodosum L.						+				
Hordelymus europaeus (L.) Harz							2	1	3	orophyte méridional
Phyteuma spicatum L.							+		1	européen
Luzula luzuloides (Lam.) Dandy & Wilmott							1		+	européen tempéré
Aposeris foetida (L.) Less.									1	européen septentrional
Euphorbia dulcis L.									+	orophyte méridional
Drymochloa sylvatica (Pollich) Holub							1			européen méridional
compagnes prairiales										
Carex hirta L.				+			2			eurasiatique
Mentha longifolia (L.) Huds.					1		3	3		européen tempéré

Juncus inflexus L.					2				européen	
Poa trivialis L.					2				holarctique	
Rumex conglomeratus Murray					+				eurasiatique tempéré	
Dactylis glomerata L. subsp. glomerata				1		1	+	1	eurasiatique méridional	
Campanula rhomboidalis L.						1	1	1	orophyte alpien occ.	
Trifolium pratense L.						1	+	1	eurasiatique	
Alchemilla glabra Neygenf.							+	+	européen septentrional	
Cyanus montanus (L.) Hill								+	orophyte méridional	
compagnes des pelouses et ourlets										
Lysimachia nemorum L.									orophyte méridional	
Galium sp.						+			holarctique	
Stachys alpina L.				+					orophyte méridional	
Briza media L.								+	eurasiatique	
Digitalis lutea L.								+	européen occidental	
Melampyrum catalaunicum Freyn						1	+		méditerranéen	
Knautia maxima (Opiz) J.Ortmann						+	3	1	2	eurasiatique
Laserpitium latifolium L.							1	2	2	européen
Ranunculus serpens Schrank							1	1	2	orophyte méridional
Silene vulgaris (Moench) Garcke subsp. vulgaris							1	1	+	cosmopolite
Melica nutans L.							+		1	européen
Carduus defloratus L.							+		+	orophyte méridional
Gentiana lutea L.								2	1	européen méridional
Meum athamanticum Jacq.								1	1	orophyte européen
Alchemilla glaucescens Wallr.								+	1	européen septentrional
Leucanthemum adustum (W.D.J.Koch) Grelli								+	1	orophyte méridional
Aquilegia vulgaris L.								1		eurasiatique
Trifolium montanum L.								+		européen
Homogyne alpina (L.) Cass.								+		orophyte méridional
Anemone alpina L.								+		orophyte méridional
Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult.									+	méditerranéen(eury)-atlantique(eury)
Hieracium gr. murorum L.									+	
Phyteuma cf. hemisphaericum L.									+	

Galio aparines - Impatientetum noli-tangere (Passarge 1967) Tüxen in Tüxen & Brun-Hool 1975
Saxifrago rotundifoliae - Chrysosplenietum oppositifolii ass. nov. hoc loco
grpt à Carex austroalpina & Carex flacca

Chaerophyllo hirsuti - Petasitetum hybridi Gams apud Hegi 1929

Cirsio palustris - Ranunculetum aconitifolii Julve 1993 ex 2006

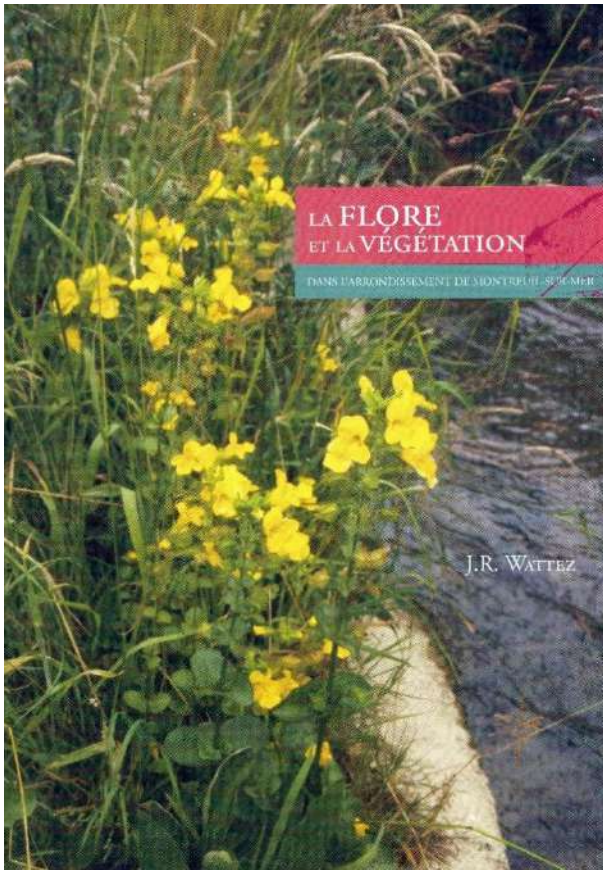
Bistorto officinalis - Scirpetum sylvatici (Schwickerath 1944) Oberdorfer 1957

Heracleo sphondylii subsp. elegantis - Chaerophylletum villarsii Julve & Delplanque ass. nov. hoc loco

rel. 37 : Philippe Julve, Erica Chantepie, Vincent Lejeune

rel. SD : Stéphane Delplanque

autres relevés : Philippe Julve



Pour se procurer cette intéressante monographie sur la flore et la végétation des sites remarquables du Montreuillois, s'adresser à l'éditeur :

Groupement de Défense de l'Environnement de Montreuil et du Pas-de-Calais (GDEAM-62 1 rue de l'église 62170 ATTIN Tel 03 21 06 57 66) (10 euros + 4 euros de frais d'envoi)

Etant particulièrement bien pourvu en milieux naturels, l'arrondissement de Montreuil recèle une richesse floristique qui paraît sans équivalent dans les autres arrondissements de la région Nord-Pas-de-Calais.

Sur le littoral se situent les sites les plus remarquables: prés salés estuariens, dunes de sable mobile et colonisé par les oyats ou bien fixé et recouvert par un tapis moussu, marais arrière-littoraux, prairies humides, berges des fleuves côtiers...

Dans les vallées de la Canche et de l'Authie, les phytocénoses palustres et prairiales recouvraient des superficies importantes avant que le reboisement spontané par les aulnes et les saules ou la plantation de peupliers n'en réduisent la superficie.

L'ensemble, plus vaste, des plaines et des collines de l'intérieur a été scindé en six secteurs. L'agriculture prédomine mais d'importantes superficies boisées subsistent sur les hauteurs de l'Artois. Par suite de l'originalité de son substrat, le plateau de Sorrus-Saint-Josse recèle une flore acidophile exceptionnelle, localisée dans plusieurs prés communaux.

Divers milieux résultant d'une intervention humaine ont également été envisagés, tels les fortifications montreuilloises, les végétations saxicoles, épiphytiques et rudérales.

Le bilan floristique de l'arrondissement de Montreuil est envisagé; plus de 130 espèces considérées comme rares et protégées dans la région Nord-Pas-de-Calais sont actuellement présentes; certaines d'entre elles n'existent qu'en un seul emplacement.

Les menaces pesant directement ou indirectement sur les sites remarquables du Montreuillois ont été successivement envisagées; ceux qui bénéficient d'une protection ont été cités.

Un aperçu sur la présence de plantes susceptibles d'offrir un intérêt en phytothérapie achève le mémoire.

J.R. Wattez.

Dix années du XIX ème siècle avec Jules Cussac ?

Daniel PETIT¹ et Jean DELAY²

Ce nom de Jules Cussac est bien connu des botanistes nordistes et en particulier des étudiants des années 1960 qui avaient l'occasion de voir, lors des travaux pratiques du « certif de Bota », certaines planches de l'herbier Cussac alors déposé à l'Institut de Botanique, rue Malus à Lille. Cet herbier a ensuite été entreposé à l'Université de Lille 1 à Villeneuve-d'Ascq, il est maintenant localisé au Conservatoire Botanique National de Bailleul.

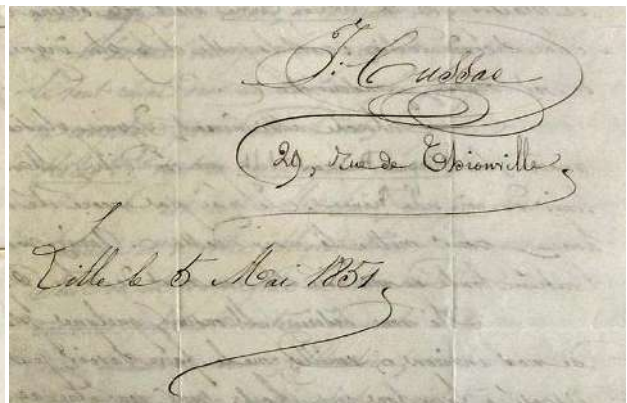
Mais qui était ce Cussac ? Même André Berton botaniste douaisien (1892-1982) qui a revu cet herbier dans les années 1960, dit dans un article de 1964 que Jules Cussac était « *un excellent botaniste amateur* », rien de plus sur cet homme. Quant à H. Fockeu (1864-1938), il écrivait déjà dans l'introduction de sa flore lilloise (1901) : « *J. Cussac, amateur habile et consciencieux, n'a laissé que des notes éparses dans son herbier* ». Aussi plus récemment R. Ward (2005) dans une note concernant les qualités de cet herbier ajoute : « *nous savons très peu de choses sur Cussac lui-même. Il ne semble pas y avoir de biographies le concernant. Seul cet herbier important au niveau régional témoigne de l'activité de ce botaniste qui ne semble pas avoir rédigé un quelconque ouvrage ou publication de botanique* ».

