Année 2021

Volume 39

ISSN 0242-603 X

Bulletin de la *Société Linnéenne Nord-Picardie*

Siège Social : 14 rue Gaudissart, F-80000 AMIENS
www.linneenne-amiens.org

Société Linnéenne Nord-Picardie

agréée au titre de l'article 40 de la loi du 10 juillet 1976
relative à la PROTECTION DE LA NATURE

Constitution du Conseil d'administration de la Société pour l'année 2021

Constitution du bureau d'administration collégiale (5 administrateurs) :

- Trésorier : Aymeric WATTERLOT ;
- Secrétaire chargée des comptes rendus, du rapport moral, de la liste de diffusion : Françoise WARNET ;
- Secrétaire chargé du bulletin : Rémi FRANÇOIS ;
- Bibliothécaire : Olivier CARDON ;
- Secrétaire chargée de la convocation à l'assemblée générale et de l'élaboration du programme d'activités : Déborah CLOSSET-KOPP.

Autres administrateurs :

- Président d'honneur : Jean-Roger WATTEZ ;
- Autres administrateurs : Benjamin BLONDEL, Marine COCQUEMPOT, Raphaël COULOMBEL, Thibaud DAUMAL, Guillaume DECOCQ, Alain DIRUIT, Philippe LANDO, Vincent LE ROUX, Alain POITOU (chargé de la base des adhérents), Noël VANDEVOORDE.

Le programme semestriel des activités de la Société est envoyé aux Linnéens courant février et courant août. La Société se réunit en assemblée générale courant mars-avril. La Société publie un bulletin scientifique annuel.

Bibliothèque 2021

Bibliothèque à Amiens : non accessible suite à un changement de local.

Cotisation-Abonnement au bulletin 2021

- cotisations avec bulletin en PDF individuel : 20 €. couple : 25 €. étudiant : 10 €.
- cotisations avec bulletin papier individuel : 35 €. couple : 40 €. étudiant : 25 €.

Les Linnéens peuvent s'acquitter par chèque bancaire (à l'ordre de Société Linnéenne Nord-Picardie).
Le trésorier insiste très vivement auprès des Linnéens pour que ceux-ci acquittent le montant de leur cotisation/abonnement au cours des trois premiers mois de l'année.

Comité de lecture du bulletin

Rémi FRANÇOIS, Jean-Christophe HAUGUEL, Alain POITOU,
Françoise WARNET, Jean-Roger WATTEZ.

Pour nous contacter :

Société Linnéenne Nord-Picardie
14 rue Gaudissart F- 80000 AMIENS
slnp80@gmail.com
https://www.facebook.com/slnp80/
www.linneenne-amiens.org

Bulletin de la Société Linnéenne Nord-Picardie (N. S.) 2021, tome 39

Sommaire

Éditorial : Lamarck (1820) « *On dirait que l'homme est destiné à s'exterminer lui-même après avoir rendu le globe inhabitable* »
R. FRANÇOIS 1

Sciences fondamentales
- À la découverte des microbes - II : les bactéries et les archées **P. SILAR 3**

Géologie
- Histoire géologique d'un grain de sable siliceux **É. MERIAUX 8**

Floristique
- Observation d'un nouveau taxon subspontané pour la Picardie : *Achillea filipendulina* **A. de KERIMEL 15**
- Synthèse des connaissances sur les Apiacées dans l'Ouest du Nord de la France **J.-R. WATTEZ et J.-P. REDURON 17**

Phytosociologie
- Une nouvelle végétation de forêt alluviale pour les Hauts-de-France : l'*Aconito vulpariae - Quercetum roboris*
Q. DUMONT, A. FONTENELLE, E. CATTEAU 38

Gestion des milieux
- Retour d'expérience sur la mise en œuvre de mesures spécifiques sur une population de *Gentiana cruciata*
A. WATTERLOT, B. ASSET, E. BERTIAUX, J.-C. HAUGUEL 44

Bryologie
- L'inventaire communal de la bryoflore : l'exemple de la commune de Moreuil (Somme). **J.-C. HAUGUEL 52**
- Redécouverte de *Kurzia pauciflora* (Dicks.) Grolle (bryophyte) dans les Hauts-de-France **N. CARON 61**

Lichenologie
- Contribution à la connaissance des lichens des Hauts-de-France : CR de la sortie à Saveuse (80) du 5 09 2021 **M. COCQUEMPOT 63**

Faunistique
- Le genre *Dolomedes* (Araneidae : Pisauridae) dans les tourbières alcalines de Sacy (Oise) : état des connaissances, préconisations pour la gestion de leurs habitats et perspectives **N. CARON et T. CHEYREZY 67**

Géohistoire
- Les 15000 ha de tourbières alcalines des vallées de Somme et d'Avre (Picardie). 1ère partie : milieu physique et géohistoire
R. FRANÇOIS 77

Nature et culture
- Manon Roland, célèbre révolutionnaire et première femme botaniste de Picardie ? Ses observations floristiques dans les tourbières de la Somme vers 1780. **R. FRANÇOIS 161**

Vie de la société
- Session Vosges-Alsace 2020 de la SLNP. Compte-rendus par journée **D'HOUR H., FAURE F. & SIMON M. (coord.) 173**
- Saison mycologique 2021 : bilan de quelques sorties et expositions **A. DIRUIT et F. WARNET (coord.) 204**
- La flore urbaine des trottoirs de Rivery Sortie du 7 juillet 2021 **A. POITOU et F. WARNET 211**
- Conférence aux Archives départementales de la Somme le 7 déc. 2021 Histoire de la Société Linnéenne Nord-Picardie **J.-R. WATTEZ 215**
- Les bulletins échangés avec les sociétés correspondantes **A. POITOU 216**
- Rapport moral 2021 **F. WARNET 218**
- Rapport financier 2021 **A. WATTERLOT 225**

Société Linnéenne Nord-Picardie
14 rue Gaudissart F-80000 AMIENS
www.linneenne-amiens.org slnp80@gmail.com facebook.com/slnp80/

Bulletin édité grâce au soutien financier de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement des Hauts-de-France (http://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr) :

PRÉFET DE LA RÉGION HAUTS-DE-FRANCE
Liberté
Égalité
Fraternité
Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

Éditorial

Rémi FRANÇOIS

Lamarck (1820) « *On dirait que l'homme est destiné à s'exterminer lui-même après avoir rendu le globe inhabitable* »

Deux textes puissants me sont parvenus la même semaine grâce à des Linnéens :

- le premier est une citation de **Jean-Baptiste de Monet de Lamarck** (1744-1829), célèbre botaniste et zoologue picard, né au Siècle des Lumières au cœur des Hauts-de-France, à la frontière entre Somme et Pas-de-Calais. C'est Aymeric Watterlot, notre administrateur trésorier, qui m'a fait découvrir cette citation : elle figure en préface de l'ouvrage de Robert Portal « Les Agrostis de France »[1] *: **« On dirait que l'homme est destiné à s'exterminer lui-même après avoir rendu le globe inhabitable ».*** Cette citation catastrophiste ou « collapsionniste » est terrible de réalisme. Mais je pense qu'elle est aussi en partie inexacte ; dans tous les cas, elle interpelle et génère réflexion et débat ;
- le deuxième texte, « ***Supplique de l'arbre*** » est magnifique, d'une poésie et d'une puissance remarquables. Écrit en à la main en blanc sur une ardoise de toiture classique, il a été pris en photo sur un mur de Proyart, petit village du Nord de l'Oise par Pierre Royer. Pierre est un de nos membres de la Linnéenne, ancien administrateur et célèbre ornithologue samarien. Je le remercie d'avoir partagé cette belle photo sur la liste de discussion naturaliste « avifaune » de Picardie Nature. L'image et le sens profonds y ont été particulièrement appréciés par les « ornithos » picards.
  Ce texte ancien fait partie de la culture indochinoise de la sagesse.
  L'auteur n'est apparemment pas connu :

Cliché Pierre Royer, pris à Proyart (60).

Cette Supplique de l'arbre indochinoise est profondément touchante de vérité :

« ***Homme,***
Je suis la chaleur de ton foyer par froides nuits d'hiver,
L'ombrage ami lorsque brûle le soleil d'été,
Je suis la charpente de ta maison, la planche de ta table,
Je suis le lit dans lequel tu dors, le bois dont tu fais les navires,
Je suis le manche de ta hache et la porte de ton enclos,
Je suis le bois de ton berceau et aussi de ton cercueil,
Écoute ma prière veux-tu ?
Laisse-moi vivre pour tempérer le climat et favoriser l'éclosion des fleurs,
Laisse-moi vivre pour arrêter les typhons et empêcher les vents de sable,
Laisse-moi vivre pour calmer les vents, pousser les nuages,
Et apporter la pluie qui véhicule la vie du monde,
Laisse-moi vivre pour empêcher les catastrophiques inondations qui tuent,
Je suis la source des ruisseaux,
Je suis la vraie richesse de l'État,
J'embellis ton pays par la verdure de mon manteau.
Homme écoute ma prière.
Ne me détruis pas. »

Dans le contexte d'accélération délirante des catastrophes liées aux changements climatiques, quand l'humain entend et respecte la supplique de l'arbre, tout espoir est permis.

Quand par contre, de la forêt amazonienne au bassin du Congo, de la forêt de Compiègne aux pinèdes monospécifiques des Landes surexploitées, l'Humain s'acharne à détruire ou dégrader le manteau forestier protecteur des sols, les peaux du globe, pour d'ineptes profits à court terme, toute crainte, toute angoisse écologique et humaine est légitime.

Rapprochons les deux textes.

La citation de Lamarck, crue, apparaît clairement angoissante. Parce qu'elle contient une grande part de vérité ?! Cette phrase est en fait tirée d'une simple note de bas de page de l'ouvrage de Lamarck « ***Système analytique des connaissances positives de l'homme*** » **paru en 1820[2].**

L'intégralité de cette note est la suivante (vous pourrez constater en passant que les deux textes commencent de façon très similaire, par "Homme" ou "L'Homme") :

« ***L'homme, par son égoïsme trop peu clairvoyant pour ses propres intérêts, par son penchant à jouir de tout ce qui est à sa disposition, en un mot, par son insouciance pour l'avenir et pour ses semblables, semble travailler à l'anéantissement de ses moyens de conservation et à la destruction même de sa propre espèce.***

En détruisant partout les grands végétaux qui protégeaient le sol, pour des objets qui satisfont son avidité du moment, il amène rapidement à la stérilité ce sol qu'il habite, donne lieu au tarissement des sources, en écarte les animaux qui y trouvaient leur subsistance, et fait que de grandes parties du globe, autrefois très fertiles et très peuplées à tous égards, sont maintenant nues, stériles, inhabitables et désertes.

Négligeant toujours les conseils de l'expérience, pour s'abandonner à ses passions, il est perpétuellement en guerre avec ses semblables, et les détruit de toutes parts et sous tous prétextes : en sorte qu'on voit des populations, autrefois considérables, s'appauvrir de plus en plus. <u>On dirait que l'homme est destiné à s'exterminer lui-même après avoir rendu le globe inhabitable</u> ».

Il a également écrit (p. 207-208) :

A mesure que l'homme s'est répandu dans les différentes contrées du globe, qu'il s'y est multiplié, qu'il s'est établi en société avec ses semblables, enfin, qu'il a fait des progrès en civilisation, ses jouissances, ses desirs, et par suite ses besoins, s'accrurent et se multiplièrent singulièrement ; ses rapports avec la société dont il faisait partie, varièrent en outre et compliquèrent considérablement ses intérêts individuels.

ment, l'on sent que celui d'entre eux qui parvient à en avoir davantage en obtient des moyens pour dominer les autres ; et l'on sait qu'il ne manque jamais de le faire.

Lamarck a écrit ce texte il y a plus de 200 ans !

Ces mots sont vraiment très puissants, avec un côté visionnaire, hélas, très impressionnant. D'autant que Lamarck en 1820 ne pouvait voir que les prémices de la Révolution industrielle et de la société industrialo-urbaine destructrice de la nature**.**

Alors qu'aurait-il écrit aujourd'hui ??!!

Toutefois je souhaite tempérer, un petit peu, son pessimisme.

À mes yeux, l'être humain ne détruira pas toute la vie sur la planète. La vie résistera. Et l'espèce humaine, en tant que simple espèce de mammifère parmi d'autres, ne disparaitra pas du globe.

Au pire, la civilisation industrielle moderne destructrice de la nature disparaitra. Comme ont disparu toutes les grandes civilisations dominantes/écrasantes.

Je ne la pleurerai pas. On récolte ce que l'on sème.

Mais Dame nature survivra de toute façon, même si de nombreuses espèces auront disparu. La sixième extinction de masse de la biodiversité est une extinction parmi d'autres.

Et je suis convaincu qu'il restera toujours quelques peuples premiers, isolés au coeur de jungles encore vivables en autarcie, qui sauront vivre et rester connectés à la Nature. Parmi eux, certains probablement très rares, n'auront peut-être même jamais connu le monde moderne. Et tant mieux. *Homo « sapiens »* subsistera, en petit nombre, simple petite espèce à deux pattes intégrée aux écosystèmes sauvages. Comme avant la sédentarisation néolithique.

Donc Lamarck n'a pas tout à fait raison quand il écrit que l'homme rend le globe *inhabitable*. Même si, clairement, *Homo industrialo-urbanicus* tend, essentiellement depuis la Révolution industrielle du XIX^{e} s., à rendre inhabitable « sa » terre qu'il exploite et surexploite, je crois que globe restera habitable. Mais pour des humains sachant vivre en symbiose avec la nature.

Je pense qu'à l'échelle géologique des dizaines de millions d'années à venir, ce passage destructeur d'*Homo* pas *sapiens* du tout sur la planète terre sera une parenthèse. Un phénomène négligeable.

Ce qui ne nous dédouane surtout pas d'avoir des modes de vie respectueux de la planète ! Et de faire ce qui est en notre pouvoir d'humains pensants et agissants pour entendre la supplique de l'arbre !

Pour arrêter les méfaits de la Révolution industrielle, il nous faut opérer une Révolution intellectuelle, écologique, tout de suite maintenant. **Arrêter notre « *penchant à jouir de tout ce qui est à notre disposition* », « *pour des objets qui satisfont notre avidité du moment* »** que pointe Lamarck.

Arrêtons de consommer des « conneries », de chercher à dominer tout, et reprenons le temps d'écouter les suppliques des arbres, des forêts, de l'eau, des sols. Et des gens !

Science sans conscience n'est que ruine de l'âme disait l'ami Rabelais.
Science avec conscience sont la richesse de l'âme.
Pour faire mentir la peur de Lamarck.

Statue de Lamarck à l'entrée du Jardin des plantes du Museum d'histoire naturelle de Paris (Léon Fagel scuplteur, 1909).

[1] Portal R. 2009 - Les Agrostis de France. Vals. éd. 303 p.

[2] Lamarck J.-B. 1820 - Système analytique des connaissances positives de l'homme, restreintes à celles qui proviennent directement ou indirectement de l'observation. Belin éd. Paris. 364 p.

À la découverte des microbes – II : les bactéries et les archées

Philippe SILAR
Laboratoire Interdisciplinaire des Énergies de Demain
Université de Paris Cité, 35 rue Hélène Brion F-75013 Paris
philippe.silar@u-paris.fr

Introduction

Dans le précédent et premier chapitre de cette série d'articles, nous avons vu un aperçu de la variété et de la classification du monde vivant et plus particulièrement de celle des microbes qui composent la très grande majorité de la diversité biologique sur la terre (Silar 2020). Nous avons aussi vu que la définition des microbes n'est pas simple puisque des organismes invisibles à l'œil nu sont plus apparentés à des organismes bien visibles, parfois même de très grande taille, qu'à d'autres micro-organismes. Néanmoins, parmi les différentes espèces présentes sur terre, les bactéries, et leurs cousines les archées, font l'unanimité quant à leur statut de microbes. En effet, ces organismes sont pour la plupart invisibles à l'œil nu et l'emploi de microscopes optiques d'excellente qualité est même souvent nécessaire pour les voir.

Pourtant malgré leur très petite taille, ils tiennent des rôles importants dans la nature. Bien que très différentes au niveau de leur fonctionnement moléculaire, nous traiterons conjointement dans ce chapitre des bactéries et des archées. En effet, ces organismes ont des structures cellulaires, des biologies et des rôles similaires dans les écosystèmes. Notons que les bactéries et les archées sont très diverses et que seules des généralités les concernant pourront être exposées dans ce court article. La description de leur biologie et de leur diversité occupe des tomes entiers de plusieurs centaines de pages !

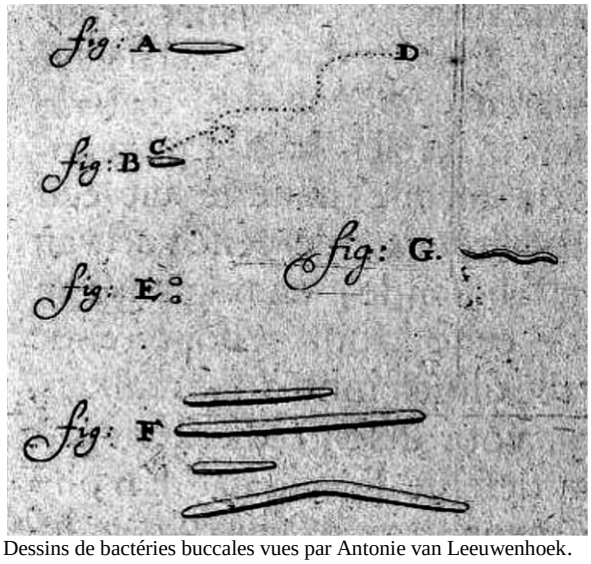
Quand ont-elles été découvertes ?

Les bactéries sont connues depuis très longtemps puisque c'est le drapier hollandais Antonie van Leeuwenhoek (1632-1723) qui les a décrites pour la première fois en observant une infusion de poivre (voir Porter 1976). Malgré leur petitesse, elles ont donc été découvertes en même temps que les autres microbes.

Leeuwenhoek a en premier illustré des bactéries, en particulier celles présentes dans notre bouche, en regardant sous son microscope les substances qui s'étaient accumulées entre ses dents et ses gencives (après trois jours sans se laver les dents !). Ses dessins montrent des organismes sans structure interne apparente mais dont les formes évoquent des bactéries que l'on sait maintenant être abondantes dans la cavité buccale.

C'est le biologiste français Edouard Chatton (1883-1947) qui a remarqué que des organismes divers comme les « algues bleues » (maintenant appelées cyanobactéries), les « champignons streptomycètes » et les bactéries plus classiques possédaient une même structure cellulaire plus simple que celle des autres organismes dont les cellules possèdent un noyau. Il a donc proposé de les rassembler dans un même groupe.

Roger Yate Stanier (1916-1982) et Cornelis B. Van Niel (1897-1985) ont popularisé le terme de procaryote proposé par Chatton pour nommer ces organismes.



Dessins de bactéries buccales vues par Antonie van Leeuwenhoek.

En 1977, Carl Woese provoque une révolution en montrant grâce aux séquences d'ADN qu'en fait les procaryotes semblent se répartir en deux groupes d'organismes complètement différents, que l'on nomme maintenant bactéries et archées. En effet, malgré des similarités de formes et de biologies, les bactéries et les archées ont des fonctionnements moléculaires très différents. À l'issue de ces recherches, le monde vivant est découpé en trois domaines : eucaryotes, bactéries et archées. Les procaryotes englobent deux de ces domaines, illustrant leur grande diversité qui est bien supérieure à celle des animaux et des plantes qui ne représentent qu'une petite partie de la diversité du troisième domaine !

Les phylogénies moléculaires servent maintenant de base à la classification des organismes et confirment l'extraordinaire diversité des bactéries et dans une moindre mesure celle des archées. Elles définissent plus de 1300 phylums bactériens pour seulement une trentaine chez les archées. Il est bien évident qu'il est impossible de discuter plus en détail d'une telle diversité dans ce court article !

Quelles sont les caractéristiques communes des bactéries et des archées ?

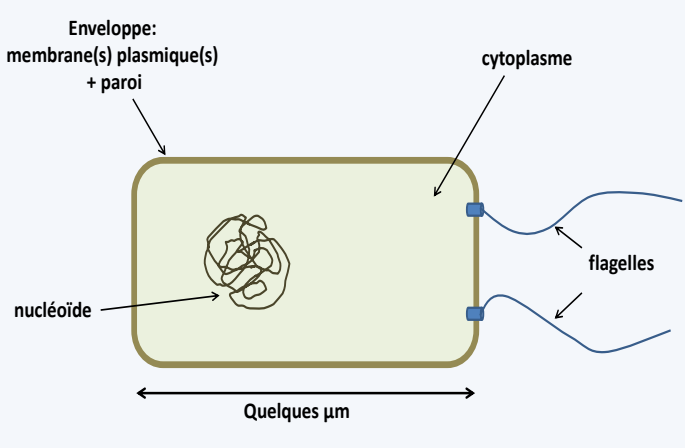
Les bactéries et les archées ont une structure cellulaire de type procaryote, c'est-à-dire qu'elles ne présentent généralement en leur sein aucune structure interne complexe délimitée par des membranes. En particulier, il n'y a pas de noyau bordé par une double membrane et renfermant des chromosomes linéaires qui composent le matériel génétique.

Les bactéries et les archées ont bien un matériel génétique, mais celui-ci est formé le plus généralement d'une seule molécule d'ADN circulaire baignant directement dans le cytoplasme.

Ce chromosome circulaire est positionné dans une région de la cellule appelé nucléoïde.

Il a été suggéré que des bactéries appartenant au phylum des *Planctomycetes* possèdent des réseaux de membranes internes entourant pour certaines espèces le nucléoïde.

Des données plus récentes indiquent qu'il ne s'agirait que de simples replis membranaires. Notons que les cyanobactéries ont aussi une structure interne complexe qui est associée à leur appareil photosynthétique. En résumé, la structure simple typique des procaryotes exhibe des variations qui rapprochent superficiellement la structure de certaines espèces de celles des cellules à noyau. Mais attention, il s'agit bien toujours de bactéries qui sont loin d'avoir la complexité interne des cellules à noyau.



La structure typique des procaryotes (bactéries et archées) est en général simple. Le cytoplasme est délimité par une enveloppe composée d'une ou deux membranes en fonction des groupes de procaryotes et renforcée par une paroi. Le matériel génétique présent dans le nucléoïde baigne dans le cytoplasme. Certaines cellules procaryotes sont pourvues de flagelles qui assurent leurs déplacements.

Cette structure simple limite la complexité des régulations comme celles observées chez les cellules à noyau (eucaryotes) mais permet une plus grande vitesse au niveau des réponses. De fait, les organismes dont la division est la plus rapide sont des bactéries. Par exemple, *Clostridium perfringens* se divise toutes les 10 minutes dans les conditions optimales de croissance. Au bout d'une journée, elle aura donné naissance à plus de 2.10^{43} descendants ! A l'inverse, il existe des bactéries dont la croissance est très lente. Par exemple, *Mycobacterium tuberculosis*, la bactérie responsable de la tuberculose, ne se divise que toutes les 15 heures, ce qui explique la progression très lente de la maladie. Dans la nature, la présence souvent en quantité très limitante des nutriments fait que les bactéries ont des temps de génération très longs.

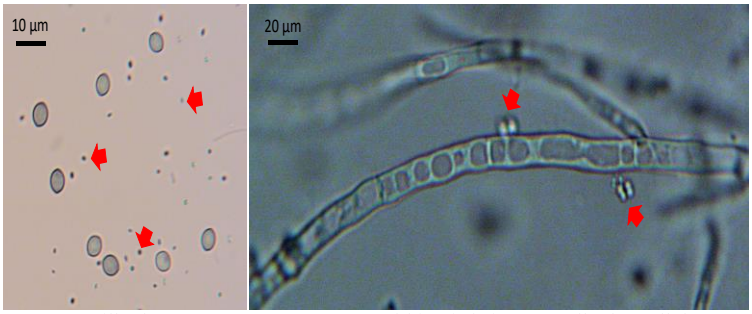
Dans certaines conditions comme par exemple celles rencontrées dans les sols profonds, on estime qu'il faut attendre plusieurs semaines pour que les bactéries aient accumulé suffisamment de nutriments pour être en capacité de se diviser.

Cette simplicité de structure cellulaire est associée à une très petite taille de l'ordre du micron : la bactérie la plus populaire *Escherichia coli* se présente sous forme d'un petit cylindre d'un à deux microns de long et 0.5 micron de diamètre. Il existe des bactéries plus petites : *Mycobacterium genitalium*, un parasite intracellulaire, et *Pelagibacter ubique*, une bactérie pélagique marine, ne mesurent qu'environ 0,2-0,3 µm. Il en existe de rares qui sont très grosses : *Thiomargarita namibiensis* peut parfois atteindre la taille respectable de 0,7 mm ! Elle est donc bien visible à l'œil nu.

Néanmoins, la majorité du volume de cette bactérie est occupée par des « bulles » qui stockent du nitrate, la partie « vivante » ne formant qu'une fraction infime du volume cellulaire.

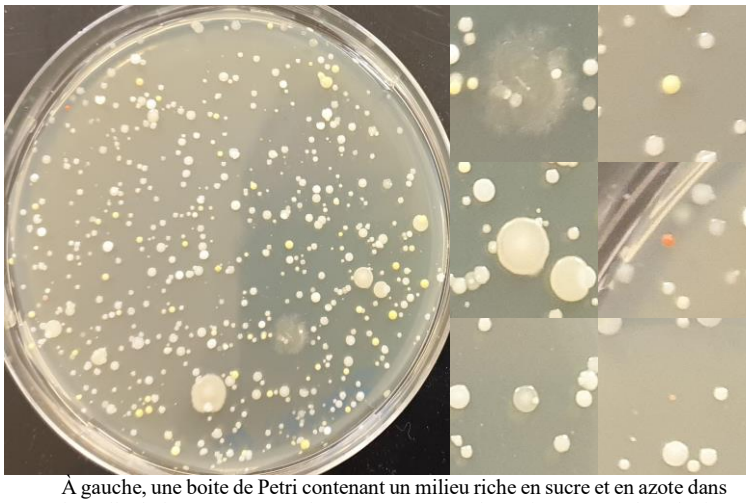
Les bactéries peuvent être sphériques, on parle alors de coques, de forme cylindrique, on les appelle dans ce cas des bacilles (comme *Escherichia coli*).

Il existe d'autres formes plus exotiques : les vibrions ressemblent à des petits tirebouchons, les *Streptomyces* produisent des hyphes très petits, *etc.*



La taille des procaryotes est en général bien inférieure à celle des cellules à noyau (eucaryotes). À gauche, des bactéries (certaines indiquées par des flèches rouges) sont en présence de spores de *Penicillium camemberti* ; à droite, elles sont accolées à des hyphes du champignon *Podospora anserina*.

Bien que les bactéries occupent individuellement un très petit volume, il est possible de les visualiser à l'œil nu lorsqu'elles vivent en communautés. Les biologistes ont l'habitude de voir des colonies composées de plusieurs millions voire milliards d'individus. En effet, celles-ci sont facilement obtenues sur des boites contenant du milieu nutritif gélosé ou boites de Petri. Cette technique est largement utilisée par les chercheurs pour analyser la biologie des procaryotes mais aussi par les industriels pour vérifier la présence de contaminations bactériologiques au sein de produits alimentaires, médicamenteux ou cosmétiques.



À gauche, une boite de Petri contenant un milieu riche en sucre et en azote dans laquelle de l'eau provenant d'une mare a été étalée. Divers types de colonies bactériennes (agrandissements à droite) sont bien visibles. Elles diffèrent par leur diamètre, leur couleur et leur densité. Le diamètre est le reflet de la vitesse de division, la couleur la capacité à produire des métabolites et la densité la capacité à se déplacer : la colonie diffuse située en haut à droite des agrandissements contient des bactéries mobiles, alors que celles présentes dans les autres ne le sont pas.

L'autre type de communautés bactériennes est le biofilm. Dans les colonies, les cellules sont juxtaposées les unes aux autres avec très peu de matériel secrété à l'extérieur. Au contraire dans le biofilm, les cellules sont empaquetées dans une structure qu'elles secrètent et qui est composée principalement de polysaccharides et de protéines.

Les cellules sont plus éloignées et ont des métabolismes différents des cellules isolées ou de celles colonies. En particulier, elles sont plus résistantes aux antibiotiques. Le biofilm le plus célèbre est celui qui constitue la plaque dentaire. Dans ce biofilm, plusieurs espèces bactériennes cohabitent ; des cellules à noyau, telles que des levures ou des amibes, peuvent aussi y être présentes.

Quelles sont les différences entre les bactéries et les archées ?

Les bactéries et les archées partagent des caractères communs comme la structure procaryotique de leurs cellules, l'organisation des gènes au sein de leur matériel génétique (les gènes sont groupés en « opérons »), ou les niches écologiques qu'elles occupent. Il existe toutefois de nombreuses différences entre elles.

Par exemple, la membrane cellulaire des archées a une composition bien différente de celle des bactéries. Il en va de même de la paroi qui les protège.

En fait, les archées partagent plus de caractères communs avec les cellules à noyau qu'avec les bactéries au niveau de leur fonctionnement moléculaire, en particulier pour la gestion du matériel génétique, si bien que des biologistes suggèrent de regrouper ensemble ces deux domaines du vivant. Je ne partage pas ce point de vue car les différences entre archées et eucaryotes sont nombreuses et fondamentales, principalement bien évidemment les organisations entièrement différentes de leurs cellules. Nous reviendrons sur ce point dans un prochain article qui traitera de la cellule eucaryote et de ses origines.

Une caractéristique propre souvent mise en avant au sujet des archées est leur capacité à vivre dans des milieux hostiles. En effet, si on trouve des archées un peu partout dans les écosystèmes, elles sont très présentes dans les milieux extrêmes : milieux très acides, très basiques, hypersalins ou encore très chauds. Ceci est entre autres lié à la structure unique de leur enveloppe qui les rend plus résistantes. Par exemple, dans le cas des milieux chauds, les cellules à noyau ne peuvent pas vivre de manière continue à des températures supérieures à 60-65°C, les bactéries à des températures supérieures à 80-85°C, alors que certaines archées supportent jusqu'à 121°C ! Enfin, notons qu'elles ont une biologie bien moins diverse que les bactéries et n'ont pas développé toutes les stratégies de vie qu'ont pu adopter les bactéries. Par exemple, aucune ne fait de la vraie photosynthèse, aucune ne semble être parasite…

Que mangent les bactéries et les archées ?

Les régimes alimentaires des bactéries et des archées sont très divers, mais bien spécifiques à chaque groupe bactérien et archéen. Certaines sont capables de capter l'énergie lumineuse pour fixer le gaz carbonique sous forme de matière organique et donc de faire de la photosynthèse. C'est le cas des cyanobactéries qui participent actuellement pour environ 10% de la fixation totale de gaz carbonique par la biosphère.

Une de ces cyanobactéries s'est associée il y a environ 1,5 à 2 milliards d'années avec une cellule eucaryote pour donner naissance à la grande majorité des algues et la totalité des plantes connues actuellement. Notez que les cyanobactéries font comme les plantes de la photosynthèse qui casse une molécule d'eau pour libérer de l'oxygène. Certaines bactéries n'ont pas cette capacité qui permet de récupérer plus efficacement l'énergie lumineuse ; on dit qu'elles font de la photosynthèse anoxygénique contrairement aux cyanobactéries, aux algues et aux plantes qui font de la photosynthèse oxygénique.

D'autres bactéries et archées utilisent l'énergie chimique produite par la terre sous forme d'hydrogène ou de sulfure d'hydrogène pour fixer du gaz carbonique dans de la matière organique. Ces espèces vivent dans les sources hydrothermales associées aux volcans, ou bien près des dorsales océaniques.

Ces microbes dit « chimiotrophes » sont importants car ils permettent le développement de communautés biologiques indépendantes de la lumière solaire ; cependant actuellement, leur contribution quantitative est minime puisqu'ils ne participent que pour environ 1% dans les flux du carbone.

Un large éventail de bactéries et d'archées se nourrissent des matières organiques présentes sous forme solubles dans les environnements aqueux, que ceux-ci soient des eaux marines, des eaux douces, ou le contenu de notre tube digestif !

Plus les eaux sont chargées en matière organique, plus la concentration en procaryotes sera importante, comme par exemple dans les eaux de rejets qui sont traitées dans les stations d'épuration. On rencontre aussi des bactéries dans les milieux solides. C'est le cas par exemple des streptomycètes qui comme leur nom l'indique se comportent comme des champignons. Ces procaryotes vivent comme eux dans les matériaux végétaux en décomposition : litières des forêts, brindilles, feuilles ou même troncs d'arbres tombés au sol.

Comme les champignons, ils secrètent des enzymes qui vont permettre la digestion du bois. Néanmoins, ils sont moins efficaces que les champignons, car on estime leur contribution à moins de 10% du total de la dégradation des matières végétales. Virtuellement, toutes les molécules carbonées, y compris des molécules très toxiques ou difficiles à digérer comme les médicaments ou les plastiques, peuvent être dégradées par des bactéries. Des bactéries bien adaptées et capables de dégradation spécifiques des polluants sont donc souvent utilisées dans des procédés de décontamination des eaux et des sols.

Des espèces se sont habituées à se nourrir d'autres bactéries. C'est le cas par exemple des myxobactéries qui sont capables de déplacements rapides et secrètent des toxines qui tuent et lysent les autres bactéries ; les myxobactéries consomment alors les matières organiques qui exsudent des cadavres de leur proie. Il existe un petit *Vibrio* prédateur qui pénètre à l'intérieur de ses proies bactériennes et les consomme avidement. À la fin du cycle, les coquilles vides des bactéries attaquées hébergent quelques descendants qui vont sortir pour aller attaquer d'autres bactéries. La découverte récente d'une bactérie capable d'avaler d'autres bactéries montre que certaines peuvent utiliser le même mode de nutrition prédatrice que les cellules à noyau : la phagotrophie. Les analyses au niveau moléculaire du processus montrent néanmoins que le processus d'avalement de proies est apparu de manière indépendante dans ces bactéries et les cellules à noyau.

Il existe des bactéries qui vont vivre en parasite d'autres organismes. Virtuellement, toutes les cellules à noyau ont leurs parasites bactériens. Citons les *Agrobacterium* attaquant les plantes, les *Pseudomonas* qui momifient les champignons, ou encore les nombreuses bactéries causant des maladies chez l'Homme : bacilles de Koch causant la tuberculose, coccobacilles (de forme intermédiaire entre un coque et un bacille !) de la peste, vibrions du choléra, pneumocoques causant des pneumonies, le bacille de l'anthrax responsable de la maladie du charbon… L'homme a payé et continue de payer un lourd tribut aux maladies causées par ces microbes. De manière intéressante, ces bactéries ne font probablement que payer de leur pièce les cellules à noyau. En effet, l'ancêtre de la cellule eucaryote était probablement un prédateur de bactéries. La sélection naturelle a entrainé, pour certaines, la mise en place de stratégies pour échapper à leur prédateur, et ensuite à leur système immunitaire. Ces bactéries se sont donc adaptées au fil du temps à vivre à l'intérieur des cellules eucaryotes, voire même à vivre aus dépens de leurs prédateurs. Les descendants de ces bactéries proies sont donc actuellement responsables de maladies !

Néanmoins, il ne faut pas oublier que nous hébergeons un cortège important de bactéries commensales dont les rôles sont bénéfiques : elles composent « le microbiote ».

On estime que le nombre de cellules bactériennes que nous portons est identique au nombre de nos cellules !

Mais attention, étant beaucoup plus petites, elles ne représentent qu'une petite partie de notre masse… Ces bactéries en « occupant le terrain » limitent l'invasion de microorganismes pathogènes, mais aussi stimulent les défenses immunitaires, participent à la digestion des aliments, etc.

Enfin, dans la nature, de nombreuses bactéries vivent associées à d'autres organismes au bénéfice mutuel des deux partenaires, comme par exemple les bactéries fixatrices d'azote. De fait, dans cette partie sur la nutrition bactérienne, il est impossible de ne pas mentionner les rôles cruciaux des bactéries dans le cycle de l'azote. L'azote est un atome essentiel à la biosphère puisqu'il rentre dans la composition des acides nucléiques qui stockent l'information génétique et des protéines qui effectuent la majorité des tâches au sein des cellules.

Les cellules à noyau sont incapables en propre de fixer l'azote atmosphérique dans de la matière organique ni de recycler l'azote organique sous forme de gaz N_2.

Seules les bactéries ont ces capacités essentielles au bon fonctionnement des écosystèmes. Néanmoins, les bactéries se joignent souvent à des cellules eucaryotes pour effectuer la fixation de l'azote atmosphérique.

Citons les *Rhizobium* et les *Frankia* qui s'associent aux racines des plantes légumineuses et qui confèrent à ces végétaux très utilisés dans notre alimentation leur richesse en protéine et leur capacité à enrichir les sols.

Citons encore les cyanobactéries, dont certaines s'assemblent à des champignons pour former des lichens autonomes pour leur nutrition carbonée et azotée.

Ce lichen du genre *Peltigera* héberge des cyanobactéries qui lui confèrent une autonomie vis-à-vis de sa nutrition azotée. La couleur verte très foncée d'un lichen est souvent indicatif de la présence de cyanobactéries en plus des traditionnels partenaires champignons et microalgues eucaryotes.

Comment se reproduisent les bactéries et les archées ?

Contrairement aux stratégies complexes engagées par les organismes eucaryotes pour se reproduire, les bactéries et les archées utilisent un mode simple de reproduction : la fission binaire. Les mécanismes intimes de ce processus sont de mieux en mieux connus et, malgré sa complexité qui nécessite l'intervention de plusieurs machines moléculaires, celui-ci reste beaucoup plus simple que dans les cellules à noyau. La cellule acquiert des nutriments et grossit. Par exemple, dans le cas des bacilles, la cellule s'allonge. Lorsqu'une longueur critique est atteinte, le matériel génétique est dupliqué en deux copies, puis chaque copie est répartie aux deux extrémités de la cellule, qui ensuite se scinde en deux cellules filles de tailles identiques.

Il existe cependant quelques cas où la division donne naissance à deux cellules différentes comme chez les *Caulobacter*.

Une large fraction des espèces bactériennes peut, lorsque les conditions deviennent adverses, différencier des formes de résistance appelées spores.

L'espèce la plus célèbre capable de le faire est le bacille de l'anthrax causant la maladie mortelle du charbon : *Bacillus anthracis* de son nom scientifique. Ses spores peuvent persister dans les sols de nombreuses années. Inhalées par des vaches ou des moutons par exemple, elles se réveillent dans leurs poumons et causent le charbon. Ce sont les spores de telles bactéries sporulantes qui peuvent servir d'armes biologiques ! Elles se conservent facilement et longtemps ; une fois réveillées, elles tuent rapidement les animaux (ou les hommes) qu'elles infectent !

Où peut-on voir des bactéries en Nord-Picardie ?

Les bactéries et les archées sont omniprésentes autour de nous : toutes les surfaces (y compris notre peau et nos muqueuses), les objets, les liquides aqueux, *etc.*, sauf ceux récemment stérilisés, en portent !

Mais pour les voir, il est souvent nécessaire de procéder à leur mise en culture sur des boites de Petri afin d'obtenir des colonies.

Ce que la plupart d'entre nous ne peut pas faire facilement (même si dans un prochain article sur les champignons, je donnerai un protocole pour obtenir des boites de cultures avec du matériel que chacun peut trouver dans sa cuisine…).

Néanmoins, il est facile de voir des communautés bactériennes en Nord-Picardie. Je citerai trois exemples :

- premièrement, des biofilms sont présents sur quasiment toutes les surfaces situées au fond des eaux douces. En particulier, sur les pierres du fond des eaux courantes se développent des biofilms complexes contenant des bactéries, des archées et des cellules à noyau. Ce sont les secrétions de polysaccharides par les cellules du biofilm, principalement par les bactéries, qui leur confèrent leur texture gluante !

On note la présence de biofilms contenant des bactéries, des archées et des cellules à noyau sur ce bloc de béton posé en 2020 dans le fleuve Somme au Port d'aval à Amiens (passe à poisson aménagée par l'AMEVA pour aider la migration des poissons et faciliter l'écoulement de l'eau). Les blocs ont été colonisés en quelques semaines seulement, illustrant l'omniprésence des bactéries et des archées. Cliché S. Anselme.

- le deuxième exemple est celui des cyanobactéries qui prolifèrent parfois dans les eaux stagnantes. Elles donnent des efflorescences colorant l'eau en vert à la suite de pollutions qui rendent les eaux riches en oligoéléments (excès de phosphore par exemple).
- Certaines produisent des toxines qui empoisonnent la faune et la flore. Jusqu'à présent elles ne semblent pas avoir tué des êtres humains, mais des chiens ayant bu des eaux contaminées en sont morts.

  Toutefois, la plupart des cyanobactéries sont sans danger et il est facile d'en voir près de chez soi, car certaines espèces comme les *Nostoc* ont colonisé le milieu terrestre.

Elles forment des colonies de grande taille (certaines peuvent atteindre 20 cm de diamètre) appelées crachats de lune dans le langage vernaculaire. Lorsque le temps est sec, elles se dessèchent mais ne meurent pas. À la première pluie, elles gonflent et deviennent gélatineuses :

Nostocs desséchés sur sol nu.

Les crachats de lune sont des colonies de cyanobactéries du genre *Nostoc*. Les spécimens des 2 photos ci-dessus (tailles = 5-10 cm) ont été observés près de Saint Aubin-Montenoy dans la Somme, le long de la route qui mène au larris, lors d'une sortie de la SLNP au printemps 2021.

- le dernier exemple est celui des myxobactéries mangeuses d'autres bactéries. On les rencontre fréquemment dans les excréments d'herbivores, où elles se nourrissent des bactéries fécales.
- à la fin de leur cycle, les myxobactéries forment des structures contenant des spores de dispersion les plus complexes du monde bactérien : les corps fructifères. Il est fréquent d'en voir en regardant avec une loupe des excréments incubés en chambre humide (c'est-à-dire mis dans un récipient en plastique sur un mouchoir en papier mouillé pour maintenir l'humidité) :

(Crédits photos : tous les clichés de l'article sont de l'auteur, sauf indication autre).

Corps fructifères de myxobactéries (tailles = 0,2 mm) présentes sur des excréments d'herbivores récoltés dans les larris de Picardie.

Conclusion

Pour conclure, il est bon de rappeler que si les bactéries nous causent de nombreuses nuisances, la majorité d'entre elles (ainsi que les archées) ont des rôles bénéfiques et essentiels, aussi bien pour notre santé que dans les écosystèmes.

Sans elles, la biosphère ne fonctionnerait tout simplement pas !

De même, je n'ai pas eu le temps de parler de leurs utilisations dans nos industries (sauf leurs rôles potentiels dans les procédés de dépollution), mais sans elles pas de yaourts par exemple, et peu d'antibiotiques, car la plupart sont produits par les streptomycètes !

Il est donc grand temps de ne plus les négliger et de porter un regard juste sur leur valeur.

Remerciements

Merci à Stéphan Anselme pour sa patience.

Bibliographie

Chatton E. 1937 - Titres et travaux scientifiques (1906-1937). E. Sottano. Sète.

Linnaeus C. 1744 - *Systema naturae, sive regna tria naturae systematice proposita per classes, ordines, genera, & species. Editio quarta ab auctore emendata & aucta.* Édité par Bernardo Jussieu, Paris, France.

Porter J.R. 1976 - Antony van Leeuwenhoek tercentenary of his discovery of Bacteria. *Bacteriological Reviews* 40 : 260-269.

Shitori T., Suzuki S. & Ishida K.-I. 2019 - Phagocytosis-like cell engulfment by a planctomycete bacterium. *Nat. Comm.* 10 : 5529.

Silar P. 2020 - À la découverte des microbes - I : un aperçu de leur classification. *Bull. Soc. Linn. Nord-Picardie* 38 : 3-7.

Stanier R.Y. & van Niel C.B. 1962 - The Concept of a Bacterium. *Arch. Mikrob.* 42 : 17-35.

Wiegand S., Jogler M. & Jogler C. 2018 - On the maverick Planctomycetes FEMS. *Microbiol. Rev*. 2018 42 : 739-760.

Woese C.R & Fox G.E. 1977 - Phylogenetic structure of the prokaryotic domain : the primary kingdoms. *PNAS* 74(11) : 5088-5090.

Histoire géologique d'un grain de sable siliceux

Émile MÉRIAUX
1 rue Théophile Déprez F-80250 Guyencourt-sur-Noye
meriauxemile@gmail.com

Le sable siliceux est constitué de grains de quartz. Nous préciserons d'abord le ou les « habitus » - c'est-à-dire la ou les formes cristallines les plus fréquentes – et l'aspect ou « habit » en cristaux individuels ou en édifices plus compliqués que peut présenter la silice. Nous en examinerons ensuite rapidement les différentes variétés.

Enfin, nous nous attacherons plus précisément à la définition du quartz et à l'histoire des grains.

La silice peut se présenter sous forme anhydre ou hydratée :
- anhydre (SiO_2), elle rassemble le quartz, de loin le plus répandu et qui sera le principal objet de notre exposé, la tridymite et la cristobalite, tous trois bien cristallisés et la calcédoine, elle, fibreuse ;
- hydratée (SiO_2, nH_2O), l'opale est amorphe. Quartz, tridymite et cristobalite sont tous formés d'un empilement de tétraèdres SiO_4.

La tridymite est une forme stable de la silice à haute température soit de 900°C à près de 1500°C.

La cristobalite comporte une variété fibreuse appelée lussatite. La cristobalite stable de près de 1500°C à 1700°C est fréquente dans les briques de silice. Au-delà de 1700°C, la silice devient liquide.

Sur la Lune, la silice existe précisément sous forme de haute température : tridymite et cristobalite.

La calcédoine est en réalité un mélange de silice fibreuse et d'opale amorphe. Orange à rouge, elle porte le nom de cornaline ; brune c'est la sardoine ; noire ou incolore, c'est l'onyx (camées) ; rouge le jaspe ; verte le jaspe héliotrope ; vert pomme le chrysoprase : verte colorée par du fer l'aventurine ; et enfin zonée c'est l'agate (de la rivière Achates en Sicile).

Le minéral quartz

Le quartz est ubiquiste. Il représente en effet 59,77% de la composition moyenne de la croûte terrestre devant l'alumine (Al_2O_3) moins de 15%. Silice et alumine se combinent pour former les silicates. Le quartz incolore à l'état pur est encore appelé « cristal de roche » ou quartz hyalin. On le reconnait aisément à sa dureté, sa limpidité et son éclat gras. Sa présence dans certaines roches éruptives en définit l'acidité : le granite contient du quartz, il est dit acide. Le quartz apparaît aussi à l'émergence des sources chaudes et des geysers (0pale des geysérites). Sa structure est tridimensionnelle. Quand existent des espaces pour cristalliser librement, sans contrainte, comme des fentes, des fissures dans les roches, des druses – ou géodes – le quartz prend la forme d'un prisme hexagonal surmonté d'un chapeau pyramidal.

Cependant, une symétrie d'ordre 3 - dite rhomboédrique - suffit pour définir la géométrie extérieure des cristaux.

Intérieurement, la disposition est plus complexe. La composition SiO_2 s'organise comme chez tous les silicates en tétraèdres SiO_4 mettant en commun leurs 4 atomes d'oxygène. Ce motif se répète régulièrement dans les trois directions de l'espace.

Toutefois ces tétraèdres peuvent se répartir en hélice tournant vers la droite ou vers la gauche.

De tels cristaux dextrogyres ou levogyres possédant extérieurement des facettes particulières notées ρ et σ avaient été décrits par A. de Lapparent (Cours de minéralogie 1884, p. 223).

On peut dire que le Si de $Si0_4$ est à la Terre ce que le C du CH_4 est à la Vie. C et Si sont dans la même colonne du tableau de Mendeleïev.

Les progrès technologiques ont par ailleurs permis dès 1905, et avec plus de réussite en 1950, de synthétiser des cristaux de quartz (Cordier et Leroux 2008, p. 30) en autoclave à 350°C et à une pression de 150 MPa.

Dans la même décade, l'Américain Loring Coes et son équipe, souhaitant réaliser la synthèse du diamant, créent en 1953 un dispositif permettant d'atteindre des températures et des pressions élevées. Cependant, au passage à 800°C et 3,5 GPa - ce qui correspond à une profondeur de 50 km - le quartz voit l'empilement de ses tétraèdres $Si0_4$ se compacter. Cette nouvelle forme de silice artificielle doit - pour être reconnue - être recherchée et surtout trouvée à l'état naturel sur Terre.

En 1960, des grains de quartz identiques à la forme artificielle sont découverts d'abord en Arizona dans Meteor Crater, un cratère à métamorphisme d'impact produit par une grosse météorite. D'autres grains de quartz compactés sont encore trouvés dans le célèbre gisement de diamant d'Afrique du Sud à Kimberley, dans les cheminées volcaniques des kimberlites nées à des profondeurs de plus de 100 km. La silice artificielle compactée peut alors prendre le nom de son découvreur : la coésite. Mais la stupeur fut grande quand la coésite fut découverte cette fois dans les Alpes au sommet des montagnes. La preuve fut ainsi apportée que des terrains enfouis à près de 100 km dans le manteau terrestre sont remontés à la surface de la croûte. Ajoutons qu'il existe d'autres minéraux et roches qui vérifient le même phénomène.

Très attentif aux travaux de Coes, le Russe Sergei Stishov soumet alors le quartz à une température de 1500°C et une pression de 13 GPa, soit à des conditions réalisées à 400 km de profondeur. La structure tétraédrique de $Si0_4$ passe alors à une structure octaédrique à 6 atomes d'oxygène répartis autour du silicium. Une nouvelle forme de silice apparaît que l'on a trouvée elle-aussi à Meteor Crater. Elle se voit donc attribuer le nom de stishovite.

La masse volumique passe de 2,6 g/cm^3 pour le quartz à 2,9 g/cm^3 pour la coésite et à près de 4,3 g/cm^3 pour la stishovite. La famille quartz s'est agrandie de deux unités.

La dureté d'un minéral est estimée sur l'échelle de Mohs allant de 1 pour le talc à 10 pour le diamant. Le quartz de dureté 7 raye le verre et l'acier. Il est par ailleurs inattaquable aux acides excepté à l'acide fluorhydrique.

Sa solubilité dans l'eau de 0,14 g/l à 25°C produit des suspensions colloïdales. Une partie va précipiter pour donner des accidents siliceux dans les roches sédimentaires tels que les silex dans la craie.

Craie à lits de silex issus de la précipitation de la silice (falaises du Pays de Caux à Criel -76). R. François.

Silex bleutés dans la craie d'une carrière souterraine à La Chaussée-Tirancourt (80) R. François.

Les solutions colloïdales de silice sont aussi fixées rapidement par les organismes. L'opale participe ainsi à l'édification des squelettes des Diatomées (frustules) des Radiolaires (test) et des Éponges à squelette siliceux (spicules)[1]. Les roches ainsi formées par l'accumulation des frustules sont des Diatomites ; de tests sont des Radiolarites comme les jaspes rouges, les lydiennes noires et les phtanites vert pâle ; de spicules sont des Spongolithes comme les cherts et la gaize de l'Argonne dans laquelle les spicules sont associés à de nombreux grains de quartz.
La butte du village de Vauquois - constituée de gaize - complètement pulvérisée lors de la Grande Guerre, a laissé place à d'énormes entonnoirs, restes de l'explosion de mines souterraines où périrent pêle-mêle soldats allemands et français.

Les cristaux de quartz peuvent contenir des corps étrangers tels que des particules solides, des liquides et des gaz (quartz aérohydre) qui renseignent sur les caractéristiques du milieu de cristallisation.

Le quartz peut remplacer molécule à molécule un autre minéral tout en conservant l'habitus, c'est-à-dire la forme, du minéral originel. C'est l'épigénie qui s'effectue de la substance la plus résistante, ici le quartz, vers la moins résistante comme la calcite, la fluorine, la barytine ou la stéatite voisine du talc (craie des tailleurs). Par ailleurs, le quartz peut aussi épigéniser des structures végétales.

Ce sont les bois silicifiés de la célèbre forêt pétrifiée du Parc National de Flagstaff (Arizona) et du Parc de Yellowstone (Wyoming).

Plus près de nous, des fragments de bois silicifié, provenant de Conifères ont été trouvés dans les formations superficielles au NW de Ferrières et près de Guyencourt-sur-Noye et dont l'origine est, ici, indéterminée.

Les cristaux peuvent aussi s'accoler pour former des macles. La cassure du quartz, comme celle des silex, est dite conchoïdale, ayant donc l'allure d'une coquille dont les ondulations de la surface lisse s'organisent à partir du point de choc. Le quartz présente un clivage - plan préférentiel de cassure - très imparfait.

Par ailleurs, le quartz peut avoir été soumis à des contraintes lentes comme des efforts tectoniques. L'observation de lames minces de roches contenant du quartz montre alors sous le microscope en lumière polarisée - analysée des extinctions onduleuses ou roulantes.

En tournant la platine, l'extinction passe progressivement d'un bord à l'autre du minéral comme si le minéral avait souffert. Si la contrainte est plus importante et en présence d'eau apparaissent alors des lignes de dislocation.

Lorsque la désagrégation (mécanique) s'accentue, la roche est alors finement broyée. Les menus débris ne sont plus identifiables. Une mylonite est apparue. En cas de contraintes plus brutales encore avec impact se forment alors des lamelles de choc vitrifiées. En cas de choc encore plus violent, tout le quartz peut fondre et même se vaporiser.

Enfin, on sait que les Dinosaures sont disparus à la fin du Crétacé et au début de l'ère tertiaire. Sur le terrain, à ce moment précis, on a découvert une couche d'argile peu épaisse (quelques cm) [2] riche en iridium -élément rare sur la Terre- provenant indubitablement d'une météorite primitive. La péninsule du Yucatan en montre le cratère d'impact qui s'est produit il y a 65,5 millions d'années. L'argile contient du quartz ayant donc subi une énorme onde de choc marquée par la présence de striations, signature de cet énorme phénomène planétaire.

Par ailleurs, comme tous les minéraux, le quartz peut prendre naturellement différentes couleurs dues à de faibles quantités d'inclusions lors de la cristallisation. C'est ainsi que le quartz chloriteux contient des lamelles de chlorite verte, le quartz ferrugineux est jaune miel, l'hyacinthe de Compostelle et le quartz hématoïde ou sinople sont rouge sang, le jaune et le rouge sont liés à la présence de peroxyde de fer (A. de Lapparent *op. cit*, p. 339). L'œil de chat contiendrait des fibres d'amiante (il existe une variété de chrysobéryl dite cymophane appelé aussi œil de chat).

D'autres cristaux de quartz contiennent des aiguilles de rutile (ou cheveux de Vénus) ou des baguettes de tourmaline. Le quartz rose contient, lui, des aiguilles de dumortiérite (borosilicate d'aluminium).

Le quartz saphirine est bleu. Le quartz laiteux opalescent est appelé girasol. La variété de quartz aventurine verte, brune à rougeâtre contient du mica.

Par ailleurs, des minéraux changent de teinte lors d'une augmentation de la température par chauffage bien entendu, ou bien lors d'irradiation provenant de la présence d'uranium ou de thorium produisant des rayons gamma. C'est ainsi que l'améthyste violette se décolore et devient jaune. Elle prend le nom de citrine.

[1] Les Diatomées sont des végétaux unicellulaires aquatiques, marins ou lacustres à chlorophylle à coque siliceuse à 2 valves emboitées (frustules) Les Radiolaires sont des animaux marins à squelette siliceux à symétrie axiale (test)
Les Éponges sont formées d'une paroi poreuse autour d'une cavité gastrique et d'un squelette siliceux ou calcaire (éponges siliceuses, spicules). Elles vivent dans les mers.
Ces organismes siliceux participent par leurs squelettes à la formation des gaizes (gaizes à Spongiaires, à Diatomées, à Radiolaires).

[2] Ayant eu la chance de travailler au Canada à l'Institut de Géologie Sédimentaire et Pétrolière (ISPG) à Calgary (Alberta), j'ai pu observer un échantillon de ce niveau - oh combien précieux - conservé dans une petite boite d'allumettes.

La coloration violette originelle est due à la présence d'impuretés ici du Fe^{3+}. Les colorations violette et jaune peuvent coexister au sein d'un même cristal qui prend alors le nom d'améthrine, cristal fort joli qui a pu être synthétisé.

De la même manière la présence d'aluminium Al^{3+} fait apparaître la coloration fumée par irradiation gamma. Le quartz fumé est aussi appelé enfumé ou morion. En simplifiant, la substitution d'un $Si0_4^{4+}$ par une impureté Fe^{3+} ou Al^{3+} doit, pour équilibrer les charges, s'accompagner de l'adjonction d'un hydrogène H^+.

À l'issue de ce jeu de chaises musicales, aucune modification ne se produit et la coloration reste inchangée. Par contre l'irradiation modifie la configuration électronique, absorbant du même coup la lumière visible en produisant la nouvelle coloration (Cordier et Leroux *op. cit*., p. 32-33).

Naissance du quartz

Moi, cristal de quartz, je suis né à Ploumanac'h, dans un complexe granitique, il y a 290 millions d'années avant la fin de l'ère primaire, au Carbonifère pendant que dans le Nord de la France se déposait la houille [3]. Le granite de Ploumanac'h a pris naissance à la limite de la croûte terrestre et du manteau supérieur là où précisément toutes les roches peuvent entrer en fusion (soit entre 30 et 40 km, de profondeur sous les continents et 70 km sous les montagnes en des lieux particuliers).

En effet, la température augmente avec la profondeur. Le degré géothermique est en moyenne de 1°C pour 30 à 35 m. Dans ces conditions, on peut admettre qu'à 50-70 km de profondeur, des réservoirs -chambres magmatiques- peuvent contenir un magma en fusion. On peut aussi supposer que des roches chaudes provenant de la profondeur puissent remonter vers la surface. Elles subissent une décompression à l'origine de leur fusion. Le magma s'étant refroidi, le granite de Ploumanac'h a donc cristallisé.

En réalité, il s'agit d'un batholite triangulaire constitué de l'extérieur vers l'intérieur d'un granite rouge à gros grain, d'un granite rose à grain fin et d'un granite gris à grain très fin. Au microscope, on distingue dans la roche, de grands cristaux lamellaires de mica noir aisément reconnaissables, puis du feldspath albite à mâcle polysynthétique et enfin la silice cristallisée dans les interstices laissés libres [4].

Tel fut l'ordre de cristallisation. Mica et albite, les premiers cristallisés sont dits automorphes. Le quartz ayant une forme quelconque est dit xénomorphe.

Mon âge m'a été attribué grâce à un voisin, minéral le premier cristallisé et inclus dans le mica à savoir un zircon. Autour du zircon existent des halos pléochroïques témoins d'une radioactivité originelle. En effet, une certaine quantité de zirconium peut être substituée par l'uranium, mais pas par le plomb. L'uranium va commencer à se désintégrer, cette fois en donnant du plomb. L'élément radioactif, l'uranium U238 (parent), produit un élément radiogénique : le plomb Pb206 (rejeton ou fils).

Connaissant la période de désintégration (demi-vie de l'élément radioactif) ici égale à 4,5 milliards d'années, on peut grâce à une analyse spectrométrique de masse du zircon, déterminer la concentration en éléments parent et fils.

On peut du même coup évaluer depuis combien de temps s'est opérée la désintégration, donc l'âge du granite et celui du cristal de quartz soit ici 290 millions d'années.

S'il est bien un phénomène physique qui permet de suivre l'histoire géologique d'un grain de quartz, c'est celui de la thermoluminescence. En effet, si le minéral (quartz) ou la roche faite de grains de quartz agglomérés (grès) est soumis à une excitation due au rayonnement d'impuretés radioactives incluses dans le minéral ou la roche, les électrons des atomes du réseau cristallin passent d'un état fondamental à un état dit excité. Ils retombent à l'état fondamental, en restituant l'énergie emmagasinée au cours de l'excitation sous forme d'émission lumineuse. Le temps qui s'écoule entre l'excitation et l'émission est extrêmement long, de l'ordre de la période géologique (par exemple Trias, Jurassique, Crétacé… sont des périodes géologiques).

En élevant la température du quartz on peut provoquer artificiellement l'émission lumineuse. C'est la thermoluminescence. Cette émission lumineuse est enregistrée à l'aide d'un photomètre muni d'un photomultiplicateur et d'une plaque chauffante. Les caractéristiques de la thermoluminescence d'un grain de quartz lui sont propres (courbe d'enregistrement de l'émission). Celles d'un quartz donné sont différentes de celles d'un quartz d'un autre domaine.

Ainsi, on procède à la restitution de l'histoire géologique du grain de sable d'un bassin sédimentaire en tentant de retrouver le chemin que le grain a parcouru sur le terrain depuis son domaine nourricier : par exemple une aire granitique productrice d'arènes riches en quartz.

Bien entendu, cette technique a fait l'objet de nombreuses études des paramètres susceptibles de modifier le processus de thermoluminescence tels que la pression, la température (c'est-à-dire l'action éventuelle du métamorphisme sur la roche nourricière) et la radioactivité. Cette technique a été utilisée avec beaucoup de succès lors de l'étude des Pyrénées centrales espagnoles. C'est ainsi que furent définies les relations entre la formation de grès du plan des Étangs et celle des terrains anté-gothlandiens qui les jouxtent (Waterlot 1961, p 162).

Grâce aux actions combinées d'un soulèvement et d'une forte érosion, le granite de Ploumanac'h est refoulé à la surface de la croûte terrestre à la manière d'un piston. Il va immédiatement subir une désagrégation (mécanique) et une altération (chimique). C'est ainsi que le mica et le feldspath sont transformés, sous l'action des eaux de pluie, en argiles. Une altération, cette fois biochimique, peut également contribuer à la destruction du granite, par l'action des Bactéries, des Algues et des animaux lithopages (Pholades, Oursins et Annélides par exemple). Argiles et grains de quartz issus de l'altération finale du granite constituent une arène. Rappelons encore que l'altération peut produire des solutions colloïdales qui, elles aussi, contribuent à la formation de roches (Spongolithes… etc.).

En définitive, le grain de silice qui retient particulièrement notre attention, débarrassé de ses voisins est libéré.

Un grain de sable siliceux vient de naître.

Il n'a aucune forme particulière car, rappelons-le, il a cristallisé le dernier dans les espaces étriqués laissés après la cristallisation du feldspath et du mica. Immédiatement, il est transporté par l'eau et le vent.

[3] Remarque : l'âge est donné à 10 millions d'années près, soit la précision des mesures. Par ailleurs je reviendrai sur le Bassin Houiller et ses formations quartzeuses.

[4] À titre de comparaison, sur la Lune l'association silice-feldspath, caractéristique d'un granite terrestre, a été trouvée en petite quantité (quelques grammes) dans une brèche (roche formée d'éléments anguleux pris dans un ciment) de l'Océan des Tempêtes (Apollo 12) et dans deux fragments de brèche de Fra Mauro (Apollo 14), (Encyclopedia Universalis Corpus 20, Roches lunaires, p. 83, Mireille Christophe Michel-Lévy).

Morphoscopie et exoscopie

Au sein de l'arène, le grain peut être cassé ; il est alors anguleux. Il arrive qu'il soit transporté par un cours d'eau sur de faibles distances. Sa forme originelle est conservée. Il est dit non usé (NU).

Le transport sur le continent peut aussi s'effectuer sur de longues distances en rivière jusqu'à la mer. Là le grain de silice est balloté et déplacé au gré des marées. Par un phénomène d'auto-usure entre les grains - attrition - il devient presque sphérique. Très poli et brillant sous la loupe binoculaire il est dit émoussé luisant (EL).

Grains de sable transportés par la mer en baie de Somme. R. François.

Grains de sable transportés par la mer puis le vent vers les dunes en baie de Somme. R. François.

Par ailleurs le grain peut aussi demeurer à la surface du continent, déplacé par le vent par saltation et reptation, il subit les impacts de ses voisins. Tous voient alors leur surface martelée et parsemée d'une multitude de petites cassures étoilées ou même striées de vermiculations et guillochées. Par corrasion, la surface est dépolie et mate et le grain devient subsphérique. Le grain est dit rond-mat (RM). Il est caractéristique des milieux éoliens, des dunes littorales et désertiques.

Sables auversiens transportés par le vent sur une dune continentale à Fère-en-Tardenois (02). R. François.

La morphoscopie des grains de sable fut définie par A. Cailleux (1947) et l'exoscopie (étude de leur surface) à l'aide du microscope électronique à balayage par L. Le Ribault (1977). Cette dernière technique fut même utilisée en matière d'investigation par l'Institut de Recherche Criminelle de la Gendarmerie Nationale.

Du meuble au cohérent

Par ailleurs, les grains de sable peuvent aussi se rassembler.

Les débris transportés finissent par se déposer dans des bassins de sédimentation où l'élément le plus représenté est toujours le quartz car c'est le plus résistant. Les granulométrie, taille, forme et classement sont des paramètres prépondérants. Le ciment par son volume et sa nature fournit le dernier élément de classification. Les grains de sable peuvent donc être enrobés dans un ciment siliceux, calcaire, pélitique (boue argileuse) ou ferrugineux. Toutes ces roches portent le nom de grès. La transformation en un sédiment solide porte le nom de diagenèse.

Les grès à ciment siliceux montrent des grains du sable primitif nourri par la silice secondaire et qui du même coup a grossi. Le fantôme du grain primitif est généralement marqué par des impuretés. Grain de sable et ciment étant siliceux (dureté 7) une cassure passe indifféremment de l'un à l'autre. La cassure est lisse.

Par contre les grès à ciment calcaire (dureté 3 du ciment de calcite) montrent, eux, une cassure qui emprunte le matériau le moins dur ici la calcite. Les grains de silice apparaissent alors en relief. La cassure est rugueuse au toucher (Fig. 1) :

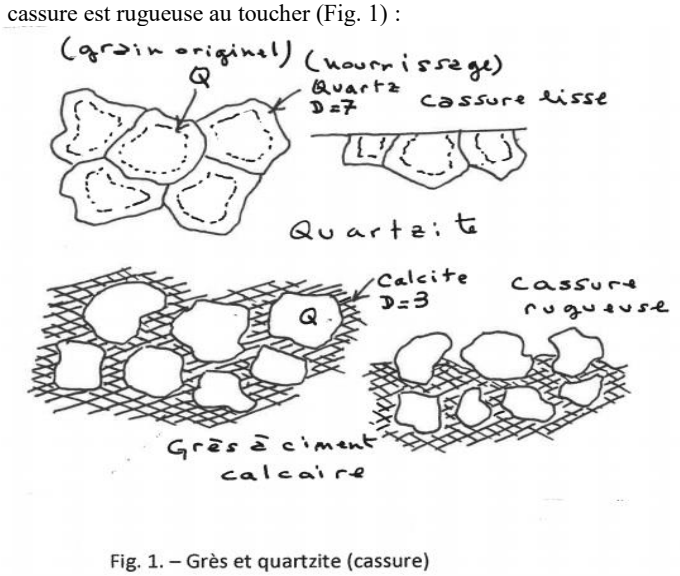


Fig. 1. – Grès et quartzite (cassure)

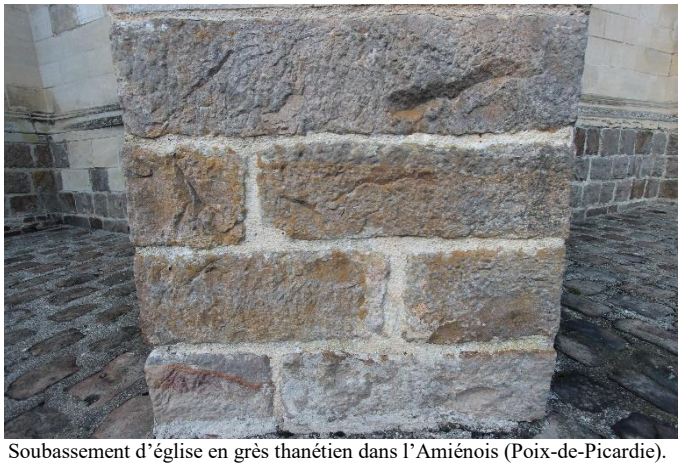
Parfois les grains de silice sont parfaitement engrenés et la structure apparaît dentelée. La roche a recristallisé et la structure originelle du dépôt a disparu. La roche prend le nom de quartzite. Grès à ciment siliceux, à ciment calcaire et quartzite sont des roches sédimentaires.

Le soubassement de la Cathédrale d'Amiens est en grès quartzitisé (grès mamelonné) provenant probablement d'anciens gisements situés près d'Hérissart, au Nord du Mont Rôti et près de Rubempré à la Butte de Marmont.

Zoom sur les grains siliceux d'un bloc de grès thanétien du Nord Amiénois aux environs de Rubempré. R. François.

De nombreux autres effleurements très exigus existent aussi au nord de la carte géologique d'Amiens (1/50 000e, 45).

Ces derniers ont aussi dû être utilisés lors de l'édification de « la belle église d'Amiens ». Le soubassement gauche du porche sud montre curieusement à sa base une pierre (grès) présentant en relief ce qui pourrait être une truelle ou un poisson, témoin de l'autonomie et de la fantaisie créatrice du tailleur de pierre.