Aussi devant cette interrogation lancinante, nous décidâmes avec l'aide de Philippe Julve que nous remercions ici pour son intervention, de lancer un appel sur le réseau *Tela Botanica* (réseau des botanistes francophones). Une réponse nous est venue de Thomas Rouillard, responsable des collections botaniques du Muséum des Sciences naturelles d'Angers nous apprenant que le Muséum possédait des lettres écrites par Jules Cussac à Alexandre Boreau. Pharmacien, botaniste, Alexandre Boreau (1803-1875), était aussi directeur du jardin botanique d'Angers mais surtout auteur de la *Flore du Centre de la France* (1840), un ouvrage de référence pour les travaux de l'époque (2ème édition en 1849, 3ème en 1857). C'est plus d'une cinquantaine de lettres écrites de 1851 à 1859 que Thomas Rouillard a pris le soin de photographier afin de nous les faire parvenir. Nous lui adressons ici nos plus vifs remerciements.

La lecture de cette correspondance permet de dévoiler quelques facettes de cet homme du XIX ème siècle né en 1812 et décédé en 1887, mais surtout de nous mettre dans l'ambiance de la vie et des pratiques des botanistes de cette époque.



Adresse de A. Boreau



et signature de J. Cussac

Jules Cussac (1812-1887) : une forte personnalité

¹ 16 rue Cézanne, 59493 Villeneuve-d'Ascq

² 82 rue de Turenne, 59155 Faches-Thumesnil

Issu d'une famille aisée -son père était négociant en draps- il a passé avec son jeune frère une jeunesse sans soucis et a reçu une très bonne formation scolaire. Cependant, comme il le regrettera par la suite, il n'a pas appris le latin¹. Cette activité familiale lui a permis de voyager et de découvrir différentes régions françaises et suisses (entre ses 24 et 26 ans) mais surtout de le mettre en dehors du besoin de travailler. Si bien que lorsque ses parents lui font part de leur souhait qu'il continue le commerce des toiles, il refuse au nom de l'indépendance : le commerce ne l'intéresse pas. Il explique : « *ma vocation n'était point-là, si j'avais persévéré je serais certainement aujourd'hui marié, père de famille et probablement à la tête d'une certaine fortune. En serais-je plus heureux ?je ne le crois pas* ». Ce choix l'isole de sa famille, mais il trouve une certaine compensation dans cette grande liberté, celle de s'adonner à ses activités préférées. Il se dit « *fanatique d'indépendance* ».

Son père décédé, il vit au 29 rue de Thionville à Lille, avec sa mère qu'il vénère, son frère qui est veuf et sa jeune nièce. Comme il n'a pas de métier, il s'est vu contraint lors de démarches administratives, de se déclarer rentier. Ses revenus ne sont pas excessifs mais il peut se permettre de se déplacer avec les moyens de l'époque (train) et de faire des achats pour ses besoins de botaniste (flores et ouvrages divers, meuble spécialement dédié à son herbier, boîte à herbier, sac à dos pour le terrain, papiers et étiquettes pour la mise en herbier).

Il est très critique sur la société de son époque, sur le gouvernement qui conduit au Second Empire, il ne peut souffrir la « *domination cléricale* », « *méprise le riche millionnaire dont la fortune est mal acquise* », mais « *serre volontiers la main d'hommes dont le caractère et la bonne conduite rehaussent à ses yeux la position même la plus infime* » ce qui lui a « *valu le titre de socialiste, épouvantail dont on a usé et abusé* ». Or, sa rue débouche sur une église² et possède de nombreux « *hôtels de la noblesse* » aussi le vide s'est-il fait autour de lui, dans son quartier, mais aussi au sein de sa famille.

C'est un homme de principe et très susceptible. Il est très reconnaissant envers les gens qui lui témoignent de l'intérêt, prompt à leur répondre sans calcul en retour. Il a par contre horreur des profiteurs, des spoliateurs ou même des personnes indélicates qui par exemple, ne prennent pas le temps de manifester la réception d'un courrier ou d'un envoi de plantes. Les demandes d'échange doivent se faire selon lui, du plus jeune au plus âgé et du moins compétent au plus compétent.

Jules Cussac le botaniste.

L'heureuse rencontre avec A. Boreau

Cussac a commencé à s'adonner à la botanique vers 1845 (il a 33 ans), dans sa première lettre à Boreau (5 mai 1851) il se félicite d'avoir rencontré l'excellente « *Flore du Centre de la France* » sans laquelle il aurait vraisemblablement abandonné cette étude vers laquelle il avait un « *irrésistible entrainement* ». Il dira même plus loin qu'il « *subit le joug de cette passion, tyrannique et exclusive qui domine jusqu'à sa volonté* ». Il achètera d'ailleurs par la suite, la seconde édition de la Flore du Centre de la France. Il considère Boreau comme son seul maître en botanique et lui montre tout au long de sa correspondance, une véritable vénération doublée d'une humilité certaine, « *je m'estime à ce que je vaudrais et sais que je ne puis demander beaucoup* ». De plus, il semble qu'il ait trouvé chez Boreau un écho à ses idées critiques de la société française de l'époque.

¹ « *le latin, langue que, je dois le dire à ma honte, je ne possède pas. Ce qui m'a empêché de profiter de DUBY et KOCH que j'avais emplété afin de m'encourager à apprendre cette langue.....j'étais parvenu à déchiffrer tant bien que mal les descriptions* »

² Eglise Ste Marie-Madeleine dans la rue du Pont Neuf perpendiculaire à la rue de Thionville

Le but qu'il s'est imposé est : « *la connaissance des végétaux qui croissent dans le département du Nord* »¹ Il a déjà parcouru (en 1851) les secteurs les plus proches et les mieux desservis par les transports en commun et il doit maintenant se rendre dans les arrondissements les plus éloignés (à l'est du département). Aussi, la première des préoccupations qu'il confie à Boreau, est surtout d'ordre pratique : comment s'organiser lors d'une « *course pédestre* » de plusieurs semaines, pour récolter, sécher, transporter les plantes et le matériel nécessaire ? Il s'est fait confectionner un sac « *ad hoc* » pour le porter sur son dos mais celui-ci pèse 15 kg en ne prenant que le strict nécessaire. Par la suite ce sera aussi : comment organiser un journal d'herborisation, par localités ou par espèces ?

Il fait part à Boreau pourquoi il en est « *réduit à aller chercher au loin des conseils et des encouragements que rigoureusement il serait en droit d'espérer rencontrer* » chez lui ... « *cette ville de Lille, l'une des plus avancées de France sous bien des rapports n'a-t-elle donc ni jardin ni cours de botanique ?* ». « *Hélas si monsieur, nous avons tout cela de nom du moins, de fait c'est autre chose. Vous serez peut-être curieux de connaître quelles sont les préoccupations de notre Professeur de Botanique. Dans ce cas veuillez Monsieur jeter les yeux dans le journal inclus (Echo du Nord) vous y trouverez une lettre fort curieuse et surtout très édifiante, où l'on apprécie les mérites de Monsieur Thémistocle Lestiboudois notre savant Professeur. Cet article se dispense de tous commentaires* ».

Les critiques envers Thémistocle Lestiboudois sont fréquentes et particulièrement acerbes, il dit à son propos « *il a fait de toutes choses sauf pourtant ce qu'il était plus spécialement chargé de faire* »². Il dénonce déjà le problème du cumul des « mandats » et souhaiterait vivement son remplacement par un autre enseignant, il le décrit cependant comme un homme de talent, « *avec une élocution facile et brillante, une vue large et philosophique, une facilité énorme d'assimiler les travaux récents de chimie et de physiologie végétale...., tout ce qui charme pour un professeur* ».

A Lille, « *la seule chose que l'on cultive beaucoup : l'art de gagner de l'argent, toutes les intelligences, tous les efforts tendent vers ce but* »... « *Ce ne sont qu'immenses fabriques, que cheminées à vapeur...c'est un petit Manchester. Mercure est ici en grand honneur, il a fait oublier Flore. La nature, il est vrai, n'a point favorisé chez nous le culte de cette dernière* ». Il se dit « *le seul dans Lille et probablement dans le département qui pratique les herborisations en grand* ». En effet, il n'a pas vu d'autre herbier que le sien « *sauf quelques genres de la collection du Muséum de Paris et le genre Carex de l'herbier de Mr Ernest Germain* »³ C'est donc quasiment seul qu'il s'est formé à la botanique. Ce n'est donc pas sans difficultés qu'il détermine les plantes récoltées, aussi passe-t-il par des phases délicates quant à son avenir botanique, il est envahi par « *un indicible plaisir à se débarrasser de ce Caput mortuum* »⁴ qui s'accroît avec le temps. Heureusement Boreau lui propose à plusieurs reprises de l'aider, pour cela Cussac doit lui envoyer ses planches d'herbier. Après une hésitation, il décide de faire cet envoi en se disant que quel que soit le résultat de cette expertise il en sortira plus fort.

¹ On peut constater l'emprunt fait au titre de la flore de Boreau : Flore du Centre de la France, ou description des plantes qui croissent spontanément dans la région centrale de la France.....

² Thémistocle Lestiboudois (1797-1896), docteur en médecine (Paris 1818) et botaniste, est surtout, durant cette période du XIX^{ème} siècle député du Nord (1839-1851). Il est nommé Conseiller d'état en 1855.

³ Ernest Germain (1814-1882), médecin et professeur de botanique à la faculté de Médecine de Paris.

⁴ Résidu dont on ne peut pas tirer parti (ses récoltes qu'il n'a pas su nommer avec certitude).

Boreau lui suggère aussi de faire des échanges avec deux de ses élèves, messieurs Legé¹ et Genevier puis par la suite avec un jeune botaniste du Cher. Il refuse d'abord d'une façon catégorique pour la raison que les plantes qu'il n'a pas récoltées lui-même et qu'il ne peut espérer rencontrer dans le département sont presque dépourvues d'intérêt pour lui. Ainsi, a-t-il refusé tous les échanges qui se sont offerts à lui à ce jour sauf un avec Mr le docteur Godron². De plus il craint le surcroît de travail et ne veut pas transformer « *l'apprenti botaniste* » qu'il est « *au simple collecteur* ». Néanmoins, il reviendra sur sa décision, il s'est en effet rangé à l'idée que cette pratique était un excellent moyen de corroborer ses déterminations et en même temps d'appréhender les caractères différentiels des espèces. Il y met cependant une condition, c'est que ces « *Messieurs soient assez forts* » pour être assuré que les plantes envoyées seront bien nommées. Il ajoute : « *je suis assez mal venu d'exiger de ces messieurs la certitude de leurs déterminations tandis que je suis rien moins que sûr des miennes* » mais ils ont les possibilités « *de jouir des conseils d'un des meilleurs botanistes de France* » alors que lui toujours seul « *se donne des peines incroyables pour aboutir à un bien chétif résultat* ». Il y a des groupes entiers qu'il n'a pas osé aborder comme les graminées et ce qu'il connaît le moins ce sont les plantes communes qui seront toujours à sa portée et qu'il laisse pour plus tard.

Il envoie donc une liste des espèces qu'il souhaiterait de ces jeunes correspondants ainsi que la liste des espèces qu'il peut proposer en échange (voir page suivante). Les étiquettes devront bien sûr être signées, il décide d'ailleurs de faire le premier envoi de façon à ce que le retour soit fonction de ce qu'ils auront reçu (Cussac met en effet beaucoup de minutie dans la réalisation de son herbier), mais surtout cette façon d'opérer fera une économie de caisse et de papier. Il imaginera d'ailleurs par la suite l'utilisation d'un transport de marchandises entre Lille et Angers pour glisser quelques colis de plantes.

Il aura même l'occasion de porter lui-même ses plantes à Boreau qui l'a invité à Angers. Très honoré de cette offre, Cussac aura cependant du mal à se décider à faire ce voyage, il est devenu très casanier, « *Les chaînes qui me retiennent, pour être de fleurs n'en sont pas moins*

Au XIX^{ème} siècle, les planches d'herbier correspondant à la flore d'un territoire pouvaient être « publiées » sous forme de fascicule comportant une centaine d'espèces différentes : **les centuries**. Certains botanistes en avaient d'ailleurs fait un fonds de commerce. Thimotée Puel était le plus célèbre de ces « *commerçants* ». Or, ce dernier a souhaité se rendre chez Cussac pour voir son herbier, mais sans dévoiler ses intentions. Lors de sa venue il s'est montré intéressé par certaines espèces et leur lieu de récolte, c'est alors qu'il propose à Cussac de récolter Jusqu'à plus de 300 individus d'une même espèce, pour alimenter les fascicules qu'il publie. Cussac refusa tout net. Quelque temps après un jeune botaniste fut envoyé pour faire les prélèvements qu'il avait refusés de faire. Aussi, considérant avoir été berné comme le chat de la fable, Cussac n'avait pas de mots assez sévères pour qualifier « *cet individu* ». Boreau apprenant sa mésaventure, le conforta dans sa détermination en lui disant qu'il était préférable de correspondre directement avec des botanistes que de se mettre à la remorque d'un marchand d'herbe et de passer tout son temps au profit d'une boutique.

T. Puel (1812-1890) a été un membre

¹ Le premier contact avec Mr Legé n'est pas simple : « *Ce jeune homme a un aplomb vraiment extraordinaire, il semble ne pas connaître le doute et se joue des genres les plus difficiles. Il se met sans façon de pair avec les maîtres de la Science* ». Les relations s'amélioreront par la suite.

² Dominique Alexandre Godron (1807-1880) auteur avec Charles Grenier de la flore de France (1848-1853)

solides » Néanmoins il ira à Angers en novembre 1852 et en reviendra avec un « énorme fascicule »

Liste sur Espèces dont je crain pouvoir Disposer?		
<i>Chalcidium minus</i> . 2	<i>Senecio Paludosus</i> . 2	<i>Lamichellia Rupens</i> . Dougl.
<i>Myosurus minimus</i> . 2	<i>Cardium Oleraceum</i> . d. et Nar	<i>Sparganium Notans</i> . 2
<i>Ranunculus Divaricatus</i> . 2	<i>Palustris Oleraceum</i> . Nass	<i>Cichin Morio</i> . 2
<i>lingua</i> . 2	<i>Carduus crispus</i> ? . 2	<i>Cyperus Myosur</i> . Dougl.
<i>Stellaria rubra</i> . 2	<i>Phytolacca episcotum</i> . 2	<i>Cyperus Lasellii</i> . Dougl.
<i>Cardamine Minuta</i> . 2	<i>Spicularia speculum</i> . A. DC	<i>Maianthemum Bifolium</i> . DC
" - <i>Amara</i> . 2	" <i>Myrtica</i> . 2	<i>Agrostis Nutans</i> . Hook
<i>Cryptanthus Cheiranthoides</i> . 2	<i>Vaccinium Myrtillus</i> . 2	<i>Allium Ortense</i> . 2
<i>Diplotaxis tenuifolia</i> . DC	<i>Oxysia Minor</i> . 2	<i>Marthium Ciliatum</i> . Hook
<i>Cassalia Musciculis</i> . R. Brown	<i>Myosotis distincta</i> . Hook	<i>Juncus squarrosus</i> . 2
<i>Cakile maritima</i> . Scop	" <i>Yuccifolia</i> . Roth	<i>Schoenus Nigricans</i> . 2
<i>Viola Palustris</i> . 2	" <i>Sylvatica</i> ? . Hoff	<i>Cladium Mariscum</i> . R. Brown
" <i>laucifolia</i> ? . Thore	<i>Vinaria Cymbalaria</i> . 2	<i>Rhynchospora Alba</i> . Vahl
<i>Drosera Rotundifolia</i> . 2	<i>Veronica dentellata</i> . 2	" <i>Pulca</i> . Hook
" <i>Intermedia</i> . 2	" <i>Montana</i> . 2	<i>Scirpus Cespitosus</i> . 2
" <i>Longifolia</i> . 2	<i>Orobanche Minor</i> . Dubou	" <i>Bostrychion</i> . 2
<i>Parnassia Palustris</i> . 2	" <i>Cerulea</i> . Vahl	" <i>Pluitans</i> . 2
<i>Elaeoc Palustris</i> . Spach	<i>Scutellaria Minor</i> . 2	" <i>Carbonum</i> . Guss
<i>Geranium Pyrenaicum</i> . 2	<i>Utricularia Minor</i> . 2	<i>Eriophorum acifolium</i> . Moench
<i>Impatiens Noli-tangere</i> . 2	<i>Cytinaria Nemorosum</i> . 2	" <i>Gracile</i> . Hook
<i>Lotus Ornithoglossoides</i> . 2	<i>Santalus Palerandi</i> . 2	<i>Carex Pulicaris</i> . 2
<i>Lathyrus Palustris</i> . 2	<i>Polygonum Mitis</i> . Schreb	" <i>Ceriseola</i> . Good
<i>Potentilla Ruthonica</i> . Willd	<i>Salix Fragilis</i> . 2	" <i>Paniculata</i> . 2
<i>Alchemilla Vulgaris</i> . 2	" <i>Amygdalina</i> . 2	" <i>Paradoxa</i> . Vahl
<i>Epilobium Prostratum</i> . Schreb	" <i>Rapens</i> . 2	" <i>Canescens</i> . 2
" <i>Virgatum</i> . 2	<i>Myrica Gale</i> . 2	" <i>Biserris</i> . Smith
" <i>Palustris</i> . 2	<i>Crigochin Palustris</i> . 2	" <i>Alba-Cyperus</i> . 2
<i>Sanicula Europaea</i> . 2	" <i>Maritimum</i> . 2	" <i>Piliformis</i> . 2
<i>Asoposium Podagracea</i> . 2	<i>Potamogeton Oblongum</i> . Vix	" <i>Elongata</i> . 2
<i>Anasthe Peucedanifolia</i> . Vahl	" <i>Rufus</i> . Schrad	<i>Calamagrostis lanceolata</i> . Roth
" <i>Yachenati</i> ?	" <i>Heterophyllum et Vire</i>	" <i>Epigaea</i> . 2
<i>Selinum Carvifolia</i> . 2	" <i>Morismanni</i> . 2	<i>Equisetum Sylvaticum</i> . 2
<i>Peucedanum Palustris</i> . Moench	" <i>Compressum</i> . 2	<i>Dicranum Spicatum</i> . Roth
<i>Aster crispifolius</i> . 2	" <i>Acutifolium</i> . Hook	<i>Almonda Fragilis</i> . 2
<i>Grapholium Dioicum</i> . 2	" <i>Obtusifolium</i> . Moench	<i>Polystichum Chelypteris</i> . Roth
<i>Artemisia Maritima</i> . 2	<i>Pudillum</i> . 2	<i>Chara Diuv</i>
<i>Matricaria Maritima</i> ? . 2	" <i>Lois-Meur</i>	<i>Silene Noctiflora</i>
<i>Chrysanthemum Segetum</i> . 2	" <i>Pectinatum</i> . 2	<i>Bromus Gigantius</i> . 2
<i>Aneraria Spathulifolia</i> . Guss	<i>Ruppia Maritima</i> . 2	<i>Scirpus Minutiss</i>

plus de en plantes manquent probablement à l'appel. (jurisige ulte rete septu-monalibus)

Liste des

espèces proposées par Cussac en échange de celles demandées à ses jeunes correspondants

Malheureusement dès 1853 (il n'a que 41 ans) son ardeur pour la botanique va être freinée par la maladie. Après une « *course* » sur le littoral il est resté une semaine sans pouvoir marcher, ses jambes refusent de le porter, ses genoux s'engourdissent. Lors de période d'amélioration de son état il fera encore quelques sorties sur le littoral ou le Douaisis à la recherche de quelques espèces précises, puis ses sorties seront de moins en moins fréquentes et de plus en plus proches de Lille. Celles-ci étant d'ailleurs prises plus comme exercice nécessaire à son état. Il envisage aussi une cure à St-Amand. Dans les années qui suivirent son activité botanique cessera progressivement. Des gens lui disent à propos de ses problèmes de jambes « *n'avez-vous pas courtisé la brune et la blonde* », à cela il répond : « *La passion des herborisations élevée à sa plus haute puissance (comme celle qui me tient) ne peut laisser dominer l'homme à ce point par les sens. Non le culte de Flore et celui de Vénus s'excluent, il faut opter et depuis longtemps mon choix était fait* ».