Soubassement d'église en grès thanétien dans l'Amiénois (Poix-de-Picardie). R. François.

Métamorphisme et anatexie : réapparition du quartz

Les grès et quartzites formés à basse température et basse pression peuvent au cours de leur histoire avoir été entraînés à des profondeurs où règnent des températures et des pressions plus élevées.

Dans ces nouvelles conditions, dans la roche déjà cristallisée peuvent alors apparaître de nouveaux cristaux par recristallisation à l'état solide. C'est le métamorphisme.

De façon simplifiée, on peut représenter le phénomène métamorphique par une surface définie en ordonnée par les températures de 0 à 800°C et en abscisse (profondeur) par des kilomètres, de la surface à 35 km. Ce plan peut être assez approximativement découpé en domaines de différents types de métamorphismes. On sait que la température s'élève de 10 à 100°C par kilomètre et que la pression s'accroît de 1 kilobar tous les 3,5 km.

En traçant à partir de l'origine les droites d'accroissement 10°C/km, 20°C/km et 100°C/km, on définit respectivement :

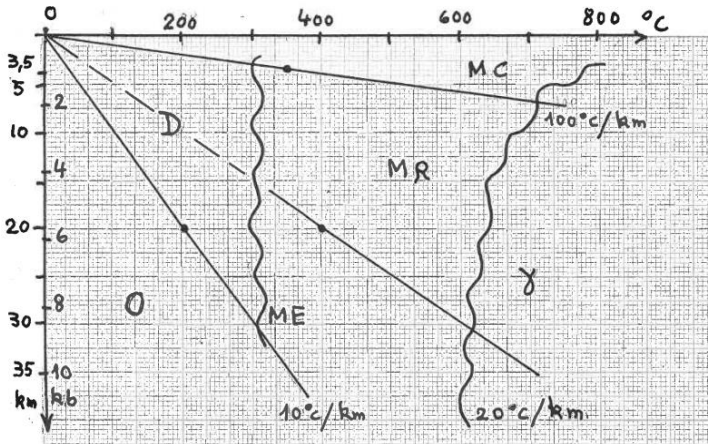


Fig.2 : les différents types de métamorphisme (schéma très simplifié).

- sous la droite 10°C/km une zone où les conditions de pression et de température ne sont pas réalisées dans la nature (Fig. 2, 0),
- au-dessus de la droite 10°C/km et jusqu'à la température de 300°C le domaine de la diagenèse là où les sédiments meubles sont transformés en roches cohérentes, par lapidification (D),
- au-dessus de 100°/km et la surface de la croûte (ordonnée), le domaine où les roches cohérentes sont transformées au contact de massifs intrusifs. C'est le métamorphisme de contact qui se traduit par l'apparition d'auréoles, anneaux concentriques où la recristallisation s'affaiblit en s'éloignant du massif (MC),
- entre les droites 100°C/km et 20°C/km le domaine du métamorphisme régional, généralement développé dans les chaînes de montagnes (MR),
- sous la droite des 20°C/km et à des températures inférieures à 400°C, le métamorphisme d'enfouissement (ME).

Chaque zone de métamorphisme ainsi définie contient des minéraux spécifiques au métamorphisme et dont les droites d'équilibre sont connues. Les associations - paragenèses – de ces minéraux déterminent des faciès de métamorphisme. Par ailleurs, quelles que soient les zones d'accroissement de la température en fonction de la profondeur, il arrive un stade situé au-delà de 700°C où on atteint un passage progressif à une zone de fusion des minéraux en un liquide à composition de granite : c'est l'anatexie (γ). Il va de soi que les différentes zones de métamorphisme ne sont pas séparées par des frontières et le passage d'une roche à l'autre s'opère graduellement.

En limitant notre propos à l'évolution de la silice, il apparaît que :

- dans le métamorphisme de contact, les grès siliceux sont quasiment insensibles à toutes modifications. Ils sont simplement transformés en quartzites blancs difficiles à distinguer des quartzites sédimentaires. Par contre le quartzite peut se voir enrichir en minéraux au contact d'un massif intrusif comme par exemple une amphibole en cas de massif basique,
- dans le métamorphisme régional, les grès siliceux se transforment, ici encore, en quartzites quelque soit le degré de métamorphisme.

Par contre, l'évolution d'une roche argileuse (pélite) contenant très peu de quartz à l'origine, va très vite voir apparaître des cristaux de quartz dans les micaschistes puis dans les gneiss. Ces transformations, à l'état solide, dépendent des conditions de pression, de température, de la durée du phénomène et de la nature de la séquence originelle, ici, argileuse. La concomitance de ces différents facteurs conduit à la réapparition de la silice.

Par ailleurs, dans les micaschistes il est possible de mettre en évidence des déformations liées à des contraintes en repérant la position de l'axe optique des cristaux de silice (Mériaux 2009).

Dès lors, la limite entre métamorphisme d'enfouissement et métamorphisme régional s'estompe. Finalement les sédiments pélitiques vont fondre partiellement.

Le liquide obtenu a la composition d'un granite où le quartz du granite de Ploumanac'h va réapparaître. La boucle est bouclée. C'est, nous l'avons défini précédemment, l'anatexie.

Un minéral très utilisé

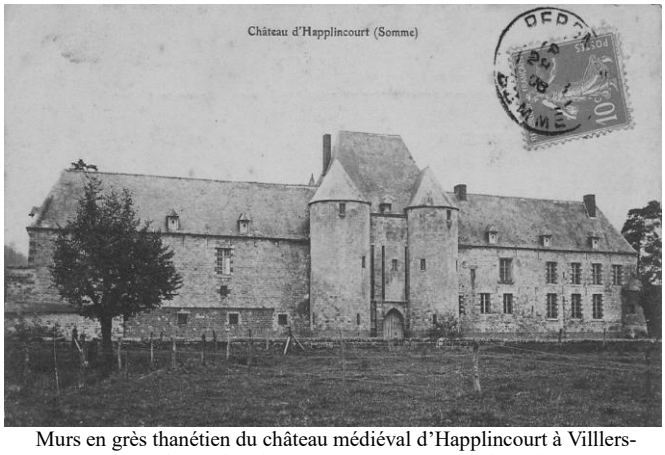
L'histoire se termine par l'utilisation de la silice par l'homme : quartz pur, sables, grès et quartzites. Les cristaux de quartz dopés sont des semi-conducteurs utilisés dans les systèmes informatiques. Purs, ils ont des propriétés piézoélectriques. Sous un faible courant électrique, le quartz se met à vibrer, propriété fondamentale utilisée en particulier en horlogerie et en radiocommunication. Les sables dont les ressources sont limitées et non renouvelables, entrent dans la composition du mortier pour le béton.

Ils sont aussi utilisés pour le sablage dans le ravalement des façades, l'exécution des berceaux de canalisation et surtout la fabrication du verre, les isolants et la fibre optique, sans oublier les produits de terre cuite et les industries de luxe liées à l'art de la table.

Sable de l'Auversien d'une carrière de silice utilisée pour la fabrication du verre (Tardenois -02). R. François.

Les grès et les quartzites sont utilisés comme pavés, pierres de construction, ballast et mélangés à des produits noirs dans les enrobés. Cette liste est loin d'être exhaustive.

Murs en grès thanétien du château médiéval de Ham -80 (dynamité par les Allemands en 1917). Carte postale ancienne. Coll. partic.



Murs en grès thanétien du château médiéval d'Happlincourt à Villlers-Carbonnel -80 (détruit en 1914-18). Carte postale ancienne. Archives. dép. Somme.

Les grès : motif de querelles

Enfin, je voudrais consacrer quelques lignes au défunt bassin minier du Nord et du Pas-de-Calais. Ici, la disposition des sédiments se fait selon le rythme suivant : mur, veine, toit, mur, veine… etc. plus de 400 fois sur 2000 m d'épaisseur. En simplifiant, le mur, base de la veine, est constitué indifféremment de schiste, de grès ou de poudingue.

Le caractère important est la présence de racines.

L'étude microscopique des veines de houilles montre qu'elles sont stratifiées et formées de débris végétaux cimentés par une pâte ou matrice amorphe. Le toit situé au-dessus de la veine est stratifiée.

Les plantes fossiles flottées sont étalées dans les feuillets schisteux. On peut aussi y trouver des fossiles d'animaux lacustres ou marins.

La formation du charbon et des grès

En simplifiant considérablement les phénomènes à l'origine de la formation de la houille et des grès, nous évoquerons quelques problèmes ayant retenu l'attention depuis la découverte du bassin.

Paléogéographiquement on sait qu'entre la cordillère de l'Europe moyenne, et au Nord de cette dernière, et le continent Nord-Atlantique se situe une grande fosse occupée par la mer dite de l'Oural. Celle-ci est divisée en deux par une terre émergée : la Terre de St Georges ou Ile Brabant - Pays de Galles.

En bordure de la mer, on ne peut expliquer la formation des dépôts houillers sans faire intervenir un affaissement du fond de la cuvette sédimentaire. La répartition alternativement des sols à racines (restes d'une forêt) et d'invasions lacustres ou même marines en grand nombre montre que le fond était toujours à peu près à la même altitude voisine du niveau de la mer ; un peu au-dessus : sol un peu en dessous : invasion par l'eau.

La présence de 400 sols nous amène à concevoir un affaissement du fond ou subsidence dont les modalités furent définies par P. Pruvost dès 1930. L'affaissement fut aussi décrit comme saccadé ou continu ou bien encore continu autour d'une vitesse critique. En période de stabilité, la forêt est donc installée sur le continent. La hauteur de l'eau dans la lagune est à son minimum. Le début de l'enfoncement entraîne le recul de la forêt bordière sur le continent concomitant à un dépôt des débris de la forêt sur le mur à racines (stigmaria) venant d'être formé. Il faut admettre que la veine de houille est un dépôt moins littoral que son mur.

Par ailleurs on n'observe jamais de racines perforant la houille.

Le sol de la forêt dénudé est érodé. Les sédiments les plus fins emportés les premiers se déposent d'abord (toit) puis les plus gros (sables) sont entraînés vers le large.

Ce seront les futurs grès (mur) se déposant au maximum de l'enfoncement. Le comblement de la lagune et son rétrécissement entraînent alors un retour de la forêt vers le large. Une nouvelle période de stabilité s'installe. Le cycle est bouclé.

L'ensemble du bassin a subi un important paroxysme orogénique (phase asturienne) qui a provoqué plissements et charriages, rendant l'exploitation de la houille particulièrement difficile.

Le guide géologique régional « Région du Nord » (Delattre, Mériaux, Waterlot 1973) montre en 3 coupes la complexité de la structure du Bassin Houiller. C'est ainsi que le percement (traçage) horizontal, à chaque étage d'exploitation, de voies de communication à partir du puits recoupe généralement mur, veine et toit présentant, eux, un pendage dû au plissement.

Les mineurs chargés de ce travail préparatoire à l'abattage du charbon sont payés en fonction de l'avancement de leur chantier. Ainsi, l'équipe qui « tombe » sur la fraction veine progresse rapidement.

Par contre, celle qui se heurte au grès du mur, au contraire, progresse lentement et avec peine. Des querelles apparaissent alors entre les équipes dues à la présence du grès à qui les mineurs ont donné le nom de « *cuerelles* ».

Cependant les grès – ou *cuerelles* donc – n'en constituent pas moins un élément de sécurité lors de l'exploitation d'une veine.

Les barres de grès sont en effet de véritables poutres de soutènement lors de l'abattage du charbon. Le toit schisteux seul est maintenu par des rondins : les bois des mineurs.

Les bois furent ensuite remplacés par des poteaux d'acier plus solides. Ainsi sont nés « les bois de bois » et « les bois de fer » !

Après extraction du charbon, le volume libéré n'est pas remblayé. Les étais sont alors récupérés en période de non abattage. Le toit s'effondre sur le mur : c'est le dangereux foudroyage pratiqué par des équipes spécialisées.

Le tassement se propage per ascensum et peut rejoindre la surface en provoquant les désordres aux structures : maisons, routes et ponts. Vers 1950, les progrès techniques aidant, l'exploitation du charbon en taille haute fut menée à bien sous soutènement marchant par la haveuse ou le rabot et le convoyeur blindé vers les wagonnets, la cage et le jour.

Pendant de nombreuses années, j'ai étudié les houilles du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais. J'ai été amené à descendre dans 18 fosses de Marles à Valenciennes. Pour marquer une fois encore mon attachement aux hommes de la mine, dont beaucoup ont laissé tout ou partie de leur santé à cause de la silicose, je citerai un paragraphe que je leur avais dédié : « *Enfin, je n'oublierai pas la compréhension, le dévouement et la conscience professionnelle que l'on trouve à la mine et ma reconnaissance s'adresse à tous les mineurs qui n'ont jamais ménagé leur peine pour me rendre le travail plus aisé et auprès de qui j'ai toujours trouvé un accueil des plus chaleureux et particulièrement touchant* ».

Conclusions

Je voudrais évoquer la publication d'un livre très richement illustré. En effet, en 2014, le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris publie « La Lecture des Pierres » consacrée aux plus beaux minéraux - dont de nombreuses agates - de la collection de l'Académicien Roger Callois (1913-1978), que ce dernier décrit comme des « *images achéiropoïètes… qui semblent être une émanation directe de forces impalpables – non du fait du plan divin mais comme aboutissement de siècles de chaos et de hasard* » (p. 23).

Cette affirmation n'est pas sans rappeler le livre de J. Monod « Le Hasard et la Nécessité ».

Par ailleurs, les lois de Mendel ne sont-elles pas remises en cause au profit d'un comportement aléatoire des molécules et des cellules, prôné par J.J. Kupiec ?

La théorie du chaos permet, elle, de gérer à l'aide des mathématiques le passage de l'aléatoire au déterminisme.

Puis, passant par la physique quantique, grâce à l'utilisation d'ordinateurs à grande capacité de calcul, il est devenu possible de modéliser des minéraux, certes de façon approchée, sans connaître les atomes qui les constituent.

Et que penser de la trouvaille en 1982 par D. Shechtman d'un alliage aluminium, palladium, manganèse qui, refroidi rapidement, présente une symétrie inhabituelle d'ordre 5 jamais observée en cristallographie ? Cette découverte des quasi-cristaux sera couronnée en 2011 par le prix Nobel de Chimie.

Et mieux encore, que dire de la géniale invention de F. Wilczek– prix Nobel de Physique en 2004 - des « cristaux temporels » en 2012 ? Un « cristal ordinaire » contient des atomes ou des molécules se répétant régulièrement de façon périodique dans l'espace. Or, A. Einstein a défini un espace-temps où ces deux entités sont interdépendantes. Dans ces conditions, la symétrie impose alors d'envisager un agencement des composants des cristaux se répétant cette fois à intervalles de temps réguliers définissant ainsi un nouvel état de la matière (F. Wilczek 2020).

Il s'agit bien là du reflet de la curiosité et de l'imagination de l'homme, source de nouveaux progrès en particulier, ici, de la mesure du temps avec une précision jamais atteinte et probablement de bien d'autres découvertes.

Pour terminer, je me réfère à P. Cordier et H. Leroux (*op. cit*., p. 151) : « *Nul doute que la minéralogie a encore de fantastiques défis à relever* », ainsi qu'à Cl. Allègre qui écrit dans le « Dictionnaire amoureux de la Science » (2005) au chapitre « Minéralogie » : constatant « *que le nombre de chercheurs et donc de Professeurs d'Université en minéralogie décroît dangereusement* », lance ce cri d'alarme : « *Le minéralogiste ? Encore une espèce à protéger* »…

Bibliographie sommaire

Cailleux A. 1947 - L'indice d'émoussé : définition et première application. C.R. somm. Soc. Géol. France Paris. 250 p.

Cordier P. et Leroux H. 2008 - Ce que disent les minéraux. Pour la Science. Belin.

Caillois R. 2014 - La lecture des pierres. Muséum National d'Histoire Naturelle. Xavier Barral éd.

Delattre C. Mériaux E. et Waterlot M. 1973 - Région du Nord, Bassin de Mons, Guide géologique régional. Masson et Cie éd. Paris.

Lapparent de A. 1884 - Cours de minéralogie. F. Savy Librairie Paris. 560 p. 519 fig.

Le Ribault L. 1977 - L'exoscopie des quartz. Masson éd. Paris. 200 p., 170 photographies.

Mériaux E. 2009 - Certains composants des roches auraient-ils de la mémoire. *Mém. Acad. Amiens*, tome LXXVII Amiens : 103-109, 3 fig.

Pruvost P. 1930 - Sédimentation et subsidence. Centen. S.G.F. Livre Jubil. 1830-1930, II, p. 545-564, 7 fig. Paris.

Waterlot M. 1969 - Contribution à l'étude géologique du Carbonifère antéstéphanien des Pyrénées centrales espagnoles. *Mem. del Inst. Geol. y Minero de España* t. LXX, Madrid. 63 fig., 6 pl. photographiques,

Wilczek F. 2020 - À l'heure des cristaux temporels. *Pour la Science* 507 : 24-32.

Grains de sable siliceux auversien du Valois (60).
R. François.

Observation d'un nouveau taxon subspontané pour la Picardie : *Achillea filipendulina* Lam., 1783

Aymeric de KERIMEL, L'éveil sauvage
a.de.kerimel@gmail.com

Présentation du taxon

Achillea filipendulina Lam., 1783 est une Astéracée dont les noms vernaculaires français sont : Achillée à feuilles de filipendule (de Lamarck, 1783), Achillée filipendule (Coutanceau 1957), Achillée jaune (Collen 2007), Achillée à feuilles de fougère (Cordier et al. 2021), Achillée eupatoire (Inflovar 2021) ; et fern-leaf yarrow en anglais (Stace 2019). Elle est originaire de l'Asie de l'ouest et centrale (Jäger *et al*. 2016, Stace 2019 Tison & de Foucault 2014). L'hybridation avec *Achillea millefolium* est possible (Jäger *et al*. 2016).

Son inflorescence en corymbe de capitules à fleurons hémiligulés jaunes est généralement perçue comme décorative par les humains qui l'utilisent principalement comme plante ornementale dans les parterres ou pour les bouquets séchés (Diazgranados *et al.* 2020, Jäger *et al*. 2016). Cette utilisation ornementale existait déjà en France avant 1841 (Spach 1841).

L'aire d'origine de cette espèce horticole est l'Asie occidentale, en particulier le Moyen-Orient. Elle est largement cultivée, et son aire concerne maintenant l'Europe, le Moyen-Orient, l'Amérique du Nord, le Japon et l'Australie/Nouvelle Zélande :

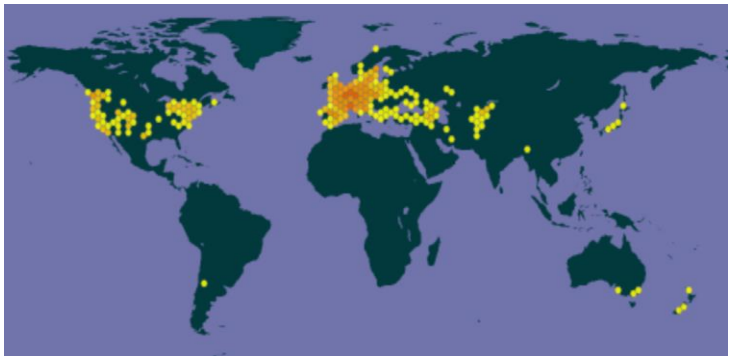


Fig. 1 Répartition mondiale d'*Achillea filipendulina* (GBIF 2021).

L'Achillée jaune est utilisée traditionnellement pour ses propriétés médicinales dans son aire de répartition d'origine : Azerbaïdjan (Agayeva *et al*. 2013, Mehdiyeva & Hamidova 2020), Irak (Amin *et al*. 2016), Iran (Jahantab *et al.* 2018, Mosayebi et al. 2008, Yazdanshenas *et al*. 2016), Ouzbékistan (Khojimatov *et al.* 2020). Elle est utilisée traditionnellement contre :

- les troubles d'estomac (Agayeva *et al*. 2013, Amin *et al.* 2016, Khojimatov *et al*. 2020) ;
- les troubles menstruels *(Jahantab et al. 2018, Mosayebi et al*. 2008) ;
- les troubles pulmonaires (Mosayebi *et al*. 2008).

Observations sur le territoire d'agrément du CBN de Bailleul

8 observations sont recensées dans la base de données Digitale2 du CBN de Bailleul, dont :

- 3 en statut subspontané pour le département du Nord ;
- 1 pour la Seine-Maritime ;
- 1 pour l'Eure.

La plus ancienne observation en statut subspontané date de 1999 dans la commune de Caudry (59).

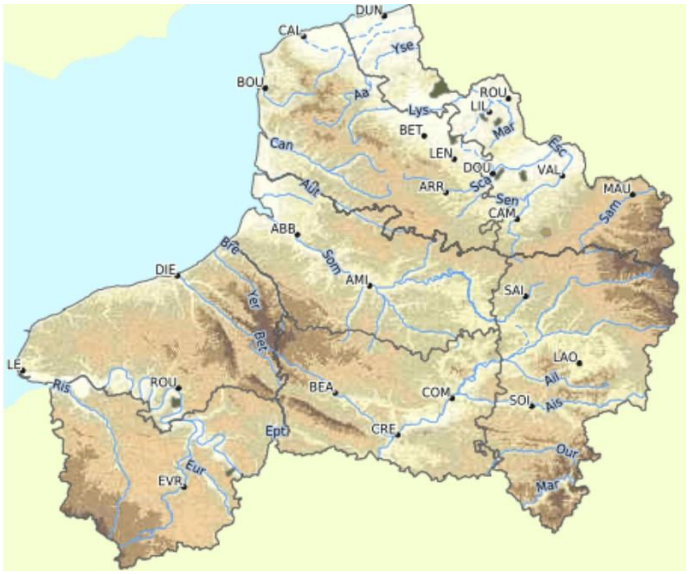


Fig.2 : répartition d'*Achillea filipendulina* sur le territoire d'agrément du CBN de Bailleul (Digitale2 2021).

Première observation pour la Picardie selon Digitale 2

L'observation a été faite d'abord le 6 mars 2022 dans une fissure de trottoir de la rue Gaston Moutardier à Amiens (80). Un échantillon a été prélevé, l'identification a été confirmée par A. Watterlot du CBN de Bailleul.

Un deuxième passage pour une prospection plus poussée a été effectué le 10 mars 2022. À proximité des individus subspontanés, trois des quatre parterres ornementaux, se situant au croisement des rues Gaston Moutardier, Chabannes, Lescouve et Philippe Lebon, se tiennent d'autres individus d'Achillée jaune.

Au total, environ 30 pieds subspontanés se sont développés dans les rues précédemment citées. La rue Philippe Lebon présente environ 22 pieds subspontanés. La majorité des pieds (23 sur 30 environ) sont situés sur le côté le plus ensoleillé de la rue. Les pieds les plus éloignés se trouvent à environ 30 m des parterres ornementaux où se trouvent les individus cultivés.

D'autres observations d'individus échappés sont probablement réalisables dans la région à proximité des plantations ornementales.

À la suite du récent article de J.-R. Wattez (Wattez, 2020), on peut dire que la flore urbaine amiénoise n'a pas fini d'amener de nouvelles découvertes.

Figure 1 : *Achillea filipendulina* cultivé ; en arrière-plan l'une des rues où il s'est échappé

Figure 2 : *Achillea filipendulina* échappé à quelques mètres des parterres ornementaux. Clichés A. de Kerimel.

Bibliographie

Agayeva E.Z., Ibadullayeva S.J., Asgerov A.A., Isayeva G.A. 2013 - Analysis of plants in veterinary research of Azerbaycan on ethnobotanical materials. *Am. J. Res. Commun*. 1, 51–59.

Amin H.I.M., Ibrahim M.F., Hussain F.H.S., Sardar A.Sh., Vidari G. 2016 - Phytochemistry and Ethnopharmacology of Some Medicinal Plants Used in the Kurdistan Region of Iraq. Nat. Prod. Commun. 11.

Collen P. 2007 - Fleurs coupées : feuillages, fruits et rameaux décoratifs. Ed. Artemis.

Cordier J., Dupré R., Bellenfant S., Gautier S. 2021 - Atlas de la flore du Centre-Val de Loire. Biotope/Muséum national d'Histoire naturelle.

Coutanceau, M., 1957 - Encyclopédie des jardins. Larousse éd.

de Lamarck J.-B. 1783 - Encyclopédie méthodique. Botanique. Panckoucke éd..

Diazgranados M., Allkin R., Black N., Cámara-Leret R., Canteiro C., Carretero J., Eastwood R., Hargreaves S., Hudson A., Milliken W., Nesbitt M., Ondo I., Patmore K., Pironon S., Turner R., Ulian T., Díaz-Rueda D. 2020 - World Checklist of Useful Plant Species.

Digitale2 (Système d'information sur la flore et la végétation sauvage du Nord-Ouest de la France) 2021 - Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul. Bailleul. URL : https://digitale.CBNBL.org (consulté le 15/01/2022).

GBIF 2022 - *Achillea filipendulina* [WWW Document]. URL https://www.gbif.org/species/3120284 (accessed 3.17.22).

Inflovar 2021 - Atlas-catalogue de la flore vasculaire du Var. *Naturalia* publications/Inflovar.

Jäger E.J., Ebel F., Hanelt P., Müller G.K. 2016 - Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland: Krautige Zier- und Nutzpflanzen. Springer Spektrum.

Jahantab E., Hatami E., Sayadian M., Salahi Ardakani A. 2018 - Ethnobotanical study of medicinal plants of Boyer Ahmad and Dena regions in Kohgiluyeh and Boyer Ahmad province, Iran. *Adv. Herb. Med*. 3.

Khojimatov O.K., Khamraeva D.T., Khujanov, A.N., Bussmann, R.W. 2020 - An overview of Ethnomedicinal plants of Uzbekistan. *Ethnobot. Res. Appl.* 20 : 1-19.

Mehdiyeva N.P., Hamidova L.F. 2020 -. Ethnobotanical researches in Qobustan district (Azerbaijan) and development of electronic database of useful plants. *Plant Fungal Res*. 3 : 38-45.

Mosayebi M., Amin G., Arzani H., Azarnivand H., Maleki M., Shafaghat A. 2008 - Effect of habitat on essential oil of A*chillea filipendulina* L. in Iran. *Asian J. Plant Sci.*

Spach, E. 1841 - Histoire naturelle des végétaux : phanérogames. Librairie encyclopédique de Roret.

Stace C. 2019 - New flora of the British Isles, Fourth. ed. C&M Floristics.

Tison J.-M., de Foucault B. 2014 - Flora gallica: flore de France. Biotope éd. Mèze.

Wattez J.-R. 2020 - Observations floristiques inattendues dans l'agglomération amiénoise… ou le bon côté du confinement. *Bull. Société Linn. Nord-Picardie* 38 : 16–20.

Yazdanshenas H., Mousavi S.A., Tavili A., Shafeian E. 2016 - Identification of medicinal plants based on modern and indigenous knowledge (case study: Ghasem Abad rangeland, west of Isfahan province, Iran). *Rep Opin.* 8 : 1-8.

Données récentes sur la présence des Ombellifères dans l'ouest du Nord de la France

Jean-Roger WATTEZ
14 rue François Villon F-80000 AMIENS

Jean-Pierre REDURON
jp.reduron@orange.fr

Résumé

Une actualisation de la présence des Apiacées dans la Picardie occidentale et à ses abords a été réalisée, environ trente-cinq années après une première mise au point due aux mêmes auteurs. Certaines espèces ont proliféré : *Ammi majus* (dans les cultures), *Anthriscus caucalis* (dans les milieux urbains) alors que d'autres régressent (*Cicuta virosa*, *Sium latifolium* dans les milieux humides). La place occupée par les cinquante-cinq espèces retenues (messicoles non comprises) dans les phytocénoses identifiées a, le plus souvent, été rappelée.

Summary

The Apiaceae present in the western part of the North of France are mentioned. A comparison with a similar publication realized by the same authors thirty-five years ago has been established. Several species decrease (*Cicuta virosa, Sium latifolium* in wetlands) while some species proliferate such as *Ammi majus* (in the fields), *Anthriscus caucalis* (in urban territories) ; the harvest flora has nearly disappeared.

Préambule

À l'issue de la 117ème session extraordinaire de la Société Botanique de France qui s'était déroulée du 30 juin au 8 juillet 1985 en Picardie occidentale, suivie par deux journées dans le sud de l'Angleterre, M. Georges Bosc, à l'époque rédacteur du Monde des Plantes avait demandé à J.R. Wattez de rédiger pour cette revue un article, en tirant parti des observations effectuées pendant la session. Favorisée par un temps exceptionnellement beau, celle-ci s'était principalement déroulée dans l'ouest du département de la Somme où des sites diversifiés avaient été parcourus. Cette démarche est à l'origine d'une publication intitulée : « *Quelques Ombellifères intéressantes de la Picardie et du nord de la France »,* parue en 1986 dans les fascicules 423-424 et 425-426 de la revue précitée et rédigée en partenariat avec J.P. Reduron. Présent lors de la session et particulièrement intéressé par les Ombellifères, J.P. Reduron avait entrepris d'étudier de manière approfondie l'ensemble des espèces appartenant à cette famille présentes dans la flore de la France ; plusieurs « Additions et Corrections » (parues dans le Bulletin de la Société de Botanique du Centre-Ouest) suivirent ; elles font suite à la parution des cinq tomes des *Ombellifères de France.*

Plus de trente années ont passé ; bon nombre d'observations concernant la présence des Apiacées dans les Hauts-de-France ont paru successivement. Aussi, est-il intéressant de faire le point sur le « statut » de la plupart d'entre elles dans la région parcourue en 1985, « élargie » à la partie occidentale du nord de la France ; la place qu'elles occupent parmi les phytocénoses sera généralement mentionnée.

N.B. Les numéros des cartes indiqués sont ceux de l'Atlas Floristique IFFB (Delvosalle 2010).

Aegopodium podagraria L. (carte IFFB n°15)

Cette plante très (voire trop…) envahissante est régulièrement observée dans la France septentrionale ; elle colonise les substrats riches en bases et généralement assez frais mais le problème de son indigénat du fait d'« *introductions volontaires anciennes et de son fort pouvoir stolonifère »* se pose.

R. Tüxen avait décrit une alliance de l'*Aegopodion podagrariae* 1967 que Julve (1993) avait conservée.

Jugée invalide elle a été remplacée par le *Petasition officinalis* Sill. 1975. Un *Urtico dioicae - Aegopodietum podagrariae* a été décrit dans l'Est de la France.

Aethusa cynapium L. (carte IFFB n°16)

Le Persil du diable est la plus répandue des trois ciguës ; il s'agit d'une espèce rudérale que l'on rencontre en milieu urbain, dans les friches industrielles ou les décombres. Dans les cultures, l'usage (longtemps immodéré) des herbicides et des substances fertilisantes ayant éliminé les messicoles authentiques a laissé « le champ libre » (c'est le cas de le dire...) à des nitratophytes banales comme *A. cynapium* et *Solanum nigrum* qui prolifèrent localement (n.b. la distinction entre les variétés *agrestis* et *cynapium* n'a pas été envisagée).

Le relevé ci-joint a été réalisé en lisière d'un champ de blé, à proximité d'Amiens :

2 m² ; recouvrement 80%.

Aethusa cynapium 3 ; Polygonum aviculare 3 ; Chenopodium album 1 ; Sonchus asper 1 ; Plantago lanceolata 1 ; Arenaria serpyllifolia 1 ; Elymus repens + ; Lolium perenne 1 ; Cirsium vulgare + ; Cirsium arvense + ; Galium aparine + ; Solanum nigrum + ; Papaver rhoeas +.

Aethusa cynapium. J.-R. Wattez.

Ammi majus L. (carte 64)

Cette Ombellifère de grande taille est l'une des rares plantes arvicoles qui soit en extension. Considérée comme rare au 19ème siècle, elle est apparue dans les années 1980, d'abord dans les cultures betteravières avant de s'implanter dans les champs de céréales. Désormais largement présente dans la région amiénoise (et bien au-delà...), cette plante photogénique forme en été et au début de l'automne, en maints endroits, d'importantes populations qu'il est facile de repérer de loin.

Les causes de la prolifération actuelle d'*A. majus* en milieu rural dans la Picardie ont été envisagées par Toussaint, Lambinon… Decocq *et al*. (2007).

Ammi majus dans le Sud-Amiénois. J.-R. Wattez.

Angelica archangelica **L**. (carte 77)

Initialement cultivée avant de s'échapper des cultures, la grande Angélique s'était implantée au bord de la mer, dans la végétation d'une « plage verte », à Sainte-Cécile (commune de Camiers -62) ; à la suite du réaménagement de l'accès à la plage, cette station peu banale d'*A. archangelica* a malheureusement disparu. Elle persiste dans les milieux humides de plusieurs vallées de la Flandre française (Lys, Deûle), bien loin de la région prise en considération.

Angelica sylvestris **L.** (carte 78)

On rencontre l'Angélique sauvage dans la plupart des milieux humides de la France septentrionale ; il n'y a que sur les plateaux crayeux affectés à la grande culture qu'on ne l'observe pas. *A. sylvestris* est présent dans les grandes cariçaies et les moliniaies basiphiles mais surtout au sein des mégaphorbaies aux côtés de *Filipendula ulmaria, Cirsium oleraceum, Cirsium palustre, Lythrum salicaria, Thalictrum flavum*…

Plusieurs associations ont été décrites par les phytosociologues ; retenons simplement l'*Angelico sylvestris - Cirsietum oleracei* initialement décrit par R. Tüxen, revu par P.-N. Frileux en Normandie et largement présent dans les secteurs marécageux de la région concernée.

Anthriscus caucalis **Bieb.** (carte 88)

Régulièrement observé en lisière des fourrés arbustifs dunaires, ce « cerfeuil » a élargi son aire de répartition en se comportant de plus en plus comme une urbanophyte. *A. caucalis* constitue fréquemment désormais des populations denses, souvent paucispécifiques dans les terrains vagues, le long des trottoirs, au pied des haies comme les décrivent les deux relevés ci-joints, réalisés à la périphérie de l'agglomération amiénoise :

Talus rudéralisé 4 m² ; rec.100%

Anthriscus caucalis 5 ; Lamium purpureum 1 ; Achillea millefolium 1 ; Lactuca serriola + ; Geranium molle + ; Stellaria media + ; Galium aparine + ; Potentilla reptans + ; Urtica dioica + ; Veronica persica + ; Silene latifolia subsp.alba + ; Ulmus campestris pl +.

Berme routière herbeuse 2m² ; rec. 100%

Anthriscus caucalis 3 ; Bromus sterilis 3 ; Hordeum murinum 2 ; Arrhenatherum elatius 1 ; Lepidium draba 1 ; Galium aparine 1 ; Sisymbrium officinale 1 ; Urtica dioica 1 ; Artemisia vulgaris + ; Lactuca serriola + ; Lamium purpureum + ; Bellis perennis +.

Anthriscus sylvestris **(L.) Hoffm.** (carte 89) et ***Chaerophyllum temulum*** **L**. (carte 371)

Largement répandues, ces deux espèces sont présentes au pied des haies, sur les talus villageois, le long des chemins, en lisière des bosquets ; une différence de deux à trois semaines concernant l'optimum de leur floraison permet de les repérer et de bien les distinguer. Depuis plus de trente années, J.R.W. a tenu à relever, selon la méthodologie phytosociologique, les groupements végétaux caractérisés par la prédominance de ces deux Ombellifères. Réalisé en tenant compte des classes de présence, le tableau de végétation ci-joint permet de comparer la composition floristique de ces deux phytocénoses ; comme le nombre de relevés réalisés s'équilibre (34 contre 36), la comparaison se justifie.

Dans l'ensemble, le nombre des espèces que l'on peut considérer comme caractéristiques de la classe des *Galio aparines - Urticetea dioicae* Passarge 1969 est identique : 25. Toutefois, plusieurs caractéristiques manquent ou sont à peine présentes ; il s'agit de *Alliaria petiolata, Mycelis muralis, Campanula trachelium, Hypericum hirsutum, Rumex sanguineus, voire Pimpinella major* et *Scrophularia nodosa.*

Anthriscus sylvestris à Ecuires (62) vers 1975. J.-R. Wattez.

Les plantes herbacées forestières sont plus nombreuses dans les populations d'*A. sylvestris* alors que les « compagnes », davantage méso-xérophiles sont deux fois plus nombreuses parmi les populations de *C. temulum*.

Les plantules ligneuses relevées dans ces deux phyocénoses sont également deux fois plus nombreuses au sein des plages de *C. temulum* ; il s'agit de *Ulmus campestris, Sambucus nigra, Prunus spinosa, Fraxinus excelsior, Crataegus monogyna, Cornus sanguinea, Rosa arvensis* ; deux lianes, la Clématite et la Bryone ainsi que le Lierre accompagnent davantage *C. temulum*.

Un certain nombre de plantes ne figuraient qu'une ou deux fois sur les tableaux récapitulatifs ; elles n'ont pas été prises en compte dans le tableau phytosociologique ci-joint.

Les groupements végétaux dominés par *A. sylvestris* et *C. temulum* ont été décrits par les phytosociologues : l'*Anthriscetum sylvestris* Hadac 1978 et *l'Alliario petiolatae-Chaerophylletum temuli* Lohmeyer 1949. On remarquera qu'*A. petiolata* ne figure pas dans la liste des espèces relevées dans les populations de *C. temulum.*

N.B. La répartition « géographique » des relevés de végétation est la suivante : populations *d'A. sylvestris* : Pas-de-Calais 20, Somme 13, Angleterre 1 ; populations de *C. temulum* : Pas-de-Calais 14, Somme 20, Oise 2.

Tableau comparatif

Espèces	***Anthriscus***	***Chaerophyllum***
	Espèces des *Galio - Urticetea*	
Anthriscus sylvestris	V	II
Chaerophyllum temulum	I	V
Urtica dioica	V	V
Galium aparine	V	V
Poa trivialis	IV	IV
Geranium robertianum	III	IV
Lamium album	IV	III
Heracleum sphondylium	III	III
Geum urbanum	III	III
Glechoma hederacea	III	III
Rumex obtusifolius	III	II
Lapsana communis	II	III
Stachys sylvaticus	II	II
Brachypodium sylvaticum	II	II
Stellaria holostea	II	II
Veronica chamaedrys	II	I
Aegopodium podagraria	II	I
Viola odorata	+	I
Cruciata laevipes	I	I
Festuca gigantea	I	I
Bromopsis ramosa	I	I
Vicia sepium	I	I
Silene dioica	I	I
Moehringia trinervia	+	+
Torilis japonica		I
	Espèces forestières	
Lamium galeobdolon	II	II
Mercuriamlis perennis		I
Arum maculatum		I
Ranunculus ficaria	II	+
Ranunculus auricomus		+
	Espèces compagnes	
Dactylis glomerata	IV	IV
Ranunculus repens	IV	II
Bromus sterilis	III	III
Arrhenatherum elatius	I	III
Artemisia vulgaris	I	II
Stellaria media	II	I
Veronica hederaefolia	I	
Holcus lanatus		I
Cirsium oleraceum	I	

Les espèces dont les noms suivent n'étaient présentes que dans les populations de *C. temulum* avec une C.P de II (*Cirsium vulgare & Poa nemoralis*) ou de I pour *Elymus repens, Cirsium arvense, Fragaria vesca, Potentilla reptans, Hypericum perforatum & Silene latifolia.*

D'importantes populations de Cerfeuil sauvage s'alignent désormais sur bon nombre de bermes routières herbeuses. Cette prolifération résulte d'un processus d'eutrophisation des bermes où parvenaient à se maintenir des espèces indigènes (basiphiles en Picardie) intéressantes qui ne trouvaient plus leur place dans les régions de cultures intensives.

Le relevé ci-après décrit l'une de ses populations :

Près de Le Bosquel (80), berme de petite route. 15 m². Rec 100 %

Anthriscus sylvestris 4 ; Urtica dioica 3 ; Heracleum sphondylium 2 ; Artemisia vulgaris + ; Anisantha sterilis 1 ; Bromus hordeaceus + ; Brachypodium rupestre + ; Arrhenatherum elatius 1 ; Poa trivialis + ; Dactylis glomerata + ; Lamium album 1 ; Lathyrus pratensis + ; Convolvulus arvensis +.

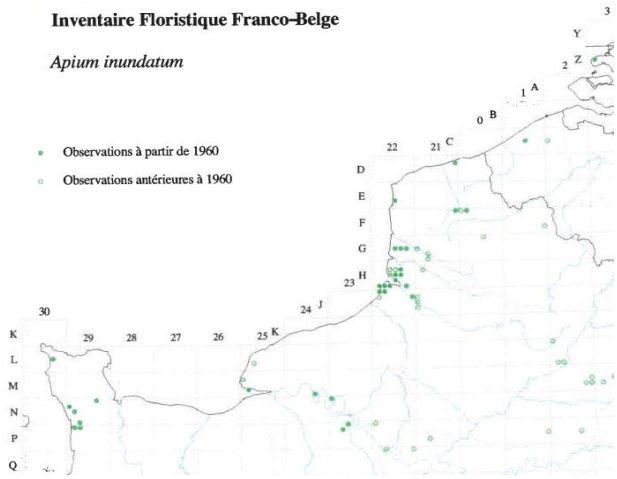
L'abondance du Cerfeuil sauvage au printemps précède celle de la Grande Berce en fin d'été.

Apium graveolens L. (carte 96)

On ne rencontre guère le Céleri sauvage en dehors du littoral ; les abords des prés salés, les digues de la baie de Somme, les berges des fossés, les zones de suintement sur les falaises boulonnaises représentent les sites de prédilection de cette espèce halo-tolérante, quasi absente à l'intérieur des terres. Les phytosociologues font d'*A. graveolens* une caractéristique de l'alliance de l'*Angelicion littoralis,* initialement décrite par R. Tüxen et nommée désormais *Agropyrion pungentis* par J.M. Géhu en 1968, de façon à regrouper « *les communautés des laisses de mer et des bordures estuariennes* ».

Sur les falaises argilo-marneuses du Boulonnais, Géhu a décrit un groupement original à *A. graveolens* et *Tussilago farfara* (cité par Catteau & Duhamel 2009).

Apium inundatum (L.) Reich. (= *Helosciadium inundatum* (L.) W. D. J. Koch) (carte 97)



Apium (*Helosciadium*) *inundatum* dans l'ouest de l'Atlas Normandie-Rhin (Delvosalle 2010).

Espèce amphibie peu commune, de répartition sub-atlantique-méditerranéenne, observée dans les abreuvoirs prairiaux, les cuvettes, parfois de simples flaques, cette Apiacée est susceptible de les coloniser lors des années pluvieuses alors qu'elle passe inaperçue pendant les périodes de sécheresse estivale. Comme celles-ci sont plus fréquentes, il semble bien qu'elle se raréfie. Le secteur des basses vallées de la Somme, de l'Authie ainsi que les marais arrière-littoraux représentent un de ses plus « solides bastions ». *A. inundatum* prend place parmi les groupements végétaux amphibies de l'*Elodo palustris - Sparganion* Br.Bl. & Tûxen 1957. Lors d'un printemps particulièrement « arrosé », d'importantes populations d'*A. inundatum* colonisaient plusieurs petites « cuvettes » prairiales arrière-littorales.

Quatre relevés de végétation furent réalisés (Wattez 2001). En tirant parti des classes de présence, le tableau phytosociologique ci-joint décrit cette végétation amphibie peu banale (N.B. les chiffres arabes représentent l'addition du recouvrement de chaque espèce dans les relevés).

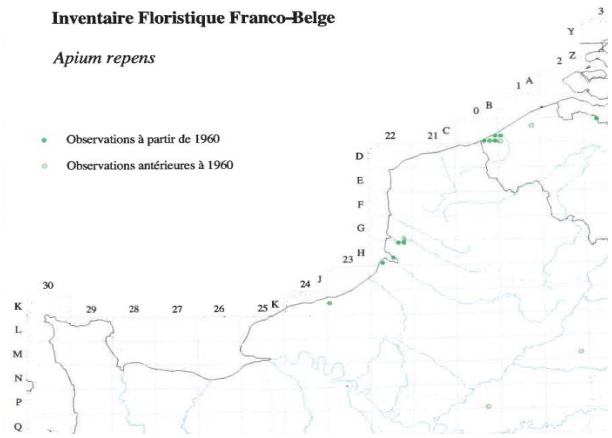
Apium inundatum V-17 ; Nasturtium officinale V-4 ; Veronica anagallis aquatica II-2 ; Baldellia ranunculoides I-1 ; Glyceria plicata V-6 ; Alopecurus geniculatus IV-5 ; Oenanthe fistulosa IV-3 ; Eleocharis palustris III-2 ; Rumex crispus II-1 ; Polygonum amphibium II-1 ; Callitriche sp II-1 ; Batrachium sp II-1 ; Alisma plantago aquatica II-1.

A. inundatum à Saint-Josse-sur-mer (62) en 2000. J.-R. Wattez.

Apium nodiflorum (L.) Lag. (= *Helosciadium nodiflorum* (L.) W.D.J. Koch (carte 98)

Largement répandue, cette Ombellifère vigoureuse est présente dans bon nombre de fossés comme sur le bord des cours d'eau ; on pourrait la confondre avec *Berula erecta* qui est davantage rhéophile. Capable de se maintenir dans les fossés asséchés en période estivale. *A. nodiflorum* présente *« des différences morphologiques, biologiques et écologiques* », bien décrites par J.P. Reduron (1985-1986) ; certaines d'entre elles sont proches de formes d'*A. repens* avec lesquelles des confusions sont possibles. Les phytosociologues néerlandais Segal et Westhoff ont décrit l'alliance de l'*Apion nodiflori* qui regroupe « *les communautés des bordures de cours d'eau frais et peu profonds ainsi que des suintements permanents* » ; l'*Helosciadietum nodiflori* prend place dans cette alliance (Catteau & al. 2021).

Apium repens (Jacq) Lag. (= *Helosciadium repens* (Jacq.) W.D.J. Koch (carte 99)



Apium (*Helosciadium*) *repens* dans l'ouest de l'Atlas Normandie-Rhin (Delvosalle 2010) : plusieurs stations ont été découvertes depuis.

L'Ache rampante est une plante discrète dont les tiges prostrées et les minimes ombelles sont dissimulées dans l'herbe rase des prairies humides. Rare à l'échelle de l'Europe, le littoral des Hauts de France représente l'un de ses « bastions ». Mais alors que Caussin (1912) avait recensé une trentaine de stations d'*A. repens* dans la vallée de la Somme, elle ne subsiste plus qu'en une dizaine de stations entre Péronne et Épagne-Épagnette (Digitale 2021). Dans la vallée de l'Authie, le même auteur indiquait qu'il est « *très commun dans le marais de Dominois* »… lequel est devenu une vaste mégaphorbaie-phragmitaie boisée. Toutefois, les secteurs piétinés des prairies inondables, proches du littoral ainsi que celles qui subsistent dans la basse vallée de l'Authie abritent encore, lorsqu'elles sont régulièrement pâturées, de belles populations d'*A. repens*, envisagées par F. Hendoux (2001). Plusieurs d'entre elles ont été décrites (Wattez & de Foucault 1982 ; Wattez 1997) et paraissent proches des groupements prairiaux regroupés dans l'ordre des *Eleocharetalia* de Foucault 1984 et/ou de l'alliance du *Lolio perennis - Potentillion anserinae*. Tüxen 1947. Dans plusieurs sites des Hauts-de-France, en particulier dans le Pas-de-Calais et la Somme, les populations d'*A. repens* sont l'objet d'une « gestion conservatoire » assurée par le Conservatoire des espaces naturels des Hauts-de-France et le Syndicat mixte Baie de Somme - Grand littoral picard, parfois avec l'aide des botanistes du Conservatoire botanique national de Bailleul.

Une mise au point approfondie sur la présence de cette *« espèce patrimoniale à fort enjeu de conservation nationale »* a été réalisée par D. Facon (2020).

Les mesures prises dans le cadre du programme REFORME afin de protéger une population d'*A. repens* dans une prairie de Cucq sont détaillées.

(N.B. Revu récemment dans une prairie humide proche de Péronne, *A. repens* a également été découvert de façon inattendue dans une pelouse de l'agglomération lilloise…).

***Berula erecta* (Huds.) Coville (= *Sium erectum* Huds.)** (carte 169)

La petite Berle se dresse sur le bord d'assez nombreux cours d'eau dans lesquels circule une eau à la fois limpide et oxygénée, y côtoyant parfois *Apium nodiflorum*. Les vallées des fleuves côtiers picards (Canche, Authie, Somme) en recèlent de belles populations ; une « cressonnière » à *B. erecta* y a été décrite (cf. Guide des végétations des zones humides de Picardie 2012).

B. erecta est également présent dans les secteurs les plus longuement inondés des milieux tourbeux arrière-littoraux où il est fréquemment associé avec la grande Douve (*Ranunculus lingua)* ; J.R. Wattez, G. Aymonin & A. Wattez (1987) l'avaient remarqué ; dans les secteurs marécageux de la basse vallée de l'Authie, J.R. Wattez (1996) avait fait la même observation. E. Catteau & al. (2017) ont tiré parti *pro parte* de ces observations initiales afin de décrire une association pionnière : le *Berulo erectae - Ranunculetum linguae* qui colonise les substrats les plus instables, parfois « oscillants » dans les tourbières basiques de la Picardie occidentale.

***Bunium bulbocastanum* L.** (carte 210)

La Châtaigne de terre est une espèce calcicole substrato-mésophile quasi absente de Haute-Normandie que l'on pouvait observer en Picardie occidentale dans les milieux herbeux assez frais. Disparue des moissons, elle s'était repliée sur les bermes longeant les routes départementales ; Wattez & Boullet (1988) avaient décrit cette phytocénose originale sous le nom de *Bunio bulbocastani - Brachypodietum pinnati* ; en maints endroits, la Châtaigne de terre n'a pas résisté aux remaniements, souvent violents, qui ont affecté les bermes routières (conduisant parfois à leur quasi suppression).

Présente çà et là sur les pelouses marneuses de la cuesta du Boulonnais, elle a également été observée dans une dépression herbeuse des dunes de Camiers. Dans l'ensemble de la région, *B. bulbocastanum* paraît plutôt en recul.

Bunium bulbocastanum au contact champ-ourlet calcicole près d'Amiens. J.-R. Wattez.

***Bupleurum falcatum* L.** (carte 213)

Régulièrement observé au sud du fleuve Somme ainsi que dans cette partie du département de l'Oise connue sous le nom de Plateau picard, *B. falcatum* se raréfie au nord de la vallée de la Somme ainsi et surtout dans le Nord-Pas-de-Calais où on ne le rencontre qu'en quelques sites du Ternois. On observe le Buplèvre en lisière des manteaux forestiers, à la périphérie des fourrés colonisant les grands versants crayeux (nommés « larris en Picardie) comme sur les « rideaux » et les talus herbeux ; lorsque ceux-ci sont abrités et ensoleillés, *B. falcatum* est susceptible de prendre un grand développement. Un tableau phytosociologique (limité aux classes de présence) décrit les groupements végétaux calcicoles, xérophiles de la région amiénoise dans lesquels *B. falcatum* était présent de longue date avant de connaître actuellement une réelle extension dans les milieux favorables à son implantation. *B. falcatum* s'insère dans une végétation d'ourlet ; sur les substrats crayeux, ceux-ci ont tendance à s'étaler pour former une « nappe ». Aux côtés de sept espèces appartenant à l'ordre des *Origanetalia*, la présence sur le tableau phytosociologique d'une quinzaine de représentants de la classe des *Festuco - Brometea* rappelle la proximité des ourlets avec les formations pelousaires calcicoles.

Le tableau phytosociologique ci-joint a été bâti à l'aide de vingt-cinq relevés de végétation, réalisés récemment dans le Sud du département de la Somme et le Nord de l'Oise ; la moyenne du nombre d'espèces est de 14,6 par relevé de végétation.

Représentants des *Origanetalia*

Bupleurum falcatum V ; Origanum vulgare V ; Brachypodium rupestre s l V ; Galium mollugo III ; Centaurea nemoralis III ; Agrimonia eupatoria II ; Helianthemum nummularium II

Représentants des *Festuco-Brometea*

Pimpinella saxifraga IV ; Centaurea scabiosa III ; Hippocrepis comosa II ; Ononis repens II ; Festuca cf lemanii II ; Galium verum II ; Cirsium acaule II ; Sanguisorba minor II ; Bromus erectus I ; Seseli montanum I ; Clinopodium vulgare I ; Carlina vulgaris I ; Scabiosa columbaria I ; Stachys recta I

Représentants des *Molinio - Arrhenatheretea*

Arrhenatherum elatius IV ; Achillea millefolium IV ; Daucus carota III ; Knautia arvensis III ; Eryngium campestre III ; Inula conyzae III ; Poa pratensis II ; Dactylis glomerata II ; Plantago lanceolata II ; Lotus corniculatus I ; Solidago virga aurea I

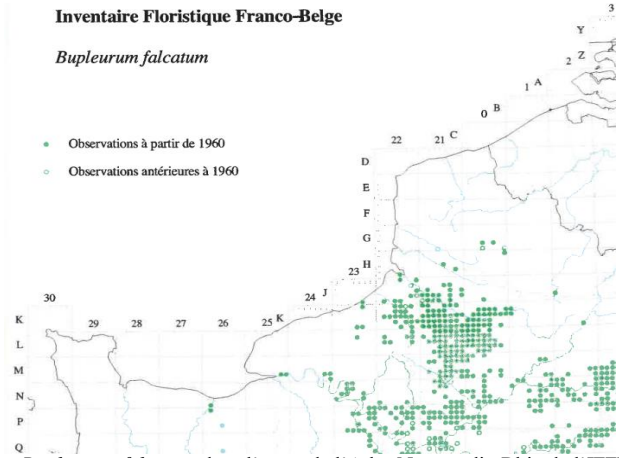
Espèces compagnes

Hypericum perforatum II ; Campanula rotundifolia II ; Bromus sterilis I ; Odontites verna I ; Vicia sativa I ; Silene latifolia subsp. *alba I.*

Plantules : *Prunus spinosa II ; Clematis vitalba I ; Rubus sp I*

N.B. Une dizaine de plantes accidentelles faiblement présentes (coefficient +) n'ont pas été prises en compte.

Bupleurum falcatum à Namps-Maisnil (80) J.-R. Wattez. 2020.



Bupleurum falcatum dans l'ouest de l'Atlas Normandie-Rhin de l'IFFB (Delvosalle 2010).

***Bupleurum tenuissimum* L.** (carte 214)

Quasiment absent de la France septentrionale, le Buplèvre menu n'était signalé que des abords de la baie de Somme où il n'avait pas été revu récemment jusqu'à ce qu'une population localisée mais bien fournie ait été découverte en 2015, à proximité des Mollières du Cap-Hornu, proche de Saint-Valery, par B. Sarazin, B. Delaporte et P. Bernard (information relatée par Duhamel et Delaporte 2017). Il avait encore été observé sur cette station en 2020 par B. Laporte et A. Watterlot (comm. pers.).

***Carum verticillatum* (L.) W.D.J. Koch (= *Trocdaris verticillatum* (L.) Raf.)**

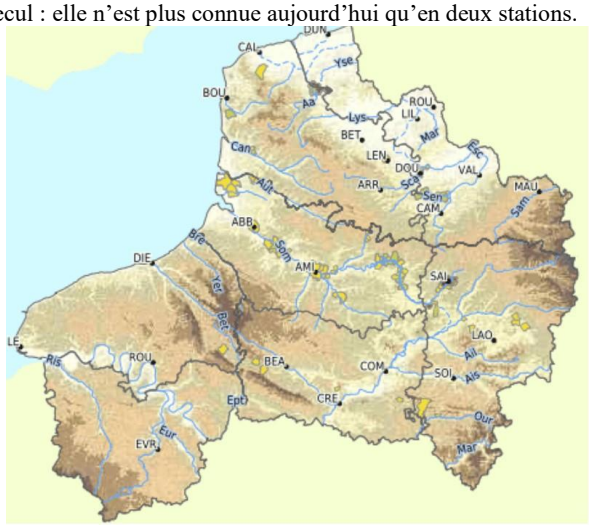
Le Carvi verticillé est une espèce de répartition subatlantique fréquente dans le Massif-Armoricain ; sa présence dans les milieux prairiaux humides s'efface au-delà du Cotentin, avant de reparaître dans le massif ardennais (sur le plateau de Rocroi). *C. verticillatum* n'avait semble-t-il jamais été observé dans l'ouest des Hauts-de-France avant qu'il ne soit découvert à l'ouest de Beauvais, près de Saint-Germer-de-Fly par Vincent Boullet au début des années 1990. Il est indiqué dans le « Guide des végétations des zones humides de la Picardie » (François *& al*. 2012) que *C. verticillatum* fait partie des espèces qui caractérisent deux associations le *Caro verticillati - Molinietum caeruleae* (Lemée 1938) Clément 1978 et le *Caro verticillati - Juncetum squarrosi* de Foucault 1984. L'une comme l'autre sont considérées comme « *exceptionnelles et de haute valeur patrimoniale en Picardie et dans les régions voisines* » ; c'est dire tout l'intérêt de cette récente et belle observation.

***Chaerophyllum aureum* L.** N C non cartographié

L'observation inattendue du Cerfeuil doré en lisière d'un champ dans le Santerre, le long de la RD. 934, à Roiglise a fait l'objet de commentaires (Wattez 2001). L'origine de l'implantation de cette espèce de répartition continentale a été envisagée sans être résolue ; il n'est pas certain qu'elle parvienne à se maintenir à cet emplacement.

***Cicuta virosa* L.** (carte 392)

La plus toxique des trois ciguës a toujours été rare dans la France septentrionale et elle l'est plus que jamais ; la très grande majorité de ses localités connues de longue date n'ont pas été revues récemment, en particulier dans la partie médiane du cours de la vallée marécageuse de la Somme où Caussin (1912) signalait sa présence dans une trentaine de localités. La carte figurant dans Les Plantes protégées de la Picardie (Hauguel coord. 2005 p. 57) et celle de sa répartition régionale actuelle (Digitale 2021) confirment ce recul : elle n'est plus connue aujourd'hui qu'en deux stations.



Répartition de *Cicuta virosa* dans le Nord de la France (Digitale 2021).

C. virosa est désormais considéré comme exceptionnel et en danger dans les Hauts-de-France comme l'indique Szwab (2000) ; sa présence sur les listes de plantes protégées (dans les « ci-devant » régions du Nord-Pas-de-Calais et de la Picardie) ne l'a guère protégée. « Chapeautées » par les Conservatoires, des démarches sont en cours de façon à assurer la pérennité des rares populations de Cigüe vireuse qui parviennent à se maintenir dans plusieurs marais tourbeux. Des mises au point récentes ont été effectuées sur cette Cigüe rarissime et sur des tentatives de renforcement de populations dans la Réserve naturelle de Saint-Quentin (02) par A. Watterlot et M.-H. Guislain (2018), et dans le Marais audomarois par B. Asset *et al.*

Cicuta virosa à Feuillères (vallée tourbeuse de la Somme amont) dans les années 1985. J.-R. Wattez.

En revanche, son « partenaire », le Carex faux-souchet avec lequel la Ciguë vireuse définit une association, le *Cicuto virosae - Caricetum pseudocyperi* Boer & Sissingh 1942, est régulièrement observé sur la berge des cours d'eau comme sur la vase molle du pourtour des étangs peu profonds, asséchés en été.

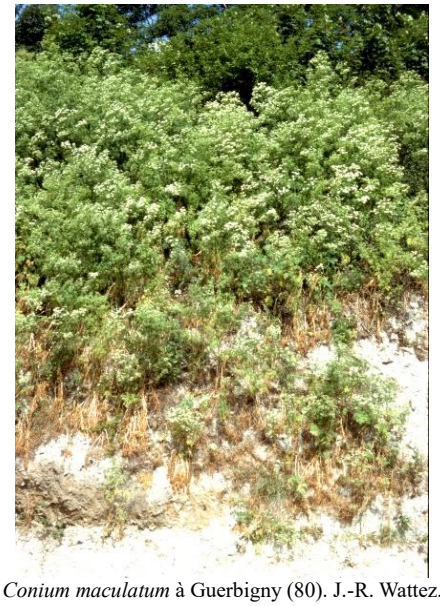
Les phytosociologues hollandais Segal & Westhoff avaient créé l'alliance du *Cicution virosae* mais elle est entrée en synonymie avec le *Carici pseudocyperi - Rumicion hydrolapathi* Passarge 1964.

***Conium maculatum* L.** (carte 213)

Peu commune dans la France septentrionale, la grande Cigüe est très inégalement répartie et ses populations sont souvent instables. Aussi, est-il intéressant de souligner la permanence de sa présence le long de la RD 1029-E-44, au sud-ouest d'Amiens, entre Clairy-Saulchoy et Quevauvillers. Souvent localisé en lisière des champs, *C. maculatum* s'implante également sur les bermes et les talus. Ses populations qui peuvent être importantes selon les années se déplacent le long de cet axe routier fréquenté. Le relevé de végétation ci-joint décrit l'une de celles-ci ; en l'occurrence, il s'agit d'une arrhénathéraie « enrichie » d'espèces rudérales :

30 m² ; Rec. 100%

Conium maculatum 4 ; Arrhenatherum elatius 3 ; Brachypodium rupestre 1 ; Bromus sterilis1 ; Heracleum sphondylium1 ; Melandrium album 2 ; Glechoma hederacea 2 ; Ranunculus repens 1 ; Geranium pyrenaicum 1 ; Urtica dioica 2 ; Galium aparine 2 ; Sonchus asper + ; Rumex obtusifolius ; Cirsium arvense 1 ; Cirsium vulgare + ; Geranium colombinum + ; Papaver rhoeas 1 ; Ulmus campestris pl. *1.*



Conium maculatum à Guerbigny (80). J.-R. Wattez.

***Conopodium majus* (Gouan) Loret** (carte 420)

La présence de cette espèce acidiphile (à la différence de *Bunium bulbocastanum*) a toujours été exceptionnelle en Picardie et les observations effectuées ont rarement été confirmées. Ce n'est que dans les secteurs boisés du Haut-Boulonnais que le Conopode est susceptible d'être observé ; de Foucault & Frileux (1983) ont décrit un ourlet à tendance acidiphile, le *Potentillo sterilis - Conopodietum majoris,* en relation dynamique avec la hêtraie à jacinthe des bois, *Hyacinthoides non scripta* (= *Endymion nutans*).

P. Julve a décrit l'alliance du *Conopodio majoris - Teucrion scorodoniae (*ex *Teucrion scorodoniae* de Foucault 1983*).* Rappelons que R. Fabri (1987) est l'auteure d'une mise au point précise sur la limite nord-orientale de l'aire de cette espèce de répartition sub-atlantique.

***Crithmum maritimum* L.** (carte 453)

Alors que la Criste maritime est présente, sans y abonder, sur les falaises crayeuses du Pays-de-Caux et, davantage, sur celles du Boulonnais (plus argilo-schisteuses), son absence sur le littoral picard avait intrigué les botanistes dès la seconde moitié du 19ème siècle. Il aura fallu attendre les années 1958-1960 pour que *C. maritimum* soit découvert dans la Somme ; il est désormais bien implanté sur les levées de galets internes dans le site des Bas-Champs de Cayeux-Le Hourdel. Un historique de sa découverte et de sa présence actuelle a été envisagé récemment par J.R. Wattez (2017).

Les phytosociologues (en particulier J.M. Géhu) se sont particulièrement intéressés aux groupements végétaux littoraux dans lesquels figure *C. maritimum* ; présent dans le site de Cayeux-Le Hourdel, le *Crithmo maritimi - Crambetum maritimae* Géhu 1960 est une végétation d'intérêt communautaire exceptionnelle (Duhamel, Farvacques *& al*. 2017).

***Daucus carota* L.** (cartes 481, 482, 483)

Compte tenu de la diversité intraspécifique qui le caractérise, ce taxon a été longuement étudié par J.P. Reduron (2007 t.2 p.968-1089). L'espèce type est partout présente sur les substrats basiques et secs, friches, talus, coteaux crayeux ; généralement associée avec *Melilotus albus*, elle caractérise les groupements du *Dauco carotae - Melilotion albi* Görs 1966 qui rassemble « *des communautés de hautes herbes* (sur) *des substrats grossiers, souvent rapportés* ».

Qu'en est-il au sujet des taxons rencontrés dans les milieux littoraux ?

. la variété *intermedius* (Corbière) Reduron & Lambinon de la nothosubsp. *intermedius* « *aurait été signalée dans la Somme* »,

. la variété *gummifer* Syme de la subsp. *gummifer* « *atteindrait sa limite nord à Mers (Somme*) ».

***Eryngium campestre* L.** (carte 578)

L'omniprésence du Panicaut champêtre dans le département de la Somme contraste avec sa rareté dans le Nord-Pas-de-Calais et sa quasi-absence dans le Pays de Caux. La place occupée par *E. campestre* dans les formations végétales herbacées basiphiles avait retenu l'attention (Wattez 1982). Que ce soit dans les friches à *Brachypodium rupestre* colonisant les talus, dans les prairies pâturées ou dans les milieux littoraux proches du niveau des hautes mers, *E. campestre* pouvait abonder localement.

Qu'en est-il de nos jours ? Le panicaut champêtre est toujours présent mais son importance pondérale a diminué. Concurrencé par les espèces rudérales qui s'implantent sur les talus sous-jacents aux cultures, éliminé en milieu prairial par des traitements sélectifs, le Panicaut champêtre a incontestablement régressé, en particulier dans les prairies pâturées.

En tirant parti des observations effectuées dans celles-ci, et d'un tableau de végétation, préalablement réalisé par J.R. Wattez, P. Julve (1999) a décrit une association, l'*Eryngio campestris - Lolietum perennis* qui prend place dans l'alliance du *Thymo pulegioidis - Cynosurion cristati* Passarge 1969.

***Eryngium maritimum* L.** (carte 579)

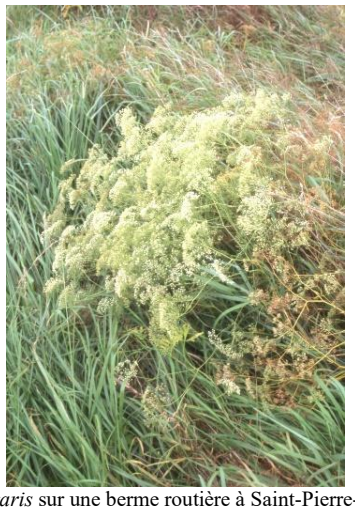
Régulièrement observé sur les sables du littoral, le Chardon bleu paraît bien s'adapter à la rudéralisation des milieux dunaires, particulièrement fréquentés par le public en période estivale. Il est vraisemblable que ses feuilles piquantes rebutent les touristes désireux de confectionner des bouquets…

Fréquemment associé avec *Euphorbia paralias*, *E. maritimum* fait partie de la flore des dunes mobiles colonisées par l'Oyat (*Ammophila arenaria).*

Eryngium maritimum, littoral du Pas-de-Calais. J.-R. Wattez.

Falcaria vulgaris **Bernh. (= *F. rivini* Host.)** (carte 603)

Si l'on considère la carte 603 (Delvosalle 2010), on prend conscience de la rareté de la Faucillaire dans la France septentrionale. Une station de cette espèce de répartition méridionale se maintient depuis un demi-siècle dans les dunes littorales proches d'Etaples, en résistant vaillamment à l'extension de l'argousier. Depuis peu, *F. vulgaris* s'est également implanté dans plusieurs bermes routières de la région amiénoise. Quatre relevés de végétation ont été réalisés mais leur hétérogénéité floristique ne permet pas de réaliser un tableau phytosociologique ; outre *F. vulgaris*, seul *Arrhenatherum elatius* figurait dans les quatre relevés ; *Bromus sterilis, Dactylis glomerata*, *Heracleum sphondylium, Picris hieracioides* et *Plantago lanceolata* étaient présents trois fois. Il semblerait que cette plante steppique étende son aire de répartition en s'implantant progressivement dans les arrhénathéraies rudérales.



Falcaria vulgaris sur une berme routière à Saint-Pierre-à-Gouy (80). J.-R. Wattez.

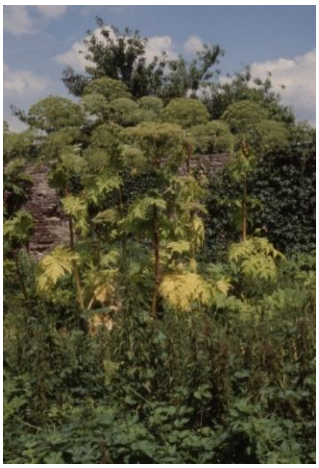
Foeniculum vulgare **Mill.** (carte 629)

Vraisemblablement introduit à l'origine, le Fenouil s'est bien adapté aux milieux anthropisés. Il n'est guère de friches urbaines, de talus et de bords de routes ou encore de parcelles en déshérence où on ne le rencontre pas, parfois en abondance.

Heracleum mantegazzianum **Sommier & Levier**

La taille exceptionnelle et l'ampleur de ses inflorescences attirent le regard mais il importe de rappeler les propriétés photosensibilisantes de cette plante exotique envahissante (P.E.E.), originaire du Moyen-Orient qui s'est implantée en bon nombre de sites. *H. mantegazzianum* apprécie les sites rudéralisés telles les anciennes carrières où l'on vient trop souvent désormais déverser des gravats. Dans la basse vallée de la Canche, la Berce du Caucase a tendance à envahir les aulnaies boueuses ; de courageux bénévoles ont entrepris d'y limiter son extension faute de parvenir à l'éradiquer.