Les prospections botaniques effectuées par Cussac

Dès sa première lettre il propose de faire parvenir à Boreau les plantes du Nord qu'il souhaiterait avoir, il ajoute : « *Je n'ai malheureusement pas de plantes spéciales à vous offrir, puisque, le *Stratiotes aloïdes*, le plus pur joyau de notre couronne, vient de nous être enlevé : messieurs Cosson et Germain¹, supplément à leur flore, l'annonçant comme abondant dans plusieurs localités des environs de Paris où il a comme chez nous, été naturalisé²* »

Cette année 1851, Il est parti faire sa course dans l'est du département mais a dû « *rebrousser chemin, rebuté par la difficulté matérielle rencontrée* ». Il se promet de recommencer l'année suivante, cependant son herbier montre qu'il est allé très peu au-delà de Valenciennes³. Faute de mieux, il se rabat durant l'été sur le genre *Potamogeton*. Il rencontre abondamment *P. rufescens* (= *alpinus*)⁴, *P. plantagineum* (= *coloratus*), *P. heterophyllum* (= *gramineus*). Il cite encore *P. acutifolium* (= *P. acutifolius*), *P. obtusifolium* (= *P. obtusifolius*), *P. compressum* (= *P. compressus*) (beaucoup plus rare), *P. pusillum* (= *P. pusillus*), *P. pectinatum* (= *Stukenia pectinata*) et une espèce qu'il attribue selon la Flore du Centre à *P. pusillum major* et dont il envoie quelques fragments à Boreau qui lui confirmera cette détermination.

Dans les marais proches de Lille il a aussi fait une trouvaille : *Cirsium palustrioleraceum* (une dizaine de pieds) qui fera partie d'un envoi à Boreau. De même, il possède dans son herbier *Ranunculus aquatilis*, *R. divaricatus* (= *R. circinatus*) et *R. fluitans* qui fleurit difficilement et dont il possède plusieurs formes à tiges et pédoncules de taille variable aussi l'a-t-il déterminé avec doute et il hésite avec *R. trichophyllus* et *R. drouetii*, il joindra ses planches pour confirmation.

¹ Cussac demandera par la suite à Boreau l'adresse de Ernest Cosson lequel lui envoie ses notices, il souhaite aussi avoir des nouvelles de Ernest Germain qui a quitté Paris pour une ville de province ;

² *Stratiotes aloïdes* a en effet été introduit à Lille dès 1799 par François-Joseph Lestiboudois (Voir l'article de J.P. Matysiak, 1996). Dans sa flore intitulée Botanographie Belgique (1781) F.-J. Lestiboudois signale la présence du *Stratiotes aloïdes* dans l'Escaut.

³ « L'examen de l'herbier de J. Cussac d'après les étiquettes de 1844 à 1866, permet de déterminer le champ d'exploration de cet autre excellent botaniste amateur : le Nord, du littoral à Arleux et Valenciennes (et aussi la forêt de Mormal, sommairement), avec les parties limitrophes du Pas-de-Calais et de la Belgique ». (A. BERTON, 1964)

⁴ Entre parenthèses, la nomenclature actuelle selon *Flora Gallica*

La construction d'un pont sur la Deûle source de découvertes botaniques

« Lorsque l'on a établi le chemin de fer de Dunkerque on a jeté un pont sur la Deûle tout proche de nos fortifications or pour plus de facilité les ingénieurs firent établir leur pont un peu sur le coté, en dehors de cette rivière et lorsqu'il fut fini on creusa un nouveau lit pour les eaux qui furent détournées de leur cours. Vous pensez bien monsieur que tout cela n'a pu se faire sans un grand déplacement de terre».

C'est sur cette rive gauche de ce nouveau canal tout contre nos fortifications dans une terre absolument inculte ou il n'a jamais existé de jardin et surtout de jardin botanique au milieu de Polygonum, de Graminées et autres plantes communes que j'ai découvert les espèces suivantes : *Potentilla ruthenica* (=norvegica) (5 à 6 beaux pieds), *Lotus ornithopioides*, *Melilotus parviflora* (= *smallii*), *Malva microcarpa* (= *parviflora*), *Medicago denticulata* (= *polymorpha*), et même *Nicandra physalodes*

Comment sont-elles arrivées ?? C'est un problème dont je me suis beaucoup occupé dans le temps et que je n'ai pu résoudre.

Impossible de croire à quelque farce d'un camarade, il n'y a que moi dans Lille qui s'occupe de semblables niaiseries (suivant l'expression consacrée ici)

J'ai pensé tout d'abord au jardin botanique (car nous avons un jardin botanique), mais informations prises, jamais aucune n'y avait été cultivées (sauf le *Lotus* qui ne l'avait pas été récemment)

Voilà monsieur tout ce que je puis vous dire à ce sujet, j'ajouterai cependant que l'année qui suivit ma découverte toute ces plantes avaient disparu (preuve qu'elles n'étaient pas spontanées, (si j'avais pu en douter un seul instant), sauf la *Potentille* dont j'ai retrouvé 3-4 pieds et qui semblait très bien se plaire dans sa nouvelle patrie

Malheureusement ce lieu ayant été choisi depuis pour y établir un dépôt de sable provenant du curage des canaux de Lille, ce fut le coup de grâce et tout disparut »

A son envoi, il ajoute quelques échantillons uniques qu'il souhaite se les voir retournés, en particulier un *Callitriche hamulata* provenant du Docteur Godron et qu'il joint simplement pour que Boreau puisse l'observer.

Il demande en échange un échantillon de *Euphrasia jaubertiana* décrit par Boreau (= *Odontites jaubertianus*) qu'il a l'espoir de rencontrer dans le Nord car « il nourrit depuis quelques mois le projet d'aller explorer les Ardennes, théâtre de la gloire du Docteur Lejeune¹ ».

Prospecteur assidu des marais proches de Lille, Cussac est particulièrement attiré par les Characées, dont il voudrait se faire une spécialité. Il récolte *Chara aspera*, *C. fragilis*, *C. foetida*, *C. hispida*, et une « charmante petite miniature » *Nitella gracilis* ou peut-être *confervacea*? *Nitella mucronata*, *N. flexilis*, *N. translucens*, *N. tenuissima*, *N. syncarpa*, *Tolypella glomerata*. Il récolte également un *Chara* très tomenteux de bas en haut mais qui n'est pas le *tomentosa* de Linné qu'il a vu dans une publication allemande. Il est tellement à l'aise avec les Characées que bien souvent il ne cite que le nom d'espèce.

Il relate ses récoltes au cours du temps, *Juncus filiformis* (à Gheluveld, Belgique), *Barbarea stricta* (vérifié par Godron² puis par Boreau), *Valeriana morisonii*? (= *Valerianella dentata*) *Sisymbrium supinum* (= *Erucastrum supinum*), plusieurs *Carduus* « tirant plus ou moins sur le *nutans* mais qui ne semble pas être cette espèce », *Lolium gracile* (= *L. temulentum*)

¹ Alexandre-Louis-Simon Lejeune (1779-1835), médecin et botaniste auteur de la flore de Spa, il réalise aussi avec la collaboration du docteur Richard Courtois (1806-1835), le *Compendium florum belgicae*

² Dominique Alexandre Godron (1807-1880), Professeur à l'école de médecine de Nancy et auteur avec Charles Grenier de la Flore de France (1848 à 1852)

qu'il considère comme une bonne espèce et « elle n'est citée ni par Lejeune et Courtois 1828, ni par Dumortier 1827 »¹

Lors de courses sur le littoral² de Dunkerque à Calais avec sa « boîte monstre un vrai monument qui m'assomme dès que je l'ai sur le dos », il collecte : *Asperugo procumbens*, *Plantago graminea* (= *P. maritima*), *Carduus tenuiflorus*, *Centaurea microptilon* (= *C. decipiens*), *Ranunculus confusus* (= *R. peltatus* subsp. *baudotii*), *Crepis taraxacifolia* (= *C. vesicaria* subsp. *taraxacifolia*), *Koeleria cristata* (= *K. pyramidata*), *Cochlearia officinalis*, *Viola sabulosa*³ (= *V. tricolor* subsp. *curtisii*), *Juncus hybridus* (Mardyck pré-salé), *Arenaria tenuifolia* (= *Minuartia hybrida* subsp. *tenuifolia*) (Loon sentier herbeux), *Glyceria procumbens* (= *Pseudosclerochloa rupestris*) (Mardyck pré salé), *Poa littoralis* (= *Aeluropus littoralis*) (selon description de Lestiboudois botanographie), *Elymus arenarius* (= *Leymus arenarius*) (absent de la flore de Lloyd et signalé RR sur celle de de Brébisson déjà signalée dans Lestiboudois très commun sur nos côtes). Il ne comprend pas le faible nombre d'épis rencontrés sur cette plante, ce qui n'est pas favorable à la réalisation de multiples planches d'herbier.