H. mantegazzianum dans l'ouest du Nord de la France (Digitale 2021).



H. mantegazzianum dans un jardin. J.-R. Wattez.

Heracleum sphondylium **L.** (carte 733)

La vigueur de ses tiges feuillées et de ses ombelles fait que la grande berce ne passe pas inaperçue ; la diversité existant dans ce « groupe » a retenu l'attention de J.P. Reduron (2007 p.1407-1411 ; revue 2010 p.84) qui propose une clé de détermination. Il semble que celles qui ont été observées appartiennent à la sous-espèce *sphondylium.* Toutefois, en forêt de Songeons (dans le Beauvaisis), des échantillons de grande Berce dont les segments foliaires étaient particulièrement étroits ont été récoltés. *H. sphondylium* est particulièrement bien implanté sur les bermes routières ; on le repère aisément, en fin d'été, lorsque la grande berce s'impose aux dépens des chaumes desséchés de l'avoine élevée. Une trentaine de relevés de végétation, réalisés dans la région amiénoise sur des bermes routières permettent de décrire une arrhénathéraie de bord de route dont la composition floristique est variée ; (chiffre spécifique moyen : 13).

Sur le tableau phytosociologique « condensé » ci-joint (réalisé à l'aide des seules classes de présence), les espèces ont été regroupées d'après les grandes classes du synsystème :

Heracleum sphondylium V

Arrhenatheretalia et *Molinio - Arrhenatheretea :*
Arrhenatherum elatius V ; Dactylis glomerata III ; Plantago lanceolata III ; Achillea millefolium III ; Rumex crispus II ; Lolium perenne I ; Holcus lanatus I ; Poa trivialis I ; Trifolium repens I ; Ranunculus acris I ; Cerastium fontanum I

Agropyro - Rumicion et *Agropyretalia :*
Rumex obtusifolius III ; Ranunculus repens III ; Cirsium arvense III ; Festuca arundinacea II ; Convolvulus arvensis II ; Potentilla anserina I ; Potentilla reptans I ; Equisetum arvense I ; Elymus repens I

Dauco - Melilotion et *Artemisietea :*
Melandrium album II ; Daucus carota I ; Cirsium vulgare I

Galio aparines - Alliarietalia
Urtica dioica V ; Anthriscus sylvestris III ; Lamium album III ; Galium aparine II ; Artemisia vulgaris II ; Glechoma hederacea I Veronica chamaedrys I ; Lapsana communis I

Origanetalia :
Centaurea gr. nemoralis I ; Agrimonia eupatoria I

Diverses *: Sonchus oleraceus II ; Epilobium hirsutum I ; Stachys palustris I ; Symphytum officinale I ; Persicaria maculosa I ; Geranium dissectum I.*

Il semble possible de rapprocher cette arrhénathéraie neutrophile à *H. sphondylium* de l'alliance du *Rumici obtusifolii - Arrhenatherion elatioris* de Foucault 1989 (selon B. de Foucault *in litt).*

H. sphondylium sur berme routière près d'Amiens. J.-R. Wattez.

***Hydrocotyle vulgaris* L.** (carte 770)

Caché sous la végétation herbacée qui colonise les substrats tourbeux longuement inondés, l'Hydrocotyle vulgaire est présente dans les prairies marécageuses colonisées par les grands carex et les joncs, également sous les hautes herbes des mégaphorbaies.

Cette Ombellifère atypique (désormais rangée chez les Araliacées) dont les feuilles peltées et les ombelles très discrètes surprennent fait partie du cortège floristique des jonçaies basiphiles rencontrées dans les basses vallées de l'Authie et de la Somme ainsi que dans les marais arrière-littoraux picards. Aussi, B .de Foucault a-t-il pu décrire l'*Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi* 1984, prenant place dans l'alliance de l'*Hydrocoylo - Schoenion* de Foucault 1984 qui regroupe « *des communautés atlantiques planitiaires des sols tourbeux oligotrophes* », bien implantées localement.

N.B. Comme la présence d'*H. ranunculoides* L.f. est attestée désormais dans le Nord de la France, en particulier dans plusieurs cours d'eau du département du Nord et dans la vallée de l'Oise on pouvait s'attendre à ce qu'elle s'implante également dans les secteurs marécageux des fleuves côtiers. C'est chose faite depuis que J.-R. Wattez a constaté récemment (en 2021) que cette PEE recouvre désormais une mare dans la basse vallée de l'Authie, à Nampont-Saint-Martin (80) ; elle n'en restera vraisemblablement pas là…

***Myrrhis odorata* (L.) Scop.** (carte 1003)

Le Cerfeuil musqué ne fait pas partie de la flore autochtone ; sa présence occasionnelle résulte vraisemblablement de sa culture dans un jardin dont il s'est échappé ou d'une implantation à des fins ornementales (ou culinaires ?).

Il ne m'a pas été donné de le rencontrer dans la région prise en considération, en l'occurrence, la partie occidentale du Nord de la France.

***Oenanthe aquatica* (L.) Poirr (= *O. phellandrium* Lam.)** (carte 1022)

Cette grande Ombellifère a toujours été rare dans la région considérée où il ne semble pas qu'elle ait été récemment observée. Dans la vallée de la Somme, alors que Caussin (1912) rapportait l'existence d'une cinquantaine de localités de la Phellandrie, très peu ont été revues récemment.

Associé avec *Rorippa amphibia*, *O. aquatica* caractérisait une association, l'*Oenantho aquaticae - Rorippetum amphibieae* (initialement décrite par Soo en 1927) prenant place dans l'alliance de l'*Oenanthion aquaticae* Hejny 1948, rassemblant « *des communautés hélophytiques pionnières du bord des eaux calmes* » (Géhu 2006) ; cette terminologie a été reprise par Bardat *et al*. (2004) en ajoutant qu'on observe « *ces communautés plutôt pionnières* (sur les) *bordures perturbées des eaux calmes* » ; elles paraissent plus répandues dans la Picardie « de l'intérieur » (François, Prey *et al*. 2012).

***Oenanthe crocata* L.** (carte 1023)

Avant sa découverte (dans les années 1960) dans l'estuaire de la Canche, la présence de l'Œnanthe safranée était inconnue sur les côtes de la Manche orientale. J.M. Géhu rapporte qu*'O. crocata* a été initialement observé « dans les dépressions de dunes de Camiers… avant d'être régulièrement retrouvé d'Hardelot à Étaples ».

Comme la plupart des touffes d*'O. crocata* se situaient « très près de l'estran », il est vraisemblable que les courants côtiers ont joué un rôle dans son extension en dispersant ses akènes. *O. crocata* s'est progressivement implanté le long du littoral, à proximité de l'estuaire des fleuves côtiers (la Somme, puis la Canche…) (Wattez & al. 1973) ou de celui de modestes ruisseaux sillonnant les massifs dunaires du Boulonnais. Le fait est qu'un groupement à *Iris pseudacorus* et *O. crocata* a été décrit dans les ruisseaux côtiers dunaires (Catteau, Duhamel, Cornier *et al*. 2010).

Il ne semble pas que cette Oenanthe se soit implantée sur le littoral de la Flandre.

***Oenanthe fistulosa* L.** (carte 1024)

Peu commune dans les Hauts-de-France, l'Œnanthe fistuleuse est en revanche largement présente dans les secteurs marécageux des fleuves côtiers (Canche, Authie, Somme) ainsi que dans les marais arrière-littoraux. Fréquemment associée avec *Eleocharis palustris* dans les milieux prairiaux inondables, *O. fistulosa* caractérise l'*Eleocharito palustris - Oenanthetum fistulosae* de Foucault 2008 qui prend place dans l'alliance de l*'Oenanthion fistulosae* et l'ordre des *Eleocharitetalia palustris,* décrits l'un comme l'autre par B. de Foucault en 1984.

L'Hydrocotyle est régulièrement observée aux côtés de l'Œnanthe fistuleuse dans l*'Eleocharito - Oenanthetum,* lequel est une association de répartition essentiellement subatlantique, présente le long de la façade ouest de la France.

O. fistulosa dans l'*Eleocharito palustris - Oenanthetum fistulosae* en vallée de l'Authie. J.-R. Wattez.

***Oenanthe fluviatilis* Colem.** (carte 1025)

Du fait de sa localisation dans les cours d'eaux vives et oxygénées (mais pas exclusivement), l'Œnanthe des fleuves est une plante immergée qui est longtemps passée inaperçue, d'autant plus qu'elle ne fleurit pas régulièrement. C'est pourquoi Berton (1947) avait intitulé une note floristique « Cherchez l'*Oenanthe fluviatilis* ». Cette phrase demeure d'actualité car cette oenanthe n'est pas facile à repérer, moins encore à récolter… avant de l'identifier ; J.P. Reduron indique que certaines formes d'*O. fluviatilis* ressemblent aux longs rameaux, garnis de feuilles laciniées de *Ranunculus fluitans*.

La première observation d'*O. fluviatilis* dans la Somme est due à A. Berton (l'information est parue en 1946-1947) ; depuis, cette plante a été revue dans le cours de la Nièvre à Flixecourt et dans la moyenne vallée de la Somme, vers Mareuil-Caubert, Longpré-les-Corps-Saints… (Lévy 2017) et à Condé-Folie par A. Poitou (Digitale 2021).

***Oenanthe lachenalii* C. C. Gmel.** (carte 1026)

Les milieux humides proches du littoral de la Picardie (depuis la vallée de la Canche jusqu'à celle de la Somme) ainsi que la basse vallée des fleuves côtiers sont particulièrement favorables à l'implantation de l'Oenanthe de Lachenal. On l'observe à la fois dans les moliniaies basiphiles ceinturant les marais arrière-littoraux et les jonçaies baignant fans l'eau faiblement saumâtre du fond des estuaires où elle peut abonder localement. À la suite de Tüxen, les botanistes hollandais Segal & Westhoff ont décrit une association à *Juncus maritimus* et *O. lachenalii* qui possède une grande valeur patrimoniale selon Duhamel & Farvacques (2017). Cet *Oenantho lachenalii - Juncetum maritimi* Tüxen 1937 est notamment connu de l'Anse Bidard au nord-ouest de la Réserve naturelle de la Baie de Somme.

La variété *minima* Rouy & E.G. Camus d'*O. lachenalii* a été signalée dans les marais des dunes de St-Quentin-en-Tourmont ; elle n'a pas été retenue par les auteurs de Flora Gallica (2014).

***Oenanthe silaifolia* M. Bieb.** (carte 1028)

L'Oenanthe à feuilles de Silaus est très rare dans l'Ouest des Hauts-de-France. Elle était autrefois exceptionnellement citée de la Somme (Digitale 2021) :

- en moyenne vallée de la Somme par Fournier en 1895 ;
- en Plaine maritime picarde à Cayeux-sur-Mer en 1908.

Elle n'a apparemment pas été revue dans ce département. Les prairies de fauche inondables y font défaut. Il en est de même dans le Pas-de-Calais, où elle a toutefois été découverte à Chocques près de Béthune en 2012 par G. Lemoine (Digitale 2021).

Sa principale population du Nord de la France se situe dans les prairies inondables de la vallée de la Lys, où elle est présente dans le secteur de Nieppe (Digitale 2021).

N.B. La présence d'*O. pimpinelloides* L. n'a pas été signalée dans la partie occidentale du Nord de la France. Pour *O. peucedanifolia* Pollich., Caussin (1912) mentionnait quelques pointages dans la moyenne vallée de la Somme où il ne semble pas qu'il ait été revu.

***Pastinaca sativa* L.** (carte 1082)

Le Panais est une plante assez banale implantée sur des substrats basiques (calcaires en Picardie) ; il colonise les milieux herbeux les plus divers : friches, gravats, jachères, abords des cultures dans lesquels il peut abonder localement. Sur les bermes routières, il semble que le Panais se partage le terrain avec la grande Berce ; le plus souvent, l'une comme l'autre de ces deux espèces prédomine séparément. Les relevés de végétation ci-joints décrivent deux populations de Panais colonisant un talus routier crayeux puis une friche herbeuse :

Talus crayeux. 6 m² ; recouvrement 70%

Pastinaca sativa 3 ; Centaurea nemoralis 2 ; Origanum vulgare 1 ; Galium mollugo 1 ; Picris hieracioides 1 Daucus carota 1 Achillea millefolium 1 Onobrychis viciifolia 1 ; Clinopodium vulgare 1 ; Arrhenatherum elatius 1 Plantago lanceolata + ; Inula conyzae + ; Knautia arvensis + ; Eupatorium cannabinum + ; Senecio jacobaea +.

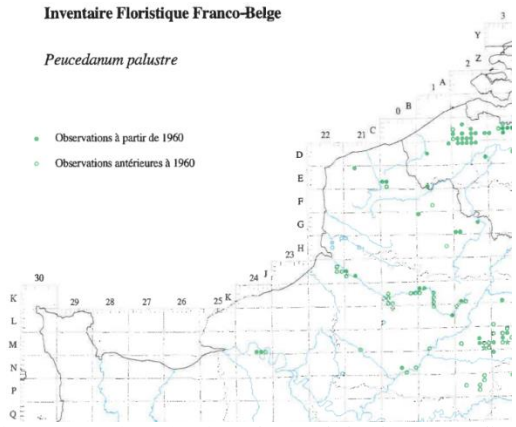
Friche herbeuse sur craie. 10 m² ; recouvrement 100%

Pastinaca sativa 3 ; Arrhenatherum elatius 3; Festuca gr rubra 2 ; Dactylis glomerata 1 ; Daucus carota 1 ; Achillea millefolium 2 ; Origanum vulgare 1 ; Agrimonia eupatoria + ; Plantago lanceolata 1 ; Pimpinella saxifraga + ; Hypericum perforatum + ; Silene latifolia subsp. *alba + ; Artemisia vulgaris + ; Senecio jacobaea + ; Cirsium arvense + ; Rubus sp +.*

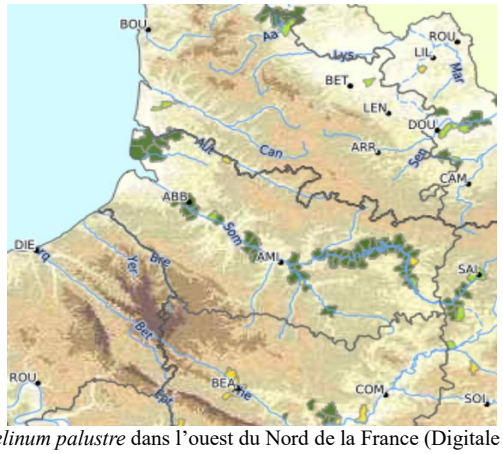
N.B. Il semble que la sous-espèce *urens* (Req. ex Gren.& Godr.) Celak. soit peu présente dans l'ouest du Nord de la France mais la distinction des deux taxons n'a pas été poursuivie.

J.-P. Matyziak (2018) est l'auteur d'un mémoire remarquable sur les « *communautés d'araignées liées aux ombelles du Panais brûlant dans les friches* » de l'ancien bassin minier du Nord-Pas-de-Calais ; il indique que la subsp. *urens* est en extension dans le bassin minier.

***Peucedanum palustre* (L.) Moench. (= *Thysselinum palustre* (L.) Hoffm.)** (carte 1097)



Thysselinum (Peucedanum) palustre l'ouest de l'Atlas Normandie-Rhin de l'IFFB (Delvosalle 2010).



Thysselinum palustre dans l'ouest du Nord de la France (Digitale 2021).

Rare dans l'ensemble des Hauts-de-France et quasi absent de la Normandie, le peucédan palustre se maintient dans les secteurs marécageux tourbeux de la vallée de la Somme ainsi que, dans une moindre mesure, dans celle de l'Authie (par exemple dans le site du Warnier à Nampont-Saint-Firmin (Wattez 1996), également dans les marais arrière-littoraux, proches de Rue. En ce qui concerne la vallée de la Somme, François *& al*. (2017) écrivent que « *la haute vallée de ce fleuve représente le bastion de P. palustre à l'échelle des Hauts-de-France… on peut estimer la population à plusieurs milliers de pieds entre Péronne et Saint-Quentin.* » alors que Caussin (1912) le considérait comme RR !

Les auteurs précités indiquent que *P. palustre « se développe en diverses situations comme au sommet des touradons de Carex paniculata» ;* précisément, c'est au sein d'une population «linéaire» de ce carex vigoureux, ceinturant un petit étang qu'un relevé de végétation a été réalisé dans la vallée de la Somme, à Bouzencourt :

3m² ; recouvrement 100%

Carex paniculata 4 ; *Peucedanum palustre 2 ; Thelypteris palustris 2 ; Eupatorium cannabinum 2* ; *Carex cf riparia 1 ; Carex pseudocyperus + ; Phragmites australis 1* ; *Mentha aquatica 2 ; Lysimachia vulgaris 1 ; Lythrum salicaria 1 ; Cirsium oleraceum 1 ; Galium uliginosum 1 ; Hydrocotyle vulgaris 1 ; Lycopus europaeus + ; Filipendula ulmaria 1 ; Cirsium palustre + ; Rumex hydrolapathum + ; Calystegia sepîum 1 ; Aster sp.+* ; *Frangula alnus* pl *1 ; Salix cinerea* pl *1 ; Alnus glutinosa* pl +.

N.B. Espèce acidiphile, *P. gallicum* Latour. n'a pas été observé, en particulier dans le bois de la Commanderie, proche de Lépine (62) où se maintient une population isolée d'une sub-atlantique, *Pulmonaria longifolia*, « partenaire » habituel de *P. gallicum* de façon à caractériser le *Peucedano gallici-Pulmonarietum longifoliae* de Foucault & al. 1983 (Wattez & Duvigneaud 1982).

Pimpinella saxifraga L. (carte 1116)

Le petit Boucage est régulièrement observé sur les substrats calcaires régionaux ; pelouses crayeuses, prairies sèches, bermes et talus routiers. Les phytosociologues considèrent *P. saxifraga* comme une espèce caractéristique de l'alliance du *Mesobromion* laquelle prend place dans l'ordre des *Brometalia erect* Koch 1926.

Les étés secs qui se succèdent depuis plusieurs années favorisent le petit Boucage aux dépens des Graminées qui jaunissent ; aussi, remarque t'on facilement sa présence sur les bermes et les talus routiers.

J.-P. Reduron (t.4 2008) indique que *P. saxifraga* « *constitue un vaste ensemble faisant preuve d'une variabilité importante* » que plusieurs auteurs se sont efforcés de décrire ; retenons simplement la variété *axonensis* de la Fons, des environs de Compiègne où elle serait à rechercher.

Toutefois, les observations effectuées n'ont pas permis de remarquer des variations significatives chez le petit Boucage.

Pimpinella major (L.) Huds. (carte 1114)

En revanche, la répartition du grand Boucage dans la France septentrionale présente plusieurs lacunes ; l'une d'elles concerne le département de la Somme où il manque dans la plus grande partie du territoire alors qu'il est fréquent dans le Boulonnais. Un « îlot » de *P. major* existe dans la haute vallée de l'Authie, où trois relevés de végétation ont été réalisés (à Amplier et Authuile 62) de façon à décrire ces populations isolées :

Espèces	**1**	**2**	**3**
Espèces caractéristiques des *Galio - Urticetea*			
Pimpinella major	*3*	*3*	*2*
Urtica dioica	*1*	*2*	*1*
Heracleum sphondylium	*1*	*1*	+
Glechoma hederacea	*1*	+	*2*
Stachys sylvatica	*1*	+	
Brachypodium sylvaticum	*1*		
Bromopsis ramosa			*1*
Anthriscus sylvestris			*1*
Vinca minor			*1*
Geranium robertianum			1
Lapsana communis		+	
Lamium album	*1*		
Veronica chamaedrys			*1*
Geum urbanum	+		
Autres espèces			
Arrhenatherum elatius	*3*	*3*	*2*
Dactylis glomerata	*1*	+	
Agrostis stolonifera	*1*		
Artemisia vulgaris	*1*		
Calystegia sepium	*1*		
Convolvulus arvensis		*1*	
Cirsium arvense	*1*		
Rubus sp	1	1.	

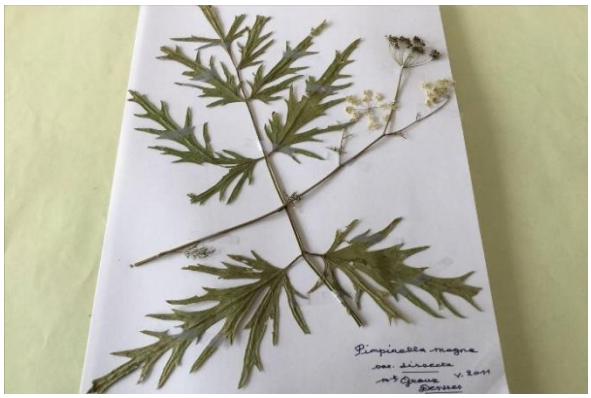
Espèces accidentelles : 1/ *Stellaria holostea +, Lathyrus pratensis +, Brachypodium pinnatum 1, Hypericum perforatum +, Ranunculus repens + ; 2/ Centaurea nemoralis +, Silene latifolia + : 3/ Galeopsis tetrahit + ; Dryopteris filix mas +*

Découvert assez récemment dans la région amiénoise, il est possible que le grand Boucage, moins xérophile et davantage tolérant vis-à-vis de l'eutrophisation des milieux que *P. saxifraga* y soit en extension.

Des boucages à fleurs roses ont été observés dans le massif forestier de Eu (Seine-Maritime) ; ils présenteraient un caractère sinon montagnard, au moins collinéen.

Pimpinella major var. *bipinnata* (Beck) Burnat

Caractérisée par la profonde découpure du limbe de ses feuilles, cette variété peu commune du grand boucage est présente en lisière des bois dans le Boulonnais et les collines d'Artois, régions particulièrement « arrosées ». La place qu'elle occupe dans les phytocénoses pré-forestières ombragées de cette région a été récemment envisagée (Wattez 2020) ; elle s'insère dans les associations relevant de l'alliance du *Geo urbani - Alliarion petiolatae* Lohmeyer & Oberdorfer 1969.



Pimpinella major var. dissecta à Desvres (62). J.-R. Wattez.

Pimpinella major var. dissecta à Vieil Moutier (62). J.-R. Wattez.

Sanicula europaea L. (carte 1341)

La Sanicle est régulièrement observée, sans jamais abonder, dans les bois de l'ouest du Nord de la France ; il semble qu'elle soit plus rare vers l'intérieur. Les phytosociologues considèrent qu'il s'agit d'une caractéristique des hêtraies atlantiques implantées sur les sols riches. Dans les frênaies régionales (décrites par J.-R. & A. Wattez en 2017), *S. europaea* figure avec une classe de présence de I à la fois sur les versants crayeux reboisés et dans les grands vallons forestiers.

Une variation de Sanicle à feuilles caulinaires majoritairement palmatiséquées a été observée dans un bois de frênes et d'érables sycomores, dans le sud-Amiénois, près de Contre.

***Selinum carvifolia* (L.) L.** (carte 1383)

Dans l'ensemble, cette espèce palustre est peu commune dans les Hauts-de-France et elle est particulièrement rare en Haute comme en Basse-Normandie.

Sur les substrats de tourbe basique de la vallée de la Somme, de belles populations de *S. carvifolia* se rapportent au *Selino carvifoliae - Juncetum subnodulosi* (Allorge 1922) de Foucault 1984. Cette « prairie du *Molinion* à aire subatlantique, subcontinentale » a également été observée et décrite dans le vaste ensemble des marais tourbeux de Sacy-le-grand, Oise (Bournérias, de Foucault & Wattez 1992).

Selinum carvifolia dans l'ouest du Nord de la France (Digitale 2021).

Tout particulièrement intéressante est la présence de *S. carvifolia* dans l'ex-pré communal de Saint-Josse (62). Visité dans les années 1970-1975, il a été réétudié vingt ans plus tard par B. de Foucault, V. Santune et J.R. Wattez (1999), peu avant que ce site en complète déshérence ne soit confié au Conservatoire des Espaces naturels, de façon à limiter son reboisement intégral qui aurait fait disparaître une mosaïque de groupements végétaux à tendance acidiphile intéressante. Les travaux réalisés ont consisté à tracer des chemins et à dégager plusieurs plages herbeuses qui sont régulièrement fauchées. Dans l'une d'entre elles ; le Selin a pris un incroyable développement ; des milliers de pieds de cette Ombellifère sont présents.

Réalisé à l'aide de quatre relevés de végétation, le tableau phytosociologique ci-joint décrit une population de *S. carvifolia* dont l'importance est vraisemblablement sans égale dans les Hauts de France ; il semble possible de la rapporter au *Selino carvifoliae - Juncetum acutiflori* que de Foucault *et al.* avaient préalablement observé et décrit dans l'est du département du Nord (dans le Douaisis et l'Avesnois).

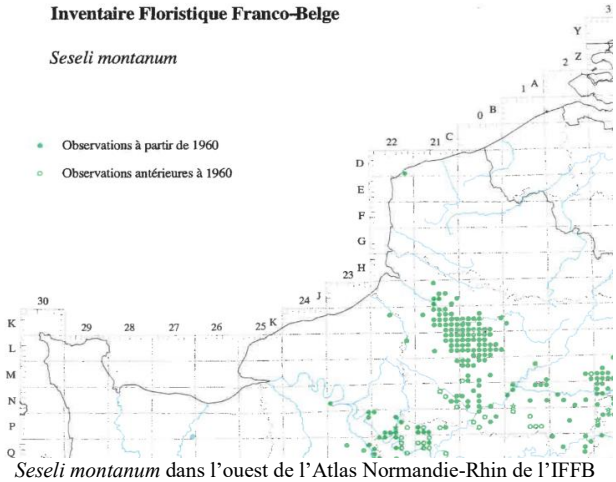
Surface environ 4 m² ; recouvrement 100%

Selinum carvifolia	*3*	*3*	*3*	*2*
Stachys officinalis	*2*	*1*	*1*	*2*
Juncus acutiflorus	*3*	*2*	*1*	
Potentilla erecta				*1*
Pulicaria dysenterica	*2*	*3*	*2*	*1*
Angelica sylvestris	*1*	+	*1*	*1*
Cirsium palustre	*1*	*1*		+
Prunella vulgaris		*1*	*1*	+
Mentha aquatica	+	+	*2*	
Hypericum quadrangulum		*1*	*1*	
Lotus pedunculatus	*1*	+		
Lychnis flos cuculi		+	+	
Hydrocotyle vulgaris				+
Anthoxanthum odoratum	*2*	*2*	*1*	*1*
Calamagrostis epigeios	*2*	+	+	*1*
Agrostis stolonifera	+	+		+
Molinia caerulea			*1*	
Vicia cracca	+	*1*	*1*	*1*
Eupatorium cannabinum	*1*	*1*		
Centaurea nemoralis	*1*	*2*	+	*1*
Pteridium aquilinum	*1*	*1*		*1*

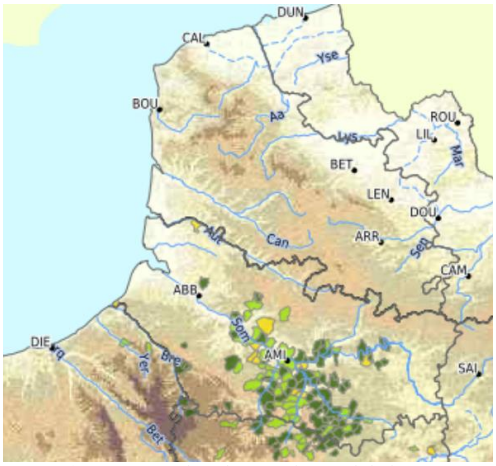
Accidentelles : *Arrhenatherum elatius* +, *Arundo phragmites* +, *Brachypodium rupestre* +, *Salix cinerea pl* +.

Selinum carvifolia au sein d'un *Selino carvifoliae - Juncetum subnodulosi* en vallée de la Somme. J.-R. Wattez.

Seseli montanum L. (carte 1043)



Seseli montanum dans l'ouest de l'Atlas Normandie-Rhin de l'IFFB (Delvosalle 2010).



Seseli montanum dans l'ouest du Nord de la France (Digitale 2021).

De répartition ouest-subméditerranéenne, le Séséli des collines est absent du Nord-Pas-de-Calais et rare en Normandie ; aussi, l'existence d'un îlot centré sur le Sud-Est Amiénois et le Nord du département de l'Oise se remarque t'il aisément ; il n'est guère de pelouses crayeuses et de talus herbeux dans lesquels *S. montanum* ne soit présent ; toutefois, selon M. Bon (1966), les stations les plus nord-occidentales se situeraient à une vingtaine de kilomètres à l'ouest d'Amiens. Sa découverte récente dans la Vallée de Grâce qui jouxte l'agglomération amiénoise permet de supposer une discrète extension de son aire. J.M. Géhu, V. Boullet & al. (1984) ont retenu *S. montanum* pour décrire une sous-association dite *seselietosum montani* de l'*Avenulo pratensis - Festucetum lemanii* laquelle est l'association pelousaire calcaricole la plus fréquente en Picardie sur craie.

Le relevé phytosociologique ci-joint décrit la végétation d'un petit talus ensoleillé (un « rideau » en picard) colonisé par le Brachypode penné dans lequel *S. montanum* était particulièrement bien implanté.

Non loin de Broyes (Oise) 10 m² recouvrement 90%
Seseli montanum 3 ; Helianthemum nummularium 2 ; Silene vulgaris + ; Brachypodium pinnatum 3 ; Sanguisorba minor + ; Centaurea scabiosa 2 ; Thymus praecox 1 ; Pimpinella saxifraga 1 ; Knautia arvensis + ; Achillea millefolium + ; Reseda lutea + ; Daucus carota + ; Centaurea nemoralis + ; Silene latifolia +.

Seseli libanotis W.D.J. Koch (= ***Libanotis pyrenaica*** (L.) O. Schwarz) (carte 1402)

La répartition de *S. libanotis* est différente de celle de *S. montanum ;* dans le département de la Somme, les localités connues sont peu nombreuses, moins « fournies » et disséminées ; cette grande Ombellifère est présente sur les pelouses crayeuses, dans les anciennes carrières, également en lisière des groupements arbustifs colonisant les « larris ». R. François (2019) rappelle le caractère collinéen, voire submontagnard de l'aire de répartition de cette Apiacée. Ni la présence de *S. libanotis* ni celle *de S. montanum* n'ont été signalées dans les secteurs littoraux de la France septentrionale.

N.B. *S. coloratum* Ehrh (= *S. annuum* L.) est absent de l'ensemble de la partie occidentale du territoire couvert par la carte IFFB et il n'a jamais été observé dans la région considérée ; on le retrouve sur quelques pelouses dans le Laonnois et l'Oise méridionale.

Silaum silaus (L.) Schinz. & Thell. (carte 1409)

Les exigences édaphiques de cette espèce poïkilohydre limitent sa présence dans les Hauts de France à un certain nombre d'« îlots » dont le substrat est généralement argileux comme celui de la Flandre ; les prairies marneuses du Boulonnais convenaient bien à *S. silaus* que l'on rencontrait régulièrement. Sur un substrat marnicole, proche de la forêt de Boulogne, E. Catteau a décrit une végétation prairiale dans laquelle figure *S. silaus* et qu'il rapporte au *Dactylorhizo meyeri - Silaetum silaei* de Foucault 1986 ; il souligne que « *cette végétation, endémique du Boulonnais offre un intérêt patrimonial élevé* ». On rencontrait également le Silaüs dans les milieux prairiaux du plateau de Sorrus-Saint-Josse (62) avant que la déprise agricole, à l'origine de lotissements et divers « aménagements » ne l'ait fait régresser. En revanche, sur les substrats de tourbe noire basique de la vallée de la Somme, sa présence est peu fréquente, à la différence de ce que l'on observe à propos de *Selinum carvifolia.*

Sison amomum L. (carte 1422)

L'aire de répartition de cette espèce de répartition méditerranéo-atlantique paraît s'interrompre en Basse-Normandie, au niveau du fleuve Orne.

Au-delà, une vaste lacune s'étend jusqu'à la région de Saint-Omer ainsi qu'à la partie (essentiellement française) de la Flandre occidentale, dans le secteur des basses vallées de l'Aa et de l'Yser. Les auteurs de La Flore de la Flandre française (2008) indiquent que l'on observe *S. amomum* sur les accotements routiers et les haies, dans les groupements de lisières neutrophiles du *Geo urbani - Alliarion petiolatae*.

Sison segetum L. (= ***Petroselinum segetum*** (L.) WDJ Koch) (carte 1091)

L'autre nom vernaculaire du Persil des moissons est la Berle des champs, désignation se justifiant par la disposition des folioles similaire à celles que l'on observe chez la berle dressée, *Berula erecta*. Rare dans l'ensemble du territoire couvert par l'Atlas IFFB, on le rencontre occasionnellement en bordure des champs et sur des talus crayeux. En 2005, N. Borel l'avait observé sur un talus routier près de Buigny l'Abbé et en juin 2020, une population importante de *S. segetum* était présente sur un talus récemment « décapé », dominant la petite route menant de Fréchencourt à Molliens-au-bois (non loin d'Amiens). En juillet 2021, seules, quelques tiges grêles ont été difficilement revues sur ce talus ; espèce pionnière, *S. segetum* semble profiter de travaux routiers pour proliférer localement avant que les hémicryptophytes herbacées ne l'éliminent promptement ; aussi, faut-il passer « au bon moment » pour l'observer.

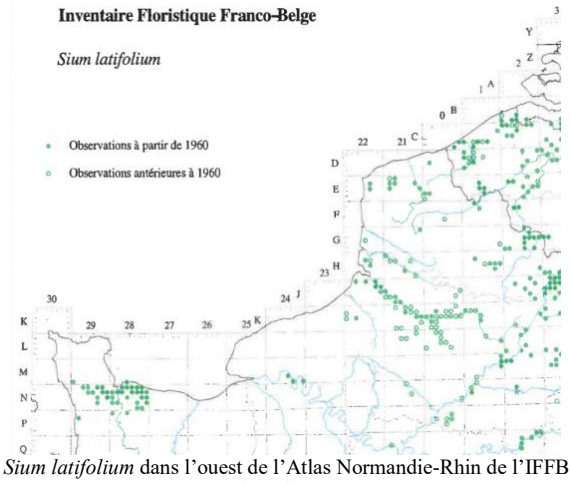
Les relevés ci-joints décrivent cette végétation pionnière :
2 m² ; recouvrement 80%

Sison segetum	*3*	*3*
Arrhenatherum elatius	*1*	*2*
Bromus hordeaceus	*2*	
Bromus sterilis	*1*	
Papaver rhoeas	*2*	*2*
Sinapis arvensis	*2*	*1*
Geranium colombinum	+	
Origanum vulgare		*1*
Centaurea nemoralis		+
Knautia arvensis	+	
Helminthia echioides	*1*	*1*
Galium aparine	*2*	+
Silene latifolia ssp. alba	+	+
Anthriscus sylvestris	*1*	+
Convolvulus arvensis		*2*
Reseda lutea	+	
Daucus carota	*1*	

D'autres relevés de végétation devraient être réalisés avant d'envisager de rattacher ceux-ci à une classe phytosociologique.

Sison segetum à Moliens-aux-Bois (80). J.-R. Wattez 2020.

Sium latifolium L. (carte 1428)



Sium latifolium dans l'ouest de l'Atlas Normandie-Rhin de l'IFFB (Delvosalle 2010).

Sium latifolium dans l'ouest du Nord de la France (Digitale 2021).

La carte parue dans l'Atlas IFFB donnait une image « rassurante » de la présence de la grande berle alors qu'elle est partout en recul. Toutefois, les cartes de répartition figurant dans les Atlas de plantes protégées et menacées du Nord - Pas-de-Calais (p. 157) et de la Picardie (p. 67) corrigent cette vision trop optimiste. Alors que plus de cinquante localités étaient historiquement signalées dans la vallée de la Somme et de l'Ancre (Caussin 1912), elle n'a été revue qu'en de rares emplacements. Fréquemment associé avec *Rorippa amphibia, S. latifolium* est l'une des espèces qui caractérisaient l'alliance du *Cicution virosae* qu'avaient retenue Segal & Westhoff ; cette terminologie est entrée en synonymie comme il a été indiqué à propos de *Cicuta virosa*. Une publication d'A. Fontenelle et A. Watterlot et (synthèse régionale, in prep.) est en cours pour une parution dans le prochain bulletin de la Société Linnéenne Nord-Picardie.

Tordylium maximum L. (carte 1513)

Rarement rencontré dans l'ensemble du territoire couvert par l'Atlas IFFB, *T. maximum* avait été observé en 1990 dans l'ouest du département de la Somme, près de Métigny, en lisière d'un champ ; trois pieds ont également été découverts dans la région dunkerquoise en 2003 (in Flore de la Flandre française 2008). *T. maximum* vient d'être revu à Dury dans une friche, à la périphérie de l'agglomération amiénoise.

Le relevé de végétation ci-joint décrit cette population importante d'une plante relativement rudérale qui a toujours été rare :

3 m² ; recouvrement 90%

Tordylium maximum 4 ; Rapistrum rugosum 1 ; Picris hieracioides 1 ; Bromus sterilis 2 ; Bromus hordeaceus 1 ; Dactylis glomerata 1 ; Avena fatua + ; Alopecurus myosuroides + ; Lolium perenne + ; Plantago lanceolata 1 ; Convolvulus arvensis 1 ; Glechoma hederacea 1 ; Cardaria draba + ; Achillea millefolium + ; Sonchus asper 1 ; Malva sylvestris + ; Conyza sp + ; Cirsium arvense + ; Geranium molle + ; Arctium sp. + ; Cornus sanguinea pl 1.

Il n'est pas exclu que *T. maximum* connaisse une certaine extension car il vient d'être observé récemment, en lisière d'un champ, près de Mesnil-Conteville au nord-ouest du département de l'Oise.

Torilis arvensis **(Huds.) Link.**

Considéré encore récemment comme une plante peu commune, voire même en recul, *T. arvensis* a pris depuis une dizaine d'années une réelle extension dans les régions où l'on pratique pourtant une agriculture intensive (Santerre, Cambrésis…). On l'observe en lisière des champs, au sommet des talus dominant les chemins ruraux, également sur les bermes et même sur certains grands talus autoroutiers. Le plus souvent, il constitue des peuplements importants, paucispécifiques. Quelle peut être la raison de cette prolifération inattendue ?

Le relevé ci-joint décrit une population de *T. arvensis* se situant au sommet d'un talus routier ; 2 m² ; rec. 90%

Torilis arvensis 4 ; Arrhenatherum elatius 2 ; Bromus sterilis + ; Dactylis glomerata + ; Bromus hordeaceus 1 ; Holcus lanatus 1 ; Arenaria serpyllifolia 1 ; Picris hieracioides 1 ; Lotus corniculatus 1 ; Melandrium album + ; Cerastium fontanum 1 ; Daucus carota + ; Medicago lupulina + ; Geranium molle 1 ; Convolvus arvensis + ; Papaver rhoeas + ; Sonchus sp. +.

En outre, il est indiqué dans le Catalogue des espèces vasculaires du département de la Somme (1865) que la var. *divaricata* avait été récoltée en « *des lieux très arides* ; *galets maritimes* ».

Torilis japonica **(Houtt.) D C (=** ***T. anthriscus*** **L.)** (carte 1515)

Il s'agit d'une espèce répandue que l'on observe en maints endroits sur les substrats basiques lesquels prédominent dans l'ensemble de la France septentrionale, *T. japonica* est présent dans les friches, le long des chemins, au pied des haies, cohabitant parfois avec *Anthriscus sylvestris* et *Chaerophyllum temulum* qui sont défleuris lorsque ses ombelles plus discrètes sont visibles. Les phytosociologues allemands ont décrit un *Torilidetum japonicae*. Le relevé ci-joint décrit la végétation d'une friche, proche de Paillart (Oise) dans laquelle *T. japonica* s'imposait :

10 m² ; recouvrement 100%

Torilis japonica 5 ; Origanum vulgare 2 ; Calystegia sepium 1 ; Galium mollugo 1 ; Arrhenatherum elatius 2 ; Heracleum sphondylium 1 ; Cirsium arvense 1 ; Cirsium vulgare + ; Senecio jacobaea 1 ; Agrimonia eupatoria + ; Silene latifolia subsp. alba + ; Epilobium cf tetragonum 1 ; Hypericum perforatum +; Centaurea nemoralis + ; Clematis vitalba 1 ; Rubus sp 1.

Torilis nodosa **(L.) Gaertn.** (carte 1516)

Les auteurs de la Nouvelle flore de Belgique, du G.D. de Luxembourg, du nord de la France et des régions voisines (Lambinon & al. 5ème éd. 2004) indiquent que *T. nodosa* est une espèce AR ou R selon les régions.

Alors que dans l'Atlas IFFB (2010), elle est considérée en régression, il semble au contraire qu'elle soit localement en extension, en particulier dans la région amiénoise. Les pelouses régulièrement tondues des parcs, du bord des routes et des trottoirs représentent autant de biotopes favorables à son implantation ; les tondeuses à gazon contribuent à disséminer les akènes de cette espèce dont le port occasionnellement prostré est en quelque sorte « adapté » à un entretien (plus ou moins régulier…) des espaces verts.

Ajoutons que, de mars à mai 2020, la période du confinement, n'ayant pas permis d'entretenir ceux-ci, a vraisemblablement facilité le « repérage » de cette plante discrète.

Illustrons à l'aide d'un relevé phytosociologique la végétation d'un « gazon » urbain amiénois dans lequel *T. nodosa* est bien implanté *:*

2 m² ; rec. 90%

Torilis nodosa 3 ; Sherardia arvensis 2 ; Convolvulus arvensis ; 2 Potentilla reptans 2 ; Bromus mollis 2 ; Festuca gr. rubra 1 ; Bellis perennis 1 ; Erodium cicutarium 1 ; Medicago lupulina 1 ; Sedum acre + ; Viola hirta + ; Daucus carota ; + Plantago lanceolata + ; Origanum vulgare + ; Trifolium repens + ; Pilosella officinarum + ; Geranium molle +.

Jauzein et Nawrot (2011) ont fait la même observation (p. 684) : « *Fréquent dans la Région parisienne (…), omniprésent dans Paris (…), sur les gazons urbains, tondus ras* » ; *Torilis nodosa* devient une urbanophyte.

Les Apiacées commensales des cultures

Plus encore que les autres messicoles comme les Adonis, les Bleuets ou certains Coquelicots, (tel *P. argemone*), elles ont pâti des transformations ayant affecté les activités agricoles, souvent devenues très productivistes. Certaines Ombellifères ont disparu :

. déjà rares au XIX[e] siècle, *Bupleurum rotundifolium* L. et *Orlaya grandiflora* (L.) Hoffm. n'ont pas été revus,

. observé vers 1975, puis en 1990, il semble que *Bifora radians* Bieb. n'ait pas été observé récemment ;

. le cas de *Caucalis platycarpos* L. est emblématique ; autrefois considéré comme commun « *dans les moissons des terrains calcaires et les champs en friche* », il n'a pas été revu ;

. quant à *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm., récolté à plusieurs reprises dans le sud-Amiénois (Eloy de Vicq 1865 ; Gonse 1888), mais jamais revu depuis ; « *l'absence de biotopes primaires refuges et sa fragilité naturelle la condamne à une extinction inéluctable sur le territoire* » est-il indiqué dans *Flora Gallica.*

. *Scandix pecten veneris* L. était encore régulièrement rencontré dans les moissons sur calcaire dans les années 1980-2000. Il est encore connu d'une trentaine de communes du Sud-Amiénois et d'une vingtaine de localités du Pas-de-Calais occidental :

Scandix pecten-veneris dans l'ouest du Nord de la France (Digitale 2021).

Mais il a fortement régressé localement ; on est heureux lorsque l'on parvient à retrouver plusieurs pieds du Peigne de Vénus en lisière d'un champ de céréales comme ce fut le cas, récemment, près de la gare de Bacouel (80) : 2 m², recouvrement 70%

Scandix pecten veneris 2 ; Lathyrus aphaca 1 ; Fumaria officinalis + ; Papaver rhoeas 1 ; Valerianella carinata 1 ; Euphorbia helioscopia 1 ; Anagallis arvensis 1 ; Viola arvensis + ; Sinapis arvensis + ; Veronica agrestis + ; Trifolium campestre 1 ; Knautia arvensis + ; Alopecurus myosuroides 1 ; Lolium perenne 1 ; Convolvulus arvensis 1 ; Cirsium arvense + ; Daucus carota +.

Ce relevé de végétation est un bon exemple de communautés des cultures et moissons sur sols neutro-alcalins (alliance du *Caucalidion lappulae* Tüxen 1950) qui se raréfient.

Inversement, d'autres Ombellifères ont proliféré ; les cas d'*Aethusa cynapium* et d'*Ammi majus* ont été antérieurement évoqués.

Quelques remarques

Espèce calcaricole et xérophile, *Trinia glauca* (L.) Dum. n'a jamais été observé dans le Nord-Pas-de-Calais et le département de la Somme ; de rares pointages datant du XIX[e] siècle concernaient le département de l'Oise (près de Beauvais) ; les stations les plus proches actuellement connues se situent en Normandie, dans la moyenne vallée de l'Eure, à Ezy-sur-Eure (la carte 1544 de l'Atlas IFFB était qualifiée de « fossile »).

La présence de *Dichoropetalum carvifolia* (Vill.) Pimenov & Kljuykov (= *Holandrea carvifolia* (Vill.) Reduron Charpin & Pimenov) était signalée au XIX[e] siècle, en de rares emplacements dans le département de l'Oise (Graves & Rodin reprint 1976). Cette Apiacée peu commune et en régression a été revue sur les bords de l'Oise, non loin de Bernes-sur-Oise (Val d'Oise), en 1998 (Le Pezennec 1998) ; elle est connue plus à l'amont en moyenne vallée de l'Oise à Noyon, Chiry-Ourscamps -60 et en vallée de l'Aisne amont (Digitale 2021) ; Thibaud Daumal (comm. pers.) l'a trouvée récemment sur les bords de l'Oise à Beaurepaire entre Pont Sainte-Maxence et Creil.

Dans la Statistique botanique du département de la Somme (Pauquy 1834), il est indiqué que *Carum carvi* L. aurait été observé dans « *des prés montueux près de Péronne* ». Il n'est pas exclu qu'il ait été cultivé. « *Véritable stimulant aromatique* », on utilise les diakènes du Cumin des prés pour aromatiser le pain, les pains d'épices et certains fromages (Delaveau 1987). Les stations les plus proches de cette espèce submontagnarde se situent dans des prairies en contexte topoclimatique assez froid et humide (altitudes autour de 200 m) du Nord-Est de l'Aisne dans le bocage du Franc-Bertin (commune de Les Autels : Mahut *et al*. 2020). On la retrouve aussi dans le Nord de la Loraine et dans le massif de l'Eifel (carte 332).

Des informations intéressantes concernant plusieurs Ombellifères peu communes, généralement non indigènes, figurent dans un article de R. Fabri « *Ombellifères indigènes, naturalisées ou adventices intéressantes pour la flore belge* » (1992).

En parcourant le Sud-Est de l'Angleterre, on est surpris de constater la présence régulière, non seulement sur les blanches falaises de Douvres mais également au nord-est de Londres, de *Smyrnium olusatrum* L. Rien de tel de ce côté de la Manche car cette Ombellifère vigoureuse (bien qu'il s'agisse d'une plante bisannuelle) ne dépasse pratiquement pas le Cotentin et n'atteignait pas, sur le continent, les rivages de la Picardie et du Boulonnais…

Ce jusqu'à ce que B. Toussaint (2016) n'en découvre une petite population sur une berme autoroutière du Calaisis ; les plantes vasculaires savent comment migrer discrètement de part et d'autre du détroit du Pas-de-Calais !

En 2020, une Ombellifère vigoureuse a été abondamment plantée dans les plates-bandes des lieux publics (promenades, aires de stationnement...) de la ville d'Amiens. Une planche d'herbier transmise à J.P. Reduron lui a permis d'identifier *Cortia wallichiana* (D.C.) Leute. D'origine himalayenne, cette plante vivace ornementale est cultivée en Grande-Bretagne et aux Pays-Bas où les services municipaux des espaces verts ont dû vraisemblablement se la procurer ; la beauté de son feuillage a amené les amateurs à la nommer « la reine des Ombellifères ».

Cortia wallichiana planté en ville à Amiens. J.-R. Wattez 2020.

Helosciadium repens (*A. repens*) est légalement protégé à l'échelle nationale comme dans tous les pays européens.

Cicuta virosa, Thysselinum palustre et *Sium latifolium* sont trois Apiacées palustres qui bénéficient d'une protection administrative dans l'ancienne région de la Picardie. *Oenanthe aquatica, Bupleurum falcatum* et *Eryngium campestre* sont légalement protégés en Nord - Pas-de-Calais.

En conclusion

Le statut actuel et la place occupée par les Apiacées dans les groupements végétaux identifiés dans les milieux naturels de la partie occidentale du nord de la France ont été précisés. Certaines espèces sont en extension ; *Ammi majus* en est le meilleur exemple. Inversement, d'autres régressent très fortement tels *Cicuta virosa, Helosciadium repens* et *H. inundatum*, *Oenanthe aquatica* et *Sium latifolium* dans une moindre mesure. Les populations de bon nombre d'entre elles sont stables ou reculent légèrement mais, il arrive que certaines Ombellifères parviennent à profiter des travaux d'entretien effectués dans les milieux naturels pour proliférer localement comme l'a fait *Selinum carvifolia* à Sorrus.

La région des Hauts-de-France a une responsabilité dans la préservation d'au moins une espèce rare à l'échelle de l'Europe, *Helosciadium repens*.

C'est pourquoi le Conservatoire des Espaces naturels des Hauts-de-France, le Syndicat mixte Baie de Somme Grand Littoral Picard, les Parcs naturels régionaux et les Conseils départementaux du Nord et du Pas-de-Calais, parfois accompagnés du Conservatoire Botanique national de Bailleul veillent à entretenir du mieux possible les sites où se maintiennent les Ombellifères qui présentent un intérêt patrimonial.

Remerciements

Les auteurs remercient vivement Rémi François pour avoir assuré la mise en forme et l'illustration du texte de ce mémoire.

Bibliographie

Bardat J., Bioret F., Botineau M., Boullet V., Delpech R., Géhu J.M., Haury J., Lacoste A., Rameau J.C., Royer J.M., Roux G., Touffet J. 2004 - Prodrome des végétations de France. Museum d'Histoire naturelle. Paris. 171 p. *Patrimoines naturels* 61.

Berton A. 1947. Cherchez l'*Oenanthe fluviatilis*. *Monde des Plantes* 246. : 27.

Borel N. 2005. Contribution à l'inventaire floristique de l'arrondissement d'Abbeville. *Bull. Soc. Linn. Nord-Picardie* 23 : 101-104

Bon M. 1966 - Note floristique pour le nord de la France. I Dialypétales. *Bull. Soc. Bot. Nord France* 19 (4) : 167-178.

Boullet V., Lambinon J. 1993 - Notes floristiques sur le Nord-Ouest de la France (Nord, Pas-de-Calais, Somme, Aisne), à l'occasion de la parution de la quatrième édition de la « Nouvelle flore » de la Belgique et des régions voisines. *Belg. Journ. Bot*. 126 (2) : 229-252.

Catteau E. 2004 - Végétation patrimoniale du Bas-Boulonnais. *Bull. Soc. Bot. Nord France* 57 (3-4) : 17-28.

Catteau E. Duhamel F.& al. 2009 - Guide des végétations des zones humides de la région Nord- Pas-de-Calais. Centre rég. Phytosociologie agréé Cons. Bot. nat. Bailleul. 630 p.

Catteau E., Duhamel F., Cornier & al. 2010 - Guide des végétations préforestières et forestières dans la région Nord-Pas-de-Calais. Centre rég. Phytosociologie agréé Cons. Bot. nat. Bailleul. 523 p.

Catteau E., François R., Prey T., Farvacques C. 2017 - Analyse d'un système de végétations menacées : les tourbières neutro-alcalines du nord-ouest de la France. *Doc. Phyto*. Colloque de Saint-Mandé 2012 : 277-311.

Catteau E., Buchet J., Camart C., Coulombel R., Dambrine L. Dardillac A., Delplanque S., Duhamel F. François R. Hauguel J.C, Prey T., Villejoubert G 2021 - Végétation du nord de la France. Guide de détermination. C.B.N. Bailleul. Ed. Biotope 399 p.

Caussin O. 1912 - Flore des tourbières du département de la Somme. Imp. Colin. Mayenne. 301 p.

Delaveau P. 1987 - Les épices. Histoire, description et usages des différents épices, aromates et condiments. Albin Michel éd. 371 p. (p. 245-246).

Delvosalle L. 2010 - Atlas Floristique IFFB. Institut Floristique Franco-Belge. 1650 cartes.

Desse A. 2001 - Contributions floristiques régionales. *Bull. Soc. Bot. Nord-France* 54 (1-2) : 14-20.

Digitale 2021 : Système d'information sur la flore et les végétations du Nord-Ouest de la France : https://digitale.cbnbl.org. CBNBailleul, 1994-2021 (consult. nov-déc. 2021).

Duhamel F. & Delaporte B. 2017 - Évolution historique et état actuel de la flore littorale de la région Hauts-de-France. *Bull. Soc. Bot. Nord France*. 70 (1-3) :.45-64.

Duhamel F., Farvacques C. & *al*. C. 2017 - Guide des végétations littorales du nord-ouest de la France. Centre rég. Phytosociologie, agréé Cons. bot. nat. de Bailleul. 698 p.

Eloy de Vicq L. & Blondin de Brutelette 1865 - Catalogue des espèces vasculaires … du département de la Somme. Briez éd. Abbeville. 318 p.

Fabri R. 1987 - La limite nord-orientale de l'aire de *C. majus* en Europe occidentale. *Travaux sc. Musée Hist. Nat. Luxembourg*. IX. 20 p.

Fabri R. 1992 - Ombellifères indigènes, naturalisées ou adventices intéressantes pour la flore belge. *Dumortiera* 50 : 4-15.

Facon D. 2020 - Observations sur la pollinisation et identification d'un parasite d'*Helosciadium repens. Bull. Soc. Bot. Nord France* 73 : 91-98.

Fontenelle A. & Watterlot A. *et al*. in prep. - Compréhension de l'écologie et de la biologie de la Berle à larges feuilles (*Sium latifolium* L., 1753) et de ses enjeux de conservation dans les Hauts-de-France, pour une application en gestion conservatoire. *Bull. Soc. Linn. Nord-Picardie* 40.

Foucault B. de 1983 - Premières données phytosociologiques sur la végétation des ourlets pré-forestiers du nord-ouest et du nord de la France. *Coll. Phyto. 8 Lisières forestières* : 305-324.

Foucault B. de, Bournérias M. & Wattez J.R. 1992 - Données floristiques et phytosociologiques récentes sur le marais de Sacy-le-grand (Oise). I Les milieux tourbeux basiclines. *Bull. Soc. Bot. France. Lettres Botaniques* 139 : 75-91.

Foucault B.de, Wattez J.R. & Santune V. 1999 - La végétation de l'ex pré communal de Saint-Josse ; son évolution sur une trentaine d'années. *Bull. Soc. . Bot. Nord France* 52 (2-3) : 23-37.

François R., Prey T., Hauguel J.C. *& al.* 2012 - Guide des végétations des zones humides de Picardie. Centre rég. Phytosociologie agréé Cons. bot. nat. de Bailleul. 656 p.

François R. 2019 - Phytogéographie ; un cortège de plantes d'affinités submontagnardes dans la vallée des Évoissons (Somme, Oise). *Bull. Soc. Linn. Nord-Picardie* 37 : 76-127 (p. 96-97).

Géhu J.M. 2006 - Dictionnaire de sociologie et de synécologie végétales. Cramer éd. 899 p.

Géhu J.M., Boullet V., Scoppola A. & Wattez J.R. 1984 - *Coll. Phyto XI. Végétation des pelouses calcaires*. Strasbourg 1982 : 65-104 + tableaux.

Gonse E. 1888 - Suppléments à la flore de la Somme. *Mémoires Soc. Linn. Nord France* 7. 64 p. (p. 31).

Graves L. (révisé, annoté & complété par H. Rodin) - Catalogue des plantes observées dans l'étendue du département de l'Oise. Reprint 1976. Comité du Tourisme du département de l'Oise. Ouvrage non paginé.

Hendoux F. 2001 - L'Ache rampante dans le Nord-Pas-de-Calais. *Le Jouet du vent* 8 : 6.

Jauzein P. et Nawrot O. 2011 - Flore d'Ile-de-France. Quae ed. 970 p.
Julve P. 1993 - Synopsis phytosociologique de la France (communautés de plantes vasculaires). *Lejeunia* 140. 160 p.
Lambinon J. *et al* . 2004 - Nouvelle flore de la Belgique, du G.D. de Luxembourg et des régions voisines. Éd. Patrimoine Jardin Bot. nat. Belgique. 1167 p.
Le Pezennec M.C. 1990 - Découverte d'une plante rare, le Peucédan à feuilles de carvi. *Floralire (Bull. ABMARS)* 26 : 32.
Lévy V. 2017 - *Oenanthe fluviatilis in* Découvertes et curiosités. *Le Jouet du vent* 30 : 3.
Mahut V., Dumont Q., François R., Hauguel J.-C., Catteau E., Lambert L., Messean A. 2020 - Les prairies de Thiérache (Aisne) : étude phytosociologique sériale. *Bull. Soc. Linn*. *Nord-Picardie* 38 : 55-116.
Matysiak J.-P. 2018 - Les Araignées (*Araneae*) du Panais brûlant (*Pastinaca sativa* ssp. *urens*). *Bull. Soc. Linn*. *Nord-Picardie* 36 : 117-126.
Pauquy C. 1834 - Statistique botanique ou flore du département de la Somme et des environs de Paris. Baillière Paris et Caron-Vitet. Amiens. 653 p.
Reduron J.P. 2008 - Ombellifères de France. 5 tomes. Numéro spécial *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*. 3004 p.
Reduron J.P. & Wattez J.R. 1986 - Quelques Ombellifères intéressantes de la Picardie et du nord de la France. *Le Monde des Plantes* n°423-424. p.18-20 ; n° 425-426. p.4-7.
Szwab A. 2000 - Requiem pour une empoisonneuse empoisonnée. *Le Jouet du vent* 7 : 5.
Toussaint B. 2016 - *Smyrnium olusatrum*, une nouvelle espèce rudérale thermophile pour les Hauts-de-France. *Le Jouet du Vent* 29 : 3.
Toussaint B., Mercier D., Bedouet F., Hendoux F. & Duhamel F. 2008 - Flore de la Flandre française. Centre rég. Phyto. agréé Cons. Bot. nat. Bailleul. 553 p.
Toussaint B., Lambinon J. *et al*. 2007 - Réflexions et définitions relatives aux statuts d'indigénat et d'introduction des plantes : applications à la flore du Nord-Ouest de la France. *Acta. Bot. Gallica* 2007 54 (4) : 511-522.
Fontenelle A. & Watterlot A. in prep. - Compréhension de l'écologie et de la biologie de la Berle à larges feuilles (*Sium latifolium* L., 1753) et de ses enjeux de conservation dans les Hauts-de-France, pour une application en gestion conservatoire. *Bull. Soc. Linn. Nord-Picardie* 36.
Watterlot A. et Guislain M.-H. 2018 - Restauration d'une population de *Cicuta virosa* L., 1753 par le renforcement d'individus dans la Réserve naturelle nationale des marais d'Isle à Saint-Quentin (02). *Bull. Soc. Nord-Picardie* 36 : 8-19.
Wattez J.R. 1982 - Comportement phytosociologique et écologique du Panicaut champêtre (*Eryngium campestre*) dans le Nord de la France. *Doc. Phyto*. 7 : 223-266.
Wattez J.R. 1996 - Description phytosociologique des groupements végétaux palustres dans la vallée marécageuse de l'Authie. *Bull. Soc. Bot. Nord France* 49 (2-3) : 1-27.
Wattez J.R. 1997 - Présence ancienne et actuelle d'*Apium repens* dans la vallée de l'Authie et ses abords. *Adoxa* 15-16 : 5-9.
Wattez J.R. 2001 - L'implantation de *Chaerophyllum aureum* dans la plaine du Santerre (département de la Somme). *Le Monde des Plantes* 471 : 18-19.
Wattez J.R. (coll. M. Everard) 2001 - Les milieux prairiaux arrière-dunaires ; excursion du 11 juin 2000. *Bull. Soc. Bot. Nord France* 54 (2) : 3-12.
Wattez J.R. 2017 - Le suivi de la présence de la Criste marine (*Crithmum maritimum*) sur le littoral picard. *Bull. Soc. Linn. Nord-Picardie*. t.34. p.154-160.
Wattez J.R. 2020 - La présence méconnue du grand Boucage à feuilles découpées. *Bull. Soc. Bot. Nord France* 73 : 15-22.
Wattez J.R., Aymonin G. & Wattez A. 1987 - Les stations du *Ranunculus lingua* des régions littorales du nord de la France et de la Picardie. Essai d'analyse comparative. *Bull. Soc. Bot. France* 134. *Lettres Botaniques* (4-5) : 399-408.
Wattez J.R. & Boullet V. 1988 - Observations sur la socioécologie de la Châtaigne de terre (*Bunium bulbocastanum*) en Picardie. *Bull. Soc. Linn. Nord-Picardie* 6 : 7-25.
Wattez J.R. & de Foucault B. 1982 - La végétation des Mollières de Berck ; étude phytosociologique et écologique. Amiens et Lille. 36 p. & 15 tableaux.
Wattez J.R. & Duvigneaud J. 1982 - Une station remarquable de *Pulmonaria longifolia* dans le sud-ouest du département du Pas-de-Calais. *Natura Mosana* 85 (4) : 109-120.
Wattez J.R., Vignon F. & Douchet M. 1973 - L'Œnanthe safranée, une espèce nouvelle pour la flore de la Somme. *Revue Féd. Fr. Soc. Sc. nat*. 12 n°52 : 1-4.
Wattez J.R. & Wattez A. 2017 - Apport à la connaissance des groupements forestiers dans lesquels prédomine le frêne élevé, *Fraxinus excelsior* (observations effectuées dans le Pas-de-Calais, la Somme et l'Oise). *Bull. Soc. Bot. Nord France* 70 (1-3) : 27-40.
Westhoff V. & den Held A.J. 1969 - Planten Gemeenschappen in Nederland. Thieme. Zutphen. 324 p.

Hendoux F. (coord.) 2006 - Plantes protégées et menacées de la région Nord-Pas-de-Calais. C.B.N de Bailleul. 434 p.
Hauguel J.-C. (coord.) 2006 - Plantes protégées de la région Picardie. C.B.N de Bailleul. 122 p.
Ces deux ouvrages ont été réalisés par le Centre régional de Phytosociologie, agréé Conservatoire Botanique national de Bailleul, avec la collaboration de plusieurs botanistes régionaux.

Une nouvelle forêt alluviale pour les Hauts-de-France : l'*Aconito vulpariae - Quercetum roboris*

Quentin DUMONT[1], Augustin FONTENELLE[1], Emmanuel CATTEAU[2]

[1]Conservatoire botanique national de Bailleul, antenne Picardie, bâtiment « les Pins », Village Oasis, 80044 Amiens ; q.dumont@cbnbl.org ; a.fontenelle@cbnbl.org
[2]Conservatoire botanique national de Bailleul, Hameau de Haendries, 59270 Bailleul ; e.catteau@cbnbl.org

Mots clés : *Phytosociologie, Forêts alluviales médioeuropéennes, Aconito vulpariae - Quercetum roboris, Vallée de la Marne*

.

Introduction

Dans le cadre de l'élaboration du catalogue des séries de végétations du département de l'Aisne, action soutenue depuis 2017 par l'Europe (Feder), l'Etat, le Conseil régional des Hauts-de-France et le Conseil départemental de l'Aisne, certaines végétations, mal connues ou ignorées jusqu'alors, ont fait l'objet de relevés phytosociologiques et d'une analyse systémique.

Le but de la présente contribution est de valoriser les relevés produits pour la végétation des forêts alluviales du Tertiaire parisien du secteur de la Brie et particulièrement de la vallée de la Marne.

Analyse phytosociologique (tab. 1)

L'analyse des relevés forestiers montre qu'il existe dans le secteur de la Brie, un système de forêts alluviales de fonds de vallon neutro-calcicoles : l'*Aconito vulpariae - Quercetum roboris* (Chouard 1927) Bugnon & Rameau 1974. D'autres forêts alluviales plus hygrophiles de l'*Alnion incanae* Pawl. *in* Pawl. *et al*. 1928 ont été observées mais l'analyse des rares relevés rend délicate le rattachement phytosociologique.

C'est un boisement à strate arborée à recouvrement assez variable avec une moyenne de 60 à 70% dominé par *Fraxinus excelsior*, associé à *Quercus robur* et/ou *Alnus glutinosa* et dans une moindre mesure *Carpinus betulus*, *Acer campestre* et *A. pseudoplatanus*.

La strate arbustive est composée de jeunes individus d'espèces de la strate arborée associés à *Corylus avellana* souvent dominant. Elle est complétée par des espèces calcicoles (*Ligustrum vulgare*, *Acer campestre* et plus rarement *Lonicera xylosteum*), des espèces nitratophiles (*Sambucus nigra*, *Ribes uva-crispa* et *R. rubrum*) et d'autres espèces à large amplitude écologique (*Crataegus laevigata* et *C. monogyna*, *Euonymus europaeus, Cornus sanguinea*).

La strate herbacée est abondante, surtout au printemps, et très diversifiée caractérisée par un cortège à la fois d'espèces des sols profonds et frais et d'espèces montagnardes : *Anemone ranunculoides* subsp. *ranunculoides*, *Asarum europaeum* subsp. *europaeum*, *Isopyrum thalictroides*, *Loncomelos pyrenaicus* subsp. *pyrenaicus*, *Phyteuma spicatum*, *Ranunculus auricomus et Scilla bifolia*. On y retrouve également un noyau important d'espèces des *Fagetalia sylvaticae* : *Anemone nemorosa*, *Arum maculatum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Lamium galeobdolon et Polygonatum multiflorum*.

La comparaison entre la colonne synthétique issue de Bugnon & Rameau 1974 et les relevés réalisés dans le cadre de l'étude dans la Brie montre que pour la strate arborescente les espèces dominantes sont les mêmes : *Fraxinus excelsior, Quercus robur, Acer campestre, Acer pseudoplatanus, Carpinus betulus*. Des différences existent également, deux espèces d'optimum montagnardes se trouvent en basse fréquence dans les relevés de Bugon & Rameau 1974 : *Acer platanoides, Ulmus glabra*. Aussi, *Alnus glutinosa* est présent dans la moitié des relevés réalisés de la Brie. Cela peut s'expliquer par la faible hauteur et recouvrement de la strate arborescente permettant un développement plus important d'*Alnus glutinosa,* en marge de son écologie.

La strate arbustive est dominée dans les deux cas par *Corylus avellana, Crataegus monogyna, Euonymus europaeus* et *Ligustrum vulgare*. Mais des différences existent également dans cette strate arbustive puisque les espèces montagnardes sont également présentes dans la diagnose originale en basse fréquente : *Ribes alpinum, Daphne mezerum*. Les individus présents dans la Brie possèdent deux espèces nitratophiles : *Ribes rubrum* et *Sambucus nigra*. Ce dernier est présent également dans les relevés issus de Bugnon & Rameau 1974 mais n'est pas aussi fréquent.

Pour la strate herbacée, on observe de nombreuses espèces en commun, notamment des groupes espèces nitratophiles : *Alliaria petiolata, Galium aparine* et *Urtica dioica* subsp. *dioica*, etc., d'espèces hygrophiles : *Angelica sylvestris* subsp. *sylvestris* et *Filipendula ulmaria*, des espèces des *Fagetalia sylvaticae* : *Anemone nemorosa, Arum maculatum, Lamium galeobdolon, Mercurialis perennis* et *Polygonatum multiflorum*, ainsi qu'un groupe d'espèces caractéristiques du syntaxon : *Anemone ranunculoides* subsp. *ranunculoides, Asarum europaeum* subsp. *europaeum, Isopyrum thalictroides, Loncomelos pyrenaicus* subsp. *pyrenaicus, Phyteuma spicatum, Ranunculus auricomus* et *Scilla bifolia*.

En revanche *Corydalis solida, Lathraea squamaria* et *Leucojum vernum* sont absentes des relevés de la Brie. En effet, ces trois espèces ne sont pas ou plus présentes dans ce secteur. *Hyacinthoides non-scripta*, espèce typiquement atlantique, l'est presque à chaque fois, témoignant de ce qui correspond à peu près à la limite de son aire géographique.

Néanmoins, elle n'est pas aussi recouvrante qu'habituellement dans les chênaies-frênaies plus atlantiques de la région Hauts-de-France.

Approche systématique

L'*Aconito vulpariae - Quercetum roboris* fait partie du *Fraxino excelsioris - Quercion roboris* Rameau ex J.-M. Royer *et al.* 2006.