Godron lui a signalé la présence à St-Omer de *Cineraria palustris* (= *Tephrosieris palustris*) et de *Lysimachia thyrsoiflora* mais ses recherches resteront vaines bien qu'il lui semble avoir vu le *Cineraria* depuis le train. En compensation il découvre à Polincove (Pas-de-Calais) dans un champ, *Galeopsis versicolor* (= *G. speciosa*). Malheureusement il n'en a pris qu'un petit nombre de pieds, absorbé qu'il était, par la recherche du *Cineraria palustris*. Il récolte aussi pour la première fois *Helminthia echioides* (= *Helminthotheca echioides*)



Corolle de *Galeopsis versicolor* ornant le haut d'une de ses lettres

Dans le marais de Sin près de Douai, Cussac récolte une quinzaine d'échantillons du *Cirsium oleraceo-acaule* qui lui a été signalé par Mr l'abbé Bourlet⁴. Cette plante « est aussi bien caractérisée que le *C. palustri-oleraceum* »

¹ Barthélemy Charles Joseph Dumortier (1797-1878) tournoisien a pourtant décrit et dénommé cette espèce

² Dans l'espoir d'y trouver la description des espèces du littoral Cussac s'est procuré la flore de Normandie de Louis Alphonse de Brébisson (1798-1872) ainsi que la flore de l'Ouest de la France de James Lloyd (1810-1896)

³ Non satisfait du nom donné à cette plante par Godron (*V. lancifolia*), Cussac l'a envoyée à Jordan qui répond : cette plante n'est pas une violette mais une pensée je la prends pour *V. tricolor* var *sabulosa* DC, il est probable qu'elle devra constituer une bonne espèce. C'est Boreau qui la nommera *Viola sabulosa*.

⁴ Aumônier de la prison de Douai, botaniste, publie en 1847 un catalogue des plantes phanérogames qui croissent naturellement dans les fortifications de la ville de Douai.

Déjà des atteintes à la biodiversité !

« Adieu *Carex*, *Potamogeton*, *Chara*, etc... dans qq années on cherchera la place qu'occupaient nos marais d'Emmerin, Haubourdin, Santes, Wavrin, Flot de Wingles etc.... Le dessèchement des marais de la Haute Deûle vient d'être décrété, sur une longueur de 25 km, 1730 ha de marais... les frais 590 000F ». Cussac est très affecté de voir disparaître les localités des environs de Lille où se trouvent encore quelques plantes intéressantes comme le *Potamogeton compressus* qui va disparaître. Aussi envisage-t-il de le transplanter dans une pièce d'eau favorable près des fortifications.

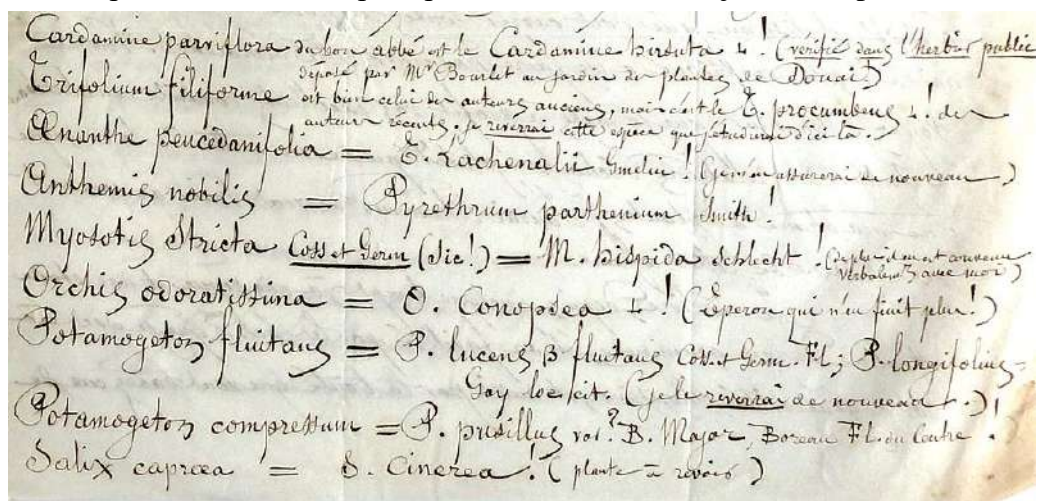
A la demande de Jordan¹, il s'intéresse aux *Hieracium*, il lui envoie *Hieracium murorum* et *H. sylvaticum* (= *H. murorum*) ainsi que quelques graines de *Galeopsis versicolor* promises depuis un certain temps.

Les difficultés de Cussac à nommer les Centaurées transparaissent nettement dans sa correspondance. Il avait envoyé à Boreau trois plantes qu'il avait qualifiées de *nigra* et Boreau les a rapporté à *pratensis* or ces trois plantes ont des fleurs périphériques identiques à celles du centre. Cussac possède dans son herbier, *C. serotina* (= *C. decipiens*) et *C. pratensis* qui ont des fleurs de la circonférence plus grandes, il ajoute : « il n'existe point chez nous de centaurée à fleurs rayonnantes sauf *scabiosa*, *cyanus* ». « Pour brouiller encore les choses Grenier et Godron ne citent nulle part en synonymie *C. pratensis* tout cela est bien confus pour moi » « *C. nigra* serait une espèce litigieuse, ce qui explique que les *C. nigra* de son herbier sont toutes avec ??? C'est probablement maintenant *C. nemoralis* Jordan ? » Il suggère à Boreau de modifier le tableau analytique de ces espèces

Les pratiques botaniques et les réseaux de Botanistes

Cette correspondance de Cussac ne laisse entrevoir qu'une petite partie de son activité de prospecteur de la flore du nord de la France. En effet son herbier compte environ 850 espèces et 2400 planches (Berton, 1964 : Ward, 2005). Chaque espèce était récoltée en multiples exemplaires de façon à partager les observations faites avec les autres botanistes régionaux ou plus lointains et les institutions comme le Museum d'Histoire Naturelle de Paris qui a reçu de Cussac en 1847 un fascicule comportant 396 échantillons d'herbier. L'université de Strasbourg conserve également des traces de J. Cussac comme récolteur (1854-1857).

Pour donner une finalité à la réalisation de son herbier et laisser une trace de son activité botanique locale, Cussac avait imaginé éditer un catalogue des plantes du Nord mais Boreau pense que cette objectif est au-dessus de ses capacités et l'en dissuade, ce que Cussac admet bien volontiers. Il entreprend par contre une revue critique du catalogue de l'abbé Bourlet, qu'il corrige en compulsant l'herbier déposé par ce « bon abbé » au jardin des plantes de Douai.



Extrait de la correspondance à Boreau dans laquelle il donne les corrections apportées à l'herbier de l'abbé Bourlet.

¹ Alexis Jordan (1814-1897), lyonnais, a mis en avant les variations intra-spécifiques que l'on a qualifiées de jordanons. Cussac trouve Jordan assez vindicatif et dit à son propos, « Cette rage passée à l'état chronique ne se comprend réellement point chez un homme de cet âge. Est-ce qu'il se croirait immortel ? Il devrait bien plutôt songer à graisser ses bottes ». (Visiblement Cussac pense que Jordan est beaucoup plus âgé que lui).

Les relations de Cussac avec Jean Baptiste Henri Joseph Desmazières (1796-1862)

Les seules relations qu'il entretient localement, ce sont celles avec J.-B.-H.-J. Desmazières de Lambersart qui partage les mêmes croyances philosophiques, politiques et religieuses. Desmazières a commencé par étudier la phanérogamie¹ mais il est plus connu par son travail de cryptogamistes. Les rencontres sont fréquentes et Madame Desmazières qui connaît tous les correspondants de son mari et qui s'occupe de la préparation des échantillons et de toute la partie matérielle participe à ces rencontres « *le plus grand bonheur de cette dame est de pouvoir causer botanique avec nous* ». Desmazières essaiera d'ailleurs à plusieurs reprises de convertir Cussac à la cryptogamie.

Plus âgé, Desmazières est de bon conseil pour Cussac. Les deux hommes échangent des *exsiccata*, le premier donnant 2 échantillons de *Pisum maritimum*² (= *Lathyrus japonicus* ssp *maritimus*), espèce ayant été récoltée dans les environs d'Abbeville par Mr Tilette³ de Clermont Tonnerre, le second fournissant les Characées qu'il récolte.

Desmazières introduit Cussac auprès de Lloyd⁴ (1810-1896) avec qui il partage une passion : la tulipomanie. Cet auteur de la flore de l'Ouest de la France accepte les échanges de flore avec Cussac. Il apportera lors de sa venue pour admirer la magnifique collection de tulipes de Desmazières un volumineux paquet de plantes maritimes et de graminées. Cussac profitera également d'un envoi de tulipes à Lloyd pour joindre *Potamogeton compressus*, *P. rufescens* et *Ophrys monorchis* (= *Herminium monorchys*) qu'il avait récoltés à son intention à Dunkerque, malheureusement il ne joindra pas *Liparis loeselii* qu'il n'a pas retrouvé dans les marais alors qu'il était abondant il y a encore peu d'années et il ajoute : « à Douai il devient également rare ».

Desmazières est très intéressé par les Characées, Cussac lui fournit pour « sa publication » les espèces qu'il a récoltées. Devant les incertitudes de Cussac, à propos de *Nitella gracilis* ? *confervacea* ? Desmazières lui propose de s'adresser à Monsieur de Brébisson⁵ auteur de cette « variété ». Desmazières correspond également avec Mr Braun botaniste allemand et spécialiste des Charas et qu'il serait bon de consulter. Après un temps de réflexion de la part de Cussac toujours suspicieux de passer par des intermédiaires, « *tous les Charas sont partis pour Berlin par l'entremise de Brébisson afin d'être soumis au célèbre Braun* »

Quelques mois après, les étiquettes des Charas sont revenues avec les noms écrits de la main de Braun montrant que « *ce que nous appelions glomerata renfermait glomerata et intricata notre syncarpa renferme syncarpa et capitata* »

Les informations nouvelles sont bien sûr toujours transmises à Boreau qui en est à sa 3^{ème} édition de sa flore en 15 ans et peut donc profiter des noms des Charas vus par Braun.

Quelque temps après cet épisode sur les Charas, les relations de Cussac avec Desmazières s'assombrirent (été 1856) suite à une publication de ce dernier dans laquelle les récoltes de Cussac furent utilisées sans être citées.