Cette alliance correspond aux chênaies pédonculées frênaies (Catteau *et al.* 2021) et plus précisément à un groupe d'associations médio-européennes à subatlantiques du Nord-Est de la France, le *Scillo bifoliae - Quercenion roboris* Renaux *et al.* 2019, caractérisées par *Asarum europaeum, Ribes uva-crispa, Scilla bifolia*, etc. Néanmoins, *Hyacinthoides non-scripta* est une espèce atlantique, non présente de la diagnose originale et pourrait alors faire penser à la sous-alliance nord-atlantique, le *Hyacinthoido non-scriptae - Quercenion roboris suball. nov. hoc. loco.* comme l'*Adoxo moschatellinae - Fraxinetum excelsioris* Bardat *ex ass. nov. hoc loco* mais la plupart des espèces différentielles de cette sous-alliance et de l'association manquent (*Ilex aquifolium*, *Poa trivialis* subsp. *trivialis*, *Dryopteris filix-mas*, etc.). Il pourrait alors résulter de variations locales.

Cette forêt se distingue assez bien des autres syntaxons de l'alliance notamment par la présence de certaines espèces médio-européennes et montagnardes. Seule l'association du *Scillo bifoliae - Quercetum roboris* Rameau *in* Royer *et al*. 2006 des vallons plus larges et moins froids, peut être assez proche mais n'a pas été identifiée malgré son caractère pré-continental. Elle se distingue par l'absence ou la grande rareté d'*Anemone ranunculoides* subsp. *ranunculoides*, *Asarum europaeum* subsp. *europaeum, Isopyrum thalictroides*, *Phyteuma spicatum* et *Scilla bifolia*.

Sur les secteurs où se développe d'avantage *Alnus glutinosa*, cette forêt peut être également confondue avec les aulnaies-frênaies de l'*Alnion incanae*. Elle s'en distingue par la rareté des espèces hygrophiles et hydrophiles des mégaphorbiaies, des microphorbiaies et des cariçaies (*Angelica sylvestris* subsp. *sylvestris*, *Carex remota*, *Caltha palustris, Cardamine amara*, *Carex acutiformis*, *Equisetum telmateia* et *Filipendula ulmaria*) et par la présence de *Quercus robur* et de *Carpinus betulus* ainsi qu'une partie du cortège floristique herbacé (*Isopyrum thalictroides*, *Phyteuma spicatum*, *Scilla bifolia*, etc.).

Aire de répartition et caractères stationnels

L'observation de cette forêt originale est intéressante puisqu'il s'agit certainement des individus d'association les plus occidentaux de son aire de réparation. En effet, cette forêt est connue du Nord-Est de la France : Champagne-Ardenne (Plateaux calcaires de Mâcon à Bar-sur-Seine et Joinville, plus rare dans l'Autunois et le Morvan, appauvri sur les Crêtes préardennaises ; plateaux calcaires de Lorraine, Bourgogne, Franche-Comté (Pays de Montbéliard, vallée de la Loue…). Il s'agit certainement d'un syntaxon très rare dans la région des Hauts-de-France (Renaux *et al*. 2019).

Dans l'Aisne, l'*Aconito vulpariae - Quercetum roboris* a été observé dans la vallée de la Marne sur substrat alluvial au sein de vallons encaissés au contact de ruisseaux et rivières en situation confinée. Ces conditions induisent un mésoclimat froid et une humidité atmosphérique élevée, ce qui lui confère une tonalité montagnarde.

Au sein de son air de répartition, l'*Aconito vulpariae - Quercetum roboris* se développe sur des sols colluviaux assez épais et carbonatés en surface provenant de sols bruns calciques de plateaux, ainsi que des rendzines de pente. L'alimentation en eau est excellente avec des inondations parfois en surface, mais sans engorgement réellement contraignant (Bugon & Rameau, 1974 ; Renaux, Timbal, Gauberville & Thebaud, 2019).

Végétation de contact (tab. 2)

Au contact inférieur de l'*Aconito vulpariae - Quercetum roboris*, une forêt hygrophile peut s'observer. Elle est caractérisée par un mélange d'*Alnus glutinosa*, de *Fraxinus excelsior* et dans une moindre mesure d'*Acer pseudoplatanus*. Le sous-bois est composé principalement de *Corylus avellana*, d'*Acer campestre*, de *Ribes rubrum*, d'*Euonymus europaeus*, de *Crataegus monogyna* et parfois d'*Ulmus minor*. Dans un des relevés *Lonicera xylosteum* et *Daphne mezereum* sont présents marquant ainsi une tonalité montagnarde. La strate herbacée est riche en espèces des ourlets hygrophiles et hydrophiles (*Angelica sylvestris*, *Cardamine amara*, *Carex acutiformis, Carex pendula*, *Caltha palustris*, *Equisetum telmateia*, *Filipendula ulmaria*, etc.). Un grand lot de géophytes (*Anemone nemorosa*, *Anemone ranunculoides*, *Adoxa moschatellina*, *Arum maculatum*, *Loncomelos pyrenaicus*, *Mercurialis perennis*, *Neottia ovata*, *Paris quadrifolia*, etc.) ainsi que des espèces des ourlets mésohygrophiles (*Anthriscus sylvestris* var. *sylvestris*, *Brachypodium sylvaticum*, *Stachys sylvatica*, etc.), profitant de l'apport de nutriments par les alluvions, s'ajoutent au cortège d'herbacées.

Le rattachement au *Ribo rubri - Ulmetum minoris corydalidetosum solidae* (Noirfalise & Sougnez 1961) Gelez & Catteau 2019 *corydalidetosum solidae* (Noirfalise & Sougnez 1961) Gelez & Catteau 2019 semble le plus probable pour quatre relevés (relevés n°2 à 5 du tab.2).

En effet, ce syntaxon s'individualise bien par *Adoxa moschatellina*, *Aegopodium podagraria*, *Arum maculatum*, *Ribes rubrum*, *Rubus caesius*, *Humulus lupulus* et *Ulmus minor* et fait partie d'un groupe d'associations et sous-associations différenciées par des espèces d'ourlets héliophiles, correspondant à des forêts pionnières : *Anthriscus sylvestris*, *Cruciata laevipes*, *Epilobium montanum*, *Heracleum sphondylium*, *Lamium maculatum*, *Myosotis sylvatica, Poa trivialis*, *Silene dioica*, *Veronica chamaedrys* et *Viola odorata*.

On peut noter que le *Ribo rubri - Ulmetum minoris* est une forêt de grandes vallées et de plaines alluviales ne correspondant pas aux conditions stationnelles observées, similaires à l'*Aconito vulpariae - Quercetum roboris*.

Un des relevé semble plus se rapprocher de l'aulnaie-frênaie du *Carici pendulae - Aceretum pseudoplatani* Oberd. 1957 *typicum* (relevé n°1 du tab.2) par l'absence du cortège du *Ribo rubri - Ulmetum minoris* et par la présence de *Lonicera xylosteum* et *Daphne mezereum*. Cette association correspond par ailleurs à la forêt de contact inférieur de l'*Aconito vulpariae - Quercetum roboris* dans les régions voisines (Causse 2014, Ménard 2016).

Dans tous les cas, des relevés complémentaires semblent nécessaires afin de mieux comprendre ces forêts hygrophiles.

Référentiel syntaxonomique

Le référentiel est une déclinaison du référentiel syntaxonomique du CBNBL (CBNBL, 2020) complété au niveau de la sous-alliance ou l'association suite à la prise en compte des publications dans le cadre de la déclinaison au niveau association du prodrome des végétations de France (Bioret *et al.* 2013).

QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE Braun-Blanq. & J. Vlieger *in* J. Vlieger 1937
Fagetalia sylvaticae Pawl. *in* Pawl. *et al*. 1928
Carpino betuli - Fagenalia sylvaticae Rameau *ex* J.-M. Royer *et al*. 2006
Fraxino excelsioris - Quercion roboris Rameau *ex* J.-M. Royer *et al.* 2006
Scillo bifoliae - Quercenion roboris **Renaux *et al.* 2019**
Aconito vulpariae - Quercetum roboris **(Chouard 1927) Bugnon & Rameau 1974**
Populetalia albae Braun-Blanq. *ex* Tchou 1948
Alno glutinosae - Ulmenalia minoris Rameau 1981
Alnion incanae Pawl. *in* Pawl. *et al*. 1928
Alnenion glutinoso - incanae Oberd. 1953
Carici pendulae - Aceretum pseudoplatani **(Etter 1947) Oberd. 1957**
Ribo rubri - Ulmetum minoris **(Noirfalise & Sougnez 1961) Gelez & Catteau 2019**
corydalidetosum solidae **(Noirfalise & Sougnez 1961) Gelez & Catteau 2019**

Tableau n°1 :
Relevés de l'*Aconito vulpariae - Quercetum roboris* (Chouard 1927) Bugnon & Rameau 1974

Nota bene : pour une meilleure lisibilité les strates arborescentes et arbustives sont regroupées : le coefficient d'abondance de la strate arbustive est présenté entre crochets.

Source des relevés :

1. A. Fontenelle et Q. Dumont - Chézy-sur-Marne le 27 avril 2021
2. A. Fontenelle et Q. Dumont - Chézy-sur-Marne le 27 avril 2021
3. A. Fontenelle et Q. Dumont - Nogent-l'Artaud le 01 avril 2021
4. A. Fontenelle et Q. Dumont - Nogent-l'Artaud le 01 avril 2021
5. A. Fontenelle et Q. Dumont - Chézy-sur-Marne le 28 avril 2021
6. A. Fontenelle et Q. Dumont - Essises le 28 avril 2021
7. A. Fontenelle et Q. Dumont - Barzy-sur-Marne le 23 avril 2021
8. A. Fontenelle et Q. Dumont - Le Charmel le 21 avril 2021
9. A. Fontenelle et Q. Dumont - Barzy-sur-Marne le 21 avril 2021
10. A. Fontenelle et Q. Dumont - Coincy le 22 avril 2021
11. A. Fontenelle et Q. Dumont - Nesles-la-Montagne le 27 avril 2021
12. A. Fontenelle et Q. Dumont - Saint-Eugène le 22 avril 2021
13. A. Fontenelle et Q. Dumont - Saint-Eugène le 22 avril 2021.

Numéro de relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	fréquence	Bugon & Rameau 1974
Surface (m²)	500	1000	500	1000	700	300	500	700	400	1500	600	1000	300		
Pente (°)	50	-	-	5	-	-	5	30	5	-	10	50	20		
Recouvrement strate arborée (%)	50	60	70	60	75	50	70	50	60	80	70	75	60		
Hauteur strate arborée (m)	20	15	25	25	17	15	25	20	20	25	15	30	30		
Recouvrement strate arbustive (%)	70	90	50	15	60	80	50	30	30	50	50	50	40		
Hauteur strate arbustive (m)	3	6	3	1,5	4	5	5	2,5	5	4,5	3	3	3		
Recouvrement strate herbacée (%)	90	90	80	80	90	70	80	90	50	50	80	80	80		
Hauteur strate herbacée (m)	0,2	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	1	0,3	0,2	0,2		
Recouvrement strate bryophytique (%)	30	-	20	-	-	-	-	-	2	90	50	5	5		
Nombre de taxons	46	61	43	43	54	38	37	37	41	52	51	46	40		
Nombre de relevés														13	40
STRATE ARBOREE [A] ET ARBUSTIVE [ar0]															
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790		2		3	2	2		2		2				**III**	
Fraxinus excelsior L., 1753	3	3	4 [1]	3	+	2	4	3 [+]	4	2	1 [1]	4	4	**V**	IV
Quercus robur L., 1753	+						2		1	2	1	1		**III**	IV
Acer campestre L., 1753	[1]	[+]	[3]		1 [1]	[1]			1	[1]		1 [2]	1 [1]	**IV**	IV
Hedera helix L., 1753	2	[1]	2	2 [1]	[+]	[1]	[2]	1	1	1	[1]	2	2	**V**	IV
Acer platanoides L., 1753															II
Acer pseudoplatanus L., 1753		2 [3]			[+]	[+]	1 [2]	[+]			4 [1]	(+)		**III**	II
Aesculus hippocastanum L., 1753		2			1									**I**	
Carpinus betulus L., 1753			(+)		2	[+]		[+]	1 [+]	3	2			**III**	III
Populus tremula L., 1753		1							1					**I**	
Prunus avium (L.) L., 1755		[+]							1			1 [1]	1 [+]	**II**	
Robinia pseudoacacia L., 1753					1						2			**I**	
Ulmus glabra Huds., 1762															I
Corylus avellana L., 1753	[+]	[3]		[+]	[3]	[3]	[2]	[2]	[3]	[3]	[3]	[2]	[2]	**V**	V
Sambucus nigra L., 1753	[2]	[1]	[2]	[1]	[2]	[+]	[+]	[2]		[+]	[+]	[1]		**V**	I
Clematis vitalba L., 1753	[+]	[1]	[1]		[1]			[+]		[1]	[+]	[1]	[1]	**IV**	
Crataegus monogyna Jacq., 1775	[1]		[1]	[1]	[1]	[2]			[1]	[2]	[1]	[+]	[+]	**IV**	V
Euonymus europaeus L., 1753		[+]	[+]		[1]	[1]		[(+)]	[+]	[2]			[+]	**IV**	IV
Ligustrum vulgare L., 1753	[1]		[1]			[+]	[1]				[+]	[1]		**III**	III
Crataegus laevigata (Poir.) DC., 1825			[+]	[+]			[2]			[1]	[+]	[1]	[1]	**III**	II
Ribes alpinum L., 1753															III
Ribes rubrum L., 1753	[2]	[1]			[3]	[2]	[2]			[3]				**III**	
Ribes uva-crispa L., 1753	[2]	[1]								[+]		[1]		**II**	IV
Lonicera xylosteum L., 1753								[+]	[+]					**I**	IV
Ulmus minor Mill., 1768	[2]				[1]		[2]				[+]			**II**	
Cornus mas L., 1753															II
Cornus sanguinea subsp. *sanguinea* L., 1753	[+]	[1]								[+]			[+]	**II**	
Daphne mezereum L., 1753															II
Ilex aquifolium L., 1753										[+]			[+]	**I**	
Viburnum lantana L., 1753															I
STRATE HERBACEE [H]															
caractéristique de l'*Aconito vulpariae - Quercetum roboris*															
Anemone ranunculoides subsp. *ranunculoides* L., 1753	2	3		3	2	1	1	2	+					**IV**	V
Loncomelos pyrenaicus subsp. *pyrenaicus* (L.) Hrouda, 1988	2	2	+	1	3	2	2	3	2	+	3	2	2	**V**	IV
Ranunculus auricomus L., 1753	+		+	+			+	+	(+)	+	1	1	+	**IV**	IV
Phyteuma spicatum L., 1753		+	+		+	+				+	+			**III**	III
Isopyrum thalictroides L., 1753			3	2										**I**	II
Scilla bifolia L., 1753										2	2			**I**	IV
Asarum europaeum subsp. *europaeum* L., 1753												+	1	**I**	IV
Galio aparines - Urticetea dioicae															
Galium aparine L., 1753	+		2	+	+	+				+	+	+	+	**IV**	III
Geum urbanum L., 1753	1	+							+	+	1	1	1	**III**	III
Glechoma hederacea L., 1753	+	+	1	1		1	+				1			**III**	II
Stachys sylvatica L., 1753		+			+		+	+	+		+			**III**	
Urtica dioica subsp. *dioica* L., 1753	+	+	+					+					+	**II**	II
Anthriscus sylvestris var. *sylvestris*	+			+	+	+								**II**	
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913			1	+	+									**II**	I
Veronica sublobata M.Fisch., 1967	1		(+)	+								(+)		**II**	
Ajuga reptans L., 1753															II
Heracleum sphondylium subsp. *sphondylium* L., 1753		+							+					**I**	III
Carex pendula Huds., 1762							+			+				**I**	
Vicia sepium L., 1753												+	+	**I**	III
Aegopodium podagraria L., 1753															I
Silene dioica (L.) Clairv., 1811															I
Trifolio medii-Geranietea sanguinei															
Campanula trachelium subsp. *trachelium* L., 1753															I
Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium															
Veronica montana L., 1755	+	+		+				+		+				**II**	
Filipendula ulmaria (L.) Maxim., 1879	(+)	+												**I**	I
Angelica sylvestris subsp. *sylvestris* L., 1753		+												**+**	I
Aconitum lycoctonum subsp. *vulparia* (Rchb.) Ces., 1844															I
Aconitum napellus L., 1753				(+)										**+**	I

Agrostietea stoloniferae															
Cardamine pratensis L., 1753	+													**+**	II
Colchicum autumnale L., 1753															I
Querco roboris - Fagetea sylvaticae															
Hyacinthoides non-scripta (L.) Chouard *ex* Rothm., 1944	(+)	1	+	+	2	+		+	+	1	3	1	1	**V**	
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812			+	+	+	1	+			+	1		+	**IV**	I
Carex sylvatica subsp. *sylvatica* Huds., 1762	+	+	+			1	1		2	+	2	1	+	**IV**	II
Euphorbia amygdaloides subsp. *amygdaloides* L., 1753	+	+	+	+	+	+	1	+		+				**IV**	I
Arum maculatum L., 1753	1	2	2	1	2	2	2	1	+	2	2	2	1	**V**	V
Mercurialis perennis L., 1753	1	1	2	1	2	3	2	3	1	1		3	3	**V**	IV
Primula elatior subsp. *elatior* (L.) Hill, 1765	+	2	+	1	+		+			+	+	+		**IV**	IV
Paris quadrifolia L., 1753		+	(+)	+			1	1	1	1	1	1	+	**IV**	IV
Adoxa moschatellina L., 1753	2	3	2	1		+		2	2	+		3	1	**IV**	III
Ficaria verna Huds., 1762	3	2	2	3	3		2	2	3	2	1	4		**IV**	IV
Anemone nemorosa L., 1753	2	2	3	3	2	2	3	1	1	4	1	1	+	**V**	V
Lamium galeobdolon subsp. *montanum* (Pers.) Hayek, 1929	1	1	1	2	1	+	1	1	+	1	1	2	2	**V**	V
Polygonatum multiflorum (L.) All., 1785	3	1	(+)		+	+	1	2	+	+	2	+		**V**	IV
Neottia ovata (L.) Bluff & Fingerh., 1837	2						1	+	+	+	+	+		**III**	I
Poa nemoralis subsp. *nemoralis* L., 1753	+		+	1	+				1	+	+			**III**	II
Stellaria holostea L., 1753		1		1	+	1				+		(+)	1	**III**	IV
Hedera helix L., 1753	2	2	2	1	2	3		1	+	2	2	2	2	**V**	IV
Viola reichenbachiana Jord. *ex* Boreau, 1857			+				1	+	+			1		**II**	IV
Actaea spicata L., 1753												(+)	+	**I**	
Vinca minor L., 1753		2			2							2	2	**II**	I
Polystichum setiferum (Forssk.) T.Moore *ex* Woyn., 1913			+	+	+		+							**II**	
Arum italicum Mill., 1768		2			+									**I**	
Narcissus pseudonarcissus L., 1753		+			+									**I**	
Milium effusum L., 1753			+			+						1	1	**II**	IV
Melica uniflora Retz., 1779			+										+	**I**	IV
Viola riviniana Rchb., 1823				+	+						1			**II**	
Acer pseudoplatanus L., 1753		2					1	+		+	2			**II**	
Fraxinus excelsior L., 1753								+			1			**I**	
Carpinus betulus L., 1753		+		+							+	+		**II**	
Prunus avium (L.) L., 1755					+				+		+			**II**	
Ulmus minor Mill., 1768	+										+			**I**	
Acer campestre L., 1753	+	1						+	+	+	+	+	+	**IV**	
Aesculus hippocastanum L., 1753		1			+									**I**	
Rubus L., 1753	1	+	+		+	1		+	+	+	1	+		**IV**	
Galium odoratum (L.) Scop., 1771															III
Leucojum vernum L., 1753															III
Corydalis solida (L.) Clairv., 1811															II
Lathraea squamaria L., 1753															II
Sanicula europaea L., 1753															I
Carex digitata L., 1753															II
Allium ursinum L., 1753															III
Oxalis acetosella L., 1753															II
Luzula pilosa (L.) Willd., 1809															I
Potentilla sterilis (L.) Garcke, 1856									+					**+**	II
Rhamno catharticae - Prunetea spinosae															
Ribes rubrum L., 1753		1		3	2	2		+	1	3				**III**	
Crataegus monogyna Jacq., 1775							+		+	+				**II**	
Euonymus europaeus L., 1753					+	+	+			1			1	**II**	
Ligustrum vulgare L., 1753	+					1	+				+			**II**	
Rosa arvensis Huds., 1762	+				+						+		+	**II**	III
Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin, 2002												(+)	+	**I**	
Sambucus nigra L., 1753	+	+		+						+				**II**	
Ribes uva-crispa L., 1753			(+)					2						**I**	
Viburnum opulus L., 1753					+						+			**I**	II

Espèces accidentelles :

1. *Carex remota* (+) ; **2**. *Asplenium scolopendrium* +, *Ornithogalum umbellatum* 1, *Rosa arvensis* +, *Viburnum opulus* +, *Aesculus hippocastanum* +, *Helleborus viridis* +, *Galanthus nivalis* +, *Cornus sanguinea* subsp. *sanguinea* +, *Viola* gr. *riviniana* 1 ; **3.** *Athyrium filix-femina* + ; **4.** *Asplenium scolopendrium* +, *Ornithogalum umbellatum* +, *Polypodium* +, *Tilia* + ; **5.** *Taraxacum* +, *Populus* x *canescens* 3, *Lapsana communis* subsp. *communis* +, *Dryopteris filix-mas* +, *Carex acutiformis* (+), *Poa trivialis* subsp. *trivialis* + ; **6.** *Taraxacum* +, *Prunus spinosa* +, *Alnus glutinosa* + ; **7.** *Fagus sylvatica* +, *Acer platanoides* + ; **9.** *Clematis vitalba* 1, *Orchis mascula* subsp. *mascula* +, *Dryopteris carthusiana* +, *Potentilla sterilis* + ; **10.** *Ulmus minor* +, *Bistorta officinalis* +, *Clematis vitalba* +, *Ilex aquifolium* + ; **11.** *Prunus spinosa* +, *Allium vineale* +, *Eurhynchium striatum* 3, *Thuidium tamariscinum* 1 ; **12.** *Polypodium* +, *Rosa* + ; **13.** *Rhytidiadelphus triquetrus* +.

Tableau n°2 : Relevés de l'*Alnion incanae* Pawl. *in* Pawl. *et al.* 1928

Nota bene : pour une meilleure lisibilité les strates arborescentes et arbustives sont regroupées : le coefficient d'abondance de la strate arbustive est présenté entre crochets.

Source des relevés : 1. A. Fontenelle et Q. Dumont - Arcy-Sainte-Restitue le 27 avril 2021, **2.** A. Fontenelle et Q. Dumont - Jaulgonne le 23 avril 2021, **3.** A. Fontenelle et Q. Dumont – Jaulgonne le 23 avril 2021, **4.** A. Fontenelle et Q. Dumont - Montigny-lès-Condé le 28 avril 2021, **5.** A. Fontenelle et Q. Dumont - Vallées en Champagne le 28 avril 2021

Numéro de relevé	1	2	3	4	5
Surface (m²)	800	600	400	1000	1500
Recouvrement strate arborée (%)	50	50	60	80	70
Hauteur strate arborée (m)	15	17	20	20	17
Recouvrement strate arbustive (%)	80	70	20	50	60
Hauteur strate arbustive (m)	4	6	1,5	2	5
Recouvrement strate herbacée (%)	70	90	60	90	65
Hauteur strate herbacée (m)	0,3	0,5	0,3	0,6	0,2
Recouvrement strate bryophytique (%)	50	80	10	-	5
Nombre de taxons	47	54	30	47	70
STRATE ARBOREE [A] et STRATE ARBUSTIVE [ar0]					
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790	2 [3]		4	5	4
Fraxinus excelsior L., 1753	1	3		1 [2]	1
Hedera helix L., 1753		2		2	1
Acer campestre L., 1753		+ [1]		[1]	[1]
Acer pseudoplatanus L., 1753		+ [1]	2 [2]		
Betula pendula Roth, 1788	3	+			
Quercus robur L., 1753	1				(+)
Populus x canescens (Aiton) Sm., 1804					1
Tilia cordata Mill., 1768					1
Corylus avellana L., 1753	[2]	[3]	[2]	[2]	[2]
Crataegus monogyna Jacq., 1775	[+]	[2]		[2]	[1]
Euonymus europaeus L., 1753	[+]	[1]		[+]	[+]
Ribes rubrum L., 1753	[1]	[2]	[2]	[3]	
Clematis vitalba L., 1753	[+]		[+]		[2]
Cornus sanguinea subsp. sanguinea L., 1753	[3]	[1]			
Crataegus laevigata (Poir.) DC., 1825		[1]			[+]
Prunus spinosa L., 1753	[+]	[+]			
Rosa arvensis Huds., 1762		[+]			[+]
Ulmus minor Mill., 1768		[2]			[2]
Daphne mezereum L., 1753	[2]				
Lonicera xylosteum L., 1753	[2]				
Prunus avium (L.) L., 1755	[+]				
Ribes uva-crispa L., 1753					[2]
Sambucus nigra L., 1753		[1]			
STRATE HERBACEE [H]					
Montio fontanae - Cardaminetea amarae					
Caltha palustris L., 1753			+	1	+
Cardamine amara subsp. amara L., 1753				1	+
Carex remota L., 1755				+	+
Phragmito australis - Magnocaricetea elatae					
Carex acutiformis Ehrh., 1789	3			4	
Iris pseudacorus L., 1753	1				
Carex pseudocyperus L., 1753			1		
Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium					
Filipendula ulmaria (L.) Maxim., 1879	+		3	3	
Deschampsia cespitosa (L.) P.Beauv., 1812	+	+			1
Angelica sylvestris subsp. sylvestris L., 1753	+	+	+	+	
Valeriana officinalis L., 1753					+
Valeriana officinalis subsp. repens (Host) O.Bolòs & Vigo, 1983				1	
Cirsium oleraceum (L.) Scop., 1769		+		+	
Equisetum telmateia Ehrh., 1783			+	1	
Veronica montana L., 1755					+
Galio aparines - Urticetea dioicae					
Carex pendula Huds., 1762	1	+	2		
Urtica dioica subsp. dioica L., 1753		+		+	+
Geum urbanum L., 1753		+		+	+
Glechoma hederacea L., 1753		2	1	+	+
Stachys sylvatica L., 1753	+	1			+
Anthriscus sylvestris var. sylvestris		+			2
Galium aparine L., 1753		+		1	+
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913				1	+
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812	2	2		+	1
Veronica sublobata M.Fisch., 1967					1

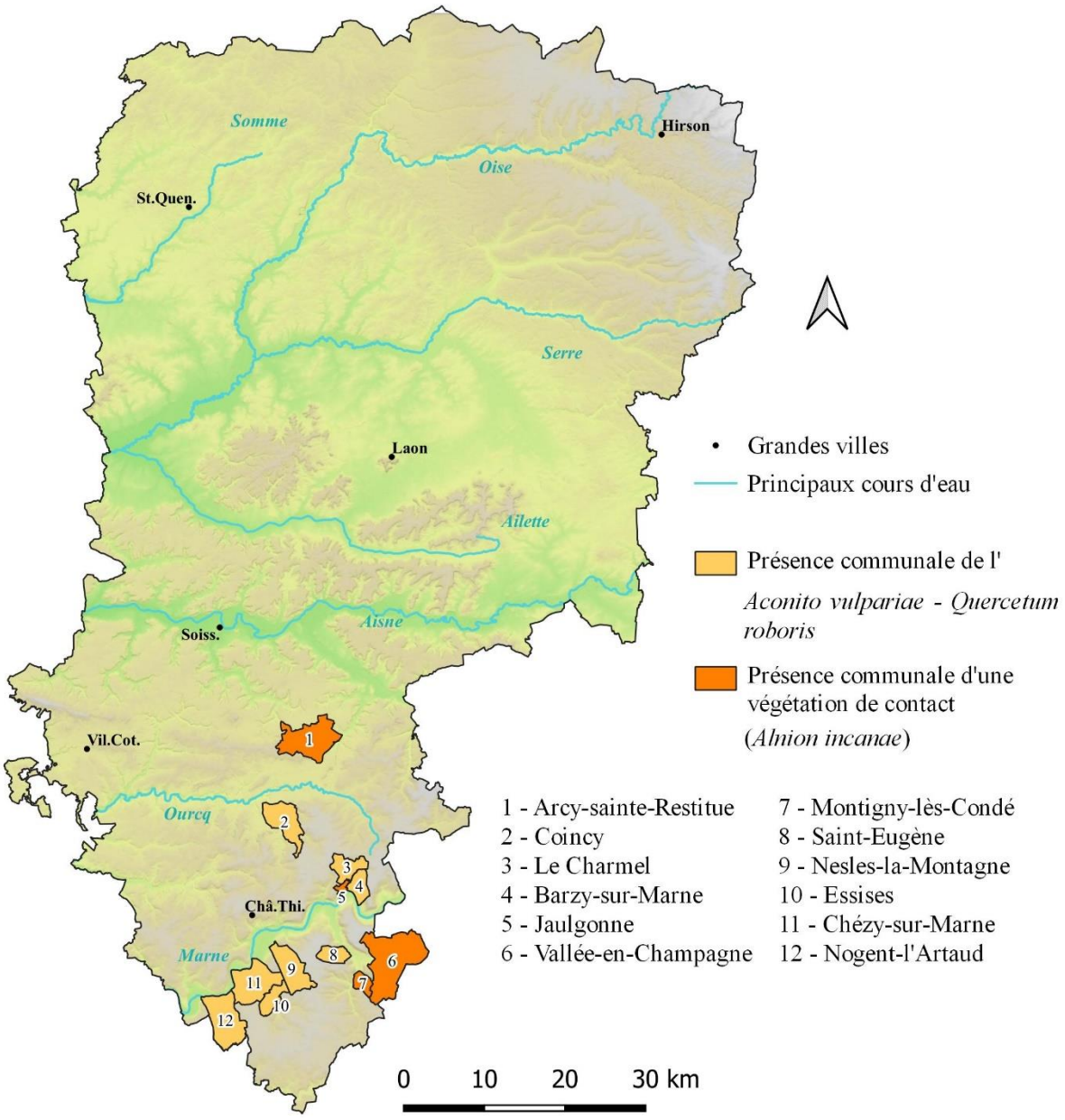
Rubus caesius L., 1753				1	
Aegopodium podagraria L., 1753					1
Heracleum sphondylium subsp. sphondylium L., 1753		+			+
Athyrium filix-femina (L.) Roth, 1799				+	
Circaea lutetiana L., 1753				2	
Geranium robertianum L., 1753					+
Querco roboris - Fagetea sylvaticae					
Anemone ranunculoides subsp. ranunculoides L., 1753			+	1	3
Loncomelos pyrenaicus subsp. pyrenaicus (L.) Hrouda, 1988		1		1	2
Phyteuma spicatum L., 1753					1
Ranunculus auricomus L., 1753			+	1	+
Hyacinthoides non-scripta (L.) Chouard ex Rothm., 1944					1
Neottia ovata (L.) Bluff & Fingerh., 1837	+	2		+	+
Carex sylvatica subsp. sylvatica Huds., 1762	+	+	+	+	1
Arum maculatum L., 1753	2	2	+	1	1
Mercurialis perennis L., 1753		2	+	1	1
Primula elatior subsp. elatior (L.) Hill, 1765		+	+	1	1
Paris quadrifolia L., 1753	1	2	+	+	1
Adoxa moschatellina L., 1753		+		+	2
Ficaria verna Huds., 1762		2	3	4	3
Anemone nemorosa L., 1753		+	+	+	2
Lamium galeobdolon subsp. montanum (Pers.) Hayek, 1929		+	+	+	1
Polygonatum multiflorum (L.) All., 1785		2			+
Poa nemoralis subsp. nemoralis L., 1753			+		1
Stellaria holostea L., 1753					+
Hedera helix L., 1753	3	2	+	1	2
Viola reichenbachiana Jord. ex Boreau, 1857	+		+		+
Arum italicum Mill., 1768					+
Dryopteris filix-mas (L.) Schott, 1834		+			
Sanicula europaea L., 1753		+			
Narcissus pseudonarcissus subsp. pseudonarcissus L., 1753					+
Populus x canescens (Aiton) Sm., 1804					+
Acer pseudoplatanus L., 1753			+		
Fraxinus excelsior L., 1753	+			+	+
Ulmus minor Mill., 1768					1
Acer campestre L., 1753					+
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790	1				
Rubus L., 1753	3	+	+	2	1
Rhamno catharticae - Prunetea spinosae					
Daphne mezereum L., 1753	+				
Lonicera xylosteum L., 1753	1				
Ribes rubrum L., 1753	+	3		2	1
Humulus lupulus L., 1753			+	1	
Cornus sanguinea subsp. sanguinea L., 1753	+	+			
Crataegus monogyna Jacq., 1775	+	+			
Euonymus europaeus L., 1753	+	+		+	+
Rosa arvensis Huds., 1762					+
Sambucus nigra L., 1753					+
Ribes uva-crispa L., 1753					1
Viburnum opulus L., 1753	+				

Espèces accidentelles :

1. *Primula veris* var. *veris* +, *Dryopteris carthusiana* +, *Fragaria vesca* +, *Galium album* var. album 1, *Eurhynchium striatum* 1, *Pseudoscleropodium purum* 3 ; **2.** *Orchis purpurea* +, *Ajuga reptans* +, *Asplenium scolopendrium* +, *Ornithogalum umbellatum* 2, *Taraxacum* + ; **3.** *Ranunculus repens* + ; **4.** *Dryopteris carthusiana* 1 ; **5.** *Vicia sepium* +, *Poa trivialis* subsp. *trivialis* +, *Cardamine pratensis* +, *Taraxacum* +, *Veronica* 1.

Carte n°1 : Localisation des relevés de l'*Aconito vulpariae - Quercetum roboris* dans le département de l'Aisne

(A. Fontenelle CBNBL, 2021)



Photographies

Aconito vulpariae - *Quercetum roboris*, Nogent-l'Artaud (Q. Dumont CBNBL, 2021).

Tapis d'*Isopyrum thalictroides*, *Anemone ranunculoides* subsp. *ranunculoides* et *Loncomelos pyrenaicus* subsp. *pyrenaicus*, Nogent-l'Artaud (Q. Dumont CBNBL, 2021).

Vue de l'*Aconito vulpariae* - *Quercetum roboris* depuis le haut de versant, Nogent-l'Artaud (Q. Dumont CBNBL, 2021).

Remerciements

Nous tenons à remercier Gaël Causse du CBNBP pour la relecture de cet article ainsi que pour son apport sur la connaissance de ce syntaxon.

Bibliographie

Bioret F., Gaudillat V., Royer J.-M. 2013 - The Prodrome of French vegetation: a national synsystem for phytosociological knowledge and management issues. *Plant Sociology* 50, n° 1 : 17-21.

Bugnon, F. & Rameau, J.-C., 1974 - L'*Aconito vulpariae-Quercetum pedunculatae*, association sylvatique des fonds de combe dans les plateaux jurassiques du sud-est du Bassin parisien et de la Bourgogne. *Bull. scient. Bourgogne* 29 : 5-16.

Catteau E., Buchet J., Camart Ch., Coulombel R., Dambrine L., Dardillac A., Delplanque S., Duhamel F., François R., Hauguel J-C., Prey T. & Villejoubert G. 2021. Végétation du nord de la France, guide de détermination. Conservatoire botanique national de Bailleul, Éditions Biotope, Mèze. 400 p.

Causse G. 2014 - CarHAB : rapport d'activité du CBNBP, année 2013. Rapport annexe : Pré-catalogue des séries / géoséries de la Montagne châtillonnaise. CBNBP/MNHN. 18 p.

Conservatoire botanique national de Bailleul 2020 - Liste des végétations du Nord-Ouest de la France (Hauts-de-France et Normandie orientale). Version 2.0 (Version de travail). DIGITALE (Système d'information floristique et phytosociologique) [Serveur]. Bailleul : Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 1994-2020 (date d'extraction : 17/02/2020). Auteurs des données syntaxonomiques : Emmanuel Catteau, Françoise Duhamel, Julien Buchet, Stéphane Delplanque, Caroline Farvacques, Timothée Prey, Charlotte Camart, Geoffroy Villejoubert, Raphaël Coulombel, Aurélie Dardillac et Alexis Desse.

Ménard O. 2016 - Habitats critiques de Bourgogne : Forêts riveraines des petites vallées froides et carbonatées. CBNB., 30 p.

Renaux B, Timbal J., Gauberville C. & Thebaud G. 2019 - Contribution au Prodrome des végétations de France : les *Carpino betuli-Fagetea sylvaticae* Jakucs 1967. *Documents phytosociologiques* Série 3, 2019, 11 : 2-423.

Retour d'expérience sur la mise en œuvre de mesures spécifiques sur une population de Gentiane croisette (*Gentiana cruciata* L., 1753)

Aymeric WATTERLOT, Bertille ASSET, Emma BERTIAUX & Jean-Christophe HAUGUEL
Conservatoire botanique national de Bailleul (CBNBL)
Hameau de Haendries, F-59270 BAILLEUL
info@cbnbl.org

Mots clés : *Gentiana cruciata*, translocation, culture *ex situ*, suivi.

Introduction

La région des Hauts-de-France abrite environ 9 600 ha de pelouses calcicoles. Ceci équivaut en surface à 0,3 % du territoire régional (ORB HDF 2020). Cette faible surface est essentiellement due à la forte régression de ce type de milieu depuis le XIX^{e} siècle. En effet, les pelouses calcicoles disparaissent progressivement du territoire. Il est probable qu'actuellement, moins de 5% des espaces pelousaires existant au début de XX^{e} siècle subsistent encore sur le territoire picard (Boullet 1996).

Cette régression liée à l'abandon des usages pastoraux et à la modernisation des pratiques agricoles, est à l'origine d'une déconnexion importante des pelouses (François *et al*. 2006). Or la réduction et la fragmentation des habitats induisent une menace importante pour le maintien des espèces inféodées à ces milieux telle que la Gentiane croisette (photo 1).

Photo 1 : Gentiane croisette en pleine floraison. J.-C. Hauguel.

De 2019 à 2021, le CBN de Bailleul a travaillé sur cette espèce dans le cadre d'un projet d'aménagement ayant fait l'objet d'une demande de dérogation à la destruction d'une espèce protégée (commune de Couvron-et-Aumencourt, département de l'Aisne). Durant ces trois années, le CBN de Bailleul a mis en œuvre un programme d'actions visant à la translocation et au renforcement d'une population de Gentiane croisette menacée de destruction. L'objectif de cette note est de restituer et de commenter les résultats des travaux menés *in situ* et *ex situ*.

1. Situation de l'espèce

La Gentiane croisette est une espèce eurasiatique-continentale à distribution subméditerranéenne (Muller, 2006).

En France, elle est principalement présente dans la moitié est du pays (figure 1).

Elle est pratiquement absente des pourtours atlantique et méditerranéen, et les principaux foyers sont situés dans le Jura et les Alpes (Taxa 2022, CBNMC 2013, Motard et Bajon 2000).

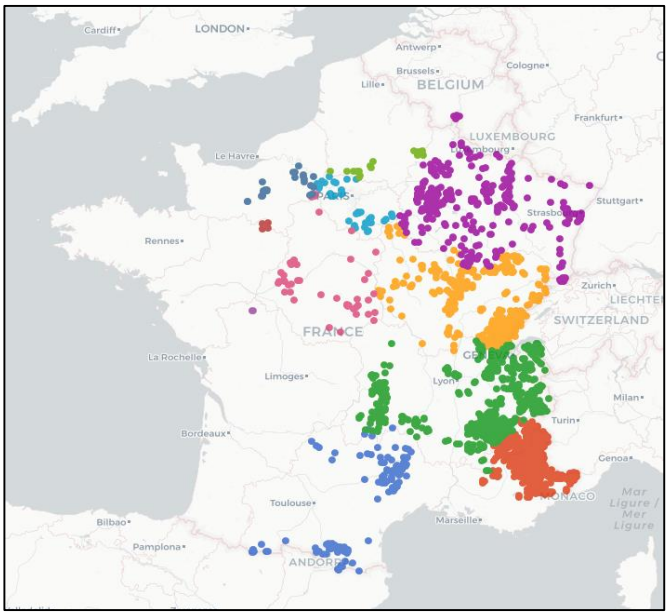


Figure 1 : répartition de la Gentiane croisette en métropole – code couleur adapté en fonction des régions administratives (openobs – SINP 2021).

La Gentiane croisette est quasi menacée à l'échelle nationale ainsi que dans les Hauts-de-France (Hauguel & Toussaint 2019). En région, cette espèce est très rare. Une quinzaine de localités sont connues actuellement en comptant la métapopulation présente sur le camp militaire de Sissonne (Figure 2). Selon le référentiel actuel, la tendance de l'espèce est stable (CBNBL 2020). Il faut toutefois relativiser ce point au regard du faible nombre de données d'effectifs disponibles.

En région, les données précises d'effectifs concernent essentiellement les populations présentes dans des sites gérés et / ou suivis régulièrement par le Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France (CEN HdF). Par exemple, selon Adrien Messean du CEN HdF (comm. pers.), plus de 10 000 individus sont connus dans le camp militaire de Sissonne. Dans la commune de Marchais en 2019, d'après Nicolas Caron (CEN HdF, comm. pers.), une population d'environ 4 000 individus a été dénombrée (pour un nombre de hampes florales compris entre 19 000 et 22 000).

Quelques populations sont également bien étudiées dans le territoire du Parc naturel régional Oise-Pays de France.

En 2018, plus d'une centaine d'individus a été comptabilisée à Creil par Éva Thibon (CEN HdF). Dans la commune d'Avilly-Saint-Léonard, ce sont plusieurs centaines de pieds qui ont été estimés par le CBNBL.

Néanmoins, il reste de nombreuses populations non gérées et menacées pour lesquelles peu d'informations sont présentes dans la base de données DIGITALE. Une analyse plus fine de la situation régionale du taxon semble indispensable et elle nécessitera la réalisation d'un bilan en partenariat avec les gestionnaires.

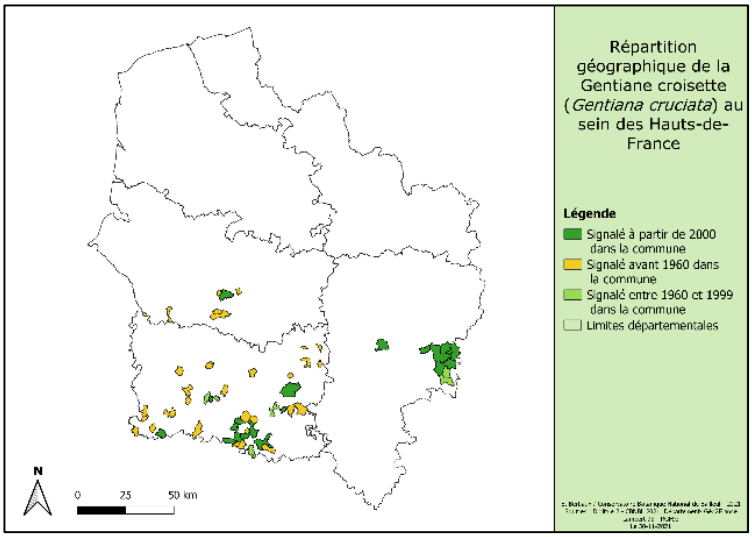


Figure 2 : répartition régionale de la Gentiane croisette.

2. Biologie de l'espèce

La Gentiane croisette est une espèce de lumière ou de mi-ombre, vivace, polycarpique se développant sur des sols calcaires pauvres en nutriments et plutôt secs. Sa période de floraison s'étale de juin à août en fonction de la taille de la population (Petanidou *et al.* 1995).

Sur cette plante de 20 à 50 cm de haut, les fleurs peuvent être au nombre de 10 à 20 par tige et être chacune à l'origine d'une production d'une centaine de graines en moyenne (Petanidou *et al*. 1995).

L'espèce est considérée comme hermaphrodite et entomogame. Son potentiel reproducteur est augmenté par la présence accrue de pollinisateurs (notamment par le genre *Bombus*). Selon les sources bibliographiques consultées, les informations relatives à la dispersion des semences sont : barochore (Julve 1998), boléochore et endozoochore (Landolt 2010). L'observation régulière de capsules consommées pourrait en effet indiquer que la faune joue un rôle dans la dispersion du taxon.

3. Retour d'expérience

Les principales menaces pesant sur cette espèce concernent la raréfaction de ses habitats par destruction, intensification des pratiques ou abandon. Ces menaces peuvent avoir des conséquences sur les effectifs et donc sur la reproduction et le maintien des populations de gentiane. D'après Petanidou et ses collaborateurs en 1991, il existe une corrélation positive entre la taille de la population, le nombre de capsules produites et la viabilité des semences.

L'objectif de cette partie est de faire un bilan technique des actions menées par le CBN de Bailleul durant trois années consécutives (de 2019 à 2021).

3.1. Mesures *in situ*

Les premières actions effectuées en 2019 correspondent à une translocation d'individus depuis une population source vers un site receveur favorable. Afin d'optimiser les chances de reprise des individus déplacés, une zone d'accueil a été sélectionnée au préalable, en fonction des qualités physiques du sol.

Celles-ci devaient être très proches de celles de la station d'origine. Pour cela, plusieurs sondages ont été réalisés pour décrire les conditions pédologiques de la station source (photo 2) et de la station d'accueil (photo 3).

Photo 2 : profil de sol de la station initiale. J.-C. Hauguel.

Photo 3 : rendosol favorable à la translocation de la Gentiane croisette.

J.-C. Hauguel.

La mise en évidence d'un sol superficiel de type rendosol a permis d'identifier la zone favorable à la transplantation de l'espèce. Par sa composition, ce rendosol enrichi en calcium actif, présente une bonne drainance et un profil oligotrophe permettant de limiter les risques de compétition inter-spécifique.

Une fois le site receveur identifié, le déplacement des individus a pu être organisé. Le choix a été fait de réaliser le déplacement en deux fois afin de ne pas menacer l'ensemble de la population dans l'éventualité où le site d'accueil ne permettrait pas une reprise satisfaisante des individus.

Ces deux déplacements ont eu lieu au cours du mois d'octobre (en 2019 et 2020). Durant cette période de l'année, l'activité biologique est réduite avec une mise en réserve hivernale des nutriments et les individus sont encore aisément repérables. Qui plus est, à partir du mois d'octobre, les conditions météorologiques sont souvent fraîches et humides, permettant de limiter le stress que peut générer une translocation.

Dans la pratique, il a été décidé de conserver, dans la limite des contraintes techniques, la terre entourant les racines (déplacement en motte) afin de réduire le risque d'endommager l'appareil racinaire (photo 4 et 5).

Photo 4 : individu végétatif déplacé. A. Watterlot.

Photo 5 : opération de translocation. A. Watterlot.

Les interventions ont permis de constater que chez les individus adultes, l'appareil racinaire était relativement robuste et développé.

La profondeur d'exploration des racines peut manifestement atteindre plus de 50 cm en fonction des contraintes mécaniques (photos 6 et 7) :

Photo 6 : racine d'un adulte reproducteur A. Watterlot.

Photo 7 : appareil racinaire d'un individu adulte fructifère comparé à un fer de bèche de 28 cm. A. Watterlot.

Pour la réimplantation des individus, le substrat a été mobilisé en surface, proportionnellement à la taille de la motte à implanter. Le but était de maintenir au maximum le couvert végétal en place. En effet, une vigilance particulière a été portée sur la préservation des communautés végétales au voisinage des individus réimplantés afin qu'ils bénéficient de l'effet protecteur induit par cette conservation (Magnin 2021).

Une fois réimplantés dans la zone d'accueil, les individus ont été marqués à l'aide de jalons colorés. Ce repérage devait faciliter les futurs suivis tout en permettant de mesurer, au cours du temps, l'efficacité des actions réalisées.

En effet, afin de quantifier les taux de reprise puis de survie, un dénombrement exhaustif de l'ensemble de la population a été réalisé à chaque passage sur site. Au cours de ces comptages, une distinction morphologique a été faite permettant de recenser d'une part les individus végétatifs et d'autre part ceux fructifères. C'est au cours de ces passages répétés que certaines menaces au maintien de la population ont pu être identifiées au sein du site d'accueil (surfréquentation par les Sangliers et forte activité cuniculine) (photo 8).

Photo 8 : grattis de lapin dans une zone de réimplantation d'individus. A. Watterlot.

3.2. Conservation e*x situ*

Les mesures de conservation *ex situ* mises en œuvre avaient pour but le renforcement de la population déplacée. Elles se sont déroulées en plusieurs étapes comprenant la récolte de semences, la production d'individus et leur réimplantation *in situ*.

En complément, une unité de conservation a été constituée et intégrée à la banque réfrigérée du CBN de Bailleul. Dans le cas où la situation de la population deviendrait préoccupante, celle-ci pourrait être mobilisée.

Comme le biotope de la population source était amené à disparaître, l'ensemble des semences disponibles sur les individus fructifères ont été récoltées. Ces récoltes ont été réalisées à la mi-septembre (2019 et 2020). Cette période semble favorable à la réalisation de ce type de prélèvement puisque les semences étaient bien formées et a priori viables (photo 9). Les semences sont orthodoxes et de petite taille. Selon la base de données du jardin botanique royal de Kew (RBG Kew), 1 000 graines pèsent en moyenne 0,145 grammes.

Photo 9 : semences de Gentiane croisette. B. Asset.

3.3. Étude des caractéristiques germinatives

Après tri et séchage, les graines récoltées ont été mises pour partie dans la banque réfrigérée du CBN de Bailleul. 56 % du stock séminal a été placé à 5°C ou -20°C. Sur cette unité de conservation, le CBN de Bailleul a testé plusieurs protocoles de germination (photo 10).

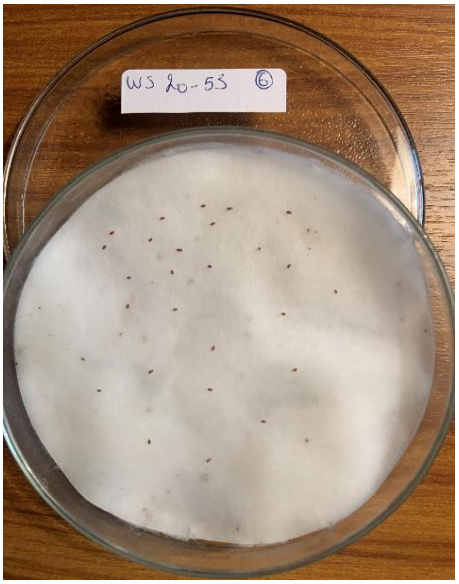


Photo 10 : test de germination réalisé en 2021 sur le lot WS20-53. B. Decobert.

Un test de germination a été réalisé sur trente graines récoltées en 2019 (lot WS19-52). Les graines fraîches ont été testées en boite de Pétri placée en chambre de culture thermo et photo régulée (21°/16°C et 12h/12h). Les semences y ont été régulièrement arrosées avec de l'eau déminéralisée. Aucune germination n'a été observée après sept semaines.

En 2020, le CBN de Bailleul a souhaité adopter un autre protocole pour tester la viabilité du lot récolté en 2020 (lot WS20-53).

Après quatre semaines sans germination des quarante graines placées en conditions 21°/16°C et 12h/12h, il a été décidé de réaliser une stratification au froid d'une durée de onze semaines (passage au froid humide à 5°C et à l'obscurité). La boîte de pétri a ensuite été replacée en conditions 21°/16°C et 12h/12h. Le résultat de ce test a montré un faible taux de germination avec seulement six germinations sur un total de quarante graines testées (soit 15 %).

En 2021, les lots récoltés en 2019 et 2020 ont à nouveau été testés. Ces tests ont cette fois été effectués sur des semences sorties de la banque séminale (conservation à 5°C ou -20°C). Une stratification de huit semaines a été appliquée en prétraitement. Les graines ont ensuite été placées en conditions 21°/16°C et 12h/12h. Après trois semaines, les taux de germination obtenus sont de 96 % et 95 % (pour un total de soixante graines testées par lot) (photo 11).

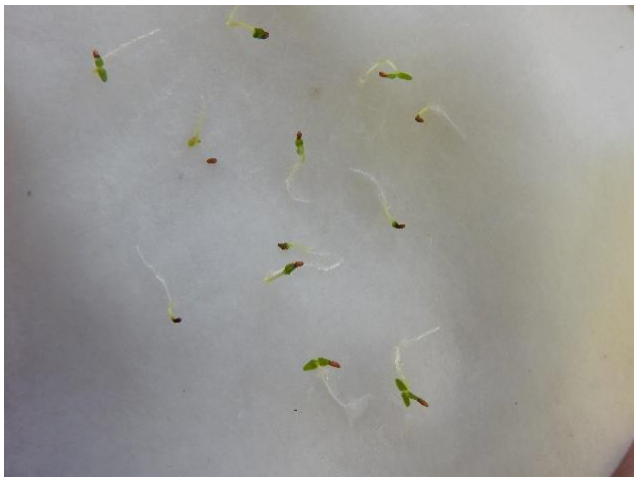


Photo 11 : germination *ex situ* des graines récoltées. B. Asset

Le protocole de germination adopté en 2021 par le CBN de Bailleul est considéré comme favorable et les résultats obtenus concordent avec les données bibliographiques disponibles (RBG Kew et ENSCOBASE). D'après RBG Kew, les conditions suivantes donnent des résultats qui avoisinent voire dépassent les 95 % de germination : milieu de culture contenant 1% d'Agar, absence de prétraitement, photopériode et régime de température (12h/12h et 26°C). Des résultats similaires ont été obtenus pour des températures fixes de 5°C et 16°C. Nous pourrions alors supposer que l'alternance de température n'est pas indispensable à la germination.

La consultation des données présentes dans la base de données ENSCOBASE, nous indique que les plus mauvais taux de germination sont obtenus lorsqu'il n'y a pas eu de prétraitement (froid humide). Cela converge avec les résultats obtenus par le CBN de Bailleul mais s'oppose à ceux du RBG Kew où aucun prétraitement n'a été appliqué.

D'après les résultats de tests disponibles dans ENSCOBASE, il est constaté que sur un échantillon de onze tests avec prétraitement, un cycle de températures et de lumière de 25°/15°C et 16h/8h, le pourcentage de germination moyen est de 79,6 % (protocoles considérés comme étant favorables).

En l'état, la seule différence observée entre les conditions testées par le CBN de Bailleul et les données bibliographiques disponibles concerne le cycle de température lorsque l'on applique une photopériode de 12h/12h.

En effet, pour ce type de photopériode, aucun test avec des alternances de températures n'a pu être identifié dans les bases de données consultées.

Ces recherches mettent en lumière le fait que le prétraitement au froid peut faciliter la germination et qu'il ne semble pas nécessaire d'appliquer une température différente entre le jour et la nuit. Il serait maintenant intéressant de savoir s'il y a une différence significative entre des tests de germination réalisés soit sur des graines fraîches, soit sur des graines conservées.

3.4. Culture e*x situ*

Une partie des semences prélevées en 2019 a été semée en vue de développer de nouveaux individus *ex situ* et ce, pour renforcer la population ayant fait l'objet de la translocation. Les semis ont été réalisés manuellement dans des terrines (45x 40x 8) avec un mélange de sable et de terreau (50/50) puis placés en couche de culture à l'extérieur.

La culture *ex situ* s'est donc faite en conditions non contrôlées. C'est le froid hivernal qui a conditionné la germination. Une majorité des individus ont été maintenus en terrine jusqu'à leur réimplantation. La culture *ex situ* de la Gentiane croisette, selon le protocole évoqué ci-dessus présente des résultats intéressants (photo 12). L'itinéraire technique à appliquer est relativement simple.

Cependant, en fonction de la croissance des individus, il est fortement recommandé d'effectuer un rempotage individuel pour limiter la densité d'individus dans la terrine et limiter les contraintes lors des opérations de réimplantation *in situ*. Un suivi régulier des cultures semble également important pour limiter le développement des mousses et la compétition inter spécifique avec des espèces rudérales (ex : *Cardamine hirsuta* L., 1753).

Photo 12 : culture de la Gentiane croisette en terrine. A. Watterlot.

Les individus développés en *ex situ* ont ensuite été réimplantés dans la zone d'accueil en 2020 et 2021 (photo 13).

Photo 13 : individus cultivés en terrine. A. Watterlot.

La principale difficulté technique est liée au support de culture. En effet, les individus développés *ex situ* ont majoritairement été maintenus dans quatre terrines. Sur ces quatre terrines, deux ont pu être divisées en blocs prêt à planter. Lors de l'implantation, le fractionnement des terrines a été possible la première année car les racines des sujets n'avaient pas encore exploré l'intégralité du substrat de culture. En 2021, la réimplantation des individus présents en terrine a été plus délicate puisque les individus alors âgés de deux ans présentaient des appareils racinaires très développés.

L'enchevêtrement des racines a alors rendu impossible le fractionnement des terrines. Ainsi, cette année-là, la réimplantation des individus s'est faite par blocs pour ne pas endommager les racines (photo 14).

Photo 14 : réimplantation, par plaque, d'individus cultivés en terrine. A. Watterlot.

4. Limites des mesures mises en place et pistes d'amélioration

4.1. Mesures *in situ*

Après trois années de suivi, le taux de survie des individus ayant fait l'objet de la translocation, provenant donc de la population d'origine, est de 91,3 %. La méthodologie employée pour cette translocation semble adéquate. Ce bon résultat doit toutefois être relativisé compte tenu de la durée du suivi effectué.

L'équipement nécessaire est basique : pelle ronde, bêche et contenants en plastique. L'utilisation d'un transplantoir et d'un jeu de truelles s'est avérée parfois utile, tout particulièrement, pour la réimplantation des jeunes individus. A l'issu des trois années d'intervention, il semble que le taux de reprise soit corrélé à l'âge de l'individus. Selon nos observations, les individus les plus âgés ayant été déplacés sont ceux qui semble avoir le mieux supporté la translocation malgré les plus grandes difficultés liées à leur déplacement (importante quantité de racines et profondeur d'enracinement élevée).

4.2. Mesures *ex situ*

D'un point de vue technique, la méthode utilisée par le CBN de Bailleul a donné des résultats assez encourageants (acquisition d'une technique et d'une maîtrise culturale). L'expérience acquise permet toutefois de proposer quelques améliorations concernant la culture *ex situ* de la Gentiane croisette.

En ce qui concerne l'implantation des individus, il a été remarqué que l'utilisation des terrines n'était pas optimale tant au niveau technique (manipulation) qu'au niveau biologique (survie des individus).

En effet, la densité importante d'individus au sein de ces contenants semblait réduire la vitalité des individus et augmenter le risque de mortalité des pieds une fois réimplantés (par compétition et/ou étouffement racinaire). Ainsi, lorsque les manipulations étaient limitées voire impossible, due à la densité au sein des terrines, les individus ont été implantés en plaque.

Dans ce cas, les suivis ont montré que le taux de survie des individus, à n+1, était relativement faible.

Cela est en partie liée à l'activité de la faune (attrait des Lapins ou des Sangliers pour les surfaces fraîchement remaniées) (photo 15).

Photo 15 : activité de fouissage de Sangliers non loin des secteurs de réimplantation. A. Watterlot.

De plus, l'implantation des terrines en bloc a également posé un problème pour la réalisation des suivis. Les densités élevées d'individus rendaient impossible le comptage exhaustif et le calcul des taux de reprise.

Les difficultés techniques étaient d'autant plus grandes lors de la deuxième année d'implantation. En effet, les individus, alors âgés de deux ans, possédaient des appareils racinaires plus développés. Cela a également été constaté pour les plants âgés de deux ans cultivés dans des pots individuels.

Chez ces derniers, il a été remarqué que les pots étaient trop petits pour contenir des individus à ce stade de développement (présence presque systématique d'un chignon racinaire). Le risque d'étouffement de l'appareil racinaire ainsi que le fait d'endommager ce dernier lors de l'implantation était alors augmenté.

Une préparation supplémentaire des individus avant réimplantation était alors nécessaire (quand cela était possible) :

- Coupe des racines sortant par les trous de drainage ;
- Décompactage de la motte pour démêler l'appareil racinaire et élimination des vieilles racines (réduction des risques liés au chignonage).

L'expérience acquise montre que l'utilisation de terrines pour la réalisation des semis en extérieur a donné de bons résultats.

Le maintien en terrine des individus, lors de leur développement, est par contre à proscrire.

Il semble donc indispensable de réaliser un semis peu dense puis de repiquer les plantules dans des pots individuels et d'adapter la taille des contenants en fonction de la croissance des plants. En effet, pour une même classe d'âge, la différence entre les individus cultivés en terrine et ceux cultivés en pot est flagrante.

Les individus âgés de deux ans et cultivés en pot ont un feuillage plus important et semblent plus vigoureux (photo 16 et 17). Ils peuvent avoir des racines dont la taille dépasse 20 cm. Dans ce cas, l'utilisation de pots d'un volume minimum de 2 litres est recommandée (ex :12x12x20).

Photo 16 : individus de deux ans cultivés en pots. B. Asset.

Photo 17 : individus de deux ans maintenus en terrine. A. Watterlot.

4.3. Suivi démographique

Le travail réalisé par le CBN de Bailleul a mis en évidence la relative complexité de suivre les résultats d'une telle opération. L'étude d'une espèce vivace requiert une méthodologie spécifique. Il conviendra à l'avenir d'élaborer et d'adopter un protocole standardisé.

L'une des plus grosses difficultés dans le cadre du suivi de cette translocation a été de retrouver les données nécessaires (ex : année d'implantation, stade de développement, origine des plants…).

En effet, même si les différents individus ont été matérialisés par des jalons colorés, ce type de repérage s'est avéré insatisfaisant et parfois inadapté. La faune a très souvent eu un impact sur le dispositif mis en place (disparition des jalons, jalons cassés et/ou déplacés). Ce qui a clairement limité le niveau de finesse des suivis. Le taux de reprise des individus n'a par exemple pas pu être calculé avec exactitude en fonction des stades ontogénétiques propres à chaque individu.

Le résultat le plus fiable concerne alors le taux de survie des individus mais à l'échelle de la population. De plus, lors des différents suivis, les différents stades de développement relevés pour chaque individu n'étaient pas identiques en fonction des observateurs. Cette différence de notation a induit une perte d'information limitant la compréhension de la biologie de la population considérée.

Seule la mise en place d'un marquage fixe (étiquette métallique, tasseaux en bois profondément ancrés) aurait permis d'évaluer l'efficacité des actions. Un marquage adapté couplé à une méthode de suivi standardisée auraient permis l'acquisition de données exploitables (ex : lien dynamique entre les stades ontogénétiques, causes de mortalité).

5. Proposition de protocole standardisé

Comme évoqué précédemment, les critiques relatives aux suivis réalisés sont nombreuses. Il est donc proposé dans cette partie quelques pistes d'amélioration dont la pertinence reste à évaluer. L'utilisation d'un protocole spécifique devra avoir pour but d'homogénéiser les données recueillies lors de l'étude des populations régionales de Gentiane croisette.

Le principal avantage de cette utilisation commune du protocole serait de permettre les comparaisons intra et inter-populationnelles en intégrant les paramètres écologiques et les éléments de gestion.

Ce protocole devra être adapté pour les suivis « routiniers » engagés par les gestionnaires mais aussi pour le suivi de mesures plus spécifiques (ex : translocation, renforcement). Un premier travail a été engagé dans ce sens par le CBN de Bailleul. La méthode pressentie doit encore être testée avant d'être déployée dans les Hauts-de-France.

Ceci étant, le préalable indispensable à la mise en place de ce protocole concerne le balisage des individus et la définition des différents stades de développement observés chez la Gentiane croisette. Afin d'uniformiser les données et de limiter les biais observateurs, il faut dans un premier temps être à même de distinguer les stades ontogénétiques dans lesquelles peuvent se retrouver les plants.

Quatre types distincts d'individus semblent pouvoir être facilement et rapidement identifiables (photos 18 à 21 ci-après).
Pour chacune des quatre classes illustrées, il est recommandé d'effectuer un comptage exhaustif des individus et de leurs caractéristiques (ex : nombre de tiges et de fleurs pour les individus reproducteurs). Cela permettra d'analyser les paramètres démographiques des populations étudiées. Ce comptage doit être réalisé lors de la période de floraison de l'espèce.

Photo 18 : stade plantule. B. Asset.

Photo 19 : stade juvénile immature. A. Watterlot.

Photo 20 : stade adulte végétatif. A. Watterlot.

Photo 21 : stade adulte reproducteur A. Watterlot.

En complément de ces comptages exhaustifs, il est aussi recommandé d'effectuer un suivi de mortalité permettant d'identifier les causes de celle-ci à l'échelle de la population ainsi que par classe d'âge si possible. Ceci ayant pour but de quantifier le taux de mortalité par stade ontogénétique.

En ce qui concerne les suivis mis en place dans le cadre de mesures spécifiques, un effort supplémentaire doit être consenti pour garantir la traçabilité des individus (individus prélevés *in situ* ou cultivés *ex situ*).

Enfin, le suivi de la végétation et des caractéristiques du biotope doit être consignés sous la forme de différents descripteurs et de relevés phytosociologiques. L'emploi de la méthode d'évaluation de l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire relevant du code 6210 peut aussi constituer un outil intéressant.

Conclusion

Le retour d'expérience proposé ici s'inscrit dans le cadre d'un projet de translocation et de renforcement d'une population de Gentiane croisette. Les actions réalisées durant trois années ont permis d'améliorer les connaissances sur la biologie de la conservation d'un taxon menacé en France. Celles-ci pourront désormais être mobilisées pour de futures actions de préservation en région.

En effet, la mise en place de mesures de conservation *in situ* et *ex situ* pour ce projet est à l'origine d'un apport de compétences nouvelles (techniques d'implantation et pratiques culturales).

Ce travail a aussi mis en évidence la nécessité de mettre en place un protocole de suivi standardisé pour uniformiser les données recueillies lors des suivis des populations régionales.

L'objectif recherché est d'affiner la situation de l'espèce dans les Hauts-de-France, par le biais de comparaisons inter et intra-populationnelles.

Seul ce travail préalable permettra d'orienter les mesures de gestion et de conservation à mettre en œuvre sur le long terme.

Le maintien et la stabilité de l'espèce dans les Hauts-de-France pourraient donc être positivement influencés par ce retour d'expérience.

Remerciements

Nous tenons à remercier Adrien Messean (CEN HDF), Nicolas Caron (CEN HDF) et Sylvain Tourte (Écosphère) pour la transmission de données concernant l'état de populations en région.

Il nous est également agréable de remercier Baptiste Decobert du CBN de Bailleul pour la mise à disposition de photographies.

Bibliographie

Boullet V. 1996 - Les pelouses calcicoles de Picardie. Doc.PDF non diff. 8 p.

Conservatoire botanique national de Bailleul, 2020 - Liste des plantes vasculaires (Ptéridophytes et Spermatophytes) citées dans les Hauts-de-France (02, 59, 60, 62, 80) et en Normandie orientale (27, 76). Référentiel taxonomique et référentiel des statuts. Version 3.2. DIGITALE (Système d'information floristique et phytosociologique) [Serveur]. Bailleul : Conservatoire botanique national de Bailleul, 1994-2020 (date d'extraction : 24/12/2020).

Conservatoire botanique national du Massif central 2013 - Plantes sauvages de la Loire et du Rhône, atlas de la flore vasculaire. Conservatoire botanique national du Massif central. 760 p.

François R., Lemaire T. & Grossiord F. 2006 - Réseaux de sites et Réseaux d'acteurs. Conservatoire des sites naturels de Picardie. 192p.

Hauguel, J.-C. & Toussaint, B (coord.) 2019 - La liste rouge des espèces menacées en Hauts-de-France : Flore vasculaire et bryophytes. Conservatoire botanique national de Bailleul. 36 p.

Magnin O. 2021 - Biotic and abiotic filters in translocation experiments with the three threatened plant species *Gentiana cruciata* L., *Gentiana germanica* Willd. and *Myricaria germanica* (L). Master Thesis. Univ. Bern. 24 p.

Motard E. & Bajon R. 2000 - *Gentiana cruciata* L., 1753. In Muséum national d'Histoire naturelle [Ed]. 2006. Conservatoire botanique national du Bassin parisien. Site web : http://www.mnhn.fr/cbnbp.

Muller S. 2006 - Les Plantes protégées de Lorraine. Distribution, écologie, conservation. Biotope, Mèze, (Collection Parthénope). 376 p.

Observatoire régional de la biodiversité des Hauts-de-France (ORB) 2020 - Nature en Hauts-de-France : le guide du patrimoine naturel. Observatoire régional de la biodiversité des Hauts-de-France hébergé au Conservatoire botanique national de Bailleul, 1 vol.190 p. https://www.observatoire-biodiversite-hdf.fr/publications/nature-en-hauts-de-france.

Petanidou T., Den Nijs J.-C.-M., & Oostermeijer J.-G.-B. 1995 - Pollination ecology and constraints on seed set of the rare perennial *Gentiana cruciata* L. in the Netherlands. *Acta Botanica Neerlandica* 44 (1) : 55-74.

Landolt E. 2010 - Flora indicativa : Ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen. Bern : HAUPT. 1 vol. 376 p.

Ressources consultées en ligne :

eCalluna, 2021. Base de données du Conservatoire botanique national de Brest : http://www.cbnbrest.fr/ecalluna/ (consulté le 24/12/2021).

ENSCOBASE, 2022 - The European Network Seed Conservation database : http://enscobase.maich.gr/ (consulté le 04/02/2022).

Julve P. 1998 - ff. Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la Flore de France. Version téléchargée le 05-01-2022. Programme Catminat. https://www.tela-botanica.org/projets/phytosociologie/porte-documents/.

MNHN & OFB [Ed]. 2003-2022. Fiche de *Gentiana cruciata* L., 1753. Inventaire national du patrimoine naturel (INPN). Site web : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/99881 (consulté le 05/01/2022).

RBG Kew, Wakehurst Place. Site web : https://data.kew.org/ (consulté le 13/01/2022).

TAXA, 2021. Base de données TAXA flore commune au CBNFC-ORI et à la SBFC : http://cbnfc-ori.org/recherche-commune/espece-vegetale (consulté le 24/12/2021).

Gentiana cruciata en fleurs en forêt domaniale de Compiègne (Allée des Beaux-Monts). R. François.

L'inventaire communal de la bryoflore : exemple de la commune de Moreuil (Somme)

Jean-Christophe HAUGUEL
Conservatoire botanique national de Bailleul
Hameau de Haendries F-59 270 Bailleul
jc.hauguel@cbnbl.org

« S'il [le botaniste] désire […] acquérir une connaissance adéquate de la distribution des mousses dans le canton qu'il explore, il doit éplucher tous les accidents de terrain avec une égale sollicitude »
Abbé BOULAY (1872)

Résumé : Un inventaire des bryophytes (mousses, hépatiques et anthocérotes) de la commune de Moreuil (Somme) a été réalisé entre 2018 et 2021. Complété par les données bibliographiques disponibles, il a permis de recenser 118 taxons sur le territoire communal, soit un cinquième de la bryoflore régionale connue. Une analyse des principaux milieux naturels porteurs d'enjeux est esquissée. L'intérêt d'une démarche d'inventaire systématique couplée à un plan d'échantillonnage stratifié par grand type de milieu naturel est discuté.

Introduction

Approcher l'exhaustivité de la connaissance d'un groupe taxonomique constitue un thème récurrent dans les stratégies d'inventaires. Le rapport entre le nombre de points d'échantillonnages, la stratification du plan d'échantillonnage, la pression d'observation dans le temps et dans l'espace et finalement le temps passé à réaliser un inventaire conditionnent évidemment le niveau de connaissance pour un territoire donné.

L'échelle communale est usuellement utilisée comme base de restitution des inventaires, même si, concernant des groupes pour lesquels peu de spécialistes existent, les inventaires par maille (usuellement 100 km ² ou 25 km²) sont préférés.

Parcourant ma commune de résidence lors de balades dominicales et plus récemment lors des confinements liés à la crise de la Covid-19, j'ai commencé à noter de manière éparse les bryophytes que je pouvais observer. Je me suis rapidement aperçu que, malgré le fait qu'un certain nombre de données bryologiques étaient connues sur la commune, un nombre conséquent d'espèces communes n'avaient jamais été mentionnées.

Cette contribution vise à donner une première approche de la diversité spécifique en bryophytes du territoire communal de Moreuil. Elle cherche également à illustrer modestement les conditions minimales en matière de pression d'échantillonnage et de stratification d'inventaire pour approcher une connaissance satisfaisante de la diversité bryologique sur un territoire donné.

1 – Présentation du territoire communal

1.1. La commune de Moreuil

Située à l'interface entre la plaine limoneuse du Santerre à l'est et le plateau crayeux picard à l'ouest, la commune de Moreuil occupe une portion de la vallée de l'Avre.

D'une superficie de 23,43 km^2, ce territoire est installé sur des terrains crétacés largement empâtés de limons sur le plateau et de colluvions sur les versants.

Le fond de vallée est majoritairement occupé par des tourbières alcalines, de plusieurs mètres d'épaisseur. La tourbe n'affleure qu'en quelques secteurs.

Une partie des tourbières ont été exploitées autrefois, laissant des étangs aux berges et fonds tourbeux plus ou moins profonds.

L'altitude maximale de 100 m se trouve au niveau du bois de la Corne, tandis que l'altitude minimale est de 34 m dans les marais de Lespinoy. Les versants sont peu pentus, à l'exception du coteau de la Grande Anse sous le bois de Genonville.

La ville et la zone artisanale et industrielle sont installées sur le piémont du versant situé en rive droite de l'Avre. Il en résulte une zone urbanisée assez dense et continue mais relativement circonscrite dans l'espace, laissant tout autour une diversité de milieux naturels assez importante pour le département. Le slogan communal est d'ailleurs « *Moreuil, la ville industrielle à la campagne* ».

Les principaux milieux naturels situés sur le territoire communal sont notamment :

- des boisements de plateau sur limons (bois de Moreuil, bois de la Corne, bois de Genonville, bois de Sénécat), relevant de la série de la Hêtraie à Jacinthe des bois. Ces boisements sont assez jeunes du fait des durs combats de l'année 1918 qui ont laissé de nombreux stigmates (réseau de tranchées, trous de bombe…) ;
- un coteau calcaire exposé au sud, celui de la Grande Anse, situé au sud du bois de Genonville ; celui-ci est occupé par une pelouse calcicole rase gérée par le Lapin et relevant de l'*Avenulo pratensis - Festucetum lemanii*. À proximité, la craie a été entaillée de petites carrières (près de la route) et un rideau boisé recouvre de petits éboulis riches en bryophytes ;
- des marais tourbeux alcalins, situés le long de l'Avre, le plus intéressant et le plus connu étant le marais communal de Genonville. Il bénéficie d'un arrêté préfectoral de protection de biotope et est préservé par le Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France. En cours de restauration depuis plusieurs années, ils présentent un complexe de milieux tourbeux de qualité (étangs à Nénuphar blanc, mares à Rubanier nain, cladiaies, tremblants à Fougère des marais, saulaie inondée…). Des radeaux de tourbe recolonisent certaines berges, grâce à une turfigénèse active ;
- les marais situés au nord de la commune, dans le secteur de Lespinoy, présentent un état de conservation assez défavorable avec de nombreux aménagements en habitats légers de loisirs, des remblais récents et quelques plantations de peupliers.
- la rivière Avre présente des faciès rapides avec des fonds caillouteux tandis que les secteurs plus calmes sont le lieu de sédimentation de limons vaseux ; une ripisylve diversifiée, intéressante

pour les bryophytes épiphytes, est implantée sur ses berges dans cette partie de la commune.

- le secteur de la ferme de Genonville possède des prairies fauchées et pâturées (élevage bovin), de même que quelques parcelles près des Arbrets. Ces prairies sont gérées assez intensivement et présentent peu d'intérêt pour les bryophytes.
- le reste des milieux non urbanisés est occupé par des cultures (colza, betterave, blé…) entrecoupés ça-et-là de haies.
- enfin, les zones urbanisées sont assez récentes et ne présentent quasiment aucun bâtiment antérieur à la guerre de 1914-1918, la commune ayant été quasiment totalement détruite lors des durs combats de l'année 1918 (Pilot 2002). D'après Ledieu (2009) il restait en novembre 1918 moins d'une maison sur dix debout.

2 - Origine des données et méthode d'inventaire

Une grande partie des publications contenant des données bryologiques pour le département de la Somme et dont nous avons connaissance ont été saisies dans la base de données DIGITALE du Conservatoire botanique national de Bailleul. Ainsi une extraction de données connues dans cette base de données a été réalisée. Cela permet de disposer d'une vision la plus complète possible des observations disponibles. Ces données historiques ont été complétées par la saisie de la publication d'E. Gonse (Additions au catalogue des muscinées de la Somme, 1889) qui contient quelques mentions de bryophytes observées sur la commune de Moreuil.

Les données historiques (Gonse 1885 & 1889, Caussin 1912) sont assez éparses (Bois de Saint Ribert, le long de l'Avre, marais de Moreuil). Les données des années 1990 sont localisées principalement sur le secteur de la grande Anse, principalement le marais de Genonville. Ce marais a été régulièrement visité par les naturalistes de la Société linnéenne Nord-Picardie (Duquef & Sulmont -*in* Vast 1990-, Quétu & Wattez 1994).

Quelques données concernant des groupes particuliers comme les *Plagiothecium* ont été publiées par J.-R. Wattez (1988, 1993 & 1998). Cet auteur a publié quelques autres observations d'intérêt dans ses précieuses contributions bryologiques (1979, 1999 & 2000). Celles-ci concernent notamment le bois de Moreuil et le marais de Genonville.

Enfin, les données de la période contemporaine (postérieure à 2000) sont de nouveau concentrées sur le marais de Genonville et le coteau de la Grande Anse. Celles-ci sont notamment issues des inventaires et des suivis réalisés par les membres du Conservatoire botanique national de Bailleul (R. Coulombel, T. Prey, M. Lanciaux), du Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France (R. Bentou, G. Meire, N. Cottin, S. Maillier) et plus récemment de bénévoles (C. Cazier).

Nos propres observations ont été réalisées au cours de dix journées de terrain durant la période allant de 2018 à 2021. Les temps d'observations allaient d'une à quatre heures selon les journées. Chaque observation a été consignée sur un carnet de terrain et reliée à un pointage effectué au GPS (Garmin etrex20).

Les échantillons présentant des possibilités de confusion ont été récoltés, placés en enveloppes et analysés ultérieurement en laboratoire afin d'en assurer une détermination correcte.

Le plan d'échantillonnage a consisté à parcourir au moins une fois chaque grand type de milieu naturel à la période la plus propice d'observation, c'est-à-dire principalement en sortie d'hiver. Lors d'une même sortie, plusieurs milieux ont pu être visités (le cumul de sorties indiqués ci-après est donc supérieur au nombre de jours d'observations) :

- les cultures et labours : 3 sorties en février et mars 2021 ;
- les boisements de plateau : 3 sorties en mars et en avril 2021 ;
- les marais : 5 sorties en février 2018, janvier et mars 2021 ;
- la ripisylve le long de l'Avre : 3 sorties en janvier, février et mars 2021 ;
- les zones urbanisées et en particulier le cimetière : 3 sorties, en février, mars et avril 2021 ;
- Le coteau calcaire de la Grande Anse et les zones de carrière de craie proche : 2 sorties en avril 2019 et mars 2021.

La carte en annexe n°1 localise les points d'inventaire réalisés par mes soins entre 2018-2021 ainsi que la localisation des polygones d'inventaires historiques, ces derniers ayant fait l'objet d'une géolocalisation plus en moins précise en fonction de la qualité des données publiées.

La nomenclature utilisée suit TAXREF dans sa version 12 (Gargominy *et al*., 2018).

Les statuts d'indigénat, de rareté et de menace sont ceux adoptés par le Conservatoire botanique national de Bailleul (CBNBL 2021).

3 - Résultats de l'inventaire

3.1 - Nombre de données collectées

Le nombre de données collectées, toutes périodes confondues, s'élève à 408. Parmi celles-ci 155 sont issues de la bibliographie et des données saisies en base de données par les bryologues modernes. L'apport produit dans le cadre de mes prospections est de 253 données sur la période 2018-2021, soit les deux-tiers du contingent de données.

Du point de vue de la répartition par période, il y a peu de données historiques : 31 sur la période antérieure à 1960, 13 sur la période allant de 1960 à 1999 et 364 pour la période moderne.

Le faible nombre de données historiques peut paraître surprenant. En effet, Moreuil bénéficie d'une ligne de chemin de fer depuis 1883 (http://transportrail.canalblog.com), celle-ci reliant Amiens à Compiègne. Rappelons que le train étant le moyen de transport des botanistes à la fin du XIXème. Mais la haute vallée de l'Avre a semblé être un terrain d'étude secondaire pour les botanistes amiénois. Seul Ernest Gonse a publié des observations au cours du XIXème. Pour la première partie du XXème, les seules données sont celles d'Octave Caussin dans le cadre de son travail sur les tourbières de la Somme, une partie de ces données reprenant d'ailleurs celles publiées antérieurement par E. Gonse.

3.2 – Diversité spécifique et évolution de la bryoflore

La liste des taxons avec le nombre de données et les premières et dernières dates d'observation est présentée dans le tableau n°1 en fin d'article.

L'inventaire a permis de recenser, toutes périodes confondues, 118 taxons correspondant à 116 taxons de rang spécifique plus 3 variétés au sein de l'espèce *Hypnum cupressiforme*.

La diversité spécifique de la commune de Moreuil représente près de 20 % (116 sur 596 taxons de rang espèce) de la bryoflore connue des Hauts-de-France (CBNBL, 2021). Ce résultat est à mettre en relation avec la grande diversité des milieux présents. En effet, à l'exception des milieux littoraux, tous les milieux naturels continentaux potentiels pour le département de la Somme sont présents sur la commune. Par ailleurs certains de ces milieux sont particulièrement bien préservés comme le marais de Genonville et le coteau qui le surplombe.

Parmi les taxons recensés, 96 ont été revus sur la période 2018-2021, 100 ont été revus depuis 1999, 58 étaient cités avant 2018 et 60 sont nouveaux sur la période 2018-2021.

Taxons non revus récemment :

16 taxons n'ont cependant pas été revus sur la période moderne (c'est à dire depuis 2000).

Il s'agit des espèces suivantes, regroupées par groupes selon les raisons probables de leur non-détection :

- Un cortège d'espèces probablement encore présentes mais qui révèlent un déficit de prospection : *Calypogeia sp.*, *Cirriphyllum piliferum*, *Plagiothecium cavifolium*, *Plagiothecium curvifolium*, *Plagiothecium denticulatum* var. *denticulatum*. Ces espèces forestières illustrent le déficit de prospection des bois, notamment ceux de Saint Ribert et de Sénécat ;
- Un cortège d'espèces disparues du fait de l'abandon et de l'eutrophisation des milieux, notamment en tourbières : *Campyliadelphus elodes*, *Campylium stellatum*, *Hygroamblystegium tenax*, *Plagiomnium elatum*, *Scorpidium cossonii*, *Scorpidium scorpioides* et *Sphagnum angustifolium*.
- Enfin, deux espèces, *Climacium dendroides* et *Ditrichum flexicaule*, sont encore potentiellement présentes mais en petite population, nécessitant une pression de prospection importante pour les retrouver.

Taxons nouveaux sur la période 2018-2021 :

Ces taxons peuvent être regroupés par grands types de cortèges :

- les milieux urbains, le cimetière, les murs (terricoles et saxicoles) : *Aloina ambigua*, *Barbula unguiculata*, *Bryum argenteum*, *Bryum dichotomum*, *Bryum rubens*, *Ceratodon purpureus*, *Didymodon fallax*, *Didymodon rigidulus*, *Didymodon vinealis*, *Funaria hygrometrica*, *Grimmia pulvinata*, *Leptobryum pyriforme* (dans un pot de *Pelargonium* à mon domicile), *Pseudocrossidium revolutum*, *Schistidium crassipilum*, *Streblotrichum convolutum* var. *convolutum*, *Syntrichia montana*, *Syntrichia ruralis* var. *ruralis*, *Tortula muralis* subsp. *muralis*.
- les labours (terricoles annuelles) : *Acaulon muticum*, *Dicranella varia*, *Microbryum davallianum*, *Microbryum rectum* et *Tortula acaulon*.
- les boisements (terricoles et humicoles) : *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Fissidens taxifolius subsp. Taxifolius*, *Isothecium alopecuroides*, *Isothecium myosuroides*, *Lophocolea heterophylla*, *Plagiothecium nemorale*, *Pleuridium acuminatum*, *Polytrichum formosum* et *Rhynchostegium confertum* ;
- les troncs et branches (corticoles) : *Amblystegium serpens*, *Brachytheciastrum velutinum*, *Cryphaea heteromalla*, *Dicranoweisia cirrata*, *Homalothecium sericeum*, *Hypnum cupressiforme var. Resupinatum*, *Metzgeria furcata*, *Metzgeria temperata*, *Orthotrichum anomalum*, *Orthotrichum pulchellum*, *Orthotrichum pumilum*, *Orthotrichum tenellum*, *Pylaisia polyantha*, *Radula complanata*, *Syntrichia laevipila*, *Syntrichia papillosa*, *Ulota bruchii* et *Zygodon viridissimus*.
- les zones humides (hydrophytes et humicoles hygrophiles) : *Brachythecium rivulare*, *Cratoneuron filicinum*, *Oxyrrhynchium speciosum*.
- les pelouses calcicoles écorchées : *Didymodon luridus*, *Microbryum curvicollum*, *Ptychostomum imbricatulum*, *Ptychostomum torquescens*, *Weissia longifolia*.
- les éboulis et rochers crayeux : *Rhynchostegiella tenella*, *Seligeria calcarea*.

Les « nouvelles » espèces à l'échelle du territoire communale sont, pour beaucoup, des espèces communes de biotopes largement répartis et que seule une démarche d'inventaire systématique permet de documenter.

L'analyse du spectre écologique de la bryoflore moreuilloise (fig.1) montre une prédominance des espèces de milieux boisés (40% minimum du contingent d'espèces). Celui-ci illustre aussi la contribution significative des milieux naturels d'exception que sont les pelouses calcaires, les tourbières et les zones humides (33% du pool d'espèces).

L'essentiel de la diversité bryologique de ce territoire est lié à l'existence de milieux naturels encore relativement bien conservés, ce qui semble une évidence !

Considérons les milieux plus fréquents (labours, murs, sols tassés et espèces ubiquistes), ceux-ci n'abritent que 23% du contingent soit 28 espèces.

Enfin, les éboulis crayeux et la rivière ne contribuent que pour une part infime au *contingent bryologique de la commune.*

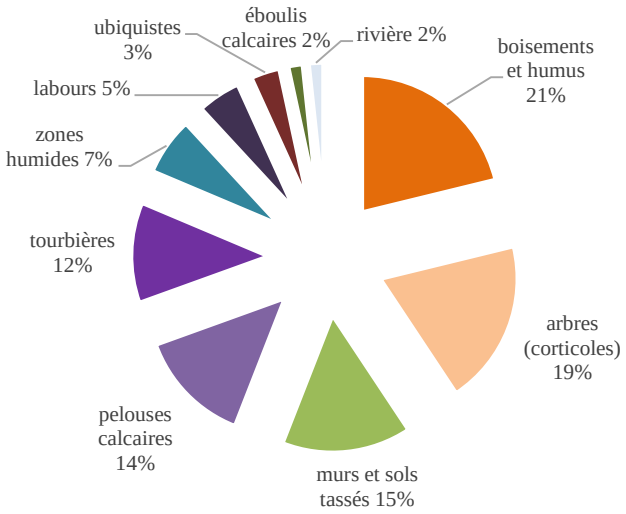


Fig.1 : Spectre écologique de la bryoflore de Moreuil.

À titre d'extrapolation vis-à-vis d'autres communes, si l'on ajoute quelques espèces corticoles présentes sur des arbres isolés, on peut donc évaluer la diversité potentielle d'une commune du Santerre, c'est-à-dire dépourvue de pelouses calcaires, de tourbière et de bois, entre 30 et 40 espèces, soit à peine un tiers de la diversité connue de la commune de Moreuil.

3.3 – Enjeux de conservation

Les enjeux de conservation de la bryoflore de Moreuil sont localisés au secteur de Genonville et plus particulièrement au marais de Genonville et au coteau de la Grande Anse.

4 espèces, toutes des bas-marais alcalins, sont considérées comme « vulnérable » dans la liste rouge des bryophytes des Hauts-de-France (CBNBL, 2021) : *Campyliadelphus elodes*, *Plagiomnium elatum*, *Scorpidium cossonii* et *Scorpidium scorpioides*. Parmi celles-ci seule *Campyliadelphus elodes* a été revu récemment par notre collègue Raphaël Coulombel, ce qui montre bien la dégradation importante subie par les milieux de tourbières et de bas-marais alcalins depuis la fin du XIXème.

Deux espèces sont considérés comme « quasi-menacées » : une espèce de milieu tourbeux : *Drepanocladus polygamus* et une espèce de pelouse calcaire : *Rhytidium rugosum*. Celles-ci sont encore présentes sur le territoire.

Enfin, signalons la présence de 6 espèces « insuffisamment documentées » : *Acaulon muticum, Aloina ambigua, Brachythecium salebrosum, Microbryum rectum, Orthotrichum pumilum* et *Plagiothecium cavifolium*. Parmi celle-ci *Acaulon muticum* et *Microbryum rectum* semblent d'intérêt patrimonial mais un effort significatif de prospection dans leur milieu de prédilection, le sol à nu au printemps, serait nécessaire pour préciser leur répartition.

4 – Analyse critique de l'inventaire

Ce modeste bilan montre tout l'intérêt d'un travail systématique d'inventaire selon un plan d'échantillonnage stratifié puisque la mise en œuvre de celui-ci a permis de multiplier par deux la diversité spécifique connue du territoire communal.

Ce type d'échantillonnage a permis de recenser l'essentiel des espèces très communes et communes et plus de 60 % des espèces assez communes de la bryoflore régionale comme le montre la figure 2.

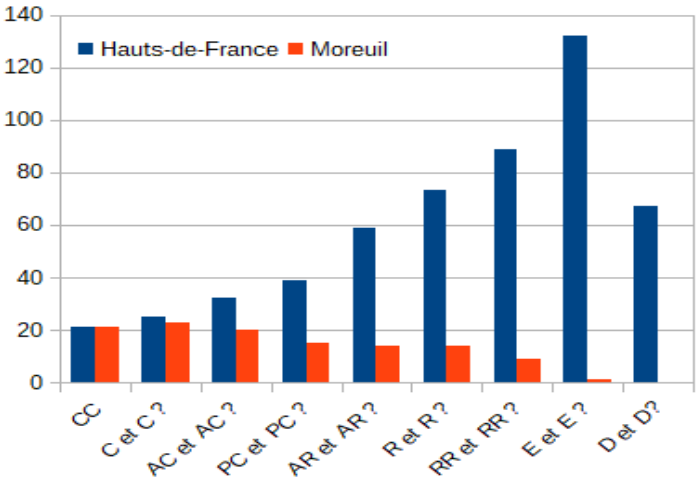


Fig.2 : Comparaison du nombre d'espèces connues (en ordonnées) par statut de rareté (en abscisses) entre le territoire des Hauts-de-France et la commune de Moreuil.

Concernant les espèces plus rares (de « Peu communes » à « Exceptionnelles »), le ratio est nécessairement décroissant pour deux raisons principales :

- l'effort de prospection doit être plus conséquent puisque les espèces sont plus rares et donc présentant potentiellement des populations réduites et éparses ;
- les milieux naturels dans lesquelles croissent nombre de ces espèces ne sont pas présents dans le territoire communal (par exemple les landes, les tourbières acides, les pelouses calcareuses, les falaises gréseuses ou de calcaires lutétiennes…).

Parmi les belles découvertes, signalons notamment *Acaulon muticum*. Cette discrète mousse terricole n'avait pas été revues dans la Somme depuis 1998 (Boudier *et al*. 2000). La dernière observation régionale remonte à 2012, par Adrien Messean à Oulchy-la-Ville (Aisne). Le faible nombre de données pour cette espèce montre très clairement un déficit de prospection. En effet, elle a été trouvée dans une éteule de blé, en très petite colonie. Or ce type de milieu est encore relativement fréquent dans notre région. Ceci illustre la nécessité de prospections spécifiques pour ce type de milieu habituellement peu attrayants pour les naturalistes. Nous pourrions prendre exemple sur nos amis britanniques qui ont procédé à un programme spécial de prospection des terres arables (Blockeel *et al.* 2014) et ont ainsi fait progresser d'un pas de géant la connaissance pour les espèces terricoles annuelles.

Parmi les autres apports de ce type d'inventaire, signalons l'intérêt des boisements humides (saulaies et ripisylves) pour la conservation des bryophytes.

En effet, nous avons vu que 19% des espèces recensées sont corticoles. Parmi celles-ci des espèces « assez rare » à « rare » comme *Pylaisia polyantha*, *Orthotrichum tenellum*, *Orthotrichum pulchellum* et *Metzgeria consanguinea* (= *M. temperata*) ont été trouvées, parfois en abondance, notamment dans les saulaies tourbeuses inondées. La conservation de telles saulaies dans les marais est donc importante lors de la mise en œuvre de travaux de restauration nécessaire des anciennes tourbières. Notons que *Orthotrichum pulchellum* est actuellement en extension en Europe occidentale (Blockeel *et al*. 2014), probablement en lien avec les changements climatiques. Une autre espèce présente dans ces saulaies, *Cryphaea heteromalla*, avait vu ses populations s'effondrer au milieu du XX^{e} s. à cause des retombées de Soufre liées aux industries et à l'automobile.

Cette espèce est actuellement en pleine recolonisation comme nous pouvons le constater à travers nos propres inventaires mais également au regard des cartographies réalisées dans le nord de l'Europe où cette pollution au Soufre était exacerbée (Blockeel *et al*. 2014, Sotiaux et Vanderpoorten 2015).

Le cas particulier des alignements de tilleuls situés devant le cimetière communal mérite d'être mentionné. Ces tilleuls abritent un important nombre d'espèces corticoles, parmi lesquelles *Orthotrichum pumilum* qui est présumé « très rare » en Hauts-de-France.

Ce travail d'inventaire systématique reste cependant imparfait. Ainsi, outre le fait que certaines espèces n'ont pas été revues, l'analyse des potentialités de présence d'espèces habituellement connues de milieux naturels présents sur le territoire met en évidence des lacunes de prospection.

Ces espèces probablement présentes mais non détectées peuvent être classées par milieux :

- Les boisements calcicoles : *Rhytidiadelphus triquetrus* non trouvé, devrait être présent ; il serait à rechercher dans le Bois Saint Ribert ou en lisière sud du bois de Genonville ;
- La rivière : plusieurs espèces, habituellement présentes sur les éléments maçonnés des ponts n'ont pas été trouvées : *Rhynchostegium riparioides, Leptodictyum riparium* et *Fissidens crassipes*. Celles-ci sont probablement présentes mais l'accès aux bases de pont le long de l'Avre est compliqué à Moreuil ;
- Enfin, dans les milieux perturbés, plusieurs espèces comme *Marchantia polymorpha* subsp. *ruderalis* et *Pseudocrossidium hornschuchianum* sont probablement présentes mais n'ont pas été observées.

Du point de vue méthodologique, le territoire de la commune de Moreuil couvre, rappelons-le, 23,43 km². L'exercice d'inventaire présenté ici peut donc tout à fait être transposé pour une maille de 25 km². Ainsi, afin d'approcher une connaissance satisfaisante de la bryoflore, il convient de parcourir un échantillon représentatif des milieux naturels présents aux bonnes périodes. En considérant le temps mobilisé pour le présent travail, c'est, pour une maille riche en milieux diversifiés, environ 3 jours de terrain et 2 jours de détermination qu'il faut affecter à un inventaire d'une maille de 25 km². Pour une maille de plateau, la moitié de ce temps suffira amplement. Précisons enfin que l'accessibilité aux milieux naturels et les temps d'accès conditionnent largement la qualité de l'inventaire.

Conclusion

La réalisation d'un inventaire communal (ou par maille) selon un plan d'échantillonnage stratifié et aux bonnes périodes permet de disposer d'une connaissance satisfaisante de la bryoflore. Cependant, approcher l'exhaustivité semble un leurre !

Ce type d'approche permet principalement de mettre en évidence les milieux naturels porteurs de diversité, ceux à plus fort enjeux de conservation et plus globalement l'intérêt de prendre en compte cette diversité dans la gestion et l'aménagement de l'espace.

Insistons sur ce dernier point : le développement des bryophytes, plus que d'autres éléments du règne végétal, est conditionné par l'existence de milieux d'accueil qui leur assure les conditions écologiques (ombrage, hygrométrie ambiante ou édaphique, support de vie…) qui leur sont vitales. Préserver la diversité des bryophytes c'est avant tout garantir la fonctionnalité des systèmes écologiques à de larges échelles spatiales et temporelles. Mesurer cette diversité s'avère un indicateur précieux de l'état des écosystèmes mais il faut avoir conscience des limites de ces inventaires.

Ainsi nous faisons nôtre la formulation de Sylvain Tesson (La Panthère des neiges, Gallimard, 2019) : « *La science masquait ses limites derrière l'accumulation de données numériques.*

L'entreprise de mise en nombre du monde prétendait faire avancer le savoir. C'était prétentieux. »

Bibliographie

Blockeel T.L., Bosanquet S.D.S., Hill M.O. & Preston C.D. 2014 - Atlas of british & Irish bryophytes. Vol.1. British Bryological Society, *Pisces publications*. 555 p.

Boudier P., Hauguel J.C. & Wattez J.R. 2000 - Contribution à la bryoflore de la Picardie. Compte rendu des cinquièmes rencontres bryologiques de la Société Botanique du Centre-Ouest : Somme, Aisne, Seine-Maritime, Pas de Calais - 13 au 18 avril 1998. *Bull. Soc. Bot. Cent. Ouest*. 32.

Boulay, A., 1872 - Flore cryptogamique de l'Est. Muscinées. Saint Dié. 880 p.

Boullet, V. & Wattez, J.-R. (1998) - Les peuplements de *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb. De la Picardie ; leur intérêt biogéographique et leurs caractéres socio-écologiques. *Doc. Phyto*. N.S. XI : 223-234. Camerino.

Caussin O. 1912 - Flore des tourbières du département de la Somme. 1 vol. 300 p.

Conservatoire botanique national de Bailleul 2021 - Liste des bryophytes (mousses, hépatiques et anthocérotes) citées dans les Hauts-de-France (02, 59, 60, 62, 80) et en Normandie orientale (27, 76). Référentiel taxonomique et référentiel des statuts. Version 3.2b. DIGITALE (Système d'information floristique et phytosociologique) [Serveur]. Bailleul : Conservatoire botanique national de Bailleul, 1994-2021 (date d'extraction : 15/06/2021

Gargominy O., Tercerie S., Régnier C., Ramage T., Dupont P., Daszkiewicz P. & Poncet L. 2018 - TAXREF v12, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en oeuvre et diffusion. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Rapport Patrinat 2018-117. 156 p.

Gonse E. 1885 - Catalogue des Muscinées de la Somme. *Mém. Soc. Linn. Nord. Fr*. VI. 70 p.

Gonse E. 1889 - Additions au Catalogue des Muscinées de la Somme. *Mém. Soc. Linn. Nord. Fr*. VII : 79-87.

Gonse E. 1898, 1899 - Nouvelles additions au Catalogue des Muscinées de la Somme. *Mém. Soc. Linn. Nord. Fr*. XIV : 243-248.

Hauguel J.-C. 1999 - Contribution à l'étude des sphaignes de Picardie (Répartition, écologie et commentaires taxonomiques). *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic*. 17 : 20-43.

Ledieu A. 2009 - Moreuil et son canton : histoire et archéologie. La Vague verte éd., Inval-Boiron. 187 p.

Pilot M. 2002 - Les brumes de Picardie : Moreuil 1918. Allan Sutton Ed.127 p.

Quetu G. & Wattez J.-R. 1994 - Les marais de l'Avre et les coteaux voisins. Sortie Mousses et flore vernale du 27 mars 1993. *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic*.12 : 153-154.

Sotiaux A. et Vanderpoorten A. 2015 - Atlas des Bryophytes (mousses, hépatiques, anthocérotes) de Wallonie (1980-2014). Publication du Département de l'Étude du Milieu Naturel et Agricole (SPW-DGARNE), Série « Faune – Flore – Habitats » n°9 Gembloux. Tome I, 384 p. et Tome II. 680 p.

Vast J. 1990 - Dans le marais de l'Avre près de Moreuil. Excursion botanique et entomologique du 10 septembre 1989 dirigée par Maurice DUQUEF et Gérard SULMONT. *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic*. N. S. VIII : 191-197.

Wattez J.-R. 1979. Note sur la répartition des Bryophytes dans le Nord de la France. *Bull. Soc. Bot. Nord Fr*. 30(3) : 53-63.

Wattez,J.-R. 1998 - Études sur les Plagiothéciacées du nord de la France. IV.- *Plagiothecium cavifolium*, *P. succulentum* et *P. nemorale*. *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic*. 16 : 4-12.

Wattez J.-R. 1988 - Études sur les Plagiotheciacées du Nord de la France. 2ème partie à propos de 4 espèces appartenant au genre *Plagiothecium*. *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic*. N. S. VI : 35-49.

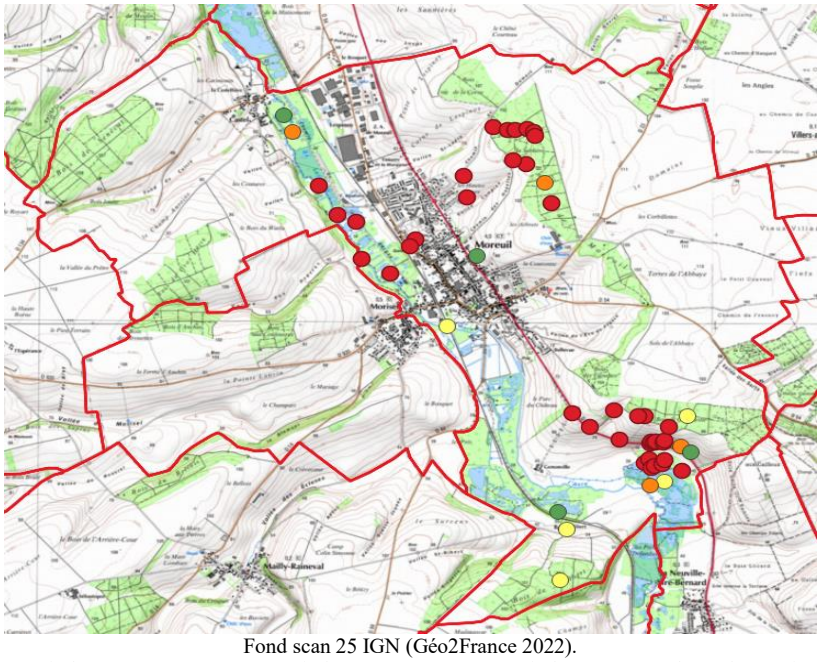
Wattez J.-R. 1993 - Études sur les Plagiothéciacées du Nord de la France l'espèce collective *Plagiothecium denticulatum* (Hedw.) B.E. *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic*. N. S. XI : 31-40.

Wattez J.-R. 1999- Troisième note sur la répartition des Bryophytes dans le Nord de la France. *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic*. 17 : 44-59.

Wattez J.-R. 2000 - Troisième note sur la répartition des Bryophytes dans le Nord de la France (suite et fin). *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic*. 18 : 45-56.

Wattez J.-R. 1979 - Contribution à l'étude du genre *Calypogeia* raddi (Hépatiques) dans le Nord de la France. *Revue Bryologique et Lichénologique*, 1979, 45 (2) : 185-199.

Annexe n°1 : Localisation des points d'inventaire



Fond scan 25 IGN (Géo2France 2022).

Légende : jaune : période 1885-1960 ; orange : période 1961-1999 ; vert : période 2000-2021 (hors observations personnelles) ; rouge : observations personnelles de la période 2018-2021.

Fig.3 : aperçu de quelques biotopes et de quelques espèces de la commune de Moreuil

Le secteur de la Grande Anse : le marais de Genonville inondé en hiver (photo de gauche) et le coteau le long de la RD 935 (à l'arrière-plan sur la photo de droite).

L'Avre en amont de Castel : ripisylve favorable aux espèces corticoles.

Carrière de craie au sud de Moreuil, niche écologique de *Seligeria calcarea.*

Saulaie inondée du marais de Genonville : branches de Saule cendré à *Pylaisia polyantha* et *Orthotrichum pulchellum.*

Rhytidium rugosum, belle pleurocarpe quasi-menacée en Hauts-de-France qui occupe la pelouse de la Grande Anse.

Clichés : J.- C. Hauguel.

Tableau n°1 : Liste des bryophytes recensées dans la commune de Moreuil

Légende : col. 1 : nom latin selon TAXREF 12 ; col.2 : nombre d'observations toutes périodes cumulées ; col.3 : année de l'observation la plus ancienne ; col.4 : année de l'observation la plus récente ; col.5 : statut de rareté en Hauts-de-France (selon CBNBL 2021) ; col.6 : statut de menace en Hauts-de-France (selon CBNBL 2021) ; col.7 : écologie succincte.

Nom du taxon	Nbre obs.	Année 1er obs	Année dern. obs.	Rareté HdF	Menace HdF	Écologie
Abietinella abietina var. *abietina* (Hedw.) M.Fleisch.	2	2004	2021	PC	LC	pelouses calcaires
Acaulon muticum (Hedw.) Müll.Hal.	1	2021	2021	E ?	DD	labours
Aloina ambigua (Bruch & Schimp.) Limpr.	1	2021	2021	RR ?	DD	murs et sols tassés
Amblystegium serpens (Hedw.) Schimp.	10	2021	2021	CC	LC	arbres (corticole)
Atrichum undulatum (Hedw.) P.Beauv.	2	2012	2021	C	LC	boisements /humus
Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwägr.	1	2008	2008	R	LC	tourbières
Barbula unguiculata Hedw.	2	2021	2021	CC	LC	murs et sols tassés
Brachytheciastrum velutinum (Hedw.) Ignatov & Huttunen	3	2021	2021	AC	LC	arbres (corticole)
Brachythecium rivulare Schimp.	4	2021	2021	PC	LC	zones humides
Brachythecium rutabulum (Hedw.) Schimp.	12	2006	2021	CC	LC	ubiquiste
Brachythecium salebrosum (Hoffm. ex F.Weber & D.Mohr) Schimp. [nom. Cons.]	1	1889	1889	R ?	DD	boisements /humus
Bryum argenteum Hedw.	2	2021	2021	CC	LC	murs et sols tassés
Bryum dichotomum Hedw.	1	2021	2021	AC	LC	murs et sols tassés
Bryum rubens Mitt.	4	2021	2021	AC	LC	murs et sols tassés
Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske, 1911	14	1912	2021	CC	LC	zones humides
Calypogeia Raddi [nom. cons.]	1	1885	1885	NC	NC	boisements /humus
Campyliadelphus chrysophyllus (Brid.) R.S.Chopra	2	1889	2021	PC	LC	pelouses calcaires
Campyliadelphus elodes (Lindb.) Kanda	1	1999	1999	RR	VU	tourbières
Campylium stellatum (Hedw.) Lange & C.E.O.Jensen	1	1912	1912	R	LC	tourbières
Campylopus flexuosus (Hedw.) Brid.	1	2000	2000	PC	LC	boisements /humus
Campylopus introflexus (Hedw.) Brid.	5	2008	2021	AC	Naa	boisements /humus
Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid.	5	2021	2021	CC	LC	murs et sols tassés
Cirriphyllum piliferum (Hedw.) Grout	1	1889	1889	C	LC	boisements /humus
Climacium dendroides (Hedw.) F.Weber & D.Mohr, 1804	2	1889	1912	R	LC	zones humides
Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce	2	2021	2021	C	LC	zones humides
Cryphaea heteromalla (Hedw.) D.Mohr	6	2018	2021	PC	LC	arbres (corticole)
Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp.	1	2021	2021	C	LC	boisements /humus
Dicranella varia (Hedw.) Schimp.	3	2021	2021	AC	LC	labours
Dicranoweisia cirrata (Hedw.) Lindb.	1	2021	2021	AC	LC	arbres (corticole)
Dicranum scoparium Hedw.	1	2021	2021	C	LC	boisements /humus
Didymodon fallax (Hedw.) R.H.Zander	1	2021	2021	AC	LC	murs et sols tassés
Didymodon luridus Hornsch.	1	2021	2021	AC	LC	pelouses calcaires écorchées
Didymodon rigidulus Hedw.	1	2021	2021	PC	LC	murs et sols tassés
Didymodon vinealis (Brid.) R.H.Zander	2	2021	2021	C	LC	murs et sols tassés
Ditrichum flexicaule (Schwägr.) Hampe	2	1889	1981	PC	LC	pelouses calcaires écorchées
Drepanocladus polygamus (Schimp.) Hedenäs	3	1885	2020	RR	NT	tourbières
Entodon concinnus (De Not.) Paris	3	1979	2021	PC	LC	pelouses calcaire
Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp.	6	2006	2021	C	LC	boisements /humus
Fissidens adianthoides Hedw.	3	1889	2021	AR	LC	tourbières
Fissidens bryoides var. *bryoides* Hedw.	2	1889	2021	C	LC	boisements /humus
Fissidens dubius P.Beauv.	2	2004	2021	PC	LC	pelouses calcaires
Fissidens taxifolius subsp. *taxifolius* Hedw.	1	2021	2021	C	LC	boisements /humus
Fontinalis antipyretica Hedw.	2	1889	2008	PC	LC	rivière

Frullania dilatata (L.) Dumort.	9	2006	2021	CC	LC	arbres (corticole)
Funaria hygrometrica Hedw.	3	2021	2021	CC	LC	murs et sols tassés
Grimmia pulvinata (Hedw.) Sm.	3	2021	2021	CC	LC	murs et sols tassés
Homalothecium lutescens (Hedw.) H.Rob.	15	2004	2021	C	LC	pelouses calcaires
Homalothecium sericeum (Hedw.) Schimp.	2	2021	2021	CC	LC	arbres (corticole)
Hygroamblystegium tenax (Hedw.) Jenn.	2	1885	1912	AR	LC	rivière
Hypnum cupressiforme var. *cupressiforme* Hedw.	16	2004	2021	CC	LC	arbres (corticole)
Hypnum cupressiforme var. *lacunosum* Brid.	3	1980	2021	PC	LC	pelouses calcaires
Hypnum cupressiforme var. *resupinatum* (Taylor) Schimp.	1	2021	2021	AR	LC	arbres (corticole)
Isothecium alopecuroides (Lam. ex Dubois) Isov.	2	2021	2021	AC	LC	boisements /humus
Isothecium myosuroides Brid., 1827	2	2021	2021	C	LC	boisements /humus
Kindbergia praelonga (Hedw.) Ochyra	12	1912	2021	CC	LC	ubiquiste
Leptobryum pyriforme (Hedw.) Wilson	1	2021	2021	AR ?	LC	murs et sols tassés
Lophocolea bidentata (L.) Dumort., 1835	3	2008	2021	AC	LC	boisements /humus
Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dumort.	4	2021	2021	C	LC	boisements /humus
Metzgeria furcata (L.) Dumort.	2	2021	2021	CC	LC	arbres (corticole)
Metzgeria consanguinea Schiffn., 1893	3	2019	2021	AR	LC	arbres (corticole)
Microbryum curvicollum (Hedw.) R.H.Zander	2	2021	2021	R	LC	pelouses calcaires écorchées
Microbryum davallianum (Sm.) R.H.Zander	1	2021	2021	R	LC	labours
Microbryum rectum (With.) R.H.Zander	3	2021	2021	RR ?	DD	labours
Mnium hornum Hedw.	4	2008	2021	C	LC	boisements /humus
Orthotrichum affine Schrad. ex Brid.	11	2006	2021	CC	LC	arbres (corticole)
Orthotrichum anomalum Hedw.	2	2021	2021	C	LC	arbres (corticole)
Orthotrichum diaphanum Schrad. ex Brid.	5	2006	2021	C	LC	arbres (corticole)
Orthotrichum lyellii Hook. & Taylor	3	1889	2021	AC	LC	arbres (corticole)
Orthotrichum pulchellum Brunt.	2	2021	2021	AR ?	LC	arbres (corticole)
Orthotrichum pumilum Sw. ex anon.	1	2021	2021	RR ?	DD	arbres (corticole)
Orthotrichum tenellum Bruch ex Brid.	2	2021	2021	AR	LC	arbres (corticole)
Oxyrrhynchium hians (Hedw.) Loeske	7	2004	2021	CC	LC	pelouses calcaires
Oxyrrhynchium speciosum (Brid.) Warnst.	1	2021	2021	R	LC	zones humides
Plagiomnium affine (Blandow ex Funck) T.J.Kop.	2	1889	1912	AC	LC	zones humides
Plagiomnium elatum (Bruch & Schimp.) T.J.Kop.	1	1912	1912	RR	VU	tourbières
Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J.Kop.	9	2008	2021	CC	LC	zones humides
Plagiothecium cavifolium (Brid.) Z.Iwats.	1	1998	1998	RR ?	DD	boisements /humus
Plagiothecium curvifolium Schlieph. ex Limpr.	1	1988	1988	PC	LC	boisements /humus
Plagiothecium denticulatum var. *denticulatum* (Hedw.) Schimp.	1	1993	1993	AC	LC	boisements /humus
Plagiothecium nemorale (Mitt.) A.Jaeger	1	2021	2021	PC	LC	boisements /humus
Pleuridium acuminatum Lindb.	1	2021	2021	PC	LC	boisements /humus
Polytrichum formosum Hedw.	2	2021	2021	C	LC	boisements /humus
Pseudocrossidium revolutum (Brid.) R.H.Zander	1	2021	2021	C	LC	murs et sols tassés
Pseudoscleropodium purum (Hedw.) M.Fleisch.	4	2004	2021	CC	LC	pelouses calcaires
Ptychostomum capillare (Hedw.) Holyoak & N.Pedersen	9	2006	2021	CC	LC	ubiquiste
Ptychostomum imbricatulum (Müll.Hal.) Holyoak & N.Pedersen	3	2021	2021	AC	LC	pelouses calcaires écorchées
Ptychostomum pseudotriquetrum (Hedw.) J.R.Spence & H.P.Ramsay ex Holyoak & N.Pedersen, 2007	3	2006	2021	AR	LC	tourbières
Ptychostomum torquescens (Bruch & Schimp.) Ros & Mazimpaka, 2013	2	2021	2021	R	LC	pelouses calcaires écorchées
Pylaisia polyantha (Hedw.) Schimp.	1	2021	2021	R	LC	arbres (corticole)
Radula complanata (L.) Dumort.	7	2021	2021	C	LC	arbres (corticole)
Rhynchostegiella tenella (Dicks.) Limpr.	1	2021	2021	PC	LC	éboulis calcaires
Rhynchostegium confertum (Dicks.) Schimp., 1852	3	2021	2021	AC	LC	boisements /humus
Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst.	3	2012	2021	CC	LC	ubiquiste
Rhytidium rugosum (Hedw.) Kindb.	7	1885	2021	R	NT	pelouses calcaires
Riccia fluitans L.	2	2009	2009	AR	LC	zones humides
Riccia sorocarpa Bisch.	1	2009	2009	AR	LC	labours
Schistidium crassipilum H.H.Blom	2	2021	2021	CC	LC	murs et sols tassés
Scorpidium cossonii (Schimp.) Hedenäs	2	1885	1912	RR	VU	tourbières
Scorpidium scorpioides (Hedw.) Limpr.	1	1912	1912	RR	VU	tourbières

Seligeria calcarea (Hedw.) Bruch & Schimp.	1	2019	2019	AR	LC	éboulis calcaires
Sphagnum angustifolium (C.E.O.Jensen ex Russow) C.E.O.Jensen	1	1990	1990	R	LC	tourbières
Sphagnum fimbriatum Wilson	13	1989	2019	AR	LC	tourbières
Sphagnum palustre L.	1	2007	2007	AR	LC	tourbières
Sphagnum squarrosum Crome	15	1989	2020	R	LC	tourbières
Sphagnum subnitens Russow & Warnst.	13	1989	2020	R	LC	tourbières
Streblotrichum convolutum var. *convolutum* (Hedw.) P.Beauv.	3	2021	2021	C	LC	murs et sols tassés
Syntrichia laevipila Brid.	1	2021	2021	AC	LC	arbres (corticole)
Syntrichia montana Nees	1	2021	2021	C	LC	murs et sols tassés
Syntrichia papillosa (Wilson) Jur.	3	2021	2021	AC	LC	arbres (corticole)
Syntrichia ruralis var. *ruralis* (Hedw.) F.Weber & D.Mohr	3	2021	2021	AC	LC	murs et sols tassés
Thamnobryum alopecurum (Hedw.) Gangulee	5	2012	2021	C	LC	boisements /humus
Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp.	7	2006	2021	AC	LC	boisements /humus
Tortula acaulon (With.) R.H.Zander	2	2021	2021	C	LC	labours
Tortula muralis subsp. *muralis* Hedw.	3	2021	2021	CC	LC	murs et sols tassés
Ulota bruchii Hornsch. ex Brid.	3	2021	2021	C	LC	arbres (corticole)
Weissia brachycarpa (Nees & Hornsch.) Jur.	7	1889	2021	AR	LC	pelouses calcaires écorchées
Weissia longifolia Mitt.	4	2021	2021	R	LC	pelouses calcaires écorchées
Zygodon viridissimus (Dicks.) Brid.	2	2021	2021	AC	LC	arbres (corticole)

Fig.4 : *Orthotrichum pulchellum*, espèce corticole actuellement en extension en Europe et qui a été trouvée dans la saulaie inondée du marais de Genonville. J.-C. Hauguel.

Redécouverte de *Kurzia pauciflora* (Dicks.) Grolle (bryophyte) dans les Hauts-de-France

Nicolas CARON
Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France
1 place Ginkgo, Village Oasis, F-80480 AMIENS
n.caron@cen-hautsdefrance.org

Introduction

En France métropolitaine, le genre *Kurzia* G. Martens est représenté par trois espèces (Hugonnot & Chavoutier 2021). Parmi elles, la Kurzie pauciflore (*Kurzia pauciflora* (Dicks.) Grolle) et la Kurzie des forêts (*Kurzia sylvatica* (A. Evans) Grolle) sont citées de l'inventaire des Bryophytes des Hauts-de-France (Hauguel *& al.* 2019).

Toutefois, pour la première, les dernières mentions régionales datent de 1971 sur la commune de Cessières-Suzy (02) et de 1968 pour Saint-Josse (62) (Digitale2 2022).

Les dernières données datant de vingt ans, cette minuscule hépatique feuillée était sur le point d'être considérée comme disparue.

Le présent article fait donc mention de la redécouverte de la Kurzie pauciflore dans les Hauts-de-France et précise les conditions stationnelles de ses observations.

Observations

C'est lors d'un bref passage sur le site d'intervention du Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France dénommé « Les Pâtures » sur la commune de Parfondru (02) en juin 2019 qu'eût lieu la première mention du genre *Kurzia* G. Martens.

Ce jour-là, je profite des conditions hydriques élevées du site pour m'adonner à la recherche d'hépatiques, et plus particulièrement de la Céphalozée à pointes conniventes (*Fuscocephaloziopsis connivens* (Dicks.) Vána & L. Söderstr., 2013). J'investigue alors prioritairement les secteurs de tourbes dénudées et les souches présentant un état de décomposition avancée. Au gré de plusieurs prélèvements ponctuels, l'espèce y est vite observée et je poursuis donc ce bref inventaire.

C'est alors que, sur le flanc d'une très ancienne ornière ayant entaillé l'horizon paratourbeux (fig. 3), un feutrage vert attire mon attention (fig. 1). Je réalise ainsi un prélèvement, une brève analyse à la loupe et j'aperçois des tiges, dotées de feuilles micrométriques (300 µm de long au maximum) (fig. 2), me faisant directement penser au genre *Kurzia* G. Martens.

Ce n'est que quelques heures plus tard que je statue sur l'identification et tombe sans équivoque sur ce genre. Malheureusement, l'absence d'inflorescence ne me permettra pas d'aller plus loin dans l'identification.

Tout au long de l'année 2019, je fis donc de fréquentes visites sur le site afin de dénicher des sujets reproducteurs. Toutefois, ces dernières ne porteront pas leurs fruits.

Figure 1 : feutrage d'hépatiques feuillées présent sur le flanc de l'ornière, comportant *Kurzia pauciflora*. N. Caron.

Figure 2 : à gauche, tige feuillée de *Kurzia pauciflora* (Dicks.) Grolle ; à droite, périanthe de *Kurzia pauciflora* (Dicks.) Grolle. N. Caron.

C'est seulement le 27 mai 2020 que, exactement au même endroit, j'observe la présence d'un périanthe sur une tige.

L'examen microscopique de cet échantillon permet alors de l'identifier comme *Kurzia pauciflora* (Dicks.) Grolle.

Figure 3 : le jalon orange marque la localisation de la station sur le site de « Les Pâtures » à Parfondru. N. Caron.

Écologie

Comme évoqué précédemment, l'espèce a été observée sur le flanc d'une vieille ornière, probablement le vestige de passages d'engins. Ces micro-habitats verticaux offrent des conditions spécifiques que recherchent certaines espèces.

On peut notamment relever que le taux d'ensoleillement y est faible du fait de son orientation et du développement de touffes de Molinie bleuâtre (*Molinia caerulea* (L.) Moench, 1794) sur les abords. Ce couvert permet d'ailleurs de maintenir une hygrométrie élevée. De plus, le profil de l'ornière permet à des espèces plus ou moins hygrophiles d'y trouver une niche écologique optimale, du fait d'une stratification verticale du niveau hydrique (le fond de l'ornière restant plus humide que la partie supérieure).

Ces conditions particulières ont ainsi permis de relever d'autres hépatiques considérées comme patrimoniales dans les Hauts-de-France, sur le réseau d'ornières et dépressions présentes sur le site. Celles qui ont été relevées avec *Kurzia pauciflora* sont précédées d'un astérisque ; les données nouvelles pour la commune sont soulignées.

On peut notamment citer :

- **Calypogeia arguta* Nees & Mont. ;
- **Calypogeia muelleriana* (Schiffn.) Müll. Frib. ;
- *Cephalozia bicuspidata* (L.) Dumort. ;
- *Cephaloziella hampeana* (Nees) Schiffn. ;
- **Fuscocephaloziopsis connivens* (Dicks.) Váña & L. Söderstr. ;
- *Riccardia multifida* (L.) Gray.

Commentaire

Au niveau régional, le niveau de connaissance des bryophytes s'améliore chaque année mais ce groupe reste encore trop peu étudié.

Malgré tout, au-delà de l'identification d'enjeux de conservation supplémentaires, l'étude des bryophytes apporte de nombreuses informations grâce à leurs bio-indiocations. Ces éléments de connaissance peuvent ainsi aider à comprendre le fonctionnement passé, présent ou futur du site étudié.

Hormis les hépatiques, les prospections réalisées ces dernières années sur le site de « Les Pâtures » à Parfondru nous ont réservé d'autre belles surprises. On peut notamment citer la Sphaigne papilleuse (*Sphagnum papillosum* Lindb. var. *papillosum*) en 2019 (obs. N. Caron –NC), ainsi qu'une petite dizaine de pieds de Rossolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia* L., 1753) en 2020 (obs. NC, R. Coulombel & J.-C. Hauguel). Pour la seconde, les dernières données remontaient à 1972 sur le territoire communal (Digitale2 2022).

La présence de *Kurzia pauciflora* (Dicks.) Grolle à Parfondru ne fait que renforcer la richesse de ce territoire et invite à la rechercher sur d'autres sites favorables du Laonnois comme Urcel, Mauregny-en-Haye ou encore Cessières-Suzy où l'espèce était précédemment citée.

Compte tenu du niveau de connaissance de certains secteurs, il ne fait nul doute que ces prospections réserveront d'autres moments d'allégresse.

Remerciements

Mes remerciements vont à Adrien Messean et Jean-Christophe Hauguel qui ont bien voulu confirmer l'identification, ainsi qu'à Francis Meunier et Nina Cléton pour leurs relectures.

Références

Hauguel J.-C., Lecron J.-M. & Toussaint B., Messean A. & Wattez J.-R. 2019 - Inventaire des Bryophytes des Hauts-de-France : raretés, protections, menaces et statuts. Version n°1c / mai 2019. Conservatoire botanique national de Bailleul, avec la collaboration du Collectif des bryologues des Hauts-de-France. 44 p.

Hugonnot V. & Chavoutier J. L. 2021 - Les bryophytes de France, vol. 1. Anthocérotes et Hépatiques. Éditions Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 652 p.

Ressources en ligne

Digitale2 (Système d'information sur la flore et la végétation sauvage du Nord-Ouest de la France) 2022 - Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul. Bailleul. URL : https://digitale.CBNBL.org (consulté le 15/01/2022).

Contribution à la connaissance des lichens des Hauts-de-France : compte rendu de la sortie organisée à Saveuse (80) le 5 septembre 2021

Marine COCQUEMPOT
Société Linnéenne Nord-Picardie
5 rue de Créqui, F- 80110 MOREUIL
marine-cocquempot@outlook.com

Mots-clés : lichens corticoles, Saveuse, Somme.

Introduction

Ce compte rendu dresse un bilan non exhaustif des espèces de lichens inventoriées en 2021 dans la Somme, dans le cadre d'une sortie animée par Marine Cocquempot pour la Société Linnéenne Nord-Picardie.

Au cours de cet évènement, une petite dizaine de volontaires ont appris à reconnaitre quelques espèces de macro lichens vivant sur écorce.

Photo 2 : Participants à la sortie du 05/09/2021 à Saveuse (80) tentant d'identifier quelques espèces de lichens sur écorce de tilleul. © M. Cocquempot (SLNP, 2021).

Les prospections ont été réalisées sur les écorces d'un alignement de tilleuls situés en bordure du parc municipal, rue du Champ à Oisons sur la commune de Saveuse, dans la Somme. L'ensemble des spécimens des taxons présentés ci-après ont été conservés en collection personnelle.

Quelques identifications ont pu être réalisées directement sur le terrain afin de pouvoir présenter les cortèges présents sur les écorces aux participants. Cependant, dans un souci d'exactitude et de véracité des données, chaque espèce observée a été récoltée et ré identifiée en laboratoire, à l'aide d'une loupe binoculaire, d'un microscope et des divers réactifs chimiques utilisés en lichénologie. De plus, quelques prélèvements opportunistes complémentaires ont été réalisés sur plusieurs individus afin de mettre en évidence la présence d'éventuels micro lichens, difficiles à détecter à l'œil nu, directement sur le terrain.

L'identification de certains échantillons a été confirmée par Chantal Van Haluwyn (Association Française de Lichénologie, AFL).

L'affirmation de nouvelles mentions et/ou d'espèces revues depuis 1960 à l'échelle de la région ou du département est basée sur des recherches bibliographiques ainsi que sur les données disponibles dans le « Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine » de Claude Roux (Roux & coll. 2020). Le référentiel taxonomique utilisé est celui de Claude Roux (Roux & coll. 2020).

Photo 1 : Alignement de tilleuls prospectés à Saveuse (80). © Google Street view, 2022. J013.

Deux nouvelles espèces pour la Somme…

Ce sont 28 espèces qui ont été inventoriées sur la commune de Saveuse (80) (tableau 1). Parmi elles, 2 sont nouvelles pour le département de la Somme :

- *Catillaria nigroclavata* (Nyl.) Schuler qui peut être le plus souvent corticole, c'est-à-dire observée sur troncs, branches et petites branches de feuillus, mais parfois lignicole c'est-à-dire sur souches en décomposition, sur piquets de clôture, etc. C'est une espèce subneutrophile ou modérément acidophile, xérophile ou mésophile, photophile, et nitrotolérante. Cette espèce était jusqu'à présent connue dans tous les départements des Hauts-de-France, sauf la Somme (Roux & coll. 2020). Elle est désormais connue dans toute la région. C'est une espèce de lichen considérée assez commune et non menacée en France d'après Claude Roux. En Hauts-de-France, d'après les premiers travaux menés par le Conservatoire botanique national de Bailleul à propos de l'élaboration d'un catalogue des lichens des Hauts-de-France, elle est considérée comme commune ;

- *Phaeophyscia endophoenicea* (Harm.) Moberg, 1977 qui peut être corticole mais qui s'observe le plus souvent sur les mousses corticoles. Habituellement surtout dans des forêts claires. C'est une espèce moyennement acidophile ou subneutrophile, aérohygrophile ou mésophile, astégophile, euryphotique (de modérément sciaphile à héliophile), non nitrophile. Elle est considérée comme assez peu rare et potentiellement menacée en France (Roux & coll. 2020). Le CBN de Bailleul, d'après ses premiers travaux en concertation avec d'autres lichénologues de la région, la considère comme potentiellement peu commune en Hauts-de-France.

Photo 3: *Phaeophyscia endophoenicea* récolté à Saveuse. Identification : Marine Cocquempot (SLNP), confirmation : Chantal Van Haluwyn (AFL). © M. Cocquempot.

… Et un nouveau morphotype de *Ramalina fraxinea* !

Ramalina fraxinea (L.) Ach. morpho. *luxurians* a également été trouvé sur des branchages de gros diamètres tombés au sol, aux pieds des tilleuls. L'espèce était connue dans le département de la Somme. En revanche, c'est la première fois que le morphotype « *luxurians* » y est observé. Il n'a récemment[2] été observé que dans l'Oise et l'Aisne et était connu historiquement dans le Nord mais n'y a pas encore été retrouvé.

D'après Claude Roux, il s'agirait d'un morphotype peu commun en France métropolitaine où il n'est cité que dans 22 départements. En région, le CBN de Bailleul l'a, pour le moment, considéré comme potentiellement très rare. L'espèce, elle, est commune et non menacée en France et considérée comme peu commune en Hauts-de-France.

NB : le référentiel taxonomique utilisé ici étant issu de celui de Claude Roux, les morphotypes de *Ramalina fraxinea* sont pris en compte. Cependant, dans la littérature et selon certains auteurs modernes, les différentes variétés et formes de l'espèce n'ont pas de valeur systématique et ne sont pas différenciées.

Photo 4 : échantillon de *Ramalina fraxinea* morpho *luxurians* récolté à Saveuse. © M. Cocquempot.

Un champignon parasite de lichen

Parmi les échantillons récoltés lors de la sortie, un spécimen de *Physcia tenella* était parasité par un champignon lichénicole. Il s'agit d'*Erythricium aurantiacum*. Considérée comme peu commune et non menacée en France par Claude Roux, cette espèce est déjà connue dans le département de la Somme[3]. Elle parasite préférentiellement les espèces du genre *Physcia* mais peut occasionnellement être observée sur d'autres macro lichens.

Conclusion

Bien que le milieu dans lequel les prospections ont été réalisées soit ordinaire, quelques nouvelles espèces pour le département ont pu être observées. Parmi elles, trois sont, d'après les premiers travaux du CBN de Bailleul, peu communes pour la région Hauts-de-France : *Diploicia canescens*, *Lecanora carpinea* et *Phaeophyscia endophoenicea*.

Un morphotype considéré comme très rare dans la région a, lui aussi, pu être observé.

Toutes ces données intègreront très bientôt le Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine de Claude Roux (Roux & coll. 2020) afin de compléter la connaissance sur la répartition nationale des lichens.

De plus, à l'échelle régionale, toutes les données récoltées ont été intégrées dans la base de données Digitale2du CBN de Bailleul.

[2] Dans l'Aisne, le morphotype *luxurians* de *R. fraxinea* a été observé par Adrien Messean (CEN Hauts-de-France) en 2020 à Oulchy-la-Ville. Dans l'Oise ce même morphotype a été vu par Philippe Ott d'Estevou (ABMARS) au niveau de la ZAC de Chaumont-en-Vexin en 2017.

[3] Observé en forêt domaniale de Crécy-en-Ponthieu (80) en 2019 par Benoit Toussaint (CBNBL) et Chantal Van Haluwyn (AFL).

Remerciements

Nos remerciements s'adressent à Chantal Van Haluwyn (AFL) pour ses confirmations d'identifications, ainsi qu'à Benoît Toussaint (CBNBailleul) pour sa relecture de l'article.

Bibliographie

Clauzade G. & Roux C. 1985 - Likenoj de Okcidenta Eŭropo. Ilustrita determinlibro. Royan, S.B.C.O. édit. (*Bull. Soc. bot. Centre-Ouest* n° spéc. 7) 893 + 2 p. Traduction des clés de détermination par Paulette Ravel, AFL, 2002.

Conservatoire botanique national de Bailleul 2022 - Catalogue des lichens des Hauts-de-France (document de travail).

Dobson F.S. 2005 - Lichens, an illustrated Guide to the British and Irish species. The Richmond Publishing CO, Slough. 480 p.

Ott d'Estevou P. 2018 - *Revue Floralire* n° 66. ABMARS (Association des Botanistes et Mycologues Amateurs de la Région de Senlis) 24 p.

Roux C. et coll. 2020 - Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine. 3e édition revue et augmentée (2020). Édit. Ass. Fr. Lichénologie (AFL), Fontainebleau, 1769 p. Tome 1.

Roux C. et coll. 2020 - Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine. 3e édition revue et augmentée (2020). Tome 2. Édit. Ass. Fr. Lichénologie ie (AFL), Fontainebleau, 1769 p.

Smith C. W., Aptroot A., Coppins B. J., Flechter A., Gilbert O. L., James P. W. & Wolseley P. A. 2009 - The lichens of Great Britain and Ireland. British Lichen Society Ed. London. ix + 1046 p.

Ressources en ligne

Site internet de l'Association Française de Lichénologie : https://www.afl-lichenologie.fr/ (consulté entre janvier et mai 2021).

Site internet de Claude Roux : http://www.lichenologue.org (consulté entre janvier et mai 2021).

Site internet de Philippe Ott d'Estevou (ABMARS) : http://flore-chaumont-vexin-thelle.fr (consulté le 20/05/2021).

Tableau 1 : liste des espèces de lichens observées à Saveuse (80), sur écorce de tilleul, en 2021. Les statuts de rareté simplifiés attribués aux différentes espèces de lichens sont issus du document de travail du CBN de Bailleul (CBN de Bailleul 2022) :

Taxons observés	Rareté HdF
Alyxoria varia (Pers.) Ertz & Tehler, 2011	C
Arthonia radiata (Pers.) Ach., 1808	C
Candelaria concolor (Dicks.) Stein	C
Candelariella xanthostigma (Ach.) Lettau	C
Catillaria nigroclavata (Nyl.) schuler	C
Diploicia canescens (Dicks.) A.Massal., 1852	PC?
Evernia prunastri (L.) Ach. chémo. prunastri	C
Flavoparmelia caperata (L.) Hale, 1986	C
Hyperphyscia adglutinata (Flörke) H.Mayrhofer & Poelt, 1979	C
Hypogymnia physodes (L.) Nyl., 1896	C
Lecanora carpinea (L.) Vain., 1888	PC?
Lecanora chlarotera Nyl., 1872	C
Lecanora expallens Ach., 1810	C
Lecidella elaeochroma (Ach.) M. Choisy, 1950	C
Melanelixia glabratula (Lamy) Sandler & Arup, 2011	C
Melanohalea elegantula (Zahlbr.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D.Hawksw. & Lumbsch, 2004	C
Melanohalea exasperatula (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D.Hawksw. & Lumbsch, 2004	C
Parmelia sulcata Taylor s.l.	C
Phaeophyscia endophoenicea (Harm.) Moberg, 1977	PC?
Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg, 1977	C
Phlyctis argena (Spreng.) Flot.	C
Physcia adscendens (Fr.) H.Olivier, 1882	C
Physcia tenella (Scop.) DC., 1805	C
Physconia grisea subsp. *grisea* (Lam.) Poelt, 1965	C
Punctelia jeckeri (Roum.) Kalb, 2007	C
Punctelia subrudecta (Nyl.) Krog, 1982	C
Ramalina fraxinea (L.) Ach. morpho. *luxurians*	RR?
Xanthoria parietina subsp. *parietina* (L.) Th. Fr., 1860	C

Planche photographique présentant quelques espèces observées à Saveuse (80) sur écorce de tilleul.

De gauche à droite et de haut en bas : *Lecanora carpinea* à apothécies pruineuses, *Lecanora chlarotera*, *Melanohalea exasperatula* à isidies spatuliformes, *Melanohalea elegantula* à isidies coralloides, *Arthonia radiata* à lirelles étoilées et *Candelaria concolor*.

Clichés M. Cocquempot (SLNP).

Le genre *Dolomedes* (Araneidae : Pisauridae) dans les tourbières alcalines de Sacy (Oise) : état des connaissances, préconisations pour la gestion de leurs habitats et perspectives

Nicolas CARON
Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France
1 place Ginkgo, Village Oasis, F-80480 DURY
n.caron@cen-hautsdefrance.org

Thomas CHEYREZY
Conservatoire d'espaces naturels de Normandie
Rue Pierre de Coubertin - BP 424, F-76800 SAINT-ÉTIENNE-DU-ROUVRAY
t.cheyrezy@cen-normandie.fr

Résumé

Classé vulnérable au niveau mondial, *Dolomedes plantarius* (Clerck, 1758) constitue un élément majeur du patrimoine naturel d'une tourbière alcaline de près de 1000 ha dans le département de l'Oise, les Marais de Sacy. Cet article fait la synthèse des observations de *Dolomedes plantarius* et plus largement du genre *Dolomedes* (Latreille, 1804) entre 2013 et 2018 sur cette tourbière. Il présente les avancées des connaissances relatives à la répartition au sein des marais, les habitats occupés ou encore les techniques de recherche. Les résultats montrent une distribution du genre *Dolomedes* sur au moins un tiers des marais de Sacy et confirme la présence des deux espèces du genre en syntopie. *D. plantarius* semble localisé au sein de végétations et interfaces bien spécifiques : habitats de tourbières basses alcalines, de cladiaie et de végétation benthique à *Chara spp*. L'article conclut ainsi sur la nécessité de mieux prendre en compte ce taxon dans les documents de gestion, voire de l'utiliser comme indicateur d'état de conservation ou d'évaluation d'actions de gestion. Enfin, il identifie les lacunes de connaissances et interroge par exemple sur l'intérêt des cladiaies matures avec litières pour la période hivernale.