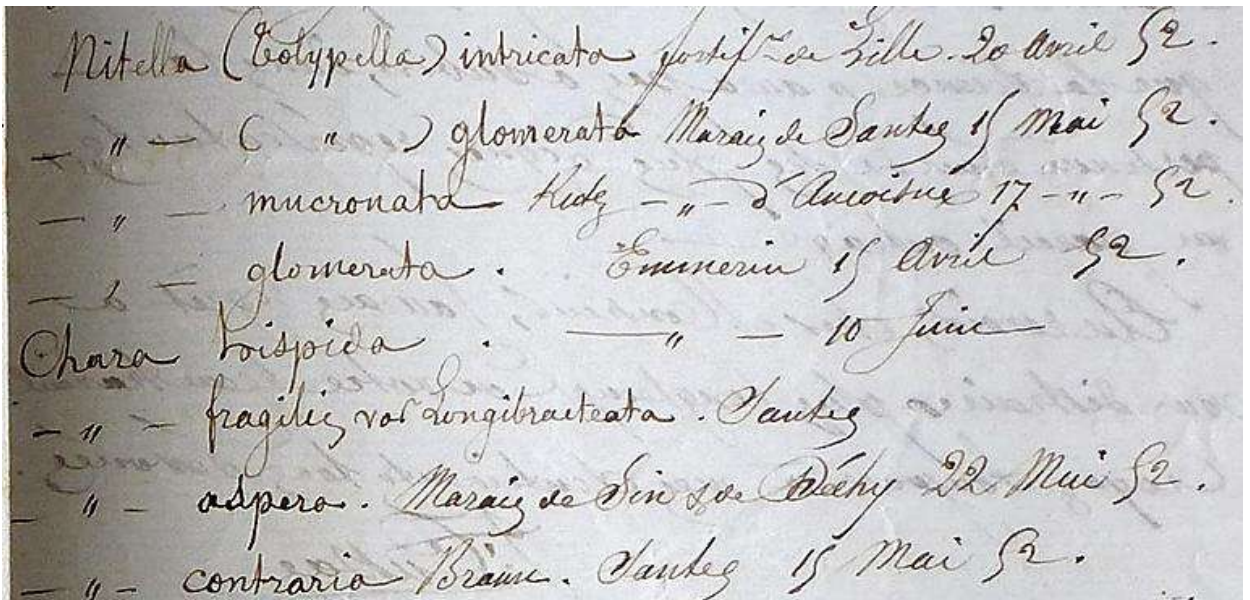
¹ Jean-Baptiste-Henri-Joseph Desmazières a publié un premier ouvrage en 1812 intitulé *Agrostographie des départements du nord de la France ou analyse et description de toutes les Graminées qui croissent naturellement ou que l'on cultive généralement dans ces départements*. En 1823 il publie un catalogue des plantes omises dans la *Botanographie Belgique et les Flores du nord de la France*.

² Cussac remarque que cette espèce n'est signalée, ni dans la *Flore du Centre*, ni dans celle de Mrs Grenier et Godron

³ Un échantillon récolté par Tilette est toujours dans l'herbier de Cussac (information de Benoît Toussaint)

⁴ Cussac s'était procuré l'ouvrage de James Lloyd préalablement à ses virées littorales.

⁵ Louis Alphonse de Brébisson (1798-1872) botaniste normand, algologue et photographe. J. Cussac a vu à l'étalage d'un libraire lillois une gravure signée de cet auteur



Les Characées récoltées par Cussac et revues par Braun

Les relations ambiguës de Cussac avec monsieur de la Fons, Baron de Melicocq

Mr de la Fons habite non loin des marais de Wingles¹ et de la plaine de Lens « formée de calcaire presque pur affleurant le sol et ou le botaniste doit faire plus ample moisson que l'agriculteur qui exploite ces terrains ingrats ne produisant qu'une végétation rabougrie, presque méconnaissable pour nous autres, habitants de l'arrondissement de Lille ». Invité, Cussac lui rend visite le 6 juillet 1848 et récolte à cette occasion, *Galium anglicum* (= *G. parisiense*), *Stachys recta*, *Calamintha acynos* (= *Clinopodium acinos*), *Ajuga chamaepitys*, *Teucrium botrys*, *Silene inflata* (= *S. vulgaris*), *Papaver hybridum*, *Lactuca perennis*, *Barkhausia foetida* (= *Crepis foetida*), *Alyssum calycinum* (? *A. alissoides* ?)...Il se promet d'ailleurs de revenir dans cette région proche de Lille mais mal desservie car « il doit y avoir un meilleur parti à tirer d'une localité aussi tranchée ».

Mr de la Fons a des activités très éclectiques, il est archéologue, historien² et botaniste³. Il est d'ailleurs l'un des plus « zélés fournisseurs de la maison de commerce Puel et Cie » et Cussac pense que c'est un moyen pour lui de se faire connaître. Lorsqu'il s'installe aux portes de Lille vers 1850, il propose à Cussac de publier ensemble le « *Catalogue des plantes de nos contrées* ». « *Il possède dit-on tous les documents* ». Plus tard, ce sera une autre proposition, celle de participer à la « *Flore du Nord de la France et du midi de la Belgique* » mais Cussac refusera ces différentes propositions.

Cussac a lu la première publication (1839) de Monsieur de la Fons qui le laisse interrogatif, il se dit suspicieux mais c'est son caractère, aussi il ne veut pas s'engager avec lui « nous ne serions que deux écoliers ensemble » « Il est certain que mon refus aidant, il m'enlèvera les plus beaux fleurons de ma modeste couronne, le pis de tout c'est que je serai dépouillé de deux manières, et du faible mérite d'avoir découvert le premier nos bonnes espèces puis de ces espèces mêmes qu'il détruira dans nos environs pour satisfaire l'insatiable appétit des marchands »

¹ Il s'est installé à Douvrin vers 1840

² Il a publié des recherches historiques sur Noyon et le Noyonnais qui lui a valu une « lettre de félicitation du prisonnier de Ham », le futur Napoléon III a été enfermé de 1840 à 46 dans cette ville.

³ Il est l'auteur de plusieurs ouvrages : « *Prodrome de la flore des arrondissements de Laon, Verviers, Rocroy et des environs de Noyon (Départements de l'Aisne, Ardennes et Oise)* » en 1839 ; *Plantes croissant aux environs de Béthune* (1848).

Une autre fois, interrogé sur *Carex paradoxa* (= *C. appropinquata*), Cussac répondant que ce dernier est assez commun dans le marais d'Haubourdin, Monsieur de la Fons s'est écrié : « je l'enverrai aussi à ces messieurs de cette façon ils auront les deux (il avait déjà envoyé *Carex teretiuscula* (= *C. diandra*) sous le nom de *paradoxa* et c'est Puel qui a relevé l'erreur or cette espèce n'est pas si commune ici, qu'il ne soit facile de la détruire »

A force d'insistance Cussac a obtenu de Monsieur de la Fons communication du fameux catalogue des plantes qui croissent dans les environs de Béthune qu'il a publié en 1848. Il comprend alors pourquoi ce « cher baron » faisait tous ses efforts pour l'empêcher de « l'empléter » c'est « qu'il n'a pas attendu jusqu'ici pour me dépouiller ». « Lors de mon unique visite en 1848 je lui fis part de quelques découvertes dans un bois distant de 3 lieues de chez lui : *Pyrola minor*, *Lysimachia nemorum*, *Cineraria campestris*, (erreur que Mr Godron a relevée c'était *C. spathulifolium* = *Tephrosieris helenitis*) je retrouve ces plantes dans sa publication sans mentions spéciales comme si leur découverte était le fruit de son labeur ».

Quelques temps après, « ce cher baron a daigné convenir que c'est d'après moi qu'il a indiqué le *Pyrola minor* au bois de Carvin. La justice et l'usage voulaient qu'il me citât....Je lui aurais dit que je n'étais pas sûr que ce fut bien cette espèce...J'ai répliqué en lui montrant mon journal d'herborisation antérieurement à ma visite chez lui »

« Il a trouvé aux environs de Béthune tous les *Rubus* publiés dans le catalogue de la Marne de Monsieur Lambertye¹ plus quelques autres espèces encore » On sent dans cette phrase tout le crédit donné par Cussac au travail de monsieur de la Fons. Il poursuit par : « Il a découvert un *Pyrola* qu'il nomme *P. serotina* L. (environs de Béthune, cette espèce due à nos découvertes est nouvelle pour la science, c'est aussi l'avis de Mérat² et Tillette de Clermont³) », « Je ne comprends pas ce qu'est une plante nouvelle pour la science et qui porte un nom linnéen⁴ à la vérité je ne vois ce nom nulle part ! » « Au risque d'épuiser cette belle plante il en a récolté 300 échantillons pour le Sieur Puel (c'était peut-être enfin l'espèce nouvelle tant cherchée ?) qu'il a communiquée à Godron mais Mr Grenier n'en ayant fait dans la flore de France qu'une variété *arenaria* Koch de *P. rotundifolia*. Nouveau mécompte de notre Baron que son nom cité à l'article en question (Béthune, Melicocq) ne peut consoler ».

« Mon baron est dans la jubilation, Puel vient de publier son *Pyrola* en donnant en regard celui des bouches de la Somme récolté par Mr Tillette, il me dit avoir écrit à la Société Botanique de France pour mettre les botanistes en demeure de se prononcer catégoriquement sur son espèce. Quant à lui, il n'a qu'un avis : c'est une plante nouvelle. Si vous lui demandez pourquoi ? il vous répond parce que.... »

Cussac qui souhaite envoyer cette *Pyrole* à Boreau ne pourra tirer que « quelques indications évasives trop heureux encore si elle ne sont point fausses » Cussac ne trouvera pas cette espèce malgré de longues marches⁵.

Cussac a d'ailleurs trouvé en parcourant l'herbier de Desmazières le fameux *Pyrola serotina* récolté une trentaine d'année avant dans les environs de La Bassée⁶.

¹ Léonce de Lambertye (1810-1877) auteur en 1846 du catalogue raisonné des plantes qui croissent spontanément dans le département de la Marne dans lequel les *Rubus* sont bien étudiés.

² François Victor Mérat de Vaumartoise (1780-1851), Botaniste et Médecin, publie en 1812 une « Nouvelle flore des environs de Paris »

³ Baron Tillette de Clermont-Tonnerre, président de la Société Linnéenne du Nord de la France (fondée en 1838) à Abbeville.

⁴ Cussac fait ici une erreur car Melicocq n'a aucunement rapporté *Pyrola serotina* à Linnée (L.). L'affirmation entre parenthèses est bien celle de Melicocq.

⁵ Dans son herbier ne subsiste que la planche émanant de Monsieur de la Fons.

⁶ Les échantillons de Melicocq ont été prélevés près de Béthune sur les digues du canal d'Aire-sur-la Lys à La Bassée

Mr de la Fons a essayé d'intégrer le groupe Cussac-Desmazières mais ce dernier n'y tenait pas pour les raisons qu'il ne parle jamais de botanique, mais très vite de politique, qu'il n'a jamais été invité dans son cabinet de travail et n'a jamais vu l'ombre de son herbier.

Les commentaires de Cussac sur les ouvrages de quelques botanistes

Guide du botaniste ou conseil pratique sur l'étude de la botanique de Germain de St Pierre, (Victor Masson 1852).

« *C'est un excellent ouvrage dont l'examen sommaire m'a déjà plus que payé du prix qu'il m'a coûté* ». Sur la réalisation de l'herbier et les instruments de récolte, Cussac n'a rien à apprendre sinon l'utilisation de cartables dont il va se faire faire 2 exemplaires en « *tâchant comme toujours d'améliorer la chose* ». Il adresse néanmoins quelques reproches, on sent trop « *le Moi* » il semble préoccupé à faire « *son propre panégyrique* ». Dans le dictionnaire qui termine l'ouvrage il trouve quelques opinions peut être un peu hasardeuses.

La flore de l'arrondissement d'Hazebrouck ou description des plantes du pays de Henri Vandamme (1850)

Voici comment, Cussac décrit cet ouvrage dans une lettre qu'il a adressée à Puel : « *C'est une indigeste compilation dans laquelle je rougis d'être cité. A la lecture de cette singulière publication, on se croirait reporté au bon vieux temps où fleurissait dans toute sa gloire l'école de Salerne¹ les descriptions sont presque toutes extraites mot à mot de la flore Lestiboudois (compilation de compilation)* »

Il faut dire que ses relations avec le « *trop célèbre apothicaire Vandamme* » n'étaient pas été au beau fixe. Il lui avait pourtant envoyé plusieurs listes de plantes² sur l'arrondissement de Dunkerque, St-Omer et la frontière belge. Il lui avait aussi joint une petite note sur le *Stratiotes aloides* que Vandamme a reproduit dans sa flore, mais sous une forme « *défigurée*³ » selon Cussac qui avait exigé réparation⁴.

La fin des ardeurs botaniques de Cussac.

Durant l'été 1854 ses jambes le trahissent à nouveau, il n'avait fait que quelques kilomètres à pieds et se réjouissait d'être aussi dispos, le lendemain c'était autre chose. « *Il y aurait folie de m'obstiner à vouloir continuer une lutte impossible. Je me déclare donc vaincu..... il ne reste qu'à dire adieu à la botanique* ». Il rompt alors ses échanges avec Mrs Legé et Déséglise afin de limiter les fatigues occasionnées par ces relations.

Il récolte cependant à nouveau *Cirsium hybridum* Koch (hybride de *C. oleraceum* et *C. palustre*) pour Boreau, Il complète son herbier avec les espèces très vulgaires qui lui manquent, *Nymphaea alba* et *Nuphar luteum* qu'il a obtenu « *fort présentable grâce à une presse en fer et du foyer de notre cuisine (à défaut de soleil)* ». « *Il me manque encore les genres Bidens, Typha, Sparganium, Lamium,..... ce résultat obtenu, je plie bagage et me repose sur mon triste laurier* »

¹Ce « travail disposé selon le système de Linné » comme indiqué en première page n'a rien de moderne pour l'époque surtout par comparaison à la flore de Boreau.

²Vandamme souligne d'ailleurs au début de son ouvrage : « parmi les personnes qui ont bien voulu me transmettre leurs découvertes, je dois citer M. J. Cussac, de Lille, botaniste et herboriseur zélé, lequel m'a communiqué plusieurs espèces qui avaient échappé à mes investigations »

³ Dans sa flore de 1850 Vandamme n'avait noté à propos de *Stratiotes* que : « très abondant dans les fossés d'Eperlecques et à Watten, près St-Omer (J. Cussac) » alors que la note de Cussac était plus fournie

⁴ Dans l'appendice à sa flore paru en 1854 Vandamme publie en effet de façon plus complète la note de Cussac

Son seul souci sera de laisser une trace de son activité botanique.

En premier lieu il pense d'abord à son herbier qu'il projette de léguer au musée ou à la Société des Sciences de Lille¹ avec ses livres de Sciences naturelles. Il aura au moins fait œuvre utile même s'il ne se sent pas capable d'écrire une flore du Nord, « *les lauriers du trop célèbre auteur de la flore d'Hazebrouck n'ont rien qui me tente* » Il ne veut pas « *imiter certains anciens botanistes de Lille qui après avoir exploré le pays pendant plus de vingt ans n'ont laissé ni un brin d'herbe ni une note* ». Mais sa crainte est aussi de se voir dépossédé de son travail d'herborisation par des botanistes indécents qui publient des observations qui ne sont pas les leurs (« *comme Monsieur de la Fons qui n'a pas encore dit son dernier mot bien qu'il n'ait jamais herborisé depuis qu'il est à Lille* »

Au début de cette retraite forcée, il surveille son herbier afin d'éviter les attaques d'insectes et chaque planche lui rappelle de doux souvenirs des lieux de récolte. Puis cette surveillance devient plus irrégulière, aussi son herbier devient la proie des « *infiniment petits* » et c'est alors un « *crève-cœur de l'ouvrir* ». Il ajoute : « *si j'en ai le courage je ferai mourir toute les larves à l'aide du sulfure de carbone dont on dit merveille* »

En second lieu, il veut être reconnu comme un des botanistes du Nord qui sont si peu nombreux. Lui qui ne voulait pas entendre parler des marchands de plantes va profiter d'une opportunité pour essayer de passer à la postérité. En effet il avait reçu, sans aucune demande de sa part, un cahier des Archives de la flore de France et d'Allemagne de Mr Billot², composé de 120 échantillons, avec une annonce de la parution de la 10^{ème} et 11^{ème} centurie. Il se pose d'ailleurs la question de savoir comment ces entreprises fonctionnent et surtout comment il a été possible de connaître et la rue et le numéro d'habitation d'un « *personnage aussi obscur* » que lui.

Il semble à Cussac que cette collection Billot soit « *en bonne voie* », surtout, il y trouve des collecteurs avec lesquels il a des relations. Sa décision est prise, il ne souhaite pas passer un contrat avec Billot mais simplement lui procurer quelques espèces. Dans ce but, il avait d'ailleurs récolté à Dunkerque, *Ophrys monorchis*, *Carex trinervis*, durant cette course qui l'avait d'ailleurs terriblement fatigué.

Curieusement avant de disparaître de la botanique il pense attacher son nom à quelques plantes (*Carex trinervis*, *Triticum junceum* et *acutum*, *Ophrys monorchis*, *Chara*, en les offrant à Mr Billot en échange de celles qu'il a reçues cet été. D'ailleurs « *la plupart des amateurs ont payé leur tribut à ces publications pourquoi ferai-je autrement qu'un autre* » (surtout qu'il ne s'agit pas ici de Puel)

Cussac décide de travailler avec Billot

Pour commencer, il expédie franco chez Billot 2 cryptogames, *Fontinalis antipyretica* et *Ricciella fluitans* qu'il a préparés au printemps, mais ne reçoit aucune réponse aussi il pense que tout est fini entre eux.

¹ Sophie Braun chargée de la valorisation du patrimoine scientifique à l'Université de Lille 1, que nous remercions ici, nous a transmis cette information recueillie par Clémentine Koch alors étudiante du master mise en valeur du patrimoine et stagiaire en 2012 au musée d'histoire naturelle de Lille :

16 octobre 1862 : acquisition d'une collection de lépidoptères et d'un herbier. Paiement en trois termes à partir de 1863."

"26 novembre 1863 : Monsieur Cussac à qui le Museum a acheté l'herbier et la collection de lépidoptères dont il a été question à la séance du 16 octobre 1862, écrit à Monsieur le conservateur qu'il vient de mettre la dernière main à l'arrangement de cet herbier, auquel il a joint 11 (15?) fascicules de doubles, ce qui porte la collection à 49 fascicules. Il a également ajouté à sa collection de lépidoptères 4 boîtes de doubles, et il annonce qu'il sera heureux de contribuer encore par la suite."

² Paul-Constant Billot (1796-1863) professeur au collège de Haguenau, publie sous forme de centuries, un important herbier d'échange intitulé *Herbier de la flore de France et d'Allemagne*

En réaction à son désaccord avec Desmazières il propose à Billot tous ses Charas ce que ce dernier a bien sûr accepté. Voici donc Cussac enrôlé dans sa compagnie, c'est une charge bien lourde qu'il s'impose, il a déjà préparé 4 espèces *Nitella tenuissima*, *N. gracilis*, *N. atrovirens* *N. intricata*. Les 2 seules espèces que Billot possède dans ce genre ont été récoltées à Berlin par Braun. Cussac se voit donc là « *en bonne compagnie* ».