Abstract

Considered as a vulnerable species in the world, *Dolomedes plantarius* (Clerck, 1758) is a major component of the natural heritage of a nearly 1000 ha wide minerotrophic peatland in the Oise Department : the Sacy marshes. This article synthesizes the observations of *Dolomedes plantarius* and more generally of the *Dolomedes* genus (Latreille, 1804) from 2013 to 2018 in those fens. It presents thus the advances of knowledge about distribution, occupied habitats and also research techniques. The results show a distribution of *Dolomedes* genus on at least one third of the Sacy marshes and confirm that both species of *Dolomedes* genus occur syntopically. *D. plantarius* distribution seems to be related to very specific vegetation and interfaces : low alcaline fen, *Cladium mariscus* vegetation and *Chara spp*. benthic vegetation. The article concludes on the necessary consideration of this taxon in management documents or even its use as an indicator of conservation status or of evaluation of management actions. It finally identifies the knowledge gaps and questions for example the interest of *Cladium mariscus* mature vegetation with litter during the winter time.

Mots clés : *Dolomedes plantarius*, Arachnide, conservation, tourbière alcaline.
Key-words : *Dolomedes plantarius*, Arachnids, conservation, minerotrophic peatland.

Introduction

Faiblement représentées en Europe, la famille des Pisauridae n'y comptent que sept espèces, réparties au sein des genres *Pisaura* (Simon, 1886) et *Dolomedes* (Latreille, 1804). Pour ce dernier, *Dolomedes plantarius* (Clerck, 1758) et *Dolomedes fimbriatus* (Clerck, 1758) sont actuellement les deux seules représentantes du genre en Europe (Renner 1987 in Duffey 1995). Du fait de leurs habitus, présentant de grandes similitudes, *Dolomedes plantarius* a souvent été considérée comme une sous-espèce ou variété de *Dolomedes fimbriatus* (Dahl 1908 ; Palmgren 1939 in Duffey 1995). Ceci était déjà le cas en 1757, lors de la description de ces deux espèces par Clerck (Lecigne 2016). Toutefois, l'examen des genitalias permet d'en faire la distinction (Duffey 1958 ; Van Helsdingen 1993).

Inféodées aux zones humides, ces deux espèces sont très largement influencées par la représentativité de ces milieux et de leur intégrité. Malheureusement, ces habitats subissent des mutations profondes pouvant conduire à leur destruction.

À l'échelle mondiale, la perte des zones humides naturelles s'élève à 87% depuis le début du XVIII^{e} siècle (Davidson 2014). D'autre part, au niveau du réseau européen Natura 2000, l'état de conservation des habitats tourbeux est considéré comme défavorable (inadéquat et mauvais) pour les trois quarts de leurs surfaces (Commission européenne, 2015).

En parallèle, le faible nombre de populations de *Dolomedes plantarius* et leur isolement apparaissent comme une menace face aux changements globaux (Leroy *et al.* 2013).

Partant de ce constat, *Dolomedes plantarius*, la plus sténoèce des deux espèces du genre, est considérée comme vulnérable à l'extinction au niveau mondial (World Conservation Monitoring Centre 1996).

En France, *D. plantarius* peut être considérée comme rare et localisée. En effet, l'actualisation de sa répartition réalisée par Lecigne en 2016 mentionne sa présence en 46 stations, réparties dans 22 départements. Depuis, elle a été découverte dans le département de l'Aisne en 2019, au niveau des Marais tourbeux alcalins de la Souche (obs. N. Caron & G. Gaudin - dét. et coll. Caron N.) ainsi que dans le Calvados en 2018 (obs. T. Cheyrezy & A. Pierroux). Cette répartition discontinue traduit ses exigences écologiques strictes, qui lui ont d'ailleurs valu d'intégrer la liste des espèces prioritaires pour la SCAP (Stratégie nationale de Création des Aires Protégées terrestres métropolitaines ; Coste *et al.* 2010).

S'agissant de *Dolomedes fimbriatus*, l'espèce est bien mieux répartie sur le territoire national, sans toutefois être présente dans l'ensemble des habitats favorables (Jacquet 2020).

Au niveau des Hauts-de-France, le constat est semblable. *D. plantarius* est présent en cinq localités réparties entre l'Oise, l'Aisne, la Somme et le Nord.

Cette précarité sur le territoire régional lui a valu d'être considérée comme en danger à l'extinction dans l'ex-région Picardie (Picardie Nature 2016) et en danger critique dans l'ex-région Nord - Pas-de-Calais (Groupe ornithologique et naturaliste du Nord - Pas-de-Calais 2018 *Dolomedes fimbriatus* n'est actuellement connue que de l'Aisne et l'Oise.

Y étant mieux représentée que *D. plantarius* en ex-Picardie, elle y est considérée comme vulnérable à l'extinction (Picardie Nature 2016).

Côté Nord - Pas-de-Calais, des prospections ciblées ces dix dernières années n'ont pas permis de réobserver l'espèce : elle y est donc considérée comme disparue (Groupe ornithologique et naturaliste du Nord - Pas-de-Calais 2018).

Vaste tourbière alcaline, les Marais de Sacy font partie des rares sites présentant les deux espèces du genre *Dolomedes* en sympatrie. Ainsi, il occupe une place de choix pour étudier ces taxons et y porter une attention particulière.

Après les premières identifications spécifiques de *D. plantarius* en 2013 (obs. E. Das Graças, T. Cheyrezy & D. Top) et de *D. fimbriatus* en 2017 (obs. N. Caron) sur les Marais de Sacy, une dynamique gravitant autour de l'amélioration des connaissances sur le taxon a progressivement pris de l'ampleur. Ainsi, plusieurs données ont été relatées dans les différents travaux menés au cours de la dernière décennie (Das Graças *& al.* 2014, 2015, 2016 ; Caron *& al.* 2017). En effet, ce vaste ensemble tourbeux, classé au titre de la directive « Habitats, faune, flore » (FR220037 - Marais de Sacy-le-Grand) pourrait constituer un site majeur quant à la conservation des *Dolomedes* à l'échelle régionale et nationale.

Le présent article fait donc la synthèse des observations réalisées sur ce marais jusqu'en 2018. Les avancées quant à la répartition du genre *Dolomedes* et les spécificités relatives à l'utilisation de certains habitats seront explicités. À ce titre, plusieurs hypothèses seront soulevées concernant l'écologie de *D. plantarius* et *D. fimbriatus*. Ce document servira également de recueil d'expérience, notamment pour ce qui relève de l'investigation du genre et des mesures de gestion mises en œuvre en sa faveur.

Matériel et méthode

Identification des espèces du genre Dolomedes

Indéniablement, la distinction entre les deux espèces ne peut se faire qu'après une analyse des génitalias. En effet, la différenciation par les critères portant sur la coloration ou encore le ratio de la longueur/largeur du prosoma (Bonnet 1930 in Lecigne 2016) a été réfutée par de nombreux auteurs (Van Helsdingen 1993 ; Renner 1987) et peut induire des erreurs.

L'identification spécifique de l'espèce doit donc nécessairement donner lieu à une analyse des pédipalpes pour les mâles et épigynes pour les femelles (Duffey 1958 ; Van Helsdingen 1993). Ainsi, pour les mâles, la forme de l'apophyse tibial fera foi. Ce dernier est simple chez *Dolomedes fimbriatus*, double chez *Dolomedes plantarius* (Lecigne S. 2016) (Photo 1). Pour les femelles, c'est la forme caractéristique de l'épigyne qui permet l'identification (Duffey 1958) (photo 2). Lecigne (2016) mentionne également l'aspect glabre de l'épigyne de *D. plantarius*, mais certaines observations de terrain mentionnent que certaines femelles âgées de *Dolomedes fimbriatus* ont été observées avec un épigyne presque dépourvu de poils (Caron N. com. pers.) (photo 3). Ceci est vraisemblablement à mettre en lien avec le transport du cocon, entrainant une abrasion localisée de la pilosité. Il est donc important de combiner ces différents critères.

L'analyse de ces caractères, pouvant paraitre simple ex-situ, ne l'est pas pour autant sur le terrain. En effet, la finesse de ces traits rend l'identification des mâles presque impossible. Pour les femelles, la distinction peut se faire in situ à l'aide d'une loupe à main de bon grossissement. Par conséquent, tout individu n'ayant pas fait l'objet d'une analyse fine des pièces génitales, ne peut être identifié au rang spécifique.

Photo 1 : Pédipalpe de *Dolomedes fimbriatus* (gauche) et *Dolomedes plantarius* (droite). © P. Oger.

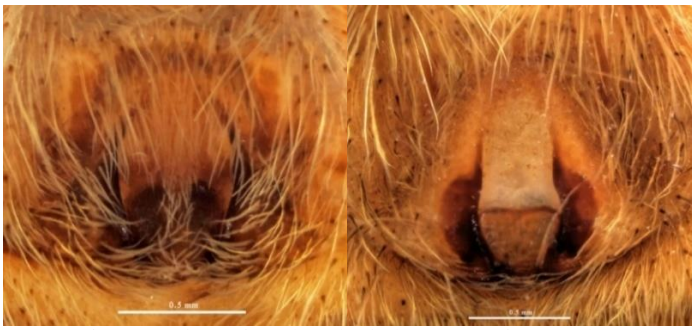


Photo 2 : Epigyne de *Dolomedes fimbriatus* (gauche) et *Dolomedes plantarius* (droite). © P. Oger.

Photo 3 : Femelle de *Dolomedes fimbriatus* portant un cocon. On peut notamment voir la zone de frottement au niveau de l'épigyne, pouvant causer la perte de poils. © N. Caron.

Phénologie

Les deux espèces du genre *Dolomedes*, présentes en France métropolitaine, ont un cycle de vie s'étalant sur plusieurs années. En règle générale il faut compter deux années, à minima, pour que les individus deviennent adultes (Canard 2014 ; Duffey 2012 ; Smith : www.dolomedes.org.uk). Ainsi, il est important de garder à l'esprit que les conditions climatiques et hydrologiques de l'année « n » auront directement un impact sur le nombre d'adultes de l'année « n+1 » (Jacquet 2015). Leur détection pourra alors être très hétérogène suivant les années et des individus immatures peuvent être observés tout au long de l'année.

Lecigne (2016) a fait la synthèse de 47 observations fiables de *D. plantarius* afin de définir les périodes les plus propices quant à son observation.

Ainsi, il apparait un pic d'observations (75% des données) en juillet pour les deux sexes. Toutefois, comme le souligne l'auteur, cette période est relativement privilégiée par les observateurs et ne peut permettre de définir ce mois comme charnière à l'espèce. De plus, c'est à cette même période que les premières pouponnières apparaissent. On retiendra toutefois que des femelles adultes ont été observées d'avril jusque novembre. Tandis qu'il est exceptionnel de voir des mâles après le mois de juillet, Smith (www.dolomedes.org.uk) relate également ce point et donne plus de précisions sur les périodes clés pour *D. plantarius* en Grande-Bretagne. Ainsi, les premiers adultes apparaissent à la fin avril, les femelles constituent leurs premiers sacs d'œufs à partir de début juin, suivi des premières pouponnières à la fin juin.

Des observations rapportent que les femelles peuvent faire plusieurs cocons du début de l'été jusqu'à la moitié de l'automne. En règle générale, deux cocons sont produits successivement, jusque trois lorsque les conditions sont clémentes. Toutefois, le taux de fécondité décroit dès le deuxième cocon (Smith : www.dolomedes.org.uk).

Pour ce qui concerne *D. fimbriatus*, aucune synthèse aussi fine ne semble avoir été réalisée. Bellmann (2014) mentionne cependant les mêmes périodes clé que pour *D. plantarius* et la synthèse de 219 données produites en Grande-Bretagne (NBN atlas Partnership) fait apparaitre le même pic d'observations (au mois de juin et juillet) que celui révélé pour *D. plantarius* par Lecigne (2016).

En ce qui concerne les juvéniles, il est important de souligner que l'on peut les observer dès la fin de l'hiver, permettant ainsi de les observer une bonne partie de l'année.

Écologie

Dolomedes plantarius et *Dolomedes fimbriatus* pourraient être considérées comme des « reliques glaciaires ».

C'est plus particulièrement le cas de *D. plantarius*, qui aurait profité des zones humides créées lors de la fonte des glaciers pour se disperser (Vugdelic 2006).

Aujourd'hui très fragmentaires, les zones humides situées plus au sud se sont retrouvées déconnectées par contraction de son aire de distribution principale. Ce qui expliquerait sa très large aire de répartition et son très faible nombre de sites occupés (Lecigne 2016).

En ce qui concerne l'habitat, les deux espèces de *Dolomedes* ont des exigences différentes. En effet, *D. plantarius* apparait comme une espèce sténoèce. Ainsi, la présence de cette dernière est intimement liée à des niveaux d'eau stables et permanents qui permettent la formation de surface en eau libre tout au long de l'année (Van Helsdingen 1993). Il n'est donc pas rare de la retrouver au niveau des berges de mares et étangs à la saison sèche. Héliophile, cette espèce préfère de loin les marais ouverts, l'ombrage des ligneux apparaissant donc comme un facteur limitant sa présence (Van Helsdingen 1993).

Répartition

Dans les Hauts-de-France, *D. plantarius* est connu de cinq sites : les Marais de Sacy dans l'Oise (obs. Das Graças E., Cheyrezy T. & Top D. en 2013), la Tourbière de Marchiennes dans le Nord (obs. Masquelier J. & Lecigne S. - dét. et coll. Lecigne S. 2014), le bassin de la Somme dans les marais de Frise et de Moreuil (obs. Vidal E. 2015) et marais de Cappy (Vidal E. & Duquef M., comm. pers.) ainsi que dans les Marais de la Souche (obs. Caron N. & Gaudin G. - dét. et coll. Caron N. 2019) et plus récemment, à Marolles dans l'Oise, au niveau de la vallée de l'Ourcq (obs. Top D. 2020).

Ces sites ont en commun de faire partie des plus remarquables ensembles tourbeux alcalins de la région. Historiquement l'espèce était également citée des marais de la Sensée (59) en 1947 et des environs d'Amiens (80) en 1937 (Lecigne 2016).

Quant à *D. fimbriatus*, l'espèce semble moins exigeante quant à la disponibilité en eau libre. En effet, ce n'est qu'au moment de la période de reproduction que ce besoin lui est vital (Lecigne 2016).

On peut donc la retrouver dans des zones où le sol reste humide, mais où la présence d'eau libre n'est pas permanente. De plus, il est possible de l'observer dans des zones semi-ombragées, et parfois même dans des zones humides forestières ouvertes (Das Graças & Top 2011). Elle semble aussi plus associée aux habitats de landes et de tourbières acides comme c'est le cas dans le Pays de Bray (Cheyrezy 2014) ou le Laonnois (T. Gérard com. pers.).

D'ailleurs, à l'échelle des Hauts-de-France, *D. fimbriatus* est considérée comme absente ou disparue du département de la Somme, du Nord et du Pas-de-Calais, tandis qu'elle est régulièrement observée dans les départements de l'Aisne et de l'Oise où ces habitats sont beaucoup plus présents bien que raréfiés.

Les tourbières alcalines de Sacy-le-Grand

Vaste complexe marécageux et tourbeux de 1368 ha, les Marais de Sacy se localisent à l'intérieur d'un triangle formé par les agglomérations de Clermont de l'Oise, Compiègne et Creil (carte 1). Ainsi, ils constituent le plus vaste ensemble de marais tourbeux du département de l'Oise et l'un des plus grands pour les Hauts-de-France.

Carte 1 : Localisation des Marais de Sacy au sein de la région des Hauts-de-France (auteur : Nicolas Caron).

Au sud, ils sont bordés de massifs boisés et au nord de prairies, peupleraies et cultures céréalières ou maraîchères. Ils sont alimentés principalement par les émergences artésiennes de la nappe de la craie sur sa bordure nord, affirmant le degré alcalin observé sur sa majeure partie. Ainsi que par son impluvium direct, au sud, permettant de retrouver des faciès acides.

Ces particularités permettent l'expression d'une mosaïque de milieux naturels caractéristiques (bas-marais, roselières et cladiaies, herbiers aquatiques, saulaies inondées, etc.) et d'espèces faunistiques et floristiques typiques et remarquables. Ainsi, les Marais de Sacy ont été intégrés au réseau Natura 2000 avec la création d'une Zone Spéciale de Conservation (ZSC) au titre de la Directive de l'Union européenne (92/43/CEE), dite Habitat-Faune-Flore.

Plus récemment, en 2018, les Marais de Sacy ont été inscrits au titre de la convention Ramsar.

Il est d'ailleurs important de souligner que cette labellisation tient, pour partie, du fait de la présence de *Dolomedes plantarius*.

Plusieurs structures interviennent dans la gestion écologique de ce marais exceptionnel. Le Syndicat Mixte Oise Aronde est animateur du site Natura 2000 et coordonne la gestion hydraulique. Le Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France intervient en tant que gestionnaire d'espaces naturels, respectivement sur les propriétés du département de l'Oise et sur 4 sites en convention avec des communes et des propriétaires privés.

Méthode de prospection

Malgré leur grande taille, la recherche d'individus du genre *Dolomedes* n'est pas toujours aisée. Ainsi, comme stipulé précédemment, une attention toute particulière sur ce taxon s'est portée entre le mois de juin et juillet, où l'activité des adultes de *D. plantarius* et leur degré de détectabilité semblent le plus fort (Lecigne 2016). Toutefois, étant donné que les activités scientifiques sur le site s'étendent sur un pas de temps beaucoup plus long (mars à octobre), une veille a été assurée permettant de produire des données opportunistes.

Ainsi, entre 2013 et 2017, plusieurs méthodes de recherche ont été mises en place :

- recherche à vue d'individus en journée en parcourant les berges d'étangs, mares, gouilles et fossés. Les zones privilégiées par les *Dolomedes* se situent souvent à l'interface entre l'eau et les végétations d'hélophytes au niveau des berges. Les feuilles de *Nymphaea alba* (L., 1753) sont également très souvent utilisées par l'espèce. Pour les larges fossés ou étangs, l'utilisation d'une embarcation ou encore d'une paire de jumelles peut s'avérer utile pour noter la présence du genre et engager des prospections plus fines ;

- à l'occasion de nuits douces à chaudes, les *Dolomedes* semblent particulièrement actives à la surface de l'eau (chasse, rassemblements, etc.). Comme pour un inventaire des amphibiens, la technique de recherche à vue à l'aide d'une lampe torche est efficace. Les individus sont souvent moins dissimulés qu'en journée et sortent plus à découvert à la surface de l'eau. Il est alors plus facile de capturer et d'identifier les adultes ;

- la recherche de pouponnières et de leurs gardiennes augmente significativement les chances de capturer des femelles déterminables directement sur le terrain et ainsi de confirmer la reproduction sur le site de prospection (photo 4). Lorsque les jeunes sont prêts à sortir du cocon qu'elle transporte, la femelle s'installe en tissant une toile en forme de cloche dans la partie supérieure des végétations herbacées. Elle y déposera ensuite son cocon, d'où plusieurs dizaines d'individus sortiront. Tant que ces derniers n'ont pas quitté la pouponnière (environ une semaine), la femelle se tiendra à proximité directe, assurant la protection des jeunes araignées.

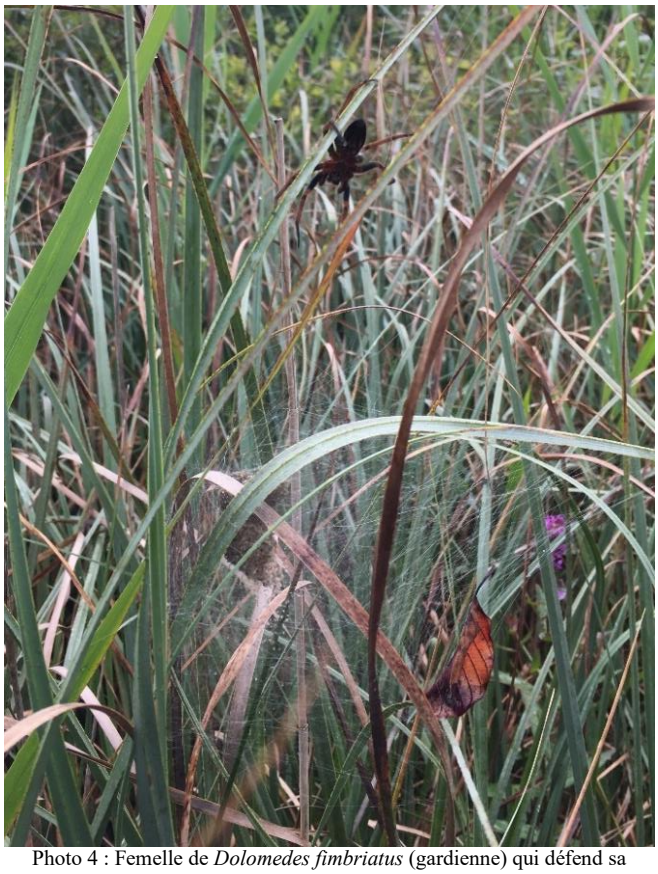


Photo 4 : Femelle de *Dolomedes fimbriatus* (gardienne) qui défend sa pouponnière. © N. Caron.

Il convient aussi de prendre des précautions dans l'identification des juvéniles de *Dolomedes* qui peuvent s'apparenter à d'autre espèces de la famille des Lycosidae. Plus particulièrement, les espèces du genre *Pirata* (Sundevall, 1833) peuvent s'en rapprocher, mais s'en détachent en de nombreux points. Ainsi, il est nécessaire de s'imprégner des critères permettant de les distinguer.

L'ensemble des individus observés ont été géolocalisés et seules les femelles adultes ont été capturées (hormis celles portant un cocon) afin d'affiner l'identification au rang spécifique. Ces individus sont ensuite relâchés à l'endroit même de la capture.

Pour chaque individu et nurserie observés, une fiche de relevé est remplie, reprenant différents paramètres stationnels concernant les conditions d'observation (température, vent, pluie), l'habitat (types de végétation et structures, présence d'eau libre, présence de ligneux), la gestion (pâturage, fauche) et les individus (nombre, espèce(s), sexe, etc.).

Résultats

Répartition du genre Dolomedes au sein du site Natura 2000 des Marais de Sacy

Entre 2013 et 2018, 26 sorties ont permis, a minima, d'observer un individu du genre *Dolomedes*. Elles ont permis de réaliser 87 observations de *Dolomedes* (figure 1). Elles permettent un premier aperçu de la répartition du genre, qui couvre environ un tiers des marais de Sacy (348 ha calculés avec l'outil « Concave hull » sous QGIS (Équipe de développement de QGIS 2022).

La Mare des Cliquans, située au sud des marais, a été exclue de ce calcul en raison de son contexte particulier (mare intra forestière hydrologiquement déconnectée des Marais de Sacy).

Sur ces 87 observations, 61 n'ont pas permis d'affiner l'identification au rang spécifique. Ces dernières correspondent à des juvéniles, mâles adultes, femelles transportant un cocon ou encore d'individus n'ayant pas fait l'objet de capture.

Pour les 26 données restantes, 24 concernent *Dolomedes plantarius* contre 2 seulement pour *Dolomedes fimbriatus*.

Dès avril, dix observations de *Dolomedes* ont eu lieu. Toutefois les individus sont indéterminables au rang spécifique du fait de leur immaturité. Un pic d'observations d'adultes et notamment de *D. plantarius* apparaît au mois de mai puis décline progressivement jusqu'au mois de juillet.

Il est toutefois important de souligner qu'en une nuit (23/05/2018), 25 individus du genre ont été observés, représentant 73% des données pour le mois de mai et 29% des observations sur les six années d'études. En juillet, le nombre d'observation commence à s'essouffler et les principales données concernent des juvéniles ou des pouponnières. Par la suite, en août et septembre, quelques observations de juvéniles et adultes ont été réalisées mais celles-ci restent à la marge au vu des trois mois précédents.

Ces commentaires, relatant de la phénologie de l'espèce sur les marais de Sacy, ne sont toutefois pas robustes du fait de la pression d'échantillonnage non homogène au cours des différentes années.

Il est donc nécessaire de les manipuler avec beaucoup de précautions.

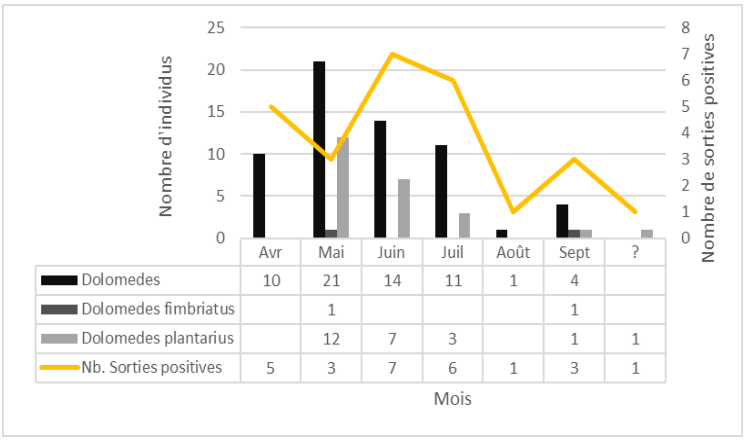
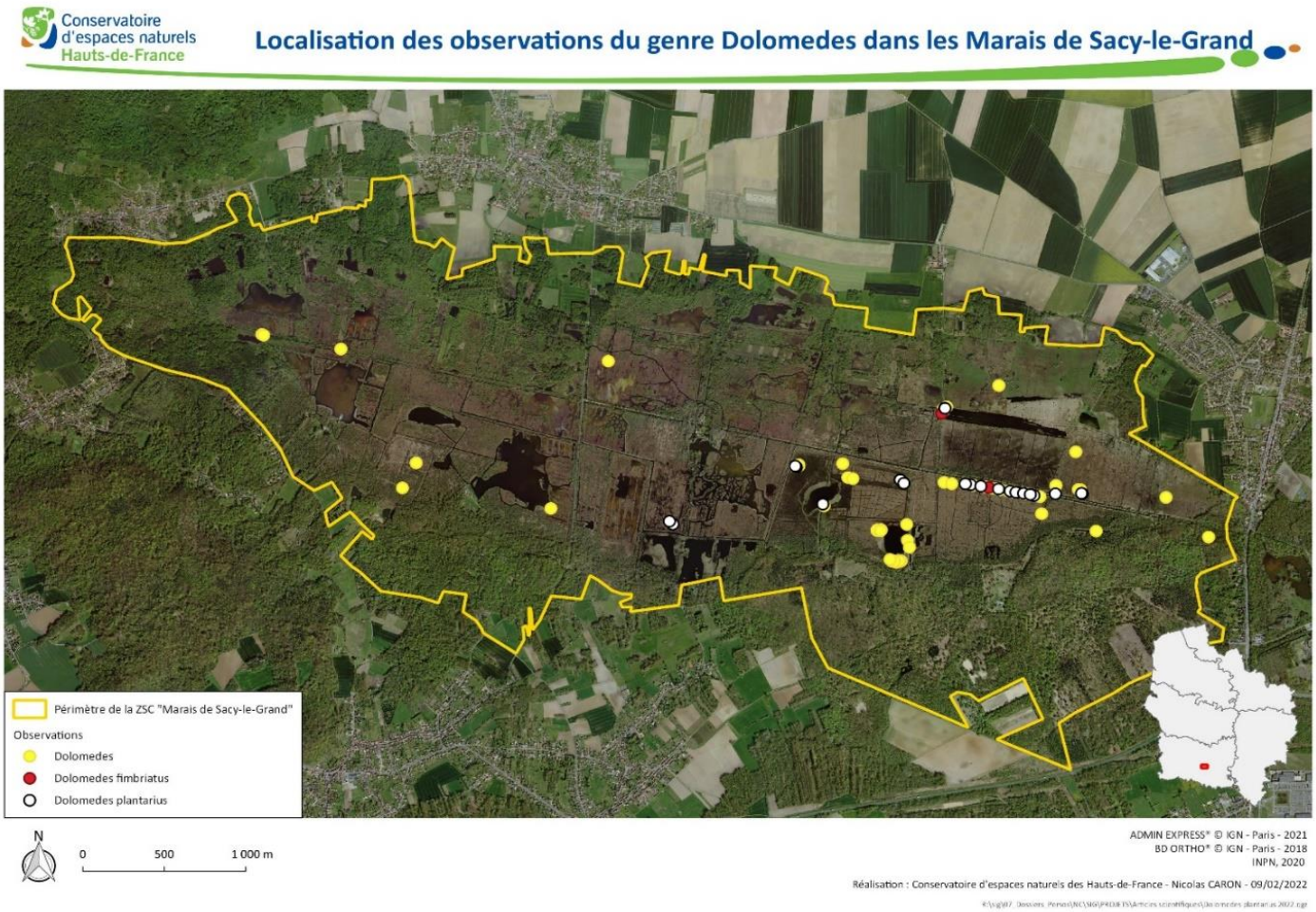


Figure 1 : Répartition mensuelle des observations du genre *Dolomedes* sur les Marais de Sacy de 2013 à 2018.

En ce qui concerne la reproduction sur le site, plusieurs femelles de D. plantarius ont été observées sur leur pouponnière.

Pour *D. fimbriatus*, ce n'est qu'en 2017 que l'espèce a été découverte (Caron *& al*. 2017). Cette dernière a été permise par l'élevage d'un juvénile capturé sur le site. En 2018, lors d'un inventaire nocturne, une femelle adulte a été observée en compagnie d'autres femelles de *D. plantarius*.



Carte 2 : Distribution des observations du genre *Dolomedes* sur les tourbières de Sacy de 2013 à 2018.

Description des habitats

Au sein des Marais de Sacy, *Dolomedes plantarius* a été essentiellement observé dans deux types de végétations. La première, concerne les complexes de végétations prairiales hygrophiles (60 % des observations), immergées en permanence, de hauteurs moyennes, comprise entre 25 et 50 cm (Photo 5). C'est dans ce contexte que des femelles ont été localisées avec des pouponnières tissées dans le tiers supérieur des végétations composées principalement de *Juncus subnodulosus* (Schrank, 1789).

Cet habitat lui est d'autant plus favorable lorsque la végétation est aérée. En effet, ces secteurs lâches répondent à ses exigences en matière d'exposition et de surface en eau libre. Ils permettent également l'expression d'herbiers immergés, composés de *Chara spp.* (Linnaeus, 1753) ou encore de *Potamogeton coloratus* (Hornem., 1813) qui font également office de support pour l'espèce (photo 6). Dans certains cas, *D. plantarius* a été observé à l'interface entre ces végétations prairiales hygrophiles et des végétations hélophytiques plus hautes, dominées par *Cladium mariscus* ((L.) Pohl, 1809).

La seconde végétation, où *D. plantarius* est régulièrement observée, correspond aux ceintures d'hélophytes qui entourent les points d'eau de petite taille à grande taille (30%) (photo 7). Quelques femelles adultes et une pouponnière y ont été observées. La majeure partie des individus étaient positionnés sur l'eau, arrimés avec leur(s) paire(s) de patte(s) arrière(s) à un support (photo 8).

Ces mares, principalement colonisées par les *Chara spp.*, *Utricularia australis* (R.Br., 1810) et *Potamogeton coloratus* constituent de véritables micro-habitats favorables à l'espèce. En effet elle y retrouve les conditions stationnelles optimales. Les individus ont donc été trouvés à l'interface de ces milieux aquatiques au niveau des ceintures de végétation principalement composées de *Cladium mariscus* et, en une moindre mesure, de *Phragmites australis* ((Cav.) Trin. ex Steud., 1840).

Compte tenu du faible nombre de données pour *D. fimbriatus*, il est difficile de faire le même travail. Toutefois, la femelle adulte capturée était au niveau de végétations prairiales immergées en interface avec des habitats de Cladiaies. À moins de dix mètres plus au nord, se trouvent un cordon boisé d'*Alnus glutinosa* ((L.) Gaertn., 1790) et de *Betula pubescens* (Ehrh., 1791) avec une lisière étagée composée de *Salix cinerea* (L., 1753). Quant au juvénile, capturé puis élevé, il se trouvait dans les branches basses d'un fourré composé de *Salix cinerea*, de *Rubus spp.* (L., 1753) et de *Frangula alnus* (Mill., 1768) à l'interface entre un étang et un boisement hygrophile.

Photo 5 : Végétation prairiale hygrophile favorable à *Dolomedes plantarius*. © M. Clerjoux-Coquard.
Photo 6 : Juvénile de *Dolomedes* flottant en surface d'une prairie hygrophile immergée. © N. Caron.

Photo 7 : Végétation à *Cladium mariscus* ceinturant une mare à Characées. © M. Clerjoux-Coquard
Photo 8 : Mâle adulte de *Dolomedes plantarius* arrimé à des hélophytes en berge de mare. © N. Caron.

Discussion

Distribution du genre Dolomedes

Les recherches ont permis de constater que le genre *Dolomedes,* et plus particulièrement *Dolomedes plantarius,* n'est pas circonscrit à de petites surfaces mais semble occuper une large partie du site. Ainsi, les zones ne présentant pas d'observations sont souvent associées à un défaut ou à une faible pression de prospection. Cette dernière est assez hétérogène au sein des Marais de Sacy, souvent liée aux conditions d'accès.

Ainsi, la fréquence des passages et la finesse des recherches ont été plus poussées sur les sites d'intervention du Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France.

Cette surface de présence représente donc un état des connaissances en fin d'année 2018 et ne correspond probablement pas encore à la réalité.

La poursuite des recherches permettra certainement de trouver de nouvelles localités dans des secteurs méconnus.

Au-delà de l'aspect distribution, l'étude a permis de certifier la présence des deux espèces du genre *Dolomedes* en syntopie.

Ceci ne fait que renforcer l'originalité du site et permet d'élever à cinq le nombre de sites français présentant cette particularité. En effet, deux nouveaux sites, dont les Marais tourbeux de Sacy et plus récemment les Marais tourbeux de la Souche, s'ajoutent à la synthèse de Lecigne (2016).

Cette coexistence semble permise par les zones transitoires entre marais tourbeux ouverts, mares et lisières boisées (Das Graças & Top 2011, Holec 2000).

La faible proportion de données concernant *Dolomedes fimbriatus* pourrait être mise en relation avec les habitats prospectés. En effet, les inventaires se sont fortement attachés aux zones de bas-marais bien exposés et habitats ouverts. Ainsi, il apparait que la niche écologique de *D. fimbriatus* n'a pas fait l'objet de la même finesse de prospection. De plus, au regard de la proportion d'habitats favorables pour ces deux espèces, il est possible que le site se prête moins à la présence de cette dernière.

Habitats utilisés

Malgré sa large répartition sur les tourbières de Sacy, *Dolomedes plantarius* semble toutefois localisée au sein de végétations et interfaces bien spécifiques. Les premiers relevés de terrain ont permis de mettre en évidence un certain attachement pour trois habitats d'intérêt communautaire, correspondant à différents stades dynamiques des tourbières, connus pour être en contact ou en mosaïque. Ainsi, il apparait que les habitats de tourbières basses alcalines (7230), de Cladiaie (7210) et végétation benthique à *Chara spp.* (3140) (Bensettiti *&* *al*. 2002) semblent primordiaux à l'espèce sur les Marais de Sacy. Vraisemblablement, ces premières conclusions rejoignent celles de plusieurs publications comme celle de Duffey (2012).

À une échelle régionale, pour ce qui relève des observations récentes sur les Marais de la Souche, l'espèce semble également utiliser plusieurs faciès de végétation. Ainsi, plusieurs individus ont été observés au niveau d'anciennes fosses de tourbage, présentant une marche immergée à moins de 50 cm de profondeur et colonisée par des hélophytes tel que *Cladium mariscus*. D'autres individus ont été observés sur des étangs atterris, dont la profondeur n'excède pas 30 cm. Ces derniers sont presque intégralement colonisés par *Nymphaea alba*, des touffes de *Chara spp.* et des voiles de *Phragmites australis*. Ainsi, des individus ont été observés assez loin de la berge. En d'autres endroits, on retrouve l'espèce au sein de gouilles localisées sur des tremblants qui ont colonisé d'anciennes fosses de tourbage. On retrouve alors sensiblement les mêmes affinités que ce qui est rencontré dans les Marais de Sacy.

Les diverses observations réalisées sur les tourbières de Sacy permettent également de dresser un bilan sur l'utilisation globale des différents milieux disponibles pour *Dolomedes plantarius*. En effet, même si plusieurs individus ont été observés sur les berges des mares et gouilles, il n'en est pas de même pour les berges des plus grands plans d'eau alors qu'elles arborent les mêmes physionomies de végétation. De fait, l'espèce semble utiliser prioritairement les secteurs de bas marais engorgés et secondairement, les berges de plan d'eau. Ainsi, elle pourrait jouer le rôle d'indicateur quant à la capacité de son biotope à rester engorgé.

Malgré la faible proportion d'observations de *D. fimbriatus*, l'espèce a été observée à deux reprises aux abords de secteurs broussailleux et/ou arborés. Ces observations correspondent aux éléments d'écologie relatés par Das Graças & Top (2011) ainsi que Cheyrezy (2014) pour le pays de Bray. En effet, il apparait que l'espèce semble plus sciaphile et moins thermophile que *D. plantarius*.

Gestion conservatoire des marais de Sacy et préconisations vis-à-vis des Dolomedes

Les trois habitats d'intérêt communautaire présentant un lien avec la présence de *Dolomedes plantarius* sur les Marais de Sacy, sont inscrits au document d'objectifs du site (Agence Mosaïque Environnement 2005). De plus, s'étendant sur 247 ha de la Zone Spéciale de Conservation (MNHN 2020), ces habitats sont très bien représentés et occupent une place prépondérante. Apparaissant comme des habitats prioritaires dans les différents documents de gestion (Cheyrezy & al. 2012 ; Cheyrezy & Decodts 2015 ; Clerjoux *& al.* 2015a, 2015b), ces derniers ont fait l'objet de nombreuses opérations de restauration et d'entretien au cours de la dernière décennie.

La mise en place de contrats Natura 2000 y a beaucoup contribué et a concerné 11 propriétés sur le marais depuis 2010. Les principales opérations de restauration ont consisté à la réouverture de milieux humides par des chantiers de déboisement et d'essouchage. Mais également à la restauration de mares par du décapage et du reprofilage de berges. Localement des chantiers d'élimination ou de limitation d'espèces végétales exotiques envahissantes ont été menés contre *Ludwigia grandiflora* ((Michx.) Greuter & Burdet, 1987), *Myriophyllum aquaticum* ((Vell.) Verdc., 1973) et *Reynoutria japonica* (Houtt., 1777).

Pour conserver et accroitre l'intégrité des habitats patrimoniaux, des opérations de gestion conservatoire sont menées annuellement. Des fauches des prairies paratourbeuses et de bas-marais y sont pratiquées, en conservant des bandes refuges pour la préservation de certaines espèces patrimoniales. Le pâturage est également un moyen utilisé sur le marais. Le Conseil départemental intervient sur ses propriétés avec un troupeau de vaches et de chevaux camarguais. Deux propriétaires privés utilisent des bovins de race Highland cattle et le Syndicat Mixte Oise Aronde pratique le pâturage avec des Buffles d'eau, adaptés aux contextes très humides.

Directement influencés par ces opérations, les habitats de prédilection de *D. plantarius* ont été nettement favorisés par les travaux de restauration et de gestion engagés. À première vue, les observations de terrain semblent aller dans ce sens. En effet, de nombreux individus adultes, pouponnières, mais aussi juvéniles de *Dolomedes* ont été observés dans ces zones restaurées. Ceci est à mettre en lien avec le redéploiement de prairies tourbeuses ouvertes et les nombreuses dépressions créées à la suite de l'arrachage des souches de fourrés hygrophiles. En effet, ces petites dépressions permettent le maintien de secteurs engorgés plus longtemps au cours de la saison.

Pour ce qui relève des phases d'entretien, le pâturage a localement pu être défavorable à l'espèce en raison d'une charge trop élevée ou d'une période défavorable. En ce qui concerne les fauches exportatrices, les dates d'intervention, la matérialisation de bandes refuges ou encore la mise en œuvre d'une rotation de fauche au sein d'une même parcelle, apparaissent comme des précautions primordiales à prendre en compte. De même, les opérations de broyage exportateur de la végétation herbacée semblent à proscrire dans les secteurs franchement engorgés. En effet, cette opération peut directement avoir un impact négatif sur les populations, conduisant à la destruction d'individus.

Pour aller plus loin, il semble nécessaire d'assurer le maintien de niveaux d'eau suffisants, permettant de garder une bonne partie des habitats inondés et éviter les assecs estivaux réguliers et trop longs. De même, le maintien d'un réseau hydrographique fonctionnel, par l'intermédiaire de fossés et réseau de mares et gouilles peut favoriser l'expansion du genre *Dolomedes* et plus particulièrement de *D. plantarius*. En effet, il semblerait que la dispersion de l'espèce se base strictement par voie aquatique (Duffey 2012). La dispersion par voie aérienne des juvéniles (« ballooning »), connue pour *D. fimbriatus*, n'ayant pour le moment pas été observée dans la nature pour *D. plantarius* (Duffey 2012).

De façon générale, le maintien et le développement d'une mosaïque d'habitats aquatiques ne seront que bénéfiques. Cette mixité permet de multiplier les zones d'interfaces entre bas-marais, cladiaies et herbiers aquatiques, qui apparaissent primordiales pour l'espèce dans les tourbières de Sacy.

Les Cladiaies, un rôle majeur ?

Bien que ce travail ait permis d'avancer sur de nombreux points, des zones d'ombres subsistent encore. En effet, la présente étude ainsi que la plupart des travaux réalisés à l'échelle européenne sur *D. plantarius* ne mettent pas en exergue les habitats utilisés durant la période hivernale. Pourtant, ces derniers peuvent s'avérer d'une importance capitale pour son maintien. Sur les Marais de Sacy, la proximité des observations avec des habitats du *Cladietum marisci* (Allorge, 1922) laisse à penser que leur rôle n'est pas encore totalement dévoilé, même si de nombreuses études et synthèses mentionnent leur capacité à maintenir une certaine richesse et diversité arachnologique (Déjean *& al*. 2011, Garnier & Darinot 2013, Jacquet 2013, Michaud & Villepoux 2010, Michaud 2013.).

Le rôle de cet habitat, dans la préservation de ces groupements à la saison hivernale reste inconnu. Toutefois, compte tenu de la densité de litière que peuvent avoir les Cladiaies sénescentes, il n'est pas à écarter que cette dernière constitue un abri de choix pour passer la mauvaise saison. Il en est de même des végétations composées de *Carex paniculata* (L., 1755) et *Carex elata* (All., 1785) dont les vieux touradons restent hors d'eau et accumulent de la matière organique.

Ne disposant pas d'éléments fondés pour certifier cette possible relation, il serait intéressant de poursuivre les recherches sur ces habitats.

De même, il semble intéressant de laisser des surfaces de cladiaies sénescentes et d'éviter d'impacter ces milieux au cœur de l'hiver.

Perspectives d'études et inventaires :

L'expérience accumulée sur le genre *Dolomedes* au sein des Marais de Sacy sur les dix dernières années a permis d'affiner les techniques de recherche et les pistes d'études à explorer.

Ainsi, il apparait que les recherches nocturnes peuvent augmenter la détection de l'espèce. En effet, lors d'une écoute nocturne réalisée le 23/05/2018 dans le cadre d'un inventaire sur les Ardeidae, 25 individus (10 *Dolomedes plantarius*, 1 *Dolomedes fimbriatus* et 14 *Dolomedes*) ont été observés au sein d'un layon inondé, maintenu ouvert pour l'activité cynégétique. Les individus étaient relativement concentrés au même endroit, à découvert sur une fine lame d'eau. Les deux sexes étaient présents avec plusieurs immatures semblant proches du stade adulte.

En parallèle à ce constat, la détection de l'espèce ainsi que la détermination au rang spécifique semblent être plus forte fin mai début juin, en pleine période de reproduction ainsi qu'à partir de la fin du mois de juin, lorsque les femelles sont sur leur pouponnière.

Occasionnellement, lorsque des juvéniles sont observés dans des secteurs où l'espèce est méconnue ou dans des biotopes atypiques, les individus peuvent être prélevés et élevés en captivité. Permettant d'approfondir les connaissances sur la répartition des espèces, mais également sur l'utilisation des habitats par les juvéniles.

Dans le cadre d'une étude plus poussée sur le genre *Dolomedes*, des transects d'observations nocturnes et/ou journaliers, reproduits régulièrement de la fin mai jusqu'à la fin de l'été peuvent permettre de les observer efficacement et de comparer les données année après année. La mise en place d'un protocole de capture, marquage, recapture peut également être envisagé, toutefois, ce type d'étude peut s'avérer très intrusif et chronophage.

Plus globalement, la recherche active de pouponnières semble importante pour maintenir une veille sur le succès reproducteur des espèces.

Conclusion

Depuis 2013, les connaissances du genre *Dolomedes* ont nettement progressé au sein des Marais de Sacy mais également au niveau régional. De nouvelles pistes quant à la gestion et à l'étude plus approfondie ont ainsi vu le jour.

En effet, la présence du genre, et plus particulièrement de *Dolomedes plantarius*, ne fait qu'appuyer la nécessité de préserver ces ensembles tourbeux, dont les enjeux de conservation dépassent nettement le cadre régional. Cette connaissance acquise permet aujourd'hui une intégration de ces taxons à leur juste valeur dans les documents de gestion.

La convergence entre les exigences écologiques et les enjeux Natura 2000 peut conférer également à *D. plantarius* le rôle d'espèce parapluie. Ainsi, elle peut être utilisée comme indicateur complémentaire d'état de conservation de certains habitats et d'évaluation de travaux de restauration et de gestion. Ayant des exigences à la fois terrestres et aquatiques, elle peut être un témoin de l'imbrication et des complémentarités entre habitats, notamment entre les végétations herbacées (7210 et 7230) et aquatiques (3410 et 3150) d'intérêt communautaire.

Il semble néanmoins nécessaire de poursuivre ces travaux afin d'améliorer les connaissances sur ce taxon et de valider les hypothèses quant à l'utilisation des certains habitats durant la saison hivernale notamment.

Remerciements

Nous tenons à remercier tout particulièrement David Adam, Antoine Gazaix, Francis Meunier, Albane Pencoat Jones et Armelle Pierroux pour leur relecture et la pertinence de leurs remarques.

Pierre Oger, pour son travail remarquable sur les araignées ainsi que pour nous avoir permis d'utiliser ses photos. Nous saluons également Mahault Clerjoux-Coquard pour ses belles prises de vue des habitats.

Références

Agence Mosaïque Environnement 2005 - Document d'objectifs Natura 2000 – Marais de Sacy le Grand FR2200378. 337 p.

Bellmann H. 2014 - Guide photo des araignées et arachnides d'Europe. Éditions Delachaux et Niestlé. 196-197.

Bensettiti F., Gaudillat V. & Haury J. (coord.) 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 3 - Habitats humides. MATE/MAP/ MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 457 p. + cédérom.

Bonnet P. 1930 - La mue, l'autotomie et la régénération chez les araignées, avec une étude des Dolomèdes d'Europe. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse* 59 : 237-700.

Canard A. 2014 - *Dolomedes fimbriatus* (Clerck, 1758) - Fiche descriptive. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/1884/tab/fiche. Consulté le 20/03/2020.

Caron N., Cheyrezy T. & Decodts H. 2017 - Amélioration des connaissances en termes de distribution et habitats du genre Dolomedes sur les marais de Sacy (60). Rapport d'étude, Conservatoire d'espaces naturels de Picardie. 14 p + annexes.

Cheyrezy T, Decodts H & Top D. 2012 - Le marais communal – Monceaux (60). Plan de gestion 2013-2018. Conservatoire d'espaces naturels de Picardie. 86 p + annexes

Cheyrezy T. 2014 - Observation de *Dolomedes fimbriatus* (Clerck, 1757) dans une tourbière du pays de Bray normand en 2014 (Araneae, Pisauridae). *L'entomologiste Haut-Normand* 2014 n°4 : 5-6.

Cheyrezy T & Decodts H. 2015 - Le marais du vieux château – Sacy-le-grand (60). Plan de gestion 2015-2020. Conservatoire d'espaces naturels de Picardie. 76 p + annexes

Clerjoux M, Top D, Cheyrezy T. et Decodts H. 2015a - Le marais des Ageux – Monceaux (60). Plan de gestion 2015-2024. Conservatoire d'espaces naturels de Picardie. 91 p + annexes

Clerjoux M, Top D, Cheyrezy T. et Decodts H. 2015b - Le marais communal – Sacy-le-grand (60). Plan de gestion 2015-2024. Conservatoire d'espaces naturels de Picardie. 88 p + annexes

Commission européenne 2015 - Lettre d'information Nature et Biodiversité – L'état de conservation de la nature dans l'EU n°38, juin 2015. 16 p.

Coste S., Comolet-Tirman J., Grech G., Poncet L. & Siblet J.-P. 2010 - Stratégie Nationale de Création d'Aires Protégées : Première phase d'étude - Volet Biodiversité. Rapport SPN 2010 / 7. MNHN (SPN) – MEEDDM, Paris. 84 p.

Dahl F. 1908 - Die Lycosiden oder Wolfspinnen Deutschlands. *Deutsch. Akad. Natur*. 88 (3) : 1-504.

Das Graças E. (Coord.), Cheyrezy T., Decodts H., Top D. 2014 - Assistance scientifique et technique dans le cadre de la mise en œuvre du DOCOB "Marais de Sacy" : Bilan des activités 2014. Conservatoire d'Espaces Naturels de Picardie : 46 p + annexes.

Das Graças E. (Coord.), Cheyrezy T., Decodts H., Top D. 2015 - Assistance scientifique et technique dans le cadre de la mise en œuvre du DOCOB "Marais de Sacy" : Bilan des activités 2015. Conservatoire d'Espaces Naturels de Picardie : 74 p + annexes.

Das Graças E. (Coord.), Cheyrezy T., Decodts H., Top D. 2016 - Assistance scientifique et technique dans le cadre de la mise en œuvre du DOCOB "Marais de Sacy" : Bilan des activités 2016. Conservatoire d'Espaces Naturels de Picardie : 49 p + annexes.

Das Graças E. & Top D. 2011 - Quelques observations sur la répartition et la biologie du genre *Dolomedes* en Picardie (*Araneae Dolomedes*). *Bull. Asso. Entomologistes Picardie* 21 : 1-7.
Davidson N. C. 2014 - How much wetland has the world lost ? Long-term and recent trends in global wetland area. *Marine and Freshwater Research* 65 : 934-941.
Déjean S., Danflous S. & Demergès D. 2011 - Inventaire faunistique de la tourbière et cladiaies de la Tourbière de Lourdes : Analyse des résultats et préconisations pour l'opération de brûlage. Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Midi-Pyrénées. 37 p.
Duffey E. 1958 - *Dolomedes plantarius* Clerck, a spider new to Britain, found in the Upper Waveney Valley. *Transactions of the Norfolk and Norwich Naturalists Society* 18 : 1-5.
Duffey E. 1995. The Distribution, status and habitats of *Dolomedes fimbriatus* (Clerck) and *D. plantarius* (Clerck) in Europe. Proceedings of the 15th European Colloquium of Arachnology. Institute of Entomology, Ceské Budejovice : 54-65.
Duffey E. 2012 - *Dolomedes plantarius* (Clerck, 1757) (*Araneae : Pisauridae*) : a reassessment of its ecology and distribution in Europe, with comments on its history at Redgrave and Lopham Fen, England. *Bull. British Arachno. Soc*. 15(8) : 285-292.
Équipe de développement de QGIS 2022 - Système d'information géographique QGIS. Open-Source Geospatial Foundation Project. http://qgis.osgeo.org.
Garnier G. & Darinot F. 2013 - Les Cladiaies, un paradis pour les araignées, Les cahiers techniques Rhône-Alpes.
Groupe ornithologique et naturaliste du Nord - Pas-de-Calais (Coord.) 2018 - Liste rouge des espèces menacées - Les Araignées du Nord et du Pas-de-Calais. Fascicule labellisé au titre du Patrimoine naturel des Hauts-de-France. Version 8-1-2019. 27 p
Holec M. 2000 - Spiders (*Aranea*) of the fishpond eulittoral zone. *Ekologia* (Bratislava) 19 (4) : 51-54.
Jacquet C. 2013 - Inventaire préliminaire des araignées de la Réserve Naturelle Nationale du Marais de Vesles-et-Caumont (Aisne). Rapport d'étude. 37 p.
Jacquet C. 2015 - Suivi de la population des araignées du genre Dolomedes dans la Réserve Naturelle Nationale des Dunes et Marais d'Hourtin (Gironde). Rapport d'étude. 37 p.
Jacquet C. 2020 - Les Araignées de la Réserve Naturelle Nationale de Vesles-et-Caumont (Aisne), volet 2018. 47 p.
Leroy B., Mauro P., Canard A., Bakkenes M., Isaia M., Ysnel F. 2013 - First assessment of effects of global change on threatened spider, Potential impacts on *Dolomedes plantarius* and its conservation plans. *Biological Conservation* 161 : 155 - 163.
Lecigne S. 2016 - Redécouverte de *Dolomedes plantarius* (Cleck, 1758) (*Aranae, Pisauridae*) en région Nord-Pas-de-Calais (France), actualisation de sa distribution en France et aperçu de la situation en Europe. *Revue arachnologique* série 2 n°3, mai 2016 : 28-41.
Michaud A. & Villepoux O. 2010 - Les araignées de la cladiaie des Lacs de Conzieu (Département de l'Ain), état des lieux 2009. Rapport d'étude, R.N. du Marais de Lavours & C.R.E.N. Rhône-Alpes, Chindrieux. 50 p.
Michaud A. 2013 - Inventaire et suivi des araignées de la Réserve naturelle de la Tourbière du Grand Lemps. CEN Isère. 39 p.
NBN atlas Partnership 2020 - *Dolomedes fimbriatus* Records. https://species.nbnatlas.org/species/NBNSYS0000008831#records. Consulté le 24/03/2020.
Palmgren P. 1939 - Ökologische und physiologische Untersuchungen über die Spinnen *Dolomedes fimbriatus* (Clerck). *Acta Zoologica Fennica* 24 : 1-42.
Picardie Nature (coord.) 2016 - Listes rouges régionales de la faune menacée de Picardie : les Chiroptères, les Mammifères terrestres, les Mammifères marins, les Amphibiens/Reptiles, les Araignées "orbitèles", les Coccinelles, les Orthoptères, les Odonates, les Rhopalocères et Zygènes.
Renner F. 1987 - Revision der europäischen *Dolomedes*-Arten (*Araneidae : Pisauridae*). *Stuttgart. Beitr. zur Naturk*. Ser. A. 406 : 1-15.
Smith H. 2020 - The fen raft spider web site : www.dolomedes.org.uk. Consulté le 15 mars 2020.
Van Helsdingen P.-J. 1993 - Ecology and distribution of *Dolomedes* in Europe (*Araneida* : *Dolomedidae*). *Bolletino dell' Accademia Gioenia di Scienze Naturali* 26 : 181-187.
Vugdelic M. 2006 - Genetic relations within and amongst *Dolomedes* aquatic spiders. PhD Thesis, University of East Anglia.
World Conservation Monitoring Centre. 1996 - *Dolomedes plantarius*. The IUCN Red List of Threatened Species 1996 : e.T6790A12806270. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1996.RLTS.T6790A12806270.en. Consulté le 19 novembre 2019.

Les 15 000 hectares de tourbières alcalines des vallées de Somme et d'Avre (Picardie) Première partie : milieu physique et géohistoire

Rémi FRANÇOIS
Conservatoire Botanique National de Bailleul, Hameau de Haendries, F-59270 BAILLEUL
r.francois@cbnbl.org

Résumé

Les vallées-tourbières alcalines de la Somme et de l'Avre sont reconnues d'intérêt international, via des ZPS et ZSC, et par le label Ramsar sur 13 000 ha dans la Somme depuis 2017. L'enveloppe géologique de la tourbe, incluant de rares tourbières actives et surtout des tourbières non actives (cryptotourbières), s'étend sur plus de 15 000 ha. S'étirant dans l'Aisne et la Somme sur presque 200 km, dont 180 km environ en système tourbeux polygénique, la vallée de la Somme est l'axe majeur de ce réseau de tourbières valléennes. Même si les rivières parcourent ces vallées, les tourbières y sont surtout phréatogènes (alimentées par des réseaux de sources latérales) et secondairement limnogènes (anciennes extractions). L'épaisseur de tourbe y atteint 10 mètres en plusieurs secteurs, voire 15 m en aval d'Amiens. Ces 15 000 ha de systèmes tourbeux hétérogènes constitueraient probablement, au sens géologique mais pas forcément pédologique (tourbes affleurantes ou enfouies à plus d'un mètre), les plus importantes vallées-tourbières neutro-alcalines en France, voire en Europe de l'Ouest.
La flore et les végétations turficoles de ces vallées y sont reconnues de grand intérêt depuis le XVIII^{e} s. via de nombreuses publications. Pourtant, aucune synthèse globale des enjeux écologiques et des usages n'a été effectuée jusqu'alors à l'échelle de l'hydrosystème tourbeux. La dynamique issue de la reconnaissance en site Ramsar en 2017 permet de synthétiser les caractéristiques et les enjeux de ces deux grandes vallées. Ces vallées tourbières sont des anthroposystèmes, façonnés par l'homme pendant des millénaires.
Cet article vise à synthétiser les grandes caractéristiques du milieu physique et de la géohistoire de ces vallées depuis le Néolithique, afin de mieux gérer et valoriser cet anthroposystème. Les premiers défrichements et mises en valeur pastorales apparaissent il y a 7000 ans environ. Les fonds de vallée tourbeuse ont été majoritairement prairiaux de la Protohistoire jusqu'à la seconde guerre mondiale, puis de nombreux herbages ont été abandonnés. L'extraction de la tourbe, attestée dès le XIII^{e} s. a généré plus de 2000 ha de « carrières de tourbe » en 8 siècles, au détriment des prairies. Les autres usages concernent la sylviculture, la chasse au gibier d'eau (plusieurs centaines de huttes de chasse), la pêche (autrefois très importante), et les aménagements de défenses militaires, industriels et urbains sur remblais. La principale problématique provient de l'abandon des usages multiséculaires : pâturage, fauche, récolte des roseaux, coupe des saules têtards et aulnes… ; les dynamiques de végétations consécutives conduisent à une extension rapide des boisements. Le soutien à l'agriculture herbagère extensive est donc essentiel.
Les 1700-1800 ha de marais préservés et gérés pour la biodiversité pourraient constituer le plus important réseau de tourbières alcalines préservées et gérées en France La prise de conscience de la valeur patrimoniale élevée de ces espaces tourbeux, considérés négativement depuis des siècles, est récente. Des changements de regards sur ces zones humides tourbeuses se font jour, jusque dans les projets d'aménagement du territoire. Ces vallées-tourbières trouvent, lentement, une image plus positive.

Abstract

The alkaline peatland valleys of the Somme and the Avre have been recognized as being of international interest, via SPAs and ZSCs, and by the Ramsar label over 13,000 ha in the Somme since 2017. The geological envelope of the peat, including rare active fens and especially non-active fens (crypto-fens), extends over more than 15,000 ha. Stretching over almost 200 km in the Aisne and the Somme, including around 180 km in a polygenic peat system, the Somme valley is the major axis of this network of valley fens. Even if the rivers run through these valleys, the fens are mainly phreatogenic (supplied by networks of lateral springs) and secondarily limnogenic (old extractions). The peat thickness reaches 10 meters in several sectors, even 15 m downstream of Amiens. These 15,000 ha of heterogeneous peat systems would probably constitute, in the geological but not necessarily pedological sense (outcropping or buried peat more than one meter), the most important fens valleys in France, even from Western Europe.
The flora and turf-producing vegetation of these valleys have been recognized as being of great interest since the 18th century through numerous publications. However, no global synthesis of ecological issues and uses has been carried out so far on the scale of the peat hydrosystem. The dynamic resulting from the recognition as a Ramsar site in 2019 makes it possible to synthesize the characteristics and challenges of these two large valleys. These fens valleys are anthropo-systems, shaped by man over millennia.
This article aims to synthesize the main characteristics of the physical environment and the geohistory of these valleys since the Neolithic in order to better manage and enhance this anthroposystem. The first clearings and pastoral development date from the Neolithic period around 7000 years ago. The peat valley bottoms were mostly grassland until the Second World War, then many grasslands were abandoned. The extraction of peat, attested from the 13th century. has generated more than 2000 ha of "peat quarries" in 8 centuries, to the detriment of meadows. The other uses concern forestry, waterfowl hunting (several hundred hunting huts), fishing (formerly very important), and the development of military defenses, and industrial and urban developments on embankments. The main problem comes from the abandonment of uses of pastures and meadows : the dynamics of vegetation lead to a rapid extension of woodlands. Support for extensive grassland agriculture is essential.
The 1700-1800 ha of marshes preserved and managed for biodiversity could constitute the most important network of preserved and managed fens in France. Awareness of the high heritage value of these fens, negatively considered for centuries, is recent. Changes in perceptions of these peat wetlands are emerging, even in land development projects. These fens are slowly becoming a positive image.

Mots-clefs :
Tourbières neutro-alcalines, bas-marais, tremblants, géo-histoire, usages, tourbage, pastoralisme, chasse au gibier d'eau, pêche, batellerie, vallée-frontière, vallées-tourbières, zones humides, Ramsar, aménagement du territoire, anthroposystème.
Key words :
Peatlands, fens, geo-history, land uses, peat-excavation, pastoralism, waterfowl hunting, fishing, shipping, border valley, peatland valleys, wetlands, Ramsar, land use planning, anthroposystem.

Victor Hugo : 1837 : « *Hier matin, j'ai suivi en bateau à vapeur les bords de Somme, d'Amiens à Abbeville. Au moment où je m'embarquais, le soleil se levait dans une brume épaisse au milieu de laquelle se détachait la silhouette immense de la cathédrale (…).* ***C'était superbe. Rien de plus joli que les bords de la Somme. Ce n'est qu'arbres, prés, herbages, et villages charmants. Mes yeux ont pris là un bain de verdure. Rien de grand, rien de sévère ; mais une multitude de petits tableaux flamands qui se suivent*** *et se ressemblent ; l'eau coulant à rase-bord entre les deux berges de roseaux et de fleurs, des îles exquises, la rivière gracieusement tordue au milieu d'elles, et partout de petites prairies heureuses à herbe épaisse avec de belles vaches pensives sur lesquelles un chaud rayon de soleil tombe entre les grands peupliers ».*

Introduction

Les tourbières constituent des milieux humides à très forts enjeux mondiaux de régulation climatique et hydrologique (Cholet *et al*. 2012 ; Bonn *et al.* 2010 et 2016) de conservation de la biodiversité (Lamers *et al*. 2015), et d'activités économiques ou de loisirs (Joosten & Clarke 2002). Sur moins de 3 % des terres émergées de la planète, les tourbières concentrent plus de CO_2 que l'ensemble des forêts du globe (Ramsar fact sheet 2015) avec plus d'un tiers du CO_2 stocké sur terre et 10 % des ressources en eau douce (Joosten & Clarke 2002, Bonn *et al.* 2014, Joosten *et al.* 2016). Or elles apparaissent particulièrement menacées sur l'ensemble du globe, notamment par les réchauffements et perturbations climatiques (Strack 2008, Laggoun-Defarge 2011, Bonn *et al*. 2014 et 2016, UNEP 2019, IUCN 2021).

À l'échelle mondiale, les tourbières apparaissent majoritairement acides ; il est estimé que les tourbières alcalines ou neutres concernent 26 % des zones humides et 46 % des tourbières (Joosten & Clarke 2002, Ramsar Convention Secretariat 2013). Les marais tourbeux neutro-alcalins constituent une originalité, et souvent une rareté, en Europe de l'Ouest. Par exemple, les « *fens* » constituent à peine 1 % des tourbières de Grande-Bretagne (JNCC 2011). Ils sont par contre majoritaires à l'est : 78 % en Europe centrale (Bragg & Lindsay 2003), notamment en Pologne (Wolejko *et al*. 2019). Ils abritent la plus forte biodiversité des zones humides européennes (Lamers *et al*. 2015).

Les vallées de la Somme et de ses affluents constituent le plus vaste système valléen tourbeux neutro-alcalin de France, et peut-être d'Europe du Nord-Ouest. Ces vallées constituent à la fois un immense cœur de nature et un corridor écologique tourbeux de plus de 200 km de long dans le Nord du Bassin parisien (François *et al*. 2006, François 2012). Les premières estimations des surfaces de tourbières neutro-alcalines au sens géologique (tourbe sous-jacente) y donnaient un ordre de grandeur d'au moins 15 000 ha, et potentiellement 20 000 ha avec tous les affluents (Meunier & François coord. 2010, François 2012, Lebrun et François coord. 2013 et 2015, Catteau *et al*. 2017). Cette estimation reste à affiner.

Or Julve et Muller estimaient récemment (2017) les surfaces de tourbières (acides ou alcalines) en France à 275-300 000 ha. Les vallées-tourbières du bassin de la Somme occupent donc une place importante à l'échelle du réseau écologique des tourbières françaises.

Notre objectif est de réaliser une première synthèse des connaissances écologiques sur ces tourbières alcalines à forts enjeux. Elle se décomposera en trois parties :

- le milieu physique et la géohistoire : le présent article ;
- la synthèse des enjeux flore et végétations ;
- la synthèse des enjeux faunistiques.

Les écosystèmes tourbeux alcalins de grandes vallées sont complexes. Leur compréhension fonctionnelle est difficile à appréhender. Il s'agit à nos yeux de milieux à la fois naturels et très anthropisés depuis des milliers d'années. La tentative de synthèse est donc, obligatoirement, transdisciplinaire. Les regards de la géographie, de la géologie, de la pédologie, de l'archéologie, de l'histoire, de la géographie et de l'écologie etc. sont nécessairement croisés. Avec le souci de « relier les tiroirs ouverts » pour une compréhension globale, systémique, de la « nature anthropisée ».

Nous tentons de synthétiser ici notre vision de terrain de presque 30 ans d'observations dans les tourbières samariennes et d'échanges avec les spécialistes de ces systèmes.

L'approche du territoire est de type « géographie traversière » au sens de Bertrand et Bertrand (2002), à la fois géographique, historique et naturaliste. La logique est forcément transdisciplinaire, indispensable en écologie de la conservation.

Un premier résumé sur l'histoire des usages dans ces vallées-tourbières avait été très brièvement présenté lors du Séminaire national Ramsar de 2019 à Amiens (François 2019b).

Suite aux retours positifs et aux attentes des partenaires, il nous semblait utile de synthétiser ces recherches et de les valoriser.

Les évolutions des patrimoines naturels de ces vallées-tourbières très humanisées sont évidemment corrélées avec la géographie, et l'histoire des sociétés. Il fallait donc commencer par résumer le contexte physique et géohistorique, à partir de nombreuses études antérieures.

Vallée anthropisée de la Somme à Belloy-sur-Somme (80).
B. Couvreur CENHdF.

Plusieurs siècles d'études scientifiques

La richesse floristique puis l'importance patrimoniale des vallées-tourbières alcalines du bassin samarien ont été mises en évidence depuis plus de 200 ans : par Boucher de Crèvecœur (1803), Pauquy (1831), Gonse (1896), Éloy De Vicq et Blondin de Brutelette (1865) puis Éloy De Vicq 1883, Caussin, (1912), Jouanne (1927), Froment 1953, Riomet et Bournérias (1952-1961), et plus récemment Mériaux (1983), Mériaux et Wattez (1983), Bournérias (1983), Wattez et de Foucault (1989), Hendoux *et al*. (2006), François *et al*. (2006), Meunier & François (coord.) 2010 ; Hauguel 2010, 2012 2017, Coulombel *et al* 2013, François *et al*. 2014 et 2017, Catteau *et al*. (2017) ...

Octave Caussin en particulier, avait édité le premier une vaste synthèse sur « *La flore des tourbières du département de la Somme avec les Trachéophytes, Bryophytes et Charophytes* » (1912). Mais elle ne disait rien sur le milieu physique ou la géohistoire. Et elle s'arrêtait à la frontière avec l'Aisne. Aucune frontière administrative n'a de sens en écologie fonctionnelle.

Les travaux de Jean-Luc Mériaux et de Jean-Roger Wattez (Mériaux 1978, 1981 a et 1981 b, 1983 ; Mériaux et Wattez 1981) ont constitué des remarquables synthèses, essentielles, sur les phytocénoses aquatiques et amphibies de ces vallées. Les liens avec les conditions physiques et chimiques ont été étudiés. Mais les enjeux liés aux milieux terrestres n'ont pas été envisagés.

Le Schéma régional de cohérence écologique de Picardie (Écosphère 2015) identifie les vallées de Somme et d'Avre comme des réservoirs de biodiversité majeurs et l'un des deux principaux corridors valléens de la région. Sans pour autant que leur fonctionnalité soit réellement connue.

Malgré les nombreux travaux, il n'y a pas eu de synthèse globale sur les interactions milieu physique / usages / végétations.

La vallée de la Somme en aval de Corbie a par contre été particulièrement bien étudiée sur le plan géologique et géomorphologique depuis plus d'un siècle.