Il ne « *rève plus que de Chara* » et si ses jambes ne l'avaient pas lâché il se serait bien vu en spécialiste de ce « *genre* » dans lequel il « *trouve énormément de plaisir* ».

Il a envoyé à Billot 750 magnifiques échantillons préparés avec le soin qui est le sien c'est un véritable tour de force et il est fier de voir ses échantillons distribués sous son nom (tout ceci à cause de Desmazières). Cependant, Billot n'est pas plus aimable qu'il ne faut et sans la ferme volonté de se faire « *reconnaitre comme characéen* », il l'aurait « *envoyé promener* ».

La reconversion de Cussac et les adieux à la botanique et à Boreau

Depuis le mois d'août 1854 Cussac a quasiment délaissé la botanique et il se pose la question de savoir comment il va occuper son temps. Desmazières lui a proposé la cryptogamie mais il ne ressent pas d'attrance à cette discipline. Il a en outre un faible pour la daguerréotypie ! Mais c'est une passion de jeunesse qui resurgit : les papillons. Il se fait fabriquer une grande cage avec plusieurs compartiments afin d'élever les chenilles qu'il lui sera plus aisé de recueillir avec un minimum de déplacements. Il se fait aussi livrer 40 boîtes. Il fait des échanges avec un entomologiste du Centre de la France mais cette activité ne durera pas. Néanmoins, sa collection de papillons sera vendue comme son herbier au Musée d'Histoire Naturelle de Lille¹

Mais surtout il va profiter de la création à Lille en 1854 de la Faculté des Sciences et de la mise en place de cours publics qui sont suivis par 150 à 200 personnes.

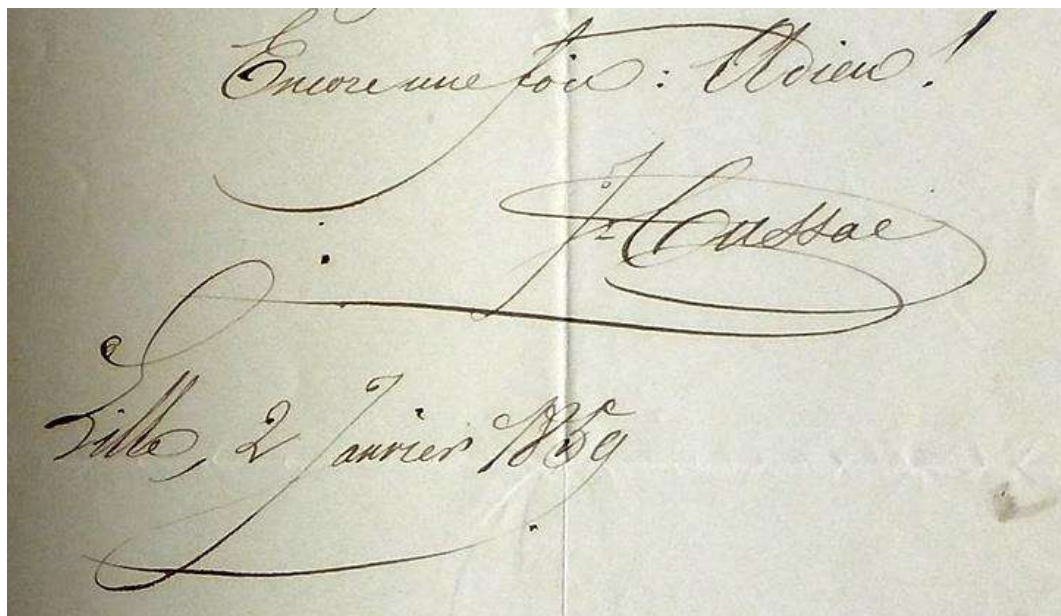
« *Le doyen de la Faculté, Mr Pasteur, est un professeur de chimie passé maître. Il avait fort à faire pour lutter contre les souvenirs laissés par son prédécesseur, il l'a surmonté victorieusement. Quant au professeur chargé des Sciences naturelles, C'est un Mr Lacaze-Duthiers (une quarantaine d'années environ) il en est à ses débuts. Il est tellement affecté que pendant plus d'une heure que dure la leçon, il n'a pas levé une seule fois les yeux sur les spectateurs ; il ne donne qu'un souffle de voix cela fait peine. Il paraît avoir fait une application du microscope aux Sciences naturelles. Il ne sera vraisemblablement pas question de Botanique avant l'été prochain* »

Enfin, ...dans sa lettre d'adieu à Boreau, il livre deux citations qu'il avait conservées dans un cahier pour un éventuel ouvrage sur la botanique :

« *Un cours de Botanique (il aurait dû ajouter rurale) est de l'hygiène toute pure ; on n'a pas besoin de prendre les plantes en décoction ; il suffit d'aller les cueillir pour les trouver salutaires (l'Abbé Haiïy, lettre adressée à Etienne Geoffroy St Hilaire citée dans la vie de ce Dr publiée par son fils page 21)* »

« *Il y a quelque chose de merveilleusement doux dans cette étude de la nature qui attache un nom à tous les êtres, une pensée à tous les noms, une affection et des souvenirs à toutes les pensées, et l'homme qui n'a pas pénétré dans la grâce de ces mystères a peut-être manqué d'un peu pour bien goûter la vie (Charles Nodier, Annales de la Soc Entomologique, Charles Nodier était membre honoraire de ladite société)* »

¹ Voir la note infrapaginale (page précédente).



Son activité botanique se poursuivra encore quelque temps puisque certaines planches de son herbier sont datées de 1866

BIBLIOGRAPHIE

- ANDRE M., ANDRE G., 2007. *Flora Galliae et Germaniae Exsiccata* de P.-C. Billot. Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne 2006, 4 : 41-42.
- BERTON A., 1964 - Données sur l'évolution de la flore dans la région du Nord. *Bull Soc. Bot. Fr.*, 111 : 157-189
- MASCLEF A., 1886 – Catalogue raisonné des plantes vasculaires du département du Pas-de-Calais. Arras, 214p.
- MATYSIAK J.-P., 1996 – Les voyages du guerrier. *Bull. Soc ; Bot. N. Fr.*, 49 (1), 35-37
- VANDAMME H., 1860 – Flore complète de l'arrondissement d'Hazebrouck, 1850, 1854, 1860 334 p.
- WARD R., 2005 – le Jouet du Vent. Lettre d'information semestrielle du Conservatoire Botanique National de Bailleul N°15

SOMMAIRE

La vie de la société durant l'année 2016	3
2016, l'année des nouveautés, des changements et des projets	
G. VILLEJOURBERT & E. CATTEAU	6
Edito	9
Hommage à Laurent SEYTRE, homme de nature et d'ouverture	10
Articles et notes floristiques	
Etude de trois Carex de la section <i>Ammoglochin</i> : <i>Carex arenaria</i> , <i>C. pseudobrizoides</i> , <i>C. brizoides</i> , écologie, morphologie, anatomie	
J. DELAY, D. PETIT et P. TOMBAL	11
L'analyse des associations végétales au travers de la richesse floristique	
G. VILLEJOURBERT & E. CATTEAU	35
A propos d'une prairie de fauche à fort enjeu patrimonial dans la vallée de la Sambre	
Ch. CAMART	41
Contribution à la connaissance des végétations dunaires des Hauts de France	
C. FARVACQUES & F. DUHAMEL	47
Bryoflore et bryocénoses de la Réserve naturelle nationale de la Grotte et des Pelouses d'Acquin-Westbécourt et des Coteaux de Wavrans-sur-l'Aa	
T. PREY	65
Contribution à l'inventaire de la bryoflore des communautés saxicoles de la région Nord - Pas-de-Calais	
A. BARBOTTIN	89
<i>Taraxacum morulum</i> G. E. Haglund, un <i>Taraxacum</i> de la section <i>Taraxacum</i> nouveau pour le nord de la France	
J.-P. MATYSIAK et J.-M. TISON	95
Pissenlits urbains : de courrières à Lille en passant par La Rochelle, gardons les pissenlits !	
J.-P. MATYSIAK	97
Considérations architecturales sur le bois du terri de la fosse 13 à Carvin	
J.-P. MATYSIAK	100
Flores et pollinisateurs des villes et des friches urbaines...	
Entre nature temporaire et biodiversité en mouvement.	
G. LEMOINE	103
Renaturation volontaire d'un espace orphelin par un acteur privé : le cas de la sablière du Vliet Houck remise en état par la SCI du Lac	
G. LEMOINE	117
Essais de création <i>ex nihilo</i> de deux « landes à Ericacées » sur friches industrielles	
G. LEMOINE	123
Messicoles de condette	
G. LEMOINE	130
Comptes rendus de sorties ordinaire de la société	
Sortie botanique en Forêt de Nieppe (Nord) (18 juin 2016)	
Chloé MONEIN	131
La réserve naturelle régionale du plateau des landes (Sortie du 25 juin 2016)	135
La plage de Dannes et la baie de Canche (sortie du 2 juillet 2016)	137
La Grande tourbière de Marchiennes (Sortie du 9 juillet 2016)	
Q. DUMONT	139
Observations floristiques dans les environs d'Auxi-le-Château (Sortie du 11 septembre 2016)	
J.-R. WATTEZ	143
Rosiers et Saules du territoire dunkerquois. Confirmation de la présence en région du rosier à feuilles elliptiques (<i>Rosa elliptica</i>) (sortie du 24 septembre 2016)	
B. BOLLENGIER	147
Compte rendu de session annuelle de la Société	
Phytosociologie synusiale en Vercors	
Ph. JULVE	153
Histoire botanique et des Botanistes régionaux	
Dix années du XIX ^{ème} siècle avec Jules Cussac ?	
D. PETIT et J. DELAY	195
Analyse d'ouvrages	
La flore et la végétation dans l'arrondissement de Montreuil-sur-mer	
J.R. WATTEZ	194