C'est notamment Victor Commont au début du XX^{e} s., puis Franck Bourdier, Pierre Antoine depuis 1990 (très nombreux travaux), Jean-Luc Locht *et al.,* qui ont fait avancer cette connaissance.

L'historique de ces recherches est relaté dans la synthèse de Garcia *et al.* qui vient de sortir avant la parution de ce numéro (2022).

Les connaissances du patrimoine géologique et géomorphologique quaternaire font l'objet d'une très bonne vue panoramique d'Antoine (2019).

Mais sur le plan géohistorique, il n'existe pas de synthèse générale, en particulier sur les trajectoires et dynamiques des milieux naturels/anthropisés tourbeux depuis le Néolithique.

Et, étonnamment, il n'existe pas plus de synthèse purement historique sur cette vallée. Pourtant, plusieurs Sociétés historiques et académiques prestigieuses sont nées dans ces vallées à Amiens, Abbeville, Saint-Quentin… Et la vallée de la Somme est la colonne vertébrale du département, à qui elle donne son nom.

Alors que les synthèses globales sont nombreuses et anciennes sur les *fens* similaires de la proche Angleterre (Darby 1947 et 1973, Heslot 1988, Pryor 2001 et 2005…), de nombreux travaux ont été menés dans le Nord - Pas-de-Calais (Derville 1980, Dion 1988, Sommé *et al*. 1992, Dessaut *et al.* 1998, Vergne 1995 et 2010, Vergne et Julve (dir.) 1998, Vergne et Deboudt (dir.) 1999, Vergne et Brimont 2007, Vergne *et al.* 2007 et 2009, Julve 1998, Franchomme et Dubois 2010, Deudon 2018). La géohistoire des tourbières du Laonnois proche est aussi bien perçue (Sajaloli 1993 & 1994, Bournérias *et al*. 1997, Amat *et al*. 2011, Derex et Grégoire F. 2009…). Mais dans le bassin de la Somme comme en de nombreuses régions de France, « *les zones humides sont les grandes absentes des synthèses historiques contemporaines* » (Derex 2001). Il nous fallait donc synthétiser l'histoire des tourbières des plus grandes vallées samariennes.

À l'échelle nationale, le plus souvent, les ouvrages de synthèses renseignent plus les tourbières acides, ou les tourbières neutro-alcalines de montagne. Mais très peu de synthèses concernent les systèmes tourbeux alcalins des plaines du Bassin parisien (Manneville *et al*. 1999, Cubizolle 2019…). Le Guide de gestion *des tourbières* et marais alcalins des vallées de la France septentrionale coordonné par la Pôle Relais Tourbières national (Crassous et Karas 2007) avait en partie comblé ce manque, bien qu'avant tout centré sur la gestion.

Certes, des publications et quelques thèses en géographie, histoire, archéologie et géologie sont disponibles pour le bassin de la Somme. Les travaux géohistoriques récents les plus précieux sont notamment ceux de C. Cloquier (2003, 2006, 2007, 2013, 2016, 2022), B. Clavel (2000, 2007), Cloquier et Clavel (2015), Clavel et Cloquier (2004), C. Clauzel (2008), Dournel (2007, 2010, 2019)… Duquef (2006) a résumé en un court article l'activité des tourbiers dans le bassin samarien.

Ces travaux ne concernent que le département de la Somme, et surtout l'aval de Péronne. Ce sont surtout les milieux fluviaux et qui sont étudiés, notamment sur les aspects faunistiques, ainsi que le tourbage. Nous n'avons presque rien trouvé sur les milieux agricoles et forestiers, sur la chasse... La partie axonnaise semble encore très mal connue. L'Atlas des paysages de la Somme apporte une synthèse géographique et historique bien utile sur les vallées (Izembart et Le Boudec 2007).

Les premiers travaux scientifiques synthétiques traitant des tourbes du Nord du Bassin parisien ont avant tout concerné leurs usages comme combustibles et engrais (Patin 1663, Bellery 1755, Roland de la Platière 1783, De Ribeaucourt 1787, Kolb 1875, Hitier 1891…), support de cultures (Coquidé 1912) ou de carburant pendant la seconde guerre mondiale (Berthelot 1943).

Les premières cartes nationales, intégrant pro parte les tourbières des VdSA, ont été dressées dans une « logique minière » par le service des Mines du Ministère de l'Industrie (1949). La tourbe a été considérée, depuis le XVII^{e} jusqu'au milieu du XX^{e} s., surtout comme une matière première, à exploiter de façon intensive (voire industrielle) en Picardie comme dans le reste du pays (Derex et Grégoire 2009, Cubizolle 2019, Porteret et Sacca 2020).

Les visions écologiques fonctionnelles et historiques des tourbières samariennes sont donc très récentes.

Les recherches en palynologie des Dubois (Dubois G. et Dubois C. 1935 et 1937) et de Sauvage (1954) ont défriché l'approche paléobotanique.

Les très nombreux travaux géologiques et paléontologiques récents de Pierre Antoine (CNRS de Meudon) *et al*.et de Locht *et al*., ont prolongé ceux de Bourdier et de Tuffreau notamment sur le bassin de la Somme au Quaternaire. Ils sont particulièrement précieux pour la compréhension des dynamiques valléennes au Pléistocène et au début de l'Holocène.

La thèse en cours de C. Garcia avec B. Brasseur à l'Université de Picardie Jules Verne d'Amiens et P. Antoine (CNRS de Meudon) sur l'histoire de la formation des tourbières de la vallée de la Somme complète ces approches (Garcia *et al.* 2022).

Il en est de même avec les investigations en cours sur cette thématique de R. Van Diggelen *et al*. (2021) de l'université d'Anvers.

Mais, à notre connaissance, il n'y a jamais eu de synthèse générale combinant le milieu physique, la géohistoire et les enjeux naturalistes des vallées-tourbières de Somme et d'Avre. Il faut dire qu'une telle compilation nécessite un investissement collectif de plusieurs années de recherche et de prospections de terrain. Et que la division administrative en deux départements ne favorise pas la vision globale, écologique et fonctionnelle.

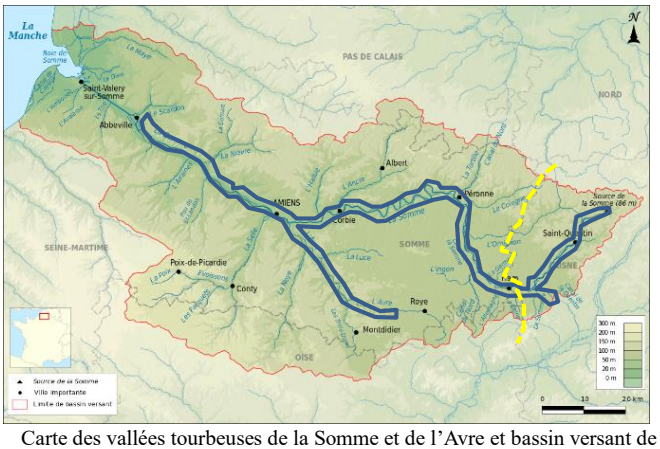
Devant l'immensité de la tâche, ce premier article synthétique parait assez dérisoire, très incomplet et imparfait. Il globalise cinq ans de recherche et presque trente années de terrain. Mais il ne s'agit que d'une première tentative de synthèse géographico-historico-écologique, qui en appelle bien d'autres.

Les travaux sur la zone Ramsar sont aujourd'hui permis par les financements du Conseil départemental de la Somme alloués au CBN de Bailleul et à ses partenaires (Conservatoire d'espaces naturels -CENHdF, Établissement public territorial du bassin de la Somme-AMEVA, Fédérations départementales des pêcheurs et des chasseurs, Chambre d'agriculture, Université Picardie-Jules-Verne, CNRS Meudon …). Ils sont issus des synthèses et des réflexions sur la proposition de Site Ramsar depuis 2017, et sur la réalisation en cours du plan de gestion de la zone Ramsar piloté par le Conseil départemental de la Somme (CD80).

1- Le périmètre d'étude

L'enveloppe déborde les 13 000 ha de la zone Ramsar actuelle, qui s'arrête à la frontière administrative Somme/Aisne à Ham-80. Nous intégrons à notre analyse les 2000 ha environ de la partie axonnaise de l'hydrosystème jusqu'aux sources de la Somme. Nous avons choisi de présenter l'ensemble de la vallée de la Somme tourbeuse, de Fonsomme (02) à Abbeville (80).

Sur le plan de la réflexion écologique, il aurait été inapproprié de s'arrêter à une limite administrative départementale qui n'a aucune réalité écologique sur le terrain. Et nous intégrons la partie la plus tourbeuse de l'Avre, principal affluent du fleuve, en aval de Becquigny (zone Ramsar de l'Avre).



Carte des vallées tourbeuses de la Somme et de l'Avre et bassin versant de la Somme (Fond de carte CD80). Tirets jaunes : frontière Aisne-Somme.

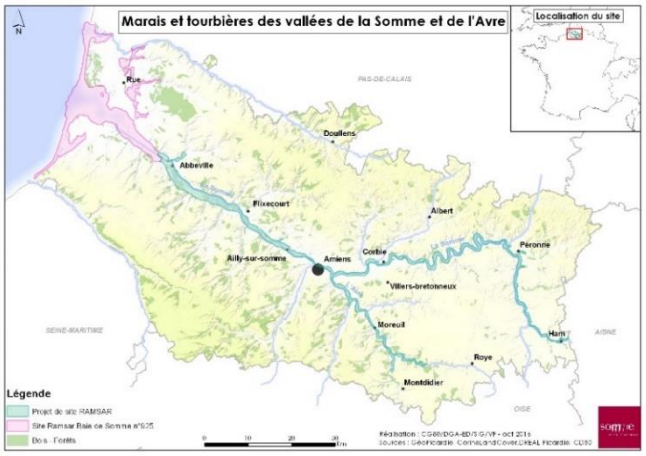
Des réflexions et des échanges ont été initiés en 2020 par le Conseil départemental de la Somme avec la Communauté d'agglomération de Saint-Quentin sur l'amont de la vallée dans l'Aisne (F. Kostrzewa et C. Chombart-CD80, comm. pers.).

Intégrer la partie amont dans une zone Ramsar apparaîtrait logique et cohérent afin d'avoir à terme une vision globale et intégrée des enjeux d'aménagement sur la totalité de l'hydrosystème valléen, des sources à l'estuaire.

Cornette (2019) parle ainsi d'une vision de développement de l'ensemble de la vallée, avec une belle formule « *de Saint-Quentin à Saint-Quentin…* » (*ie* Saint-Quentin-en-Tourmont) :

Le choix de notre périmètre d'étude est critiquable. Notamment, d'autres affluents du fleuve Somme abritent aussi des tourbières au sens géologique (tourbe sous-jacente, révélée par les nombreuses carrières de tourbe) sur quelques milliers d'hectares. C'est le cas de l'Ancre (800-1000 ha), la Noye (400-500 ha), l'Hallue (env. 200 ha), les Trois Doms (env. 200 ha), la Selle, l'Omignon, le Saint-Landon, le Ru d'Airaines (env. 100 ha)…

Mais la tourbe n'y affleure (tourbe sus-jacente) pas, ou presque pas, en dehors des anciennes extractions de tourbe. Ces tourbières sont souvent dégradées par les drainages, la populiculture et les couvertures de colluvions. Encore mal connues sur les plans géopédologique et fonctionnel, elles apparaissent moins riches en patrimoine naturel lié aux histosols. Elles restent à étudier. Pour ces raisons, après réflexions et échanges entre le CBN de Bailleul, le Conseil départemental de la Somme et le CEN Picardie, elles n'ont pas été intégrées dans la zone Ramsar.



Carte de la zone Ramsar des marais et tourbières des vallées de la Somme et de l'Avre. Conseil départemental de la Somme 2019.

La labellisation Ramsar zone humide d'importance internationale

Ces vallées sont reconnues comme zone humide Ramsar d'importance internationale depuis 2017. Des experts de la délégation de Ramsar France ont visité le site proposé en 2017.

La délégation Ramsar France à Éclusier-Vaux. R. François.

Cette délégation a validé le périmètre défini par le Conseil départemental de la Somme sur proposition conjointe du CBNBailleul et du CENHauts-de-France.

Traditionnellement, le séminaire national Ramsar de France se tient dans une zone humide ou dans une ville récemment labellisée Ramsar. Il s'est donc tenu en novembre 2019 à Amiens, première ville-Ramsar labellisée en France.

Séminaire national Ramsar de novembre 2019. Lecture des paysages tourbeux depuis le belvédère de Frise. R. François.

Cette labellisation est très récente. La synthèse des enjeux liés au milieu physique, au patrimoine naturel et à l'histoire des hommes et des activités sur ces espaces anthropisés reste à effectuer.

2. Le milieu physique

2.1. Le climat

2.1.1. Le contexte mésoclimatique

Le géographe Albert Demangeon, dans sa précieuse thèse « *La Picardie et les régions voisines* » (1905), avait bien éclairé le contexte bioclimatique du bassin de la Somme (p. 87 à 99) :

« *Deux influences se partagent le climat du Nord de la France : l'influence de l'Océan et l'influence du continent.* » « *Toute la météorologie du pays est un conflit entre ces deux influences.* »

« *Ainsi la répartition des vents permet déjà de remarquer le passage graduel d'un régime plus littoral à un régime plus continental. La prédominance des vents d'ouest sur toute la côte (…) se marquera dans la carte des pluies en une bordure mieux arrosée (…)*».

« *L'éloignement de la mer diminue la fréquence des pluies, et le nombre de jours pluvieux décroît vers l'intérieur. : cet élément, si important pour la physionomie de l'année météorologique, achève de différencier les régions qui bordent la Manche et les régions qui touchent à la Champagne. Abbeville voit 181 jours de pluie, Amiens 159, Laon 145* ».

« *Sur ces plaines où la circulation des vents pénètre librement, la température se répartit suivant les mêmes lois. Dans le courant de l'année, elle décroît, fort naturellement, du Sud au Nord. C'est surtout de l'Ouest à l'Est que se marquent les différences de températures. Les moyennes annuelles et mensuelles reflètent l'éloignement ou la proximité de la mer* ».

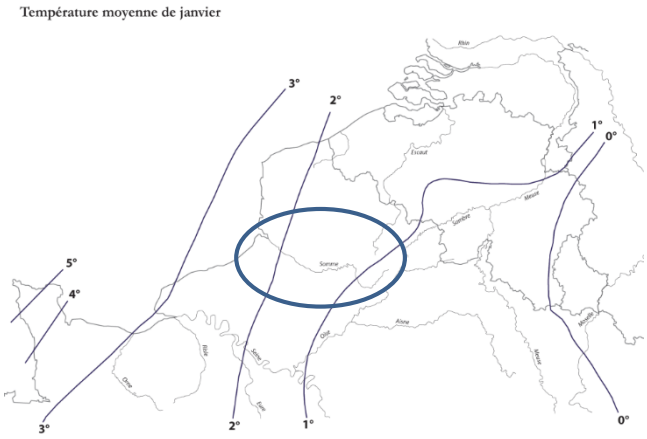
« *De l'Ouest à l'Est, les froids de l'hiver et surtout les chaleurs de l'été s'accusent davantage* ».

La vallée de la Somme s'étire d'est en ouest. Elle offre donc une « entrée » d'air marin frais et humide via les vents dominants de sud-ouest et d'ouest.

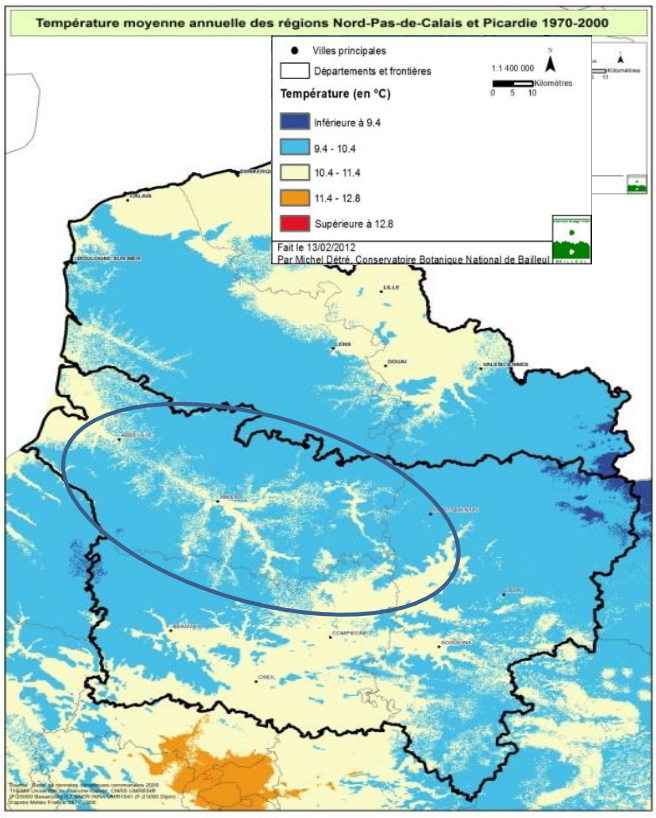
Flux de sud-ouest avec pluie et soleil au-dessus de Frise. R. François.

Une carte des isothermes moyens de janvier (IFFB 2010) montre l'appartenance du bassin samarien au « cœur de la Picardie ».

Le climat est assez doux en hiver (entre les isothermes 3°C et 2°C de janvier) à l'ouest, et un début de pré-continentalité hivernale à l'est avec les isothermes +1 et 0°C vers Saint-Quentin :



La carte des températures moyennes annuelles fait apparaître les VdSA comme un ensemble aux températures relativement homogènes d'ouest en est, comprises entre 10,4 et 11,4°C :



Le climat général du bassin de la Somme est de type océanique ou atlantique. Selon Joly *et al.* (2010), il est de type :

- « Océanique franc » à « Océanique altéré » dans la partie aval (Abbevillois) ;
- « Océanique dégradé » des plaines du Centre et du Nord en amont à partir de l'Amiénois (cf. carte ci-après).

On pourra consulter la précieuse synthèse de Wattez et Bournérias (1990) pour le contexte biogéographique général de la Picardie. Ces auteurs ne donnaient pas de précisions particulières sur les ambiances biogéographiques des fonds tourbeux des VdSA.

Le contexte topoclimatique du fond de vallée plus froid et humide est fondamental pour expliquer les caractéristiques biogéographiques des végétations, de la flore et de la faune. En particulier, il explique la présence d'un cortège d'espèces végétales et animales d'affinités nordiques et/ou submontagnardes.

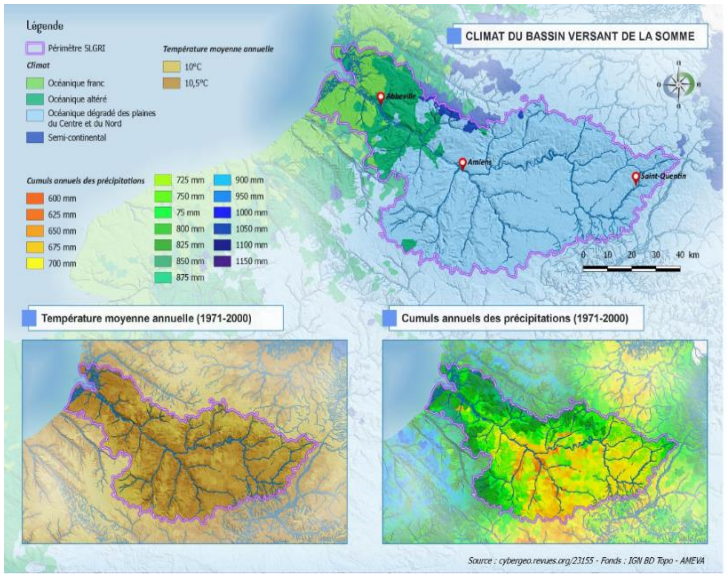
Nous présenterons ces cortèges dans les deux autres parties à venir sur la synthèse des enjeux flore-végétations et faune).

2.1.2. Le contexte topoclimatique

Comme partout dans le Bassin parisien, les précipitations suivent l'élévation du relief et la proximité de la mer. Plus le relief est élevé, plus les pluies sont importantes (Duchaussoy 1892).

Il en résulte que les fonds de vallée et le Sud-Amiénois sont nettement moins arrosés, moins de 650-700 mm/an, contre plus de 800-900 mm/an sur les secteurs dépassant 200 m d'altitude sur les marges orientales du bassin.

La partie du bassin la plus proche de la mer est aussi la plus arrosée (la bande littorale plus sèche exceptée) et la plus fraîche. Les secteurs les plus arrosés sont donc à la fois ceux qui sont les plus élevés et les plus proches de la mer :



Précipitations et températures sur le bassin-versant de la Somme : moyennes annuelles 1971-2000 (données de Joly *et al*. 2010, *in* AMEVA 2016).

Les reliefs du Nord du Pays de Caux dépassent 900, voire 1000 mm (Forêt d'Eu par exemple). Ces hauteurs topographiques proches de la mer créent une situation d'abri par rapport aux vents dominants du Sud-Ouest : les zones topographiquement plus basses des VdSA reçoivent donc moins de pluie. On observe ainsi au Sud d'Amiens un secteur nettement plus xérophile avec des moyennes annuelles de l'ordre de 600-650 mm, bien identifié par Wattez (1980-1982, 2005). Cette entité plus xérophile sud-amiénoise forme un contraste avec les ambiances plus fraîches et humides des hauteurs péri-normandes ou péri-artésiennes du bassin (François 2019a), ainsi qu'avec les ambiances teintées d'influences boréo-montagnardes des fonds de vallée tourbeux (François *et al*. 2017).

Pour autant, même si la vallée de l'Avre ou l'Amiénois sont moins arrosés, le contexte mésoclimatique général frais et humide même en plein été permet la présence de la tourbe dans le bassin de la Somme.

<u>Un ensoleillement et une ETP limités</u>

L'ensoleillement est globalement moyen à faible (un des plus faibles de France) avec 1600-1700 heures par an : 1 678 h/an à Abbeville, 1680 h à Amiens et 1660 h à Saint-Quentin (période 1991-2020 : Météo France 2021 c). Entre mai et aout, l'ensoleillement ne dépasse pas 200-2010 h/mois.

L'évapotranspiration potentielle (ETP) ne dépasse pas 100-120 pour les mois de mai à aout à Abbeville et Amiens, et 128 en juillet à Saint-Quentin (Météo France 2021 c).

Notamment, les orages de juin à septembre sont très importants pour le climat des VdSA : grâce à des totaux de l'ordre de 50-70 mm/mois, ils compensent les températures élevées de l'été.

Globalement, les températures moyennes (10,6 à 10,7 °C), ensoleillements et ETP moyens ainsi que les précipitations régulières tous les mois de l'année (environ 60 mm/mois) permettent le maintien d'un couple humidité-fraîcheur marqué en fond de vallée même en été, favorable à la présence de la tourbe.

De surcroît, les fonds de vallée sont soumis à des ensoleillements moindres, du fait des brumes et brouillards plus fréquents que sur les plateaux.

Un climat plus froid et humide dans les fonds des VdSA

Pour la période 1981-2010, on relève un nombre de jours de brouillards importants sur les postes d'Abbeville (34,7 j), Amiens et Saint-Quentin (Météo France 2021). Si les jours avec brouillards surviennent surtout entre septembre et février, ils peuvent être présents tous les mois de l'année, même entre juin et aout (1 à 2 j par mois).

Les données climatologiques locales sont issues des principales stations météorologiques d'Abbeville, Amiens et Saint-Quentin. Mais celles-ci sont situées sur les plateaux au-dessus de la vallée. Certes, une station météorologique est installée en fond de vallée à Amiens près de la citadelle, mais depuis 2021 seulement. Les données manquent donc pour les topoclimats des fonds de vallée tourbeux.

Or les fonds de vallée tourbeux sont plus souvent concernés que les plateaux par des phénomènes de brouillards et d'inversions thermiques. Ces nuages bas apparaissent à des périodes variables et de façon plus ou moins importante. L'air étant un fluide, plus il est froid, plus il est lourd, et plus il descend dans les creux topographiques. Lors des refroidissements nocturnes, en l'absence de vent, le froid s'accumule dans les fonds de vallée. L'importance de ces accumulations de froid a pu être mise en évidence dans le bassin de la Selle affluente en vallée des Évoissons (François 2019a). Les températures y sont fréquemment inférieures de 2°C à celle des plateaux environnants lors de ces inversions thermiques. Et les brouillards y sont bien plus fréquents.

Quand ces inversions et brumes apparaissent surtout en automne ou en hiver, elles ne jouent que peu sur la flore et les végétations. Mais entre mars et septembre, elles modulent les climats locaux et conditionnent, probablement depuis des millénaires, la présence de certaines végétations et espèces.

Les inversions thermiques et brumes épaisses surviennent toute l'année quand l'atmosphère est stable, même en été. Par exemple, Victor Hugo écrit le 13 Aout 1837 à sa femme Adèle : « *Hier matin, j'ai suivi en bateau à vapeur les bords de Somme, d'Amiens à Abbeville. Au moment où je m'embarquais, le soleil se levait dans une brume épaisse au milieu de laquelle se détachait la silhouette immense de la cathédrale (…)* ».

Dufour (1937) mentionne -5°C le 8 mai 1834 et « *trois gelées blanches en juin 1832* ». Froment (1958) relate des gelées jusque fin mai, et « *une gelée le 6 septembre 1942 dans les marais de Flavy-le-Martel (Aisne). Le nombre de mois sans gelées est donc restreint* ».

Ces inversions créent ce que les forestiers appellent des « trous à gel », qui contraignent les débourrages printaniers. Les gels printaniers limitent la présence de certaines espèces très sensibles au gel, et favorisent les taxons submontagnards ou nordiques. Le lien entre un cortège de plantes submontagnardes psychrophiles et ces ambiances plus froides et humides dans les vallées encaissées a été mis en évidence en vallée des Évoissons voisine et comparable (François 2019).

Dans l'Aisne dans les années 1960, cette tonalité plus froide et humide liée à une inversion thermique généralisée avait été directement mesurée dans le fond de la tourbière froide de Cessières (Laonnois -02) durant plusieurs années par Morand (1971). Il relate ainsi une différence très importante de -3°C de température moyenne (sur 3 ans) entre le fond de la tourbière de Cessières et la butte du Mont des Veaux : « *Leur altitude diffère de 88 m mais le sens de ce gradient thermique moyen annuel, très important, est l'inverse de celui de la dénivellation. Il s'agit bien d'une inversion thermique générale, et non pas seulement d'inversions thermiques occasionnelles (…)* ».

La corrélation effectuée par Bournérias *et al*. (1997) entre ces températures froides, avec des gels même en été, et la présence d'espèces boréales ou montagnardes avait permis de comprendre pourquoi la tourbière de Cessières abrite un cortège important et remarquable de plantes psychrophiles nordico-montagnardes.

Nous émettons l'hypothèse que l'inversion thermique généralisée pour la tourbière de Cessières serait aussi valable pour la vallée de la Somme, dans une proportion probablement moindre : vallée plus large et moins encaissée, non « ouverte au nord comme l'est la tourbière de Cessières. Cela reste à vérifier.

En l'attente de mesures climatiques spécifiques aux fonds des VdSA, nous observons fréquemment des brumes et brouillards bas toute l'année, entre avril et septembre et en particulier entre mai et juillet en pleine période de végétation :

Brouillard début mai 2019 au-dessus des tourbières de Boves. R. François.

Brume s'élevant des tourbières d'Hangest en juin 2018. R. Coulombel.

Brume s'élevant des tourbières de Long début juillet 2019. R. Coulombel.

Inversion thermique et brouillard matinal en fin d'été à Moreuil (Marais de Génonville). J.-C. Hauguel 2011.

Nous développerons plus finement ce lien entre contexte topoclimatique froid et humide et flore nordique et/ou submontagnarde dans le deuxième article sur les enjeux végétations et flore et (François *et al*. in prep.).

Nous y analyserons aussi les effets des changements climatiques en cours.

L'ambiance fraiche et humide du bassin de la Somme proche de la Manche est renforcée par le contexte géopédologique du fond des vallées où dominent les tourbes gorgées d'eau.

Celles-ci génèrent souvent des brumes et brouillards, dans un système qui s'auto-entretient pro parte.

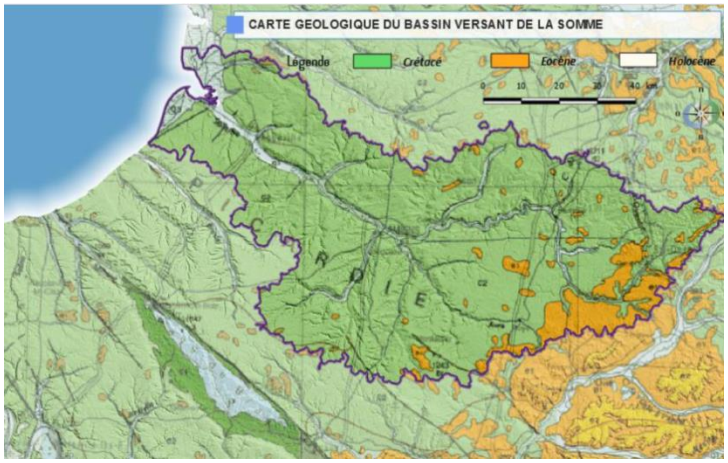
2.2. Le contexte géopédologique et géomorphologique

« *La Somme présente un réseau hydrographique d'une unité remarquable et fort anciennement constitué… elle n'offre rien de disparate dans ses possessions, rien de composite dans son régime ; elle n'appartient qu'à la craie* ». Albert Demangeon 1905.

2.2.1. Géologie du bassin-versant

Terrains secondaires

Les vallées et la Somme et de l'Avre sont essentiellement inscrites dans les terrains crétacés déposés entre 95 et 85 millions d'années.



Carte géologique générale du bassin de la Somme (AMEVA 2016).

Ces craies sont, du bas vers le haut (Amraoui 2002) :

- Cénomanien (C3) : craie marneuse, grise, glauconieuse et à silex ; atteint 30 m à Amiens ;
- Turonien terminal - Coniacien inférieur (C3c-4a) : craie plus ou moins marneuse, de plus en plus argileuse en profondeur ;
- Coniacien supérieur (C4c) : Craie blanche à silex noirs ;
- Santonien inférieur (C5a) : idem ;
- Santonien moyen et supérieur (C5b-c) : craies blanches parfois phosphatées ou indurées ;
- Santonien supérieur - Campanien inférieur (C5c-6a) : Craie blanche pauvre en silex.
- Campanien supérieur (C6) : craie blanche à silex.

L'ensemble composé par les étages du Sénonien (Coniacien-Santonien et Campanien) correspond globalement à une craie blanche assez pauvre en silex.

Craie en carrière souterraine à La Chaussée-Tirancourt ; les bancs les plus durs ont servi à construire la cathédrale d'Amiens. R. François, 2009.

Cathédrale d'Amiens construite en craie locale du bassin de la Somme. R. François.

Une séquence tropicale tertiaire a généré une dissolution de ces craies, créant des placages d'épaisseurs variables d'argiles à silex, acides. Leur épaisseur est plus importante entre Amiens et la mer, et le plus souvent absente en amont. Cette formation superficielle renfermant de très nombreux silex, est d'épaisseur très variable. Les sols acides et froids qu'elle génère sont difficiles à emblaver. Ils sont plus propices à la forêt et aux herbages qu'à la culture.

La « Plaine picarde » de Demangeon (1905) pourrait être appelée la « Pénéplaine picarde ». Briquet dans son article « La pénéplaine du Nord de la France » (1908) écrit : « *Si la plus grande partie de la couverture tertiaire a été déblayée, il en reste de nombreux affleurements dispersés et majoritairement peu épais* ».

Terrains tertiaires

Les placages de sables et grès thanétiens sont irréguliers sur le bassin. Ils sont mieux représentés dans le Santerre et dans le Ponthieu, et sur la partie extérieure du bassin vers le Sud-Est. Le Noyonnais est en effet en partie inscrit dans les sédiments sableux et argileux du Tertiaire parisien qui recouvrent en biseau les craies secondaires. Plusieurs sources sont issues des résurgences de la nappe éocène reposant sur les argiles sparnaciennes.

Elles jouent un rôle négligeable pour la Somme, mais alimentent l'Avre amont et des rus affluents de la Somme au Sud de Nesle et de Ham (bordure nord du Noyonnais-Chaunois).

Quelques buttes résiduelles éocènes aplanies se trouvent éparpillées sur son bassin. C'est le cas près de Nesle et de Saint-Quentin (Bois d'Holnon), au sud et au nord d'Amiens, ou à Saint-Valéry-sur-Somme. Ces buttes sont constituées de sables et grès thanétiens, qui donnent des sols acides (Bois des Bruyères à Athies et Brie-80 par exemple), et de lambeaux d'argiles sparnaciennes.

Terrains quaternaires

Les craies sont surmontées presque partout de limons éoliens, déposés au Quaternaire à partir du fond de la Manche qui était exondé. Ils présentent des épaisseurs très variables : souvent absents ou résiduels sur les versants raides, ils dépassent 10 ou 12 m en certains points des plateaux, comme dans le Santerre (Antoine *et al.* 2015). Les épaisseurs sont très faibles dans l'Aisne autour de Saint-Quentin où les limons ont été plus érodés.

Bassin crayo-limoneux de la Somme à Le Hamel. R. François.

Plateau surmonté de plusieurs mètres de limons à Dury-80. R. François.

Les assises crayeuses renferment des bancs indurés qui permettent une utilisation dans les constructions locales, en plus des limons utilisés pour les murs en torchis ou les briques :

Château en moellons de craie à La Chaussée-Tirancourt. R. François.

Mur de grange en torchis de limons à La Chaussée-Tirancourt. R. François.

Comme partout, le paysage architectural révèle le paysage géologique. Les craies abritent par ailleurs une proportion très variable de silex (souvent utilisés en soubassements des murs, parfois pour constituer des murs entiers) :

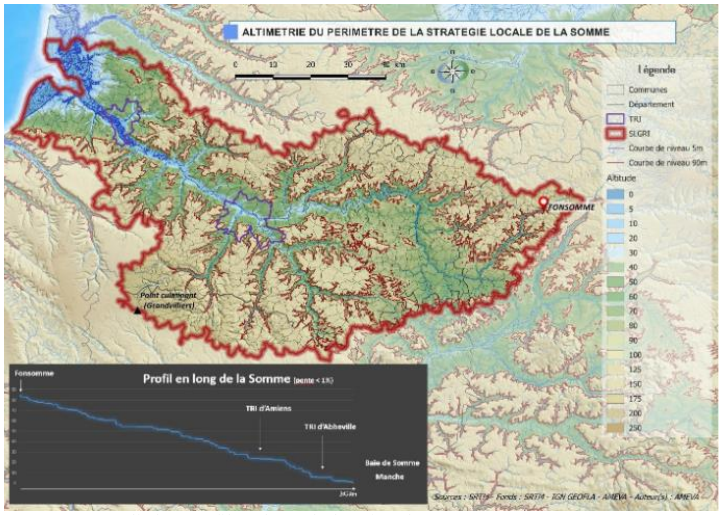
Il ne s'agit pas d'une grotte ornée à chevaux magdaléniens, mais de silex bleus en carrière souterraine à La Chaussée-Tirancourt. R. François.

Le bassin de la Somme comprend également des craies phosphatées, en particulier à l'amont. Ces gisements ont été intensément exploités comme engrais phosphatés. C'est le cas à Chipilly où des carrières ont été ouvertes sur le flanc de la vallée.

2.2.2. Géomorphologie

L'altitude moyenne du bassin est de 90 m. En dehors des vallées, le bassin-versant présente une géomorphologie typique des pays de craie, avec un plateau pénéplané parcouru d'un réseau de vallées, sèches ou drainées aux formes souvent peu accusées.

La pente générale des VdSA est très faible, donc favorable aux ennoiements :



Relief et profil en long du bassin e la Somme (AMEVA 2016).

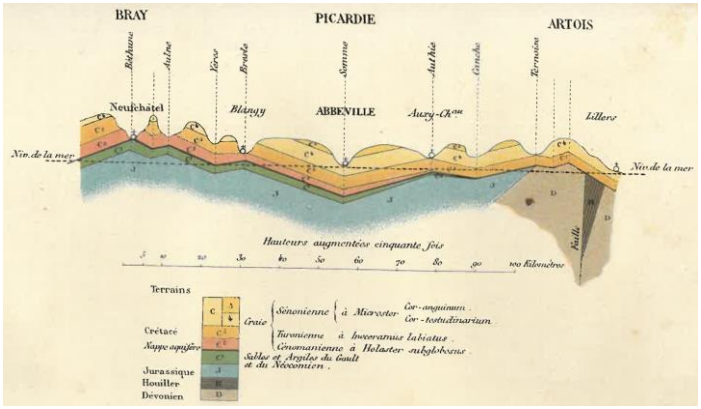
La structuration tectonique joue un rôle important dans le relief et son évolution récente ou ancienne.

Relief et tectonique

D'un point de vue structural, les VdSA suivent globalement l'orientation varisque ESE-WNW majeure du Nord-Ouest de la France, liée aux grandes structurations tectoniques (Antoine *et al.* 2000 et 2015, Van Vliet - Lanoë *et al.* 2000). Demangeon (1905) écrit ainsi (p. 35) : « *On peut dire que tous les sillons qui servent, ou bien ont servi, à l'écoulement des eaux, portent l'empreinte de l'action tectonique* ».

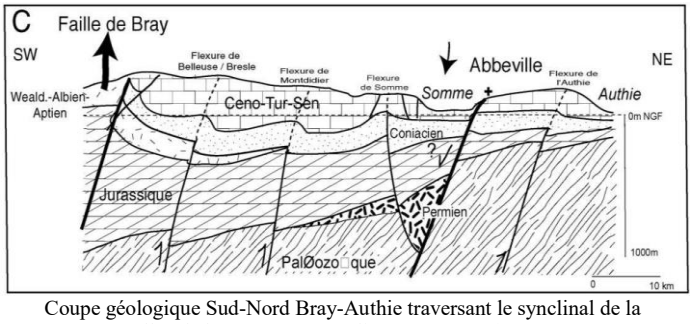
Mais en amont d'Amiens, le relief de la vallée de la Somme n'est pas adapté à ce seul axe tectonique majeur. La vallée suit aussi les axes SE-NW perpendiculaire, d'où de fréquents changements de direction en fonction des réseaux de failles (système des méandres autour de Bray sur Somme notamment).

En aval d'Amiens, le fleuve suit le synclinal de la Somme (Antoine *et al*. 2000, Van Vliet-Lanoë *et al.* 2000), comme le montre la coupe géologique de De Mercey à Abbeville (1869) :



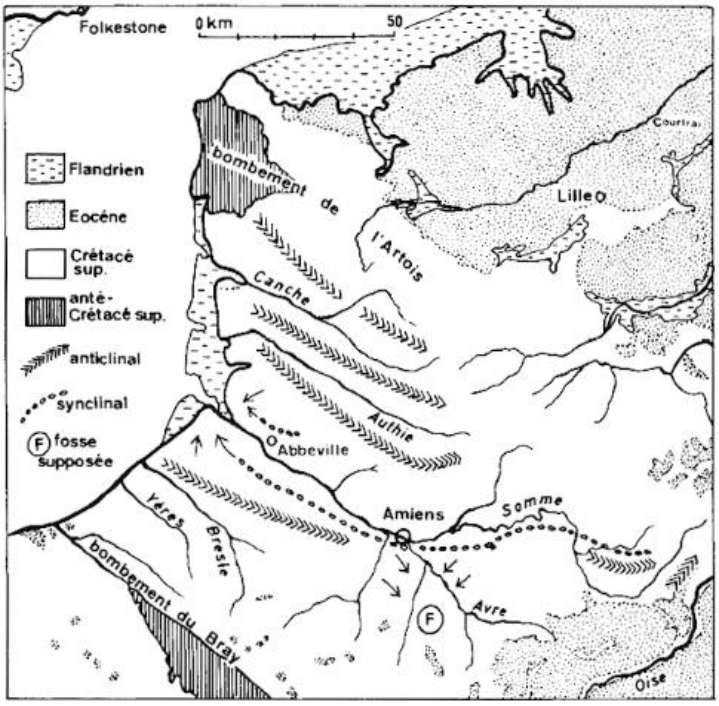
Coupe géologique Sud-Nord Bray-Artois traversant le synclinal de la vallée de la Somme (De Mercey 1866).

Une coupe beaucoup plus moderne et étayée de la structure tectonique est donnée par Van Vliet-Lanoë *et al*. (2000) :



Coupe géologique Sud-Nord Bray-Authie traversant le synclinal de la vallée de la Somme (Van Vliet - Lanoë *et al.* 2000).

La vallée est parallèle aux autres vallées du Nord-Ouest de la France : Seine, Eaulne, Béthune, Thérain, Bresle, Authie, Canche, et à l'anticlinal de l'Artois. Elle est parallèle aux deux bombements anticlinaux évidés du Bray et du Boulonnais :



Structure géologique de la région Somme-Artois (Bourdier & Lautridou 1974).

Van-Vliet-Lanoë *et al.* (2000) proposent le schéma structural suivant avec une vallée moyenne en subsidence du fait des failles :

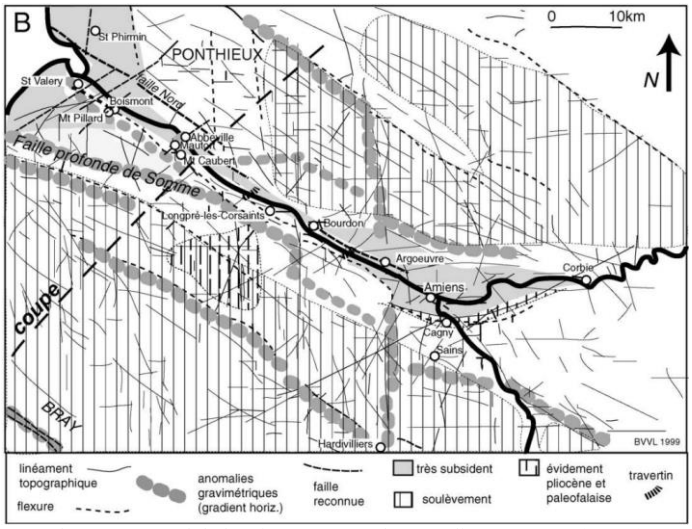


Schéma structural du bassin Somme aval (Van Vliet-Lanoë *et al*. 2000).

Une faille (flexure) majeure, au sud de la vallée, structure le jeu tectonique du synclinal de la Somme. Une autre longe le nord de la vallée. Selon eux, il existe un « fossé tectonique » qui s'étend en amont et en aval d'Amiens.

Cette zone de subsidence marquée s'enfoncerait plus profondément que le reste des compartiments faillés du synclinal. Ce phénomène de subsidence est à souligner dans un contexte de surrection généralisée des marges du Bassin parisien. La vallée tourbeuse s'enfoncerait plus profondément aux environs d'Amiens qu'ailleurs dans la vallée.

Toujours selon ces auteurs, la corrélation est forte entre les lignes de faille et la présence des travertins. Ils notent (p. 156) (…) : « ***les barrages de travertin sont toujours situés au croisement de zones fracturées et de la flexure sud ».***

La structure tectonique conditionne en effet largement la géomorphologie des VdSA.

Les formes du relief

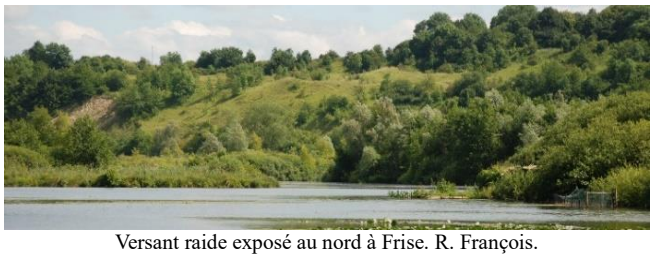
Les versants crayeux raides sont assez peu nombreux le long des VdSA. La dissymétrie de versant nord-sud classique du Plateau picard est assez irrégulière, avec des versant très raides exposés au nord ou au sud, comme à Frise, Éclusier-Vaux, Vaux-sur-Somme et Corbie, Daours, Hangest, sur les Monts-Caubert… :

Versant raide exposé à l'est et au sud à Corbie. CPA. Coll. partic. 1906.

Les versants de la vallée de la Somme ont en effet été surtout façonnés/érodés par la puissance ancienne du fleuve, auquel d'autres rivières ont pu s'adjoindre il y a quelques millions d'années (Miocène, Pliocène).

Puis les phénomènes d'alternance gel-dégel en contexte glaciaire ont pris le relai au Pléistocène.

Versant très raide exposé au nord des Monts Caubert à Mareuil-Caubert. R. François.



Versant raide exposé au nord à Frise. R. François.

Les terrasses fluviatiles de la Somme et de l'Avre aval

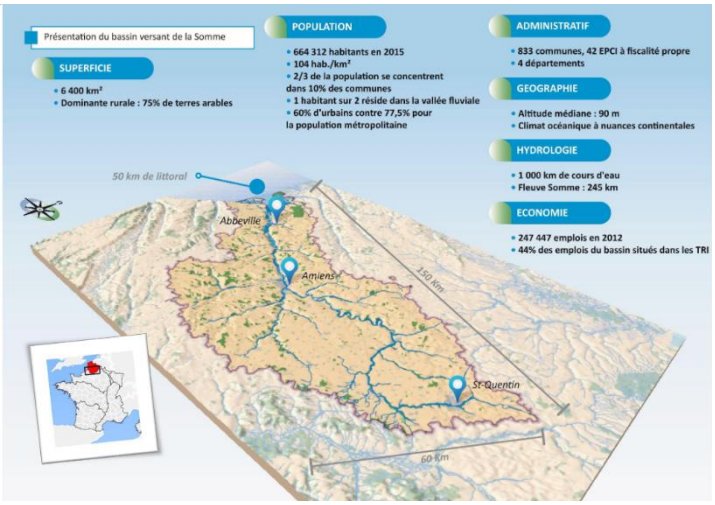
Nous ne détaillons pas l'histoire géomorphologique de l'incision progressive du fleuve Somme dans la craie qui a généré au Quaternaire une série de terrasses, remarquablement étudiées depuis plusieurs décennies par P. Antoine (1990), Antoine *et al*. (2018). Nous nous focalisons sur le fond de vallée, aux caractéristiques hydrauliques et hydrogéologiques particulières qui ont permis le dépôt de fortes épaisseurs de terrains tourbeux.

2.2.3. Contexte hydraulique et hydrogéologique

A. Demangeon (1905) résume la situation des VdSA : *« L'eau ne parvient pas à s'écouler : incertaine, elle s'attarde en longs méandres et se répand en bras parasites chargés d'anastomoses … La Somme elle-même se sépare en bras nombreux… tous ces canaux peuvent être sans peine détournés, corrigés, divisés… tout est permis sur ces rivières tranquilles et condescendantes* ».

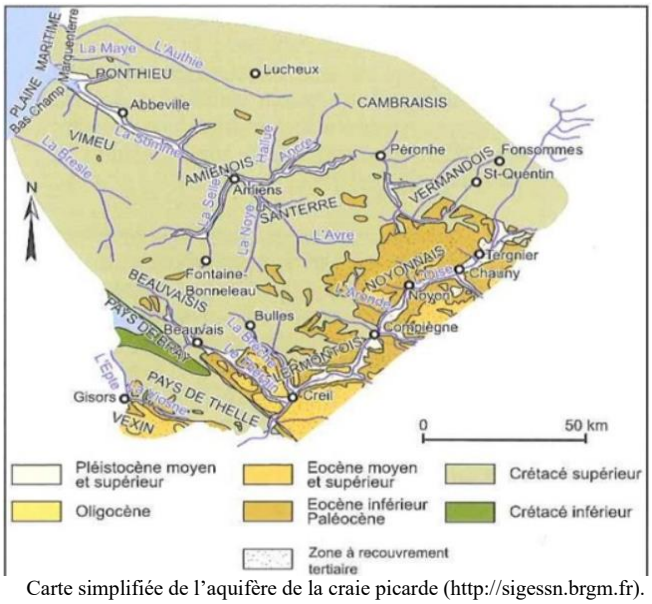
La Somme née de l'eau de craie

L'impluvium de cette tourbière valléenne est particulièrement vaste : la vallée de la Somme, longue de 192 km, recueille les eaux d'un bassin-versant de 5 500 km². Le linéaire du fleuve s'étire sur 245 km (AMEVA 2016).



Le débit moyen de la Somme est assez faible (34,9 m³/sec. à Abbeville) avec un marnage moyen annuel de l'ordre de 50 cm.

La Somme et ses affluents sont des cours d'eau alimentés à plus de 80 % par des sources (www.ameva.org). La nappe de la craie sénonienne génère en effet de nombreuses sources tout au long du parcours des rivières Somme et affluents, en pied de versant ou en milieu de vallée.



Carte simplifiée de l'aquifère de la craie picarde (http://sigessn.brgm.fr).

Sources de la nappe de la craie en étang à Cléry-sur-Somme (gauche) et en marais à Eaucourt (droite). R. François.

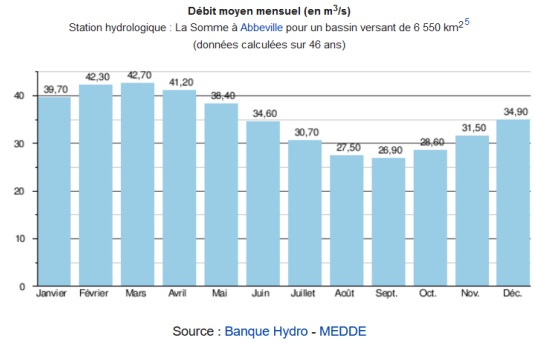
Étymologie : Samara, la « rivière qui dort »

Cette alimentation par des sources génère une très importante stabilité hydraulique, faisant de la Somme un fleuve hydrologiquement paisible. Ce qui a valu son nom celtique puis gallo-romain à la Somme : ***Samara* signifie en celte « rivière calme, tranquille » de *sam* « calme »** (proche des mots somme et sommeil) **et *ara* la rivière (**Dauzat 1926, 1955 et 1982). Elle s'oppose en cela à sa proche voisine la rivière Oise, qui présente un marnage de l'ordre de 3 m vers Noyon. L'Oise était nommée *Isara* qui signifie « la fougueuse » (même nom celtique que le puissant torrent fougueux Isère dans les Alpes ! Dauzat 1982).

Il est intéressant de souligner que :

- nos deux rivières d'étude, *Sam-ara* et *Avre,* sont des hydronymes celtes issus de la même racine *ar* « eau courante, rivière » selon Dauzat (1926) ;
- selon cet auteur, plusieurs cours d'eau en France sont également issus de *ar (*Arve, Arc…) ; certains ont, comme la Somme, donné leur nom au département qu'ils irriguent : Ariège, Isère, Aveyron, Allier, Hérault ;
- plusieurs autres cours d'eau des pays de craie picards partagent cette origine en « *ar* » : Aronde (60), Ancre (autre affluent de la Somme), Sambre (même étymologie de rivière calme que Samara)… Tous sont des cours d'eau phréatiques dans des vallées tourbeuses alcalines ;
- l'Avre prend ses sources près du village d'Avricourt (60).

L'hydrogramme à Abbeville montre cette tranquillité du fleuve *Sam-ara* :



Source : Banque Hydro - MEDDE

S'il était déjà un cours d'eau paisible au Néolithique, aujourd'hui le fleuve Somme ne présente plus de fonctionnement naturel. Canalisé aux XVIII[e] XIX[e] s. en aval de Corbie, confondu avec les étangs issus des chaussées-barrage en amont de Bray, il ne présente plus aucune dynamique morpho-sédimentaire. Même si celle-ci était probablement très faible avant les canalisations.

Il n'en a pas toujours été ainsi : il y a plusieurs millions d'années, la Somme aurait reçu les eaux de plusieurs rivières puissantes venues des Ardennes et de l'Est du Bassin parisien.

Un fleuve autrefois plus puissant : une Paléo Somme-Oise-Aisne ?

Plusieurs études, anciennes ou récentes, émettent l'hypothèse de connexions de l'amont de la paléo Somme avec des cours d'eau péri-ardennais. Les écrits de géologues et de géomorphologues relatent une paléo-Somme reliée à une paléo-Oise venant des Ardennes il y a plus d'un million d'années, avant le Pléistocène. Sans rentrer dans le détail, il nous parait opportun de souligner cette paléo-évolution, car elle explique la géomorphologie de la vallée, non tourbeuse à cette période. En effet, ce ne sont pas les sources qui alimentent à 80 % la Somme qui ont pu créer une vallée aussi longue (250 km) et large (parfois plus de 3 km). Une puissance érosive largement allochtone a permis de façonner cette grande vallée à la charnière Pliocène-Pléistocène.

Dès 1864, Buteux dans son *« Esquisse géologique du département de la Somme »* évoque une origine du relief samarien par des « *grands courants venus du Sud-Est* » :

Si l'on examine la direction des vallées, on verra que le relief du département paraît avoir été formé par de grands courants venus du Sud-Est; les observations géologiques concourent à rendre très-grande la probabilité de cette opinion. Les bords

En 1883, Belgrand, reconstituant l'histoire paléogéomorphologique du Bassin de Paris, émet l'hypothèse de paléovallées de l'Oise et de la Marne qui auraient rejoint la Manche au nord de la baie de Seine, via les vallées de la Somme, de l'Authie et de la Canche :

Il paraît aussi très probable que les eaux des bassins occupés aujourd'hui par l'Oise et même la Marne tombaient dans l'Océan, au nord de l'emplacement actuel de la baie de Seine.

Les eaux qui modelaient le bassin de l'Oise paraissent aussi avoir suivi un autre chemin. Il est probable qu'elles tombaient dans l'Océan par trois vallées, toutes dirigées du sud-est au nord-ouest, et dans lesquelles coulent aujourd'hui la Somme, l'Authie et la Canche. On trouve, en effet, sur les hauteurs qui séparent ces rivières de l'Oise, des seuils qui sont à très peu près aux altitudes de 100 et 110 mètres.

Puis Davis (1895) évoque aussi une connexion Somme-Oise. Dollfus (1900) reprend l'idée dans « *La structure géologique du Bassin de Paris* » :

Le bassin de la Somme est beaucoup plus rationnel que celui de la Seine. C'est un véritable synclinal qui débouche normalement à la mer, en pleine largeur; il nous semble que c'est le vrai bassin naturel central du pays. La Somme actuelle n'est qu'un affluent du Nord, qui occupe mal sa vaste vallée; certainement, il existait en amont du bassin actuel des racines autrefois bien plus puissantes, dont la fonction naturelle devait être de réunir les eaux du pied Sud de l'Ardenne et de combiner l'Oise et l'Aisne, ainsi qu'une partie de la Meuse. Cette situation paraît n'avoir pris fin qu'à la période quaternaire inférieure.

Dollfus y explique que l'Aisne aurait communiqué avec la Somme via l'Aronde (et donc l'Avre amont ?) avant d'être capturée par l'Oise : « (…) *l'Oise collecte le Thérain et la Brêche, et coupe encore l'axe (anticlinal) de la Forêt d'Eu en recueillant l'Automne ; enfin, elle franchit celui de Margny-lès-Compiègne, conquête difficile comme en témoignent les vastes plaines caillouteuses qui forment le sol de la forêt de Compiègne, mais conquête fort fructueuse car elle lui valut l'Aronde et l'Aisne : c'est là, en effet, que l'Aisne a été détournée de son cours primitif normal, qui la conduisait dans le synclinal de la Somme sans avoir à franchir aucune cluse* ».

Nous considérons cette affirmation comme une hypothèse de travail, à étudier parmi d'autres. Elle nous parait moyennement convaincante, car, dans ce cas d'une connexion de l'Oise à la Somme via l'Avre, la Somme sans l'Oise (et/ou l'Aisne) n'aurait pas pu creuser les grands méandres entre Corbie et Péronne, situés à l'amont de la confluence avec l'Avre. Nous pensons une connexion plausible de l'Oise plutôt à l'amont de Péronne. Il émet aussi l'idée (p. 428) d'une Meuse qui, détournée par l'anticlinal ardennais, coulait vers l'Oise, avant de repartir vers le Nord, vers les Ardennes, suite à une nouvelle capture.

Puis le Linnéen Victor Commont dans deux notes brèves révèle en 1916 et 1917(b), preuves géologiques à l'appui, que la Somme et l'Oise ont été connectées au nord de Saint-Quentin, ainsi que la Sambre/Helpe supérieure. Et ce avant leur capture par la Meuse, au Pliocène et jusqu'au début du Pléistocène (Commont 1917b) :

Conclusion. — Les eaux fluviales du versant sud-ouest de l'Ardennes, drainées par le groupe hydrographique compris entre la Sambre supérieure-Helpe et l'Oise d'Hirson-Gland, ruisselant dans la direction est-ouest, ont formé des cours d'eau s'écoulant directement vers l'Ouest, au retrait de la mer pliocène, sur les couches de l'Éocène inférieur et plusieurs de ces rivières ont été en relation avec la Somme pliocène jusqu'au début du Pléistocène.

La notice de la carte géologique d'Amiens a repris cette assertion de Commont (BRGM non daté), mais pas celle de la carte géologique de Saint-Quentin (BRGM 1980).

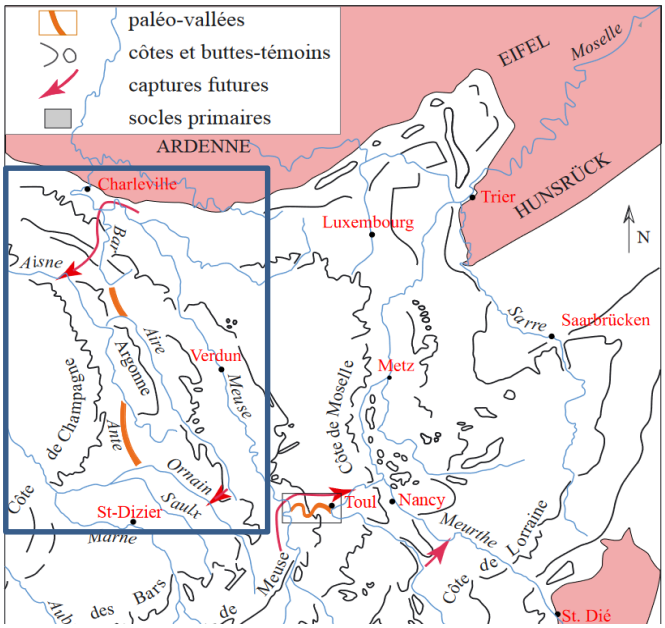
De Heinzelin (1963) avait même proposé des cartes de paléo-réseaux hydrologiques au Pliocène. Pour lui, au Pliocène « *Le bassin de la Haute Meuse comprend, outre la Haute-Meuse, la Chiers et la Semois (…), la Haute-Oise et la Haute-Somme et les équivalents anciens du Haut-Escaut, de l'Helpe et de la Haute-Haine* ». « *À la fin du Pliocène, le bassin de la Meuse a changé d'aspects : tout son bassin inférieur et moyen est commuté vers l'Est* ». Avant cette « commutation », la Haute Oise coulait vers l'estuaire Rhin-Meuse, comme le Haut-Escaut et l'Helpe.

Gibbard (1988) n'évoque pas ces connexions anciennes.

Plus récemment, Pierre Antoine (comm. pers.) a comme Victor Commont (1917b) trouvé des galets roulés sur les plus hautes terrasses de la Somme, qui, géologiquement, ne peuvent provenir que du massif ardennais. Ce qui corroborerait une connexion amont ancienne entre Somme et Ardennes.

De nombreux géologues ont étudié de façon moderne les phénomènes de capture et de changements de tracés concernant les cours d'eau du bassin amont de la Meuse et de la Moselle dans le Grand-Est (cf. Leroux et Harmand 2003, Harmand *et al.* 2007…). Notamment, Pissart *et al.* (1997a, 1997b, 1998) ont prouvé la capture de l'Aisne par la Seine il y a un million d'années.

Une carte de Harmand *et al.* (2007) montre ainsi la connexion Meuse-Aisne (avant que la Meuse ne reparte au nord vers les Ardennes) et les paléo-vallées de l'Ornain-Saulx-Aire autrefois reliées à l'Aisne :

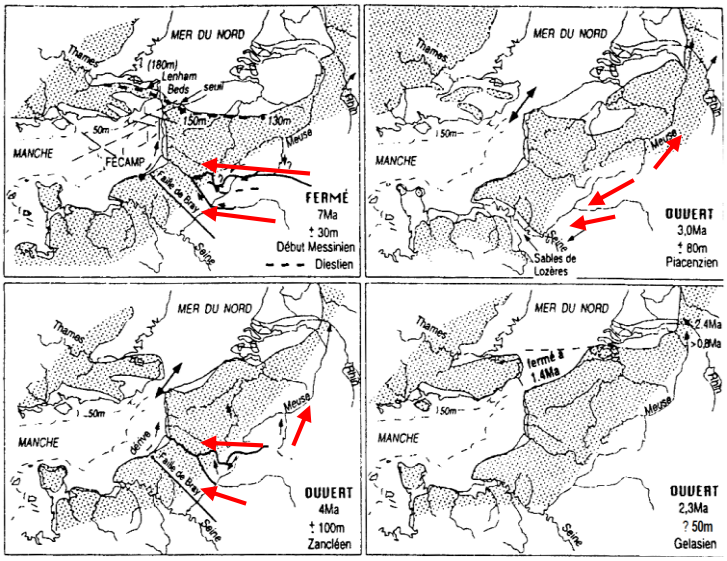


Une paléo-Aisne drainant l'Ornain et la Saulx (« *l'Aisne-Ornain-Saulx* » de Tricart 1952) coulait donc vers l'ouest, vers la paléo-Oise. La paléo-vallée « *Ornain-Saulx* » a ensuite été capturée par la Marne (Harmand *et al* 2004 et 2007).

Mais, globalement, les différentes études et cartes sur ce sujet ne proposent pas d'hypothèses sur les régions situées à l'est du département des Ardennes. Côté Picardie, certaines reconstitutions des trajectoires des lits meusiens depuis le Tardiglaciaire comme celle de Pastre *et al.* (1997) n'évoquent donc pas le sujet.

Par contre, Van Vliet-Lanoë *et al.* (2000) affirment clairement (p. 153) que la Meuse et l'Aisne coulaient bien dans la paléo-Somme vers la Manche, ce qui explique le relief des puissants méandres de sa partie amont : « ***La haute Somme, qui drainait la Meuse et l'Oise avant 7 Ma termine un train de méandres surdimensionnés à l'amont de ce secteur*** ».

Ces auteurs ont en effet proposé (Van Vliet-Lanoë *et al.* 1998) une série de cartes reconstituant ces connexions Somme-Oise-Aisne-Marne-Meuse depuis la fin du Pliocène. Comme leur étude concernait avant tout l'évolution géologique du Détroit du Pas-de-Calais, ces cartes, bien que très claires, restent assez peu précises car dressées à l'échelle large du Nord-Ouest européen :



Carte de Van Vliet-Lanoë *et a*l. (1998) des paléo-fleuves en Manche-Mer du Nord depuis le Messinien jusqu'au Quaternaire ancien.

L'Aisne semblait couler vers la Somme via l'Avre. Ce qui expliquerait le relief et la présence de terrasses anciennes en basse vallée de l'Avre. Les cartes des évolutions paléogéomorphologiques des périodes où Somme et Oise et/ou Aisne coulaient de concert vers la Manche (et avec la Meuse à certaines époques) resteraient à reconstituer à des échelles plus fines, à l'instar de ce qui a été fait pour l'aval d'Amiens.

Les vallées de Somme et d'Avre ont fait l'objet d'investigations géomorphologiques particulièrement fouillées par P. Antoine et ses collègues depuis les années 1980 (cf. biblio). Ce qui permet un niveau de compréhension paléogéomorphologique (et archéologique) assez exceptionnel en Europe de l'Ouest. Mais ces études concernent les terrasses du système en aval de l'Amiénois. Des études géomorphologiques complémentaires dans les hautes vallées de la Somme et de l'Avre, à l'amont de l'Amiénois seraient donc bienvenues, comme celles qui existent sur la paléo- Seine-Loire ou la paléo-Meuse. Elles permettraient notamment de vérifier les hypothèses des connexions anciennes avec les paléovallées de l'Oise, de la Meuse et de l'Aisne.

Soyons clair : cette compréhension n'est pas essentielle pour la gestion des milieux naturels tourbeux actuels. Mais elle est intéressante intellectuellement, pour comprendre l'ensemble des trajectoires paléogéomorphologiques et turfigénétiques de ces vallées. Car on peut supposer que c'est l'arrêt des alimentations par des rivières puissantes descendues des reliefs ardennais et lorrains qui a permis au bassin de la Somme de basculer progressivement vers une alimentation essentiellement phréatique.

Cette alimentation phréatique dominante, les très faibles marnages de la Somme et des affluents, ainsi que l'ennoiement quasi permanent des sols sont des conditions favorables à la turfigénèse depuis la fin de la dernière glaciation. La formation de la tourbe, toujours en cours aujourd'hui en certains secteurs, s'est en effet développée depuis le Bölling soit environ 12-13 000 ans (Antoine 1990 et 1997, Naudinot *et al.* 2019).

2.3. Contexte géo-pédologique

2.3.1. Les dépôts de tourbe

Définition retenue

Conformément à l'esprit des inventaires régionaux précédents des tourbières (Lebrun & François coord. 2014) et surtout du Plan régional d'Actions en faveurs des tourbières (Marescaux *et al.* 2021), la définition retenue des tourbières est celle de Cubizolle (2019, p. 12) : « *Une tourbière est un type de zone humide qui se caractérise par des bilans hydriques assurant une saturation en eau suffisante du sol pour permettre le maintien de conditions anaérobies favorables à l'accumulation de tourbe et au développement d'un histosol ; ce dernier étant défini comme un solum comptant un horizon organique de surface histique, épais de plus de 10 cm, qui renferme au moins 30 % de matière organique* ». Cette définition englobe donc à la fois des tourbières actives, avec turfigénèse toujours en cours aujourd'hui, et des tourbières dites « mortes » sans turfigénèse actuelle.

Types génétiques des tourbières des VdSA

Pour Vergne *et al.* (2008) ces vallées-tourbières des VdSA comme des autres vallées tourbeuses du Nord de la France sont essentiellement fluviogènes et limnogènes. Leur genèse peut en effet aussi être limnogène quand la tourbe se recrée au sein d'anciennes fosses de tourbage inondées (tremblants à progression centripète sur le plan d'eau). Ils écrivent « *L'atterrissement et la paludification donnent naissance à sept types initiaux de tourbières : limnogène (tourbières lacustres à tremblants) et fluviogène (vallées alluviales) - représentant tous deux la majorité des tourbières régionales* ». Comme ce qui est indiqué dans le Plan d'actions régional en faveur des tourbières (Marescaux *et al*. 2021) et dans l'étude de la moyenne Somme de 2014 (Lebrun et François coord. 2014), nous pensons que l'origine fluviogène est certainement très marginale aujourd'hui. Elle a probablement été importante aux époques anté-holocène du Weichselien (périodes du Bölling au Préboréal selon Antoine 1997a).

Certes, d'anciens bras-morts créés par les rivières ont évidemment été comblés par la tourbe. On l'observe par exemple en vallée de Somme à Morcourt-80 (C. Garcia et B. Brasseur comm. pers.), ou à Conty sur la Selle (Antoine *et al*. 2003).

On le note aussi dans d'autres tourbières du Nord du pays comme à Vred sur d'anciens chenaux de la Scarpe (Vergne *et al*. 2008, Deschodt *et al*. 2012, Goubet comm. pers.), à Warluis (60) en vallée du Thérain, ou sur d'anciens tracés de la Seine comme dans le Marais-Vernier-27 (Huault & Lefebvre 1983) ou à Heurteauville-76 (Huault 1986).

Cependant dans les VdSA, la turfigénèse est probablement issue d'une alimentation en eau qui se fait de façon marginale par les rivières, et majoritairement par les apports phréatiques des sources. Les tourbières sont donc probablement plus « phréatogènes » car liées aux sources (« *spring-mires* » des Anglais) que « fluviogènes », c'est-à-dire alimentées par des dynamiques fluviales irrégulières d'inondations.

Joosten *et al*. (2017) n'ont d'ailleurs pas retenu la catégorie des tourbières « fluviogènes » à l'échelle européenne. Ce qui se comprend car les inondations fluviales sont forcément irrégulières, avec des battements intra- et interannuel importants, défavorables à l'anoxie permanente des sols et donc à la turfigénèse.

Nous ne connaissons pas de tourbières soligènes de pente sur le bassin crayeux des VdSA, alors qu'il en existe non loin dans le Boulonnais et dans le Tertiaire parisien sur d'autres systèmes géo-hydrologiques (Vergne *et al*. 2008 ; obs. pers.).

Globalement, les trajectoires génétiques précises des tourbières des VdSA restent à décrire. Ce qui est en cours :

- par l'Université d'Anvers (équipe du Professeur Ruddy Van Diggelen dans le cadre du projet LIFE Anthropofens : Van Diggelen 2021) ;
- par l'Université de Picardie Jules Verne et le CNRS de Meudon dans le cadre de la thèse de Chloé Garcia (projet Archeofens : Garcia *et al.* 2021).

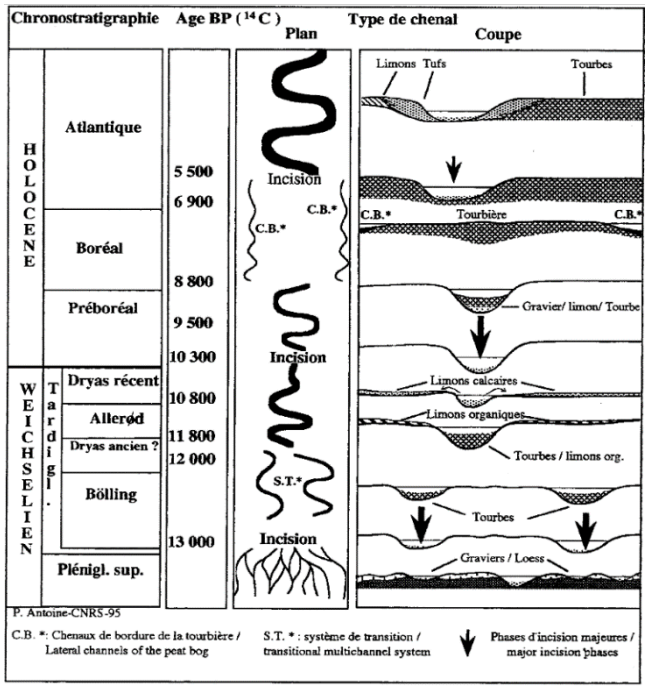
Phasages des turfigénèses

Les derniers dépôts de tourbe dans le bassin de la Somme débutent il y a environ 12-13000 ans au Tardiglaciaire, comme dans les autres vallées à alimentation phréatique crayeuse (Oise, Thérain, Marne, Vesle, Aa etc. : Pastre *et al.* 1997, Ponel *et al*. 2005, Sommé 2006…).

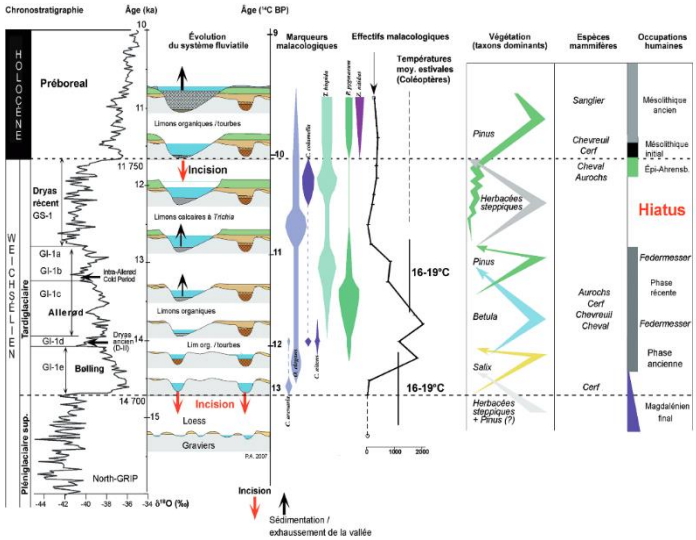
Un changement climatique induit un changement de régime hydraulique. À partir du Bölling, le système de chenaux en tresses du pléniglaciaire disparaît, remplacé par une incision du lit majeur.

Les premiers colmatages tourbeux des chenaux profonds apparaissent à cette époque.

Mais les dépôts tourbeux les plus importants dans l'ensemble du fond de vallée datent surtout de 8-9000 ans BP, à partir du Boréal (Antoine 1997, Antoine *et al*. 2003, Naudinot *et al*. 2019) :



Phasage des dépôts tourbeux en vallée de la Somme entre le Weichselien et l'Atlantique (Ducrocq 1999, d'après Antoine 1997a).



Évolution des incisions et dépôts de tourbe en vallée de la Somme (Antoine *et al.* 2012).

L'ensemble de la vallée de la Somme entre ses sources et Abbeville, ainsi que la majeure partie de celle de l'Avre, présentent des fonds tourbeux. Mais ces fonds sont d'épaisseurs et d'homogénéité variables.

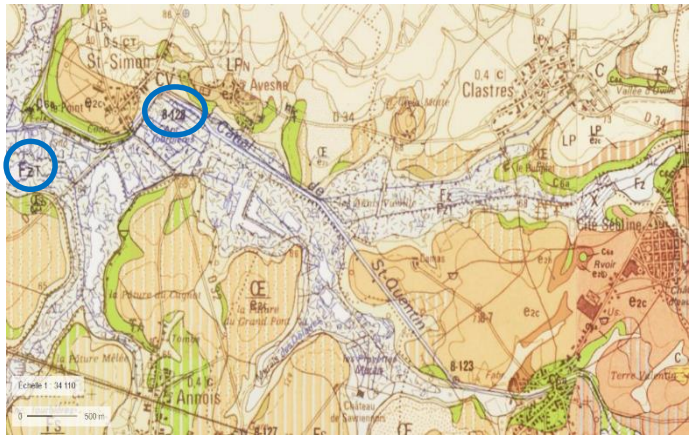
La cartographie des secteurs tourbeux d'un point de vue géologique et pédo-écologique n'a pas encore été effectuée de façon complète et précise dans les VdSA. Divers inventaires cartographiques des tourbières ont été entrepris, mais tous restent partiels.

2.3.2. Les cartes des tourbières

Les tourbes et les cartes géologiques

La plupart des cartes géologiques mentionnent la présence des alluvions tourbeuses avec le sigle FzT, et des figurés spécifiques. Les fonds indiquent parfois la présence de « tourbières », au sens d'anciennes extractions de ce matériau.

C'est par exemple le cas à l'amont pour les tourbières de Saint-Simon (02) :

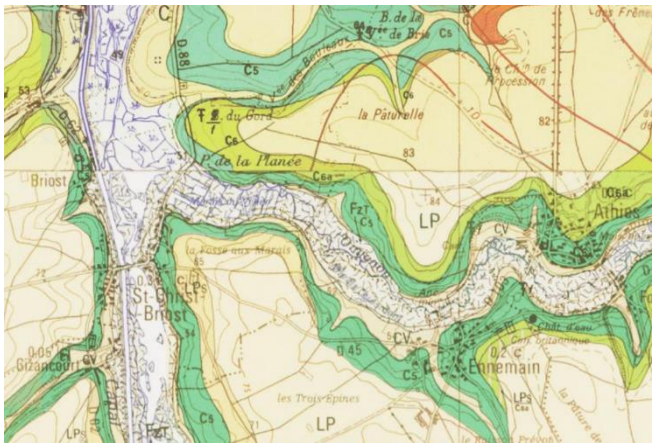


Alluvions tourbeuses notées FzT dans le secteur de Saint-Simon. Carte géologique de Ham (BRGM non daté b).

Mais, fait étonnant, les cartes géologiques n'indiquent pas toutes la présence des tourbes. On peut supposer que les géologues qui les ont réalisées avaient une « sensibilité » différente vis-à-vis de ces substrats particuliers. Les cartographier devait peut-être sembler inutile ou trop chronophage.

L'absence d'indications « FzT » et/ou de figurés pour la tourbe ne doit donc surtout pas faire croire qu'il n'y a pas de tourbe dans certains secteurs. Une carte géologique étant une simplification du sous-sol, elle peut parfois comporter des lacunes, simplement faute de prospections.

On voit ainsi la tourbe « FzT » « disparaitre » d'une carte à l'autre en aval de Saint-Christ-Briost :



Les indications de présence de tourbe disparaissent ainsi sur toutes les cartes à l'aval de Saint-Christ-Briost : cartes de Péronne, Albert, Amiens, Airaines jusqu'à Abbeville, ainsi que Montdidier et Moreuil pour l'Avre. Et ce malgré la présence d'importantes épaisseurs de tourbe dans toutes ces vallées. Seule subsiste l'indication « Fz ».

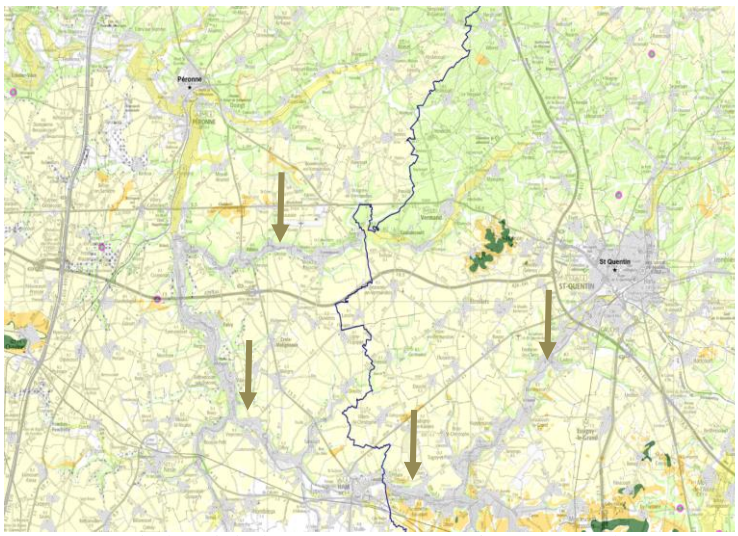
La cartographie des horizons tourbeux est totalement dépendante de la sensibilité des géologues de terrain qui ont prospecté et dessiné ces cartes. Ceux qui ne s'intéressaient pas aux tourbes ne les ont probablement pas cherchées. Pourtant, le géologue Froment avait écrit dès 1946 dans les Annales de la Société géologique du Nord « (…) *la vallée de la Somme est tourbeuse sur tout son parcours* »…

Les cartes géologiques ne sont donc, hélas, pas des documents fiables sur la présence de la tourbe pour la grande majorité des fonds de vallées d'Avre et de Somme, tout au moins en aval de St Christ-Briost.

Par contre, elles sont bien plus fiables côté Aisne.

Ce département possède en effet, outre une carte des sols exceptionnellement précise, une carte géologique très précise et fiable (DREAL 2013).

On y voit nettement l'extension des tourbes dans les vallées de la Somme et de ses affluents (à plats en gris clair, indiqués par les flèches) :



Carte géologique de l'Aisne (DREAL 2013) au 1/100 000e (extrait).

Ce département est aussi remarquablement bien pourvu de cartes pédologiques, uniques notamment pour leurs localisations des sols tourbeux, relevés par Jean Maucorps et son équipe (Maucorps et Grégoire 2009).

Il faut toutefois relativiser les cartes géologiques : des indications de présence de tourbe sur la carte ne signifient pas qu'elle affleure en surface. Par exemple, nos prospections en vallée de l'Ingon, où la carte géologique de Ham (BRGM non daté b) indique la présence de tourbe presque partout, n'ont pas permis de trouver de véritables histosols à moins d'un mètre de profondeur.

Une carte géologique n'est pas une carte pédologique : elle concerne le sous-sol mais très peu (voire pas du tout) les sols.

C'est le contexte de sous-sols crayeux ultra dominants qui permet l'alimentation des vallées par des sources de l'aquifère de la craie. Ces dernières conditionnent la présence des tourbes alcalines.

La craie étant essentiellement composée de carbonate de calcium, les eaux de la nappe de la craie sont totalement alcalines, avec une dureté forte (TH > 30°) et un pH basique de 6,9 à 7,8 (Froment 1949, Meire et Rivière 2011 et 2019, Quris *et al*. 2018, Meire et Hauguel 2019, SIGES 2020…). Les tourbes qui baignent dans ces eaux très carbonatées sont donc elles aussi alcalines en profondeur.

Quelques phénomènes superficiels d'acidification locale existent toutefois, sur lesquels nous revenons dans la partie géo-pédologique.

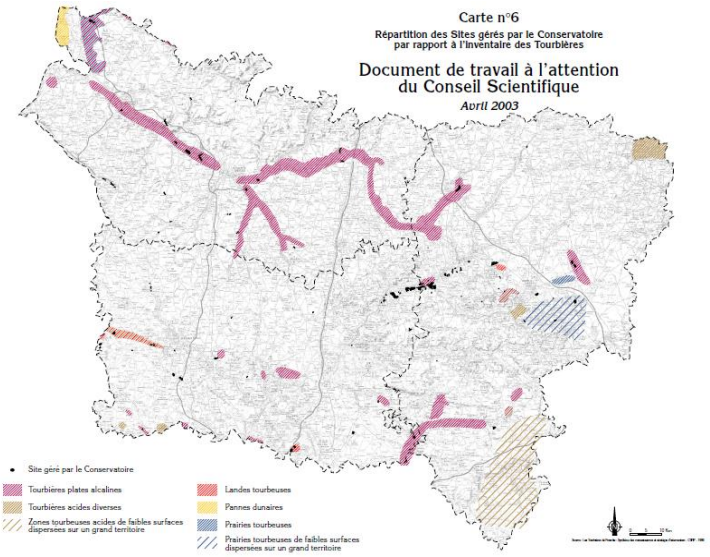
Petite histoire des cartes des tourbières des VdSA

Les cartes mentionnant la présence des milliers d'ha de tourbières dans les VdSA sont peu nombreuses, que ce soit aux échelles régionale, nationale ou européenne.

Au niveau de l'ex région Picardie, une carte (non publiée) que nous avions dressée en 2003 pour le Conservatoire des sites naturels de Picardie, donnait l'essentiel de la répartition des vallées tourbeuses en surface.

Elle était assez rudimentaire : certaines vallées avec des tourbières en surface y sont manquantes (basse vallée de l'Omignon ou de l'Ancre, du Saint-Landon, du Ru d'Airaines…).

Mais, globalement, l'essentiel des principales connaissances y étaient représentées cartographiquement (Lebrun et François coord. 2014) :



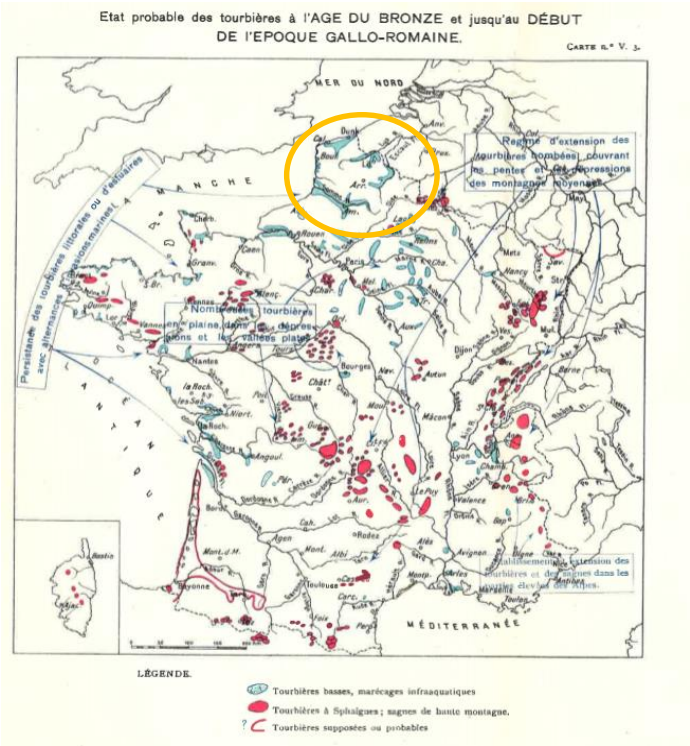
D'autres affluents présentent des fonds en partie tourbeux, qui ont par contre été colmatés en surface par des colluvionnements récents importants : Selle, Évoissons, Omignon et Ancre amont, Hallue... Ils peuvent présenter des anciennes extractions de tourbe plus ou moins profondes, mais la tourbe n'affleure pas à moins d'un mètre. On n'y retrouve donc pas de végétations terrestres turficoles, ou très ponctuellement. Pour ces raisons, ces vallées n'ont pas été intégrées à la zone Ramsar.

L'enveloppe de la zone Ramsar a été définie sur la base des plus importants affleurements tourbeux les plus proches de la surface.

Des cartes des tourbières anciennes

Des auteurs avaient déjà bien identifié l'importance surfaciques des vallées-tourbières alcalines du bassin de la Somme. C'est le cas de Chouard en 1931. On peut noter que c'est avec une approche archéologique, et non géologique, pédologique ou écologique, que la meilleure carte ancienne des vallées-tourbières du Nord du Bassin parisien a été dessinée.

Il s'agit probablement de la première carte des tourbières de France. Elle nous semble remarquable :

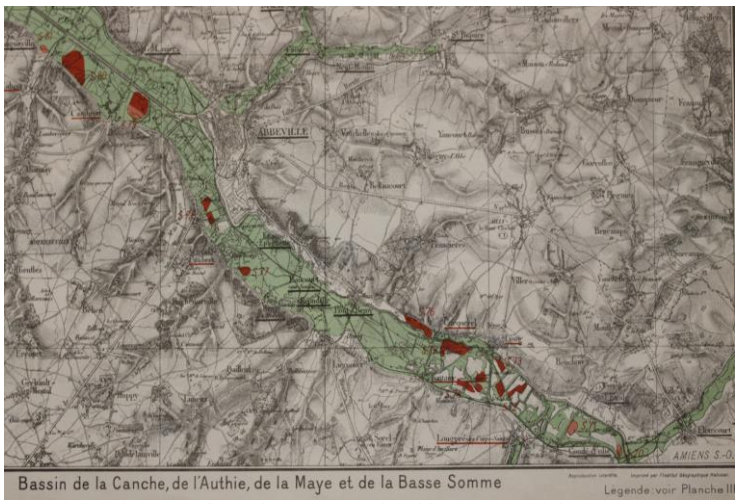


Étendue des tourbières de France entre l'Âge du Bronze et l'époque gallo-romaine (Chouard 1931).

L'inventaire national des tourbières par la Direction des mines du Ministère de l'Industrie et du Commerce (1949) cartographie bien la présence de secteurs tourbeux dans les VdSA. Mais seules les zones non encore exploitées et présentant encore des épaisseurs importantes de tourbe facilement exploitables ont été délimitées.

Cette cartographie est donc totalement biaisée par l'approche « minière » : la tourbe non exploitable (sous forêt par exemple), recouverte d'horizons non tourbeux trop épais (rapport horizon de découverte / tourbe inférieur à 0,15), peu épaisse, mélangée à des sables et argiles, ne présentent pas d'intérêt économique (Chéradame 1942). Et les tourbières déjà exploitées ne sont évidemment pas cartographiées.

Ces cartes des « tourbières » au sens « gisements rentables » et non au sens écologique, apparaissent donc particulièrement restreintes et très éloignées de la réalité géo-pédologique. Nous estimons qu'elles localisent moins de 10 % des terrains tourbeux existants dans le bassin de la Somme. De surcroît, les zones coloriées en vert clair ne sont même pas les enveloppes de gisements tourbeux potentiels, mais simplement celles des secteurs prospectés : ils intègrent de vastes zones alluvionnaires non tourbeuses :



Carte des gisements de tourbe encore exploitables au sens minier (en rouge et orange) repérés dans les années 1940 dans l'Abbevillois (Ministère de l'Industrie 1949b).

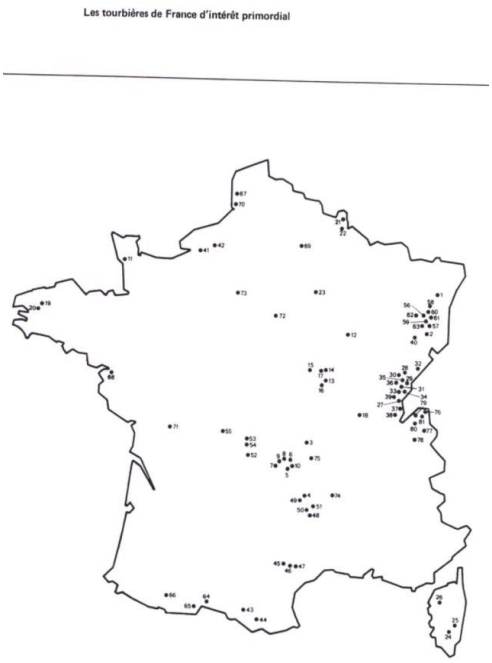
Comme les cartes géologiques côté Somme, cet « Atlas des tourbières » de 1949 apparaît très largement faussé : il ne donne absolument pas les étendues réelles des gisements tourbeux des VdSA.

Un premier inventaire écologique national des tourbières du Nord de la France apparait en 1981 (Géhu *et al.* 1981).

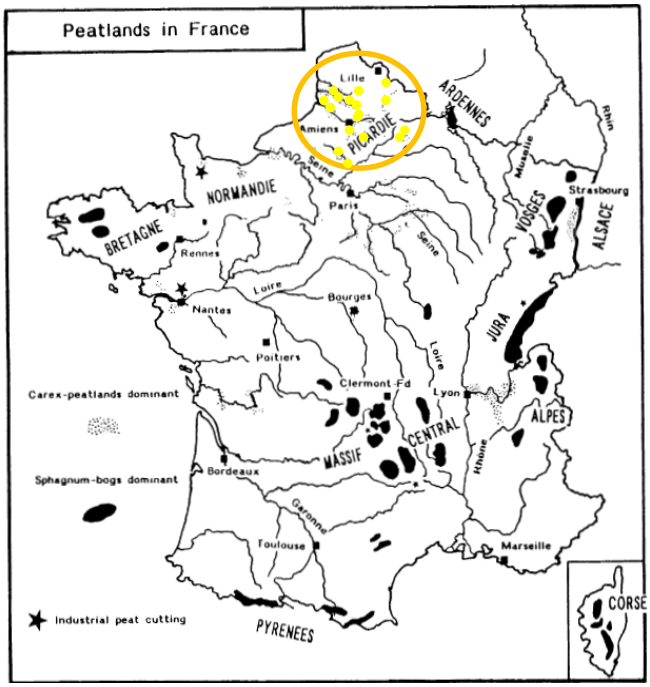
Mais les cartes proposées sont très largement lacunaires pour le Bassin Parisien. Basées uniquement sur des questionnaires, elles ne reprennent pas les éléments bibliographiques, en particulier, ceux de Froment pour la Picardie et surtout les enveloppes des plus grandes tourbières proposées par Chouard en 1931.

Seuls les sites de Cessières-Montbavin, de quelques tourbières arrières-littorales et des tourbières de Sacy étaient apparemment considérés comme d'intérêt primordial à cette époque : on constate que les vallées de Somme et d'Avre n'existaient pas aux yeux des coordinateurs de l'enquête.

L'approche était étonnamment incomplète :



Plus récemment, Francez *et al.* (1992) indiquaient bien la présence de tourbières alcalines dans les VdSA sur leur carte des tourbières de France (en grisé, que nous avons rehaussé de jaune sur cette carte) :

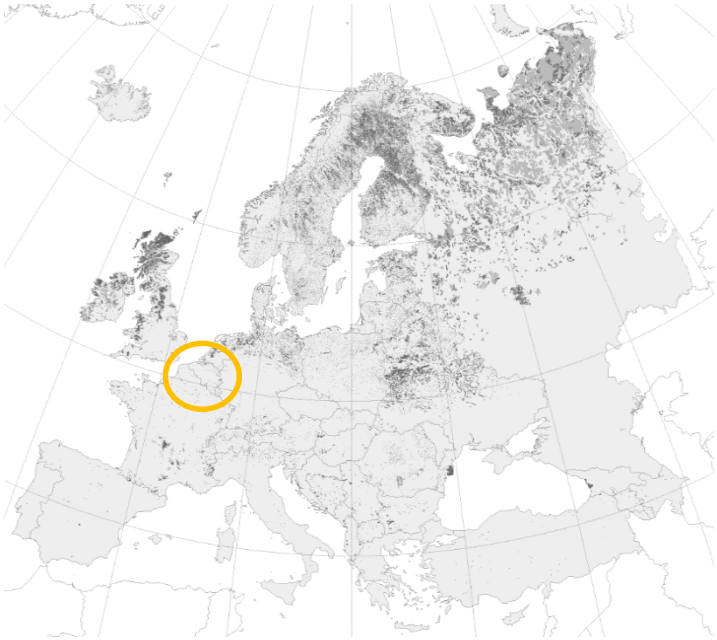


Répartition des tourbières en France selon Francez *et al.* 1992. Les tourbières plates du Nord du Bassin parisien sont bien représentées.

Des omissions dans les cartes européennes

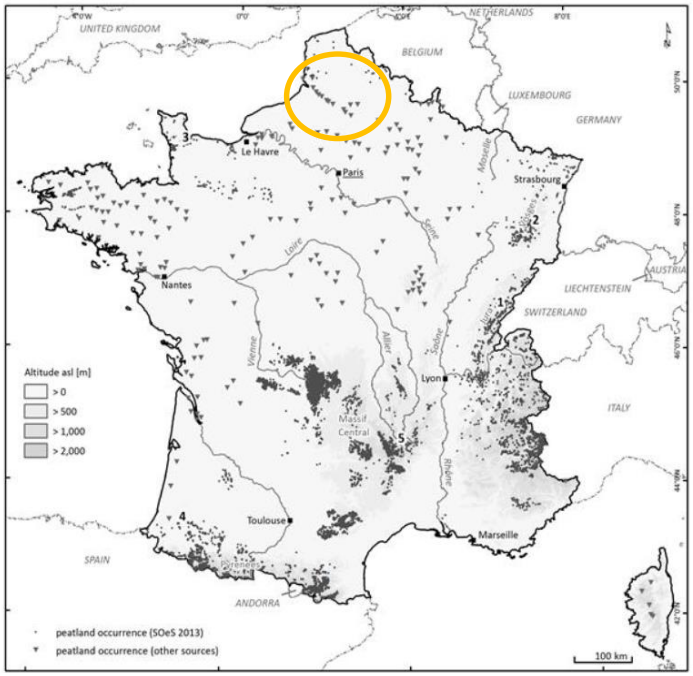
Par contre au niveau européen, assez souvent, les tourbières du Nord de la France sont oubliées des cartographies continentales, même très récentes.

C'est par exemple le cas de la synthèse majeure de Tanneberger *et al.* de 2017, qui ne cartographie aucun espace tourbeux au nord de l'hexagone :



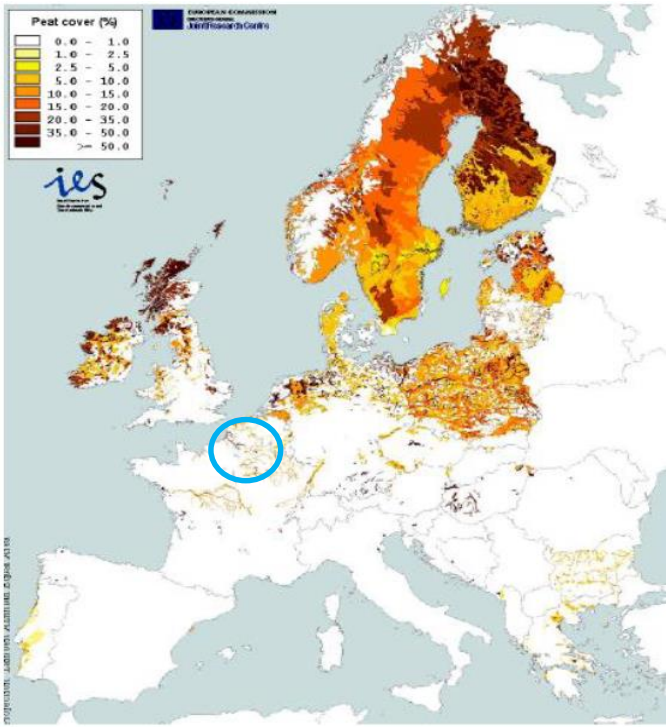
Ces cartes blanches pour les Hauts-de-France sont liées aux manques de publications, en particulier en anglais, sur les tourbières du Nord du pays. Et au manque de communications de documents au Centre de documentation sur les tourbières le plus important en Europe (voire au Monde) du *Greifswald Moor Centrum* au nord de l'Allemagne (GMC 2021).

Fort heureusement, le Pôle-Relais Tourbières de la Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels a corrigé le tir en publiant des cartes actualisées. Elles sont beaucoup plus complètes sur les tourbières des bassins de la Seine et d'Artois-Picardie (Müller 2018) :



Carte des tourbières de France du Pôle-Relais Tourbières (Müller 2018).

Et d'autres cartographies européennes localisent enfin la présence des vallées-tourbières alcalines au nord de la Seine, entre les régions de la Normandie et de la Champagne (Montanarella *et al*. 2006) :



Répartition des tourbières en Europe selon Montanarella *et al*. (2006).

En aval d'Abbeville, les sédiments estuariens sont nettement moins tourbeux : seul le secteur entre Cambron et Saigneville (toponyme éloquent témoignant de la présence de « *saignes* » = marais tourbeux) possède un fond avec plusieurs dizaines de cm de tourbe.

Dans la zone Ramsar, le linéaire complet des vallées tourbeuses de la Somme et de l'Avre totalise environ 180 km : 42 km d'Abbeville à Amiens centre ; 70,5 d'Amiens à Péronne ; 26,5 de Péronne à Ham ; 28 de Ham à Saint-Quentin en englobant tous les marais dits de Saint-Simon ; 12,5 km de Saint-Quentin à la source de Fonsomme. Il faut encore rajouter une dizaine de km de basse vallée tourbeuse (pro parte) entre Saigneville et Abbeville.

La vallée de l'Avre en zone Ramsar totalise environ 40 km de fonds tourbeux entre Warsy et Longueau.

D'après nos calculs sur SIG, la zone d'étude Somme + Avre totalise donc environ un linéaire d'environ 220-230 km de tourbières géologiques (tourbe sous-jacente). Ce chiffre est un ordre de grandeur, car toutes les zones tourbeuses du bassin n'ont pas encore été cartographiées de façon précise. Ce travail est en cours (Lebrun et François coord. 2014 et 2015, Lebrun *et al.* 2020), aujourd'hui dans le cadre du Plan régional d'Actions en faveur des tourbières (PRAT) des Hauts-de-France porté par le Conservatoire d'Espaces Naturels (Marescaux *et al*. 2021).

Ainsi, d'autres portions de vallées adjacentes (marais entre Saint-Simon et Flavy-le-Martel sur 5-6 km, basse vallée de l'Omignon sur 11 km (selon la carte géologique), Aulnaies de Mesnil-Bruntel (1 km), basse vallée de la Cologne (+- 5 km), basse vallée de l'Ancre de Corbie à Ville-sur-Ancre sur 10-12 km), haute et basse vallée de la Noye, vallée du Saint-Landon…) totalisent encore 40 à 50 km de systèmes valléens tourbeux au sens géologique.

La recherche d'histosols avec tourbes sus-jacentes à moins de 1,20 m y reste à entreprendre. Froment (1946) indiquait 546 ha de tourbières identifiées avec 350 sondages entre Tugny et Pithon et en vallée de la Sommette.

<u>Une répartition irrégulière de la tourbe en surface</u>

Cet ensemble de tourbières n'est pas homogène d'un bout à l'autre. En vallée de la Somme comme de ses affluents, la tourbe disparait parfois en surface, soit de façon naturelle (tufs, alluvionnements de sables et argiles, colluvions de bas de versant…), soit par aménagements anthropiques (remblais, drainages profonds...).

Plusieurs vallées adjacentes contiennent ainsi des tourbières fossilisées par des dépôts de colluvions limoneux. C'est notamment le cas de la vallée de la Selle : des épaisseurs de colluvions pouvant atteindre 1 m recouvrent les tourbières entre Amiens et Fontaine-Bonneleau-60 (Antoine *et al*. 2003, obs. pers.). La tourbe n'y est plus « sus-jacente », mais uniquement « sous-jacente ». Elle est fossilisée par les couvertures limoneuses.

Ces vallées autrefois tourbeuses ne présentent plus aujourd'hui de végétations turficoles en dehors des abords de quelques anciennes fosses de tourbage.

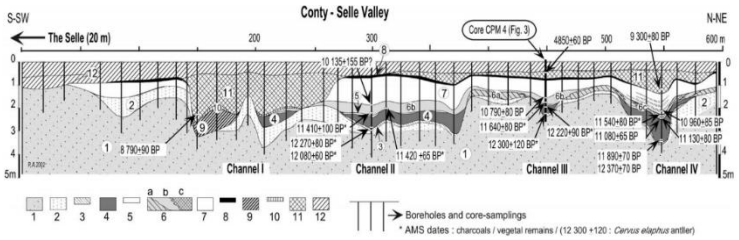
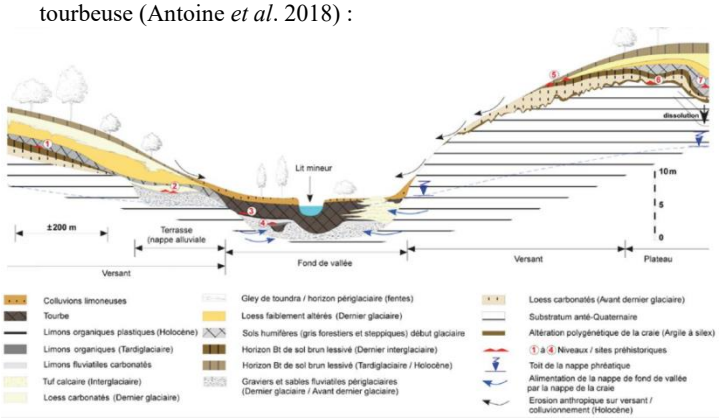


Fig. 2. Detailed cross-section through the Selle valley at Conty (modified after Antoine, 1997b). (1) valley-floor gravel, (2) Loessic silt, (3) slightly organic silt, (4) "reddish peat" with numerous plant remains (wood, bark, seeds) and molluscs, (5) thin horizon of white calcareous silt, (6a) calcareous organic silts with chalk granules, (6b) grey organic silts with organic horizons and final palaeolithic artefacts, (6c) lateral peaty facies of (6b), (7) homogeneous and light-grey silt with abundant terrestrial molluscs and organic horizons at the base containing aquatic molluscs, (8) clayey grey-black organic silt, (9) flint gravel with organic matrix and plant remains, (10) granular calcareous tufa (lens at the bottom of channel I), (11) black peat and (12) complex of clayey silts with Gallo-Roman level covered by the current valley soil.

Tourbière de la vallée de la Selle fossilisée par les colluvions à Conty (Antoine *et al*. 2003).

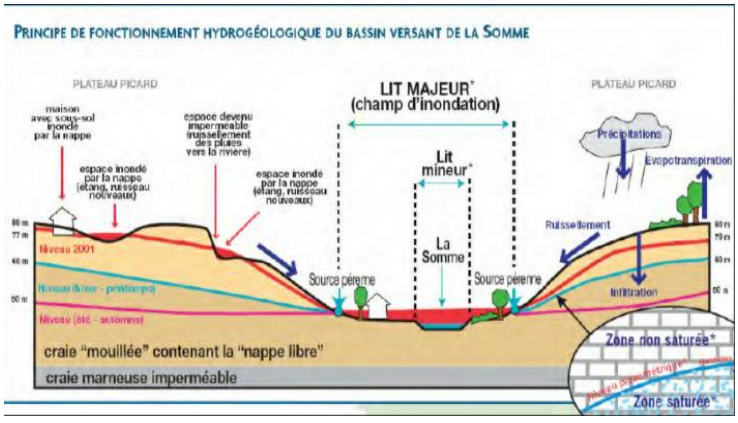
Une coupe géo-pédologique synthétise les types de contextes les plus fréquents observés dans la vallée de la Somme tourbeuse (Antoine *et al*. 2018) :



Le bassin-versant de la Somme totalise 5 500 km² totalement inscrit au cœur du plateau picard crayo-limoneux. Il correspond aux trois quarts du département de la Somme et à un peu de ceux de l'Aisne et de l'Oise.

Le sous-sol de ce bassin est presque totalement crayeux, avec un aquifère très majoritaire et épais et très étendu : la nappe de la craie. Cette nappe des étages sénoniens et turoniens repose sur un plancher de craie marneuse, plus imperméable. L'eau de pluie met environ 6 mois pour arriver à la nappe (AMEVA 2016). Elle constitue le plus vaste aquifère d'eau potable de l'ouest européen. Ce « jus de craie » est évidemment alcalin.

Le schéma hydrogéologique général du bassin de la Somme est le suivant (AMEVA 2012) :



Les fonds de vallée de la Somme et de l'Avre sont majoritairement mais non exclusivement tourbeux. Les lits de tourbe alternent souvent avec des alluvions sableuses, caillouteuses, vaseuses, des tufs… (De Mercey 1869, Demangeon 1905, Commont 1910 et 1917, Antoine 1990, Antoine *et al.* 2003). Ces particularités multistrates du fond de vallée ont été mises en évidence depuis la deuxième moitié du XIX^{e} s. Des synthèses graphiques existent depuis plus de 100 ans, en particulier grâce à Victor Commont (1910) :

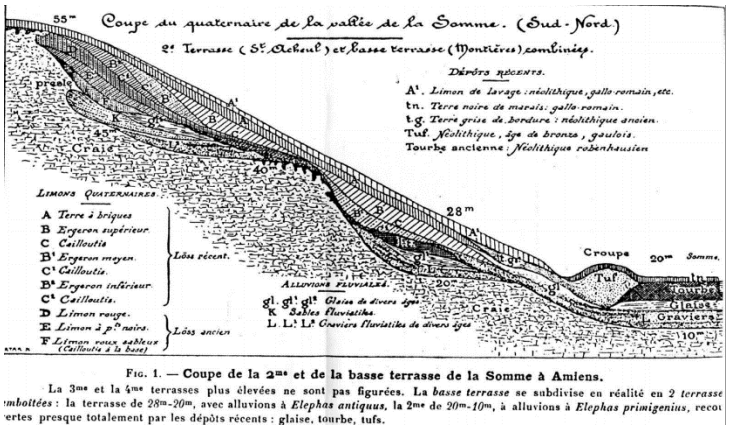


Fig. 1. — **Coupe de la 2me et de la basse terrasse de la Somme à Amiens.**
La 3me et la 4me terrasses plus élevées ne sont pas figurées. La *basse terrasse* se subdivise en réalité en 2 *terrasses emboîtées* : la terrasse de 28m-20m, avec alluvions à *Elephas antiquus*, la 2me de 20m-10m, à alluvions à *Elephas primigenius*, recouvertes presque totalement par les dépôts récents : glaise, tourbe, tufs.

Demangeon (*op. cit*.) décrivait ainsi les sous-sols des VdSA : ***« En maints endroits, les alluvions de la Somme de l'Avre, de la Selle consistent en une alternative de lits tourbeux formés pendant les périodes tranquilles et de lits argileux déposés par les crues et les avalasses ; souvent ces lits argileux sont remplacés par des lits de grains crayeux qui proviennent du ravinement des pentes ; vers la Basse-Somme, ce sont des lits de sables marins qui s'intercalent dans la tourbe. Dans la vallée de l'Ancre, on compte 40 couches de tourbe, épaisses de 0,02 à 1 mètre, séparées par des lits calcaires ».***

Des sondages mentionnés par Commont (1910) à Abbeville dans le Faubourg de Rouvroy ou à Port-le-Grand montrent un mille-feuilles très hétérogène :

Sondage du N° 88 au faubourg Rouvroy, chez M. Marcassin-Dieudonné :

Remblai	3m
Sable	0.70
Tuf	0 40
Tourbe	0.90
Terre ligniteuse	0.70
Sable bleu	7.80
Terre noire	0 55
Tourbe roussâtre, veinée de *tuf*	0.85
Marne calcaire grisâtre	0.85
Tourbe noire	0.50

Port-le-Grand. — A Port-le-Grand en face de Saigneville, sur la rive droite, les sondages sont particulièrement intéressants.

Deux sondages exécutés dans les pâtures (ancien lit de la Somme, altitude 4 + m.) donnent :

	1er s.	2me s.
Sable	4m00	2m80
Tourbe	0.10	1.00
Terre ligniteuse		0.30
Sable coulant	17.20	14.10
Glaise	0.60	
Tourbe	2.00	0.90
Glaise ou sable gris	0.50	0.60
Cailloux	0.50	3.30
TOTAL	24,90	22,80
Craie	8.50	7.50

Sur ces deux sites, il n'y a pas eu d'extraction de tourbe, probablement car les gisements trop mélangés et recouverts d'épais horizons non tourbeux n'auraient pas été rentables.

L'étendue de ces tourbières géologiques occuperait une surface de l'ordre de 20 (25 ?) 000 ha dans les vallées de la Somme et de tous ses affluents. Le recensement et le calcul précis des gisements restent à faire.

La tourbe dépasse par endroits 8-10 m d'épaisseur (Daours, Vecquemont, Aubigny selon le BRGM (non daté).

Elle atteint 10-12 m à Long / Longpré ou à l'aval de Saint-Quentin (BRGM 1980). Demangeon (1905) indiquait « (…) ***dans la vallée de la Somme, leur épaisseur passe de 10 mètres en face de Long et de l'Étoile à 2 et 3 mètres entre Amiens et Picquigny, à 3,5 et 4 mètres entre Sommette et Ollezy ; elle atteint 6 à 8 m dans la vallée de l'Ancre ».***

Les sondages de Froment (1946) entre Tugny-et-Pont et Pithon et en vallée de la Sommette donnent un maximum de 10,2 m et 15 m selon certains tourbiers.

Le site de la Barette à Corbie comprend 5 m de tourbe (Debray 1873).

À Feuillères au niveau du passage de l'autoroute A1, la coupe géologique donnait un mille feuilles hétérogène avec des faibles épaisseurs de tourbe franche (Mennessier s. d.) :

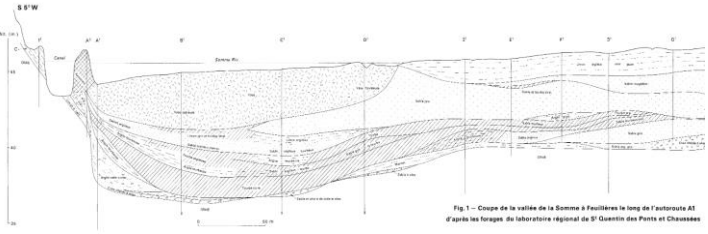


Fig. 1 – Coupe de la vallée de la Somme à Feuillères le long de l'autoroute A1 d'après les forages du laboratoire régional de St Quentin des Ponts et Chaussées

Cet auteur indiquait « *Épaisses de 5 à 10 m, le long de la Somme et de l'Ancre, il s'agit d'alternances de graviers, de cailloutis où dominent les silex et les gravelles de craie, parfois sableux, de tourbe, de sable et d'argiles tourbeuses surmontées par des horizons vaseux* ».

La partie amont de la vallée apparait en effet plus largement concernée par d'épais dépôts vaseux ou vaso-tourbeux en surface.

Les croupes de tufs dans les tourbières

Les eaux ultra carbonatées ont également généré des tufs, encroutements calcaires parfois épais de plusieurs mètres et localement étalés sur des centaines de m². Selon Commont (1917), ces tufs sont créés par des sources. D'après Antoine *et al*. (2015) et B. Brasseur (comm. pers.), des dépôts tufeux par comblements de chenaux existent aussi. Cette tufigénèse dans des chenaux fluviaux a d'ailleurs été mise en évidence dans d'autres vallées tourbeuses picardes comme à Warluis en vallée du Thérain isarienne (Coutard *et al*. 2010), ou dans le Nord-Pas-de-Calais dans les vallées de l'Aa, de la Scarpe ou en plaine maritime flamande (Sommé 2006).

Les tufs sont assez abondants entre Picquigny et Abbeville. Coquidé (1910) indiquait « *ils forment des tertres, des croupes, dans la vallée de la Somme, entre Picquigny et Longpré* ».

Ces croupes de tuf ont parfois créé des bombements naturels qui se retrouvent aujourd'hui à plusieurs mètres de haut au milieu des tourbières. Certains facilitaient le franchissement humain des marais. C'est en particulier le cas à Liercourt-Érondelle et à La Chaussée-Tirancourt (Agache 1962). Au bord de ces passages naturels ont été implantés des oppida. À La Chaussée-Tirancourt « *La fortification, qu'il faut qualifier d'oppidum au vu de ses caractéristiques, défendait un passage naturel de la vallée formé par une barre de tuf (...) »* (Bayard 2015). Le lieu-dit « *Les Caillerets* » y désigne la présence de cailloutis.

D'après les découvertes archéologiques de 2015 et 2016, cet oppidum comprend des vestiges néolithiques du Chasséen, un premier rempart celtique des Ambiani, et un second issu d'un agrandissement ; puis un camp militaire romain provisoire a été aménagé entre ces deux remparts vers -60 à -40 av. J.C., pendant la Guerre des Gaules. Ce site ambien primitif pourrait être la cité de *Samarobriva*, étymologiquement « *le pont sur la Somme* »… ancêtre de l'Amiens gallo-romain, (Bayard 2015, Bayard et Fichtl 2016, Samara.fr 2021, L. Moignet & G. Prilaux comm. pers.).

Les travaux archéogéologiques de V. Commont (1917) montrent des implantations humaines sur le système de butte tufeuse depuis le Néolithique. Ils décrivent le contexte hydrogéologique permettant ces concrétions tufeuses verticales le long de sortes de « cheminées » en forme de « sapin » où les eaux remontent au sein des tourbières :

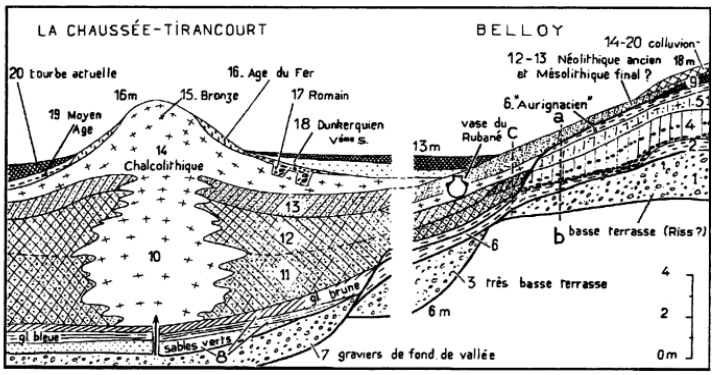
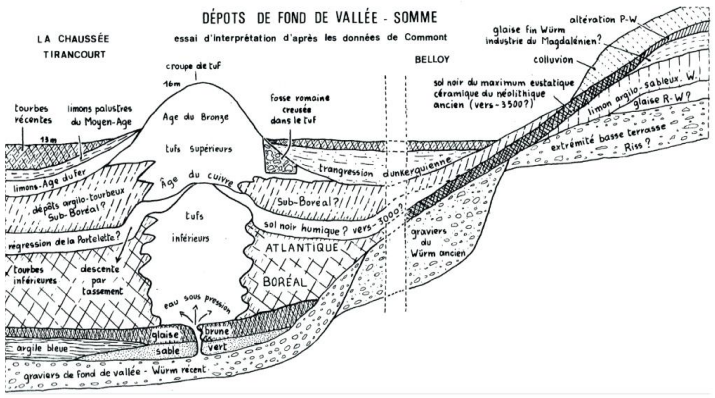


Figure 3 : stratigraphie du bas de versant et du fond de vallée au niveau de la moyenne vallée de la Somme proposée par F. Bourdier (Agache, Bourdier et Petit, 1963).

Légende issue de cette publication : *Synthèse des observations de Commont à Belloy et à la Chaussée-Tirancourt - En a-b, terrassements récents confirmant le relevé de Commont, en c, prélèvements de Nilsson. 1 : graviers fluviatiles, Riss ? ; 2 : glaise blanc jaunâtre sableuse (R-W ?) ; 3 : graviers fluviatiles, Würm ; 4 : limon loessoïde, Würm ; 5 : limon sableux mi-loessoïde, mi-fluviatile, teintes jaunes et grises ; 6 : limon blanc avec Paléolithique supérieur (Périgordien ?, vers -20 000 ?) ; 7 : graviers de fond de vallée, fin Würm ; 8 : sable et glaise, transition entre Würm et Post-Würm (ils maintiennent sous pression l'eau jaillissant des graviers ayant formé les croupes de tuf) ; 9 : décalcification de 6, terre à briques ;10 : base de la croupe de tuf d'après les sondages ; 11 : tourbe noire, Boréal ; 12 : tourbe jaune, Atlantique ? ; 13 : tuf et terre noire, Néolithique ancien sur la pente, transition Atlantique-Sub-Boréal ; 14 : gisement "Robenhausien", Chalcolithique ? ; 15 : haches du Bronze moyen et final ; 16 : limon gris vaseux et altération du tuf, âge du fer ; 17 : fosses creusées par les romains, monnaie du VIème siècle ; 19 : couche argileuse gris-jaunâtre et ancien sol à poteries médiévales ; 20 : tourbes et sols tourbeux actuels. Erratum : le limon blanc recoupé par a-b appartient au niveau 2 et non au niveau 6.*

In Ducrocq 1999 « Le Mésolithique dans le bassin de la Somme ».

Cette coupe a ensuite été améliorée par Bourdier (1969) :

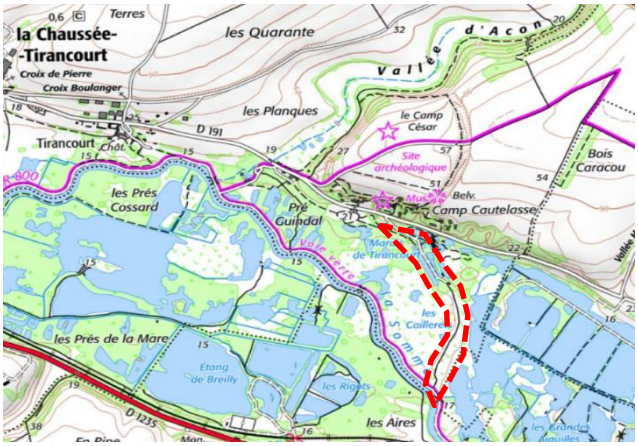


Ces schémas de « tufigénèse » semblent en accord avec Van-Vliet *et al.* (2000) qui indiquent le lien étroit entre les failles tectoniques et les bourrelets tufeux à l'aval d'Amiens, comme les auteurs de la carte géologique d'Abbeville (Broquet et Mennessier (coord.) 1977). Pour qu'il y ait tufigénèse, il faut en effet que la puissance des résurgences soit importante (J.-C. Hauguel et P. Goubet comm. pers.). Les sources issues de fracturations majeures permettraient une tufigénèse localisée. Cela reste à mieux appréhender sur l'ensemble de la vallée et du bassin samarien.

Commont précise aussi que le bourrelet proche de Samara s'est retrouvé « à sec » après un abaissement du niveau du sol tourbeux de 2 m depuis l'époque gallo-romaine. Il ne donne pas de raisons ou d'hypothèses de cet abaissement très important.

Cet exemple du Samarobriva antique montre combien les particularités du milieu physique conditionnent l'histoire de l'homme dans les tourbières de la zone Ramsar, et s'enracinent dans un passé de plusieurs millénaires.

Le large bourrelet tufeux sec traverse la tourbière vers un possible ou probable pont antique sur la Somme. R. François.



Oppidum de La Chaussée-Tirancourt gardant le bourrelet tufeux traversant la tourbière (en rouge) vers un probable pont sur la Somme : l'ancien *Samarobriva* ? (IGN 1/25000e Géoportail).

Ces croupes de tufs génèrent des sols calcaires qui semblent proches de rendzines (rendosols). Une végétation mésophile ou mésoxérophile s'y développe au sommet (*Mesobromion*).

Croupes tufeuses caillouteuses sèches à Pont-Rémy. R. François.

Entre les histosols plus ou moins minéralisés, les sols sèchards des bombements tufeux et les sols peu humides des pieds de versant, le contexte pédologique des VdSA apparaît assez varié.

2.3.3. Les sols des VdSA

Nous ne rentrons pas dans la description détaillée de tous les types de sols recensés dans les VdSA. Nous synthétisons des données pédologiques qui nous semblent majeures pour la compréhension des milieux tourbeux et non tourbeux en surface.

Une large gamme de sols de zones humides s'échelonne depuis les histosols fibreux inondés toute l'année (tremblants en bord d'étangs) jusqu'aux sols mésohygrophiles sur colluvions limono-crayeux frais en bas de pente (Lebrun & François coord. 2014 et 2015, Lebrun *et al*. 2020).

Étude pédologique des tourbières en vallée de Somme avec le CEN Hauts-de-France. R. François 2013.

Types d'histosols.

Les études menées en vallée de Somme depuis 2013 par le CEN Hauts-de-France et le CBNBailleul ont permis de relever une plusieurs types de sols tourbeux ou pseudotourbeux. La majorité des tourbières au sens géologique ne sont plus des tourbières au sens histologique. Les histosols avec plus de 10 cm de tourbe à moins d'1,20 m sont minoritaires. La tourbe se trouve presque partout en VdSA, mais surtout à l'état fossilisé. Seuls des bords d'étangs, des anciennes mares ou des dépressions engorgées présentent encore des turfigénèses actives (Coulombel *et al*. 2013, Lebrun et François 2014 et 2015, Lebrun *et al*. 2020). Entre Amiens et Abbeville, 22 % des tourbières géologiques présentaient en 2013 des histosols réels (Lebrun et François coord. 2014).

Les tourbes les plus représentées à moins d'1,20 m du sol sont les tourbes sapriques, les plus minéralisées. Les tourbes les plus fibreuses (tourbes histiques) sont les plus rares. Elles ne sont observées à moins d'1,20 m que sur des tremblants récents ou dans des dépressions, où la dynamique de décomposition des végétaux est bloquée par un ennoiement durable à faible battement de nappe.

On en retrouve toutefois aussi à 0,8/ 1 m du sol en quelques points comme à Belloy-sur-Somme, Blangy-Tronville, Boves (80) ou entre Saint-Simon et Saint-Quentin (02 ; obs. pers.).

Tremblants tourbeux en progression : turfigénèse limnogène active dans une ancienne « entaille » à Belloy-sur-Somme. R. François 2014.

Tourbe fibrique et sphaignes à La Chaussée-Tirancourt. R. François.

Les tourbes mésiques, moyennement fibreuses, se retrouvent très fréquemment à plus de 50-80 cm de profondeur.

Tourbe mésique et fibrique à Saint-Quentin. R. François.

Les propriétés physico-chimiques et agronomiques des sols tourbeux ont été largement étudiées depuis la fin du XVIIIe s.

On peut juste souligner que les histosols sont évidemment riches en calcaire, très riches en azote (donc fertiles de ce point de vue) mais pauvres en phosphore (Coquidé 1910 et 1912). Leurs capacités d'engorgement à la mauvaise saison et, à l'opposé, de forte dessiccation très contraignante pour la culture, ont été mises en évidence. Coquidé (1912) concluait ainsi sur l'inanité des tentatives des mises en culture des histosols (p. 140-141) : « *Quelle est donc la plante utile que la tourbe pourrait fournir en abondance ? À vrai dire il n'y en a pas* ».

Mais le plus souvent, la tourbe n'est pas homogène et contient d'autres éléments, surtout minéraux, disposés en lits.

Mille-feuilles avec gyttjas

Entre Corbie et Abbeville notamment, souvent sous des prairies à Molinie, s'étendent parfois des sols structurés en mille-feuilles avec des lits de tourbes assez décomposées et des horizons argileux ou tufeux irréguliers à moins de 1,20 m de profondeur. En particulier les lits de gyttja (sorte de marne blanchâtre) sont souvent observés, traduisant notamment une possible sédimentation ancienne de type lacustre.

Ces gyttjas s'observent également dans les tourbières d'origine lacustres comme celles de Sacy-le-Grand et de Bresles dans l'Oise (lacs aujourd'hui disparus mais encore en eau à l'Âge du Bronze selon Graves 1837 ou Pomerol 1966).

Il en est de même dans les lacs du Haut-Jura (obs. pers.) ou des tourbières alcalines avec passé lacustre au nord de la Pologne (Wolejko *et al*. 2019). On observe de telles gyttjas aussi dans les vallées plus ou moins tourbeuses du Soissonnais (Bakels 1995).

Sol organique (sous prairie type moliniaie) mais non tourbeux avec battement de nappe important sur marne (gyttja ?) à Liercourt. R. François.

Les sols colluviaux

Sur les franges supérieures des zones humides des VdSA, en pied de versants ou sur des zones plus hautes au milieu des tourbières, s'étendent divers sols alluviaux ou colluviaux.

Formation pédologique de l'OFB (ONEMA en 2013) : recherche de la limite de la zone humide entre coteau et tourbière. Moreuil. R. François.

Portion de sol humide sur sables colluvionnés avec traces d'oxydo-réduction (battement de nappe) à Dury-02. R. François.

pH : des sols alcalins ou neutro-alcalins

Les histosols des fonds de vallées de Somme et d'Avre, alimentés par des sources d'eaux issues du plateau crayeux picard, sont très majoritairement carbonatés ou neutres.

Les Ph relevés sont très majoritairement compris entre 7 et 8 (Hitier 1891, Froment 1946a et 1946b, 1949, 1953 ; Mériaux 1983, Meire et Rivière 2017, François *et al*. 2017, Meire et Hauguel 2019…).

Quelques secteurs de sols neutres ou légèrement acides sont observés. Par exemple, certains marais abritent encore des végétations légèrement acidiclines ou neutro-acidiclines à Fougère grand-aigle (*Pteridium aquilinum*) comme à Étinehem, Éclusier-Vaux, ou à *Comarum palustre* (à Happencourt-02, J. Lebrun comm. pers.). Elles étaient apparemment plus développées autrefois, avant le milieu du XX^{e} s. (François, coord. in prep).

Juste en aval d'Abbeville dans les tourbières alcalines de Cambron se trouvent des petites plages de systèmes légèrement acides avec notamment *Salix aurita, Juncus acutiflorus, Danthonia decumbens, Carex demissa* (Bon et De Foucault 1984 ; obs. pers. ; CBN de Bailleul 2021).

Il n'y a apparemment pas de véritable tourbe à sphaignes dans les VdSA, même si des petites tâches de sphaignes existent de ci-de là (Coquidé 1910, Meire et Hauguel 2019, obs. pers.). La thèse de Demangeon (1905) indique à tort que la tourbe de ces vallées est issue de débris de sphaignes. Non spécialiste, Demangeon a dû reprendre des généralités concernant les tourbières en France qui sont majoritairement acides et à sphaignes ; Coquidé en 1912 avait déjà relevé cette inexactitude.

Coquidé indiquait aussi (p. 98) « (…) *tous ceux qui se sont occupés de cette question s'accordent à reconnaître que cette tourbe provient d'Hypnum, un peu de roseaux et de Carex, et qu'il n'existe de Sphaignes que dans de très rares localités sableuses et non calcaires (à Long, Le Catelet et dans quelques tourbières littorales* ». Il s'agit essentiellement de sphaignes liées aux contextes neutro-alcalins comme *Sphagnum teres* (Meire et Hauguel *op. cit*.). Ce qui apparaît logique au vu du caractère très alcalin des sources de la craie qui conditionnent toute l'hydrologie des VdSA, et de l'absence de substrats acides sur les bordures. Les quelques éléments résiduels de sables et grès thanétiens ou les accumulations locales de silex ne semblent pas générer de conditions géopédologiques acides dans ces vallées.

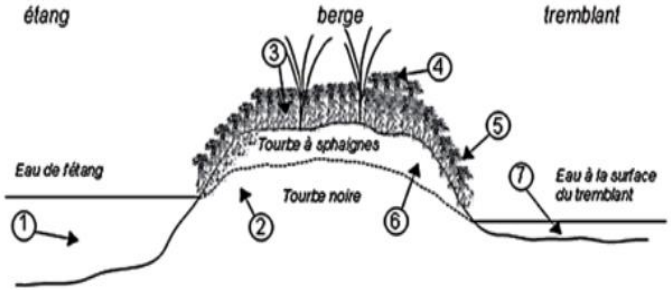
Acidifications ponctuelles liées aux sphaignes.

Mais surtout, c'est le phénomène d'acidification très superficielle et très locale de certains tremblants tourbeux qui est intéressant. Ce phénomène est lié à l'eutrophisation croissante des eaux. Les ions issus de la pollution génèrent des réactions chimiques qui permettent l'acidification locale de tremblants à sphaignes. Certaines sphaignes génèrent en effet un abaissement local du pH sur le pourtour de leurs bombements (Hauguel 2017, Meire et Hauguel 2019).

Ces acidifications locales peuvent être intéressantes écologiquement même si elles sont issues de perturbations trophiques initiales.

Elles permettent en effet la présence d'espèces acidiclines ou neutroclines d'enjeu patrimonial, au premier rang duquel on trouve la Cigüe vireuse (*Cicuta virosa*), mais aussi *Comarum palustre,* ou autrefois *Malaxis paludosa* (Bultez et Dupontreué 1966, François coord in prep.). Alors que la présence de sphaignes dans les VdSA était rare dans les années 1970, leurs peuplements sont en expansion. 11 taxons sont maintenant connus, notamment *Sphagnum squarrosum,* neutrocline, qui se répand largement, ainsi que *S. flexuosum* et *S. fallax,* plus oligotrophiles et acidophiles (Meire et Hauguel *op. cit*.).

Le phénomène d'acidification s'effectue sur des micro-bombements auto-créés par les sphaignes :



Les mesures de pH effectuées dans ces bombements et à proximité identifient cette acidification très locale et spécifique :

Numéro mesure	Localisation	PH*	Temp. (°C)*	Conductivité (µS.cm⁻¹)*
1	Eau de l'étang	7,50 / 7,97	9,1/8,0	590/490
2	Eau d'expression de la tourbe alcaline	7,70/7,14	8,1/14,6	445/220
3	Eau d'expression d'une touffe de *S. squarrosum*	5,10	8,0	160
4	Eau d'expression d'une touffe de *S. squarrosum*	4,25	8,0	195
5	Eau d'expression d'une touffe de *S. subnitens*	4,40	13,6	261
6	Eau d'expression de la tourbe à sphaignes	5,25/4,96	9,6/12,7	175/121
7	Eau libre à la surface d'un tremblant déconnecté de l'étang	6,50	9,1	235

* Deux valeurs séparées par un « / » indiquent deux mesures différentes effectuées dans les mêmes conditions hydro-topographiques.

Mesures physico-chimiques de 2000 sur un tremblant à sphaignes (Meire et Hauguel 2019).

Ces phénomènes sont très loin d'une dynamique d'ombrotrophisation du type des tourbières acides ou mixtes (« *mix mires* » en anglais) qui ne sont pas la dynamique ultime de turfigénèse en contexte très alcalin comme ici. Nous sommes encore loin de tout comprendre aux pédogénèses anciennes et actuelles dans les VdSA. Mais les études géopédologiques en cours par l'Université de Picardie Jules Verne (thèse Archeofens) et le CEN Hauts-de-France dans le cadre du LIFE Anthropofens permettent d'améliorer considérablement la compréhension des phénomènes pédogénétiques dans les tourbières des VdSA.

Les occupations humaines depuis la sédentarisation néolithique ont profondément modifié les sols des VdSA, et ont très largement façonné leurs paysages passés et actuels.

3. Géohistoire : aperçu des usages des vallées tourbeuses de Somme et d'Avre

Robert Mallet (1993) : « ***De tout temps, la vallée de la Somme constitua à la fois un cheminement, une ligne de défense et, sur les bords, une aire d'habitation*** **».**

Nous présentons un aperçu géohistorique des usages des vallées-tourbières de Somme et d'Avre avec une approche par types d'activités et de milieux : d'abord liées à la terre (activités agricoles, sylvicoles, d'extraction de tourbe, cynégétiques…), puis liées à l'eau (pêche ; aménagements militaires, fluviaux ; projets d'assèchements…).

Mosaïque de paysages anthropiques en haute Somme à Méricourt-Étinehem (80). R. FRANÇOIS.

Présenter une synthèse exhaustive et détaillée de l'histoire des usages en vallée de Somme et d'Avre nécessiterait d'y consacrer un ouvrage complet. Rassemblant les nombreuses études archéologiques et historiques, une telle synthèse serait volumineuse. Pour autant, cette thématique complexe est cruciale, passionnante. Nous nous bornerons à présenter les principaux usages qui ont façonné les milieux « naturels » de ces vallées tourbeuses depuis le Néolithique.

Nous mettons des guillemets à naturels car nous allons voir combien ces milieux ont été façonnés par des millénaires d'activités anthropiques. Dès que l'homme s'est sédentarisé, il a progressivement et profondément modifié les espaces naturels.

Il y a eu des allers-et-retours entre des périodes de fortes transformations et des périodes d'abandons.

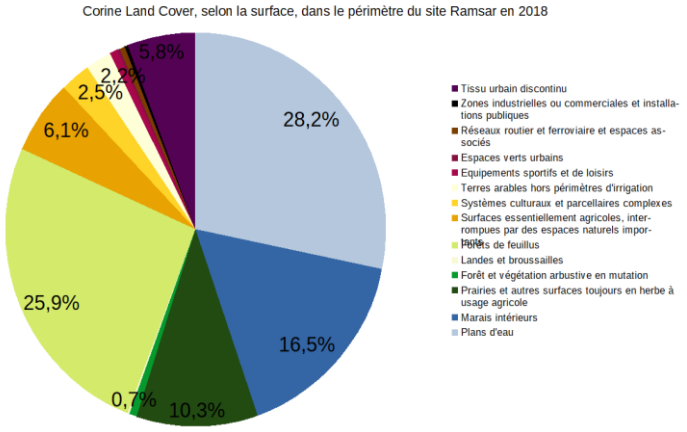
Nous présentons les résumés de la géohistoire de ces tourbières valléennes en commençant par les activités qui ont eu le plus d'impact sur des grandes surfaces (activités agricoles, exploitations de la tourbe…), jusqu'aux aménagements plus linéaires des cours d'eau.

Drainées par un axe fluvial majeur pour le Nord du Bassin parisien reliant la Manche au bassin séquanien par divers modes de transports, situées au cœur de plateaux de terres limoneuses parmi les plus fertiles d'Europe, les tourbières des vallées de Somme et d'Avre ont été profondément marquées et mosaïquées par des millénaires d'activités anthropiques.

L'occupation du sol révèle cette mosaïque d'activités.

3.1. L'occupation du sol

Nous n'avons pas effectué d'analyse de l'occupation du sol à l'échelle de toute la vallée entre les sources et Abbeville. Nous reprenons par contre les données du Plan de gestion de la zone Ramsar Ham-Abbeville en cours d'élaboration (Chombart coord. in prep). Le graphique suivant donne la répartition des principaux postes de l'occupation du sol dans les 13 000 ha de la zone Ramsar, selon la typologie européenne Corine Land Cover :



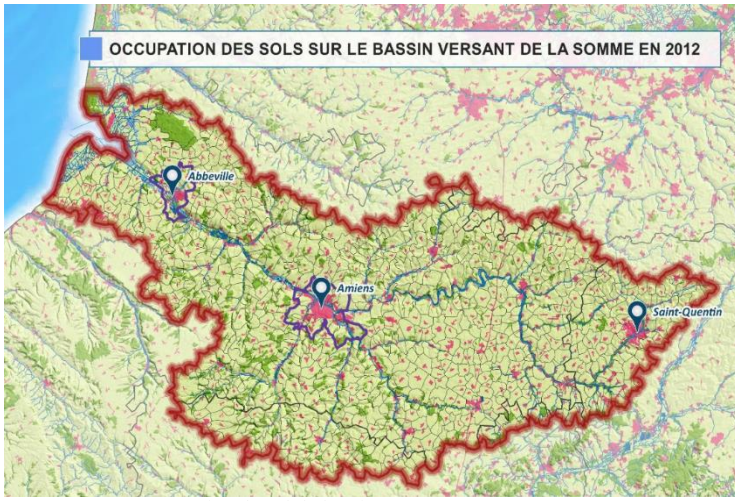
Types de l'occupation du sol dans la zone Ramsar Ham-Abbeville en 2018 (Chombart coord. in prep.).

Le site Ramsar est principalement occupé par des :
- milieux aquatiques : 28 % de la surface est constituée d'eau, majoritairement des étangs ;
- boisements feuillus humides, naturels ou artificiels (peupleraies), avec leurs fourrés arbustifs : environ 27 % ;
- « marais intérieurs » : leurs 16,5% correspondent aux roselières, mégaphorbiaies, zones amphibies… Il s'agit notamment d'espaces prairiaux abandonnés depuis quelques décennies ;
- prairies : elles ne représentent plus que 10,3% des surfaces ;
- des cultures : environ 9 % ;
- divers milieux urbains et artificialisés : plus de 8% du site.

Si aujourd'hui les principaux modes d'occupation du sol sont aquatiques et sylvatiques, il en était tout-à-fait différemment aux siècles précédents, où les surfaces prairiales dominaient largement.

3.2. 7000 ans d'activités agricoles

L'activité qui a le plus façonné les paysages végétaux et les richesses phytocénotiques et floristiques est clairement l'activité agricole. Le bassin est presque totalement marqué par l'activité agricole, très ancienne : 91 % du bassin-versant de la Somme est occupé par des terres agricoles, emblavées à 75 % (données de 2012 : AMEVA 2016).



Occupation du sol du bassin en 2012 (AMEVA 2016).

Deux échelles géohistoriques sont envisagées : le fond de vallée et le bassin versant, les deux étant écologiquement interdépendants.

Si aujourd'hui il ne reste que 5 % de prairies dans le bassin de la Somme (en 2012 : AMEVA 2016), les prairies étaient beaucoup plus importantes par le passé, en particulier dans les fonds de vallées.

3.2.1. L'élevage en fond de vallée

Les premiers polyculteurs-éleveurs sédentaires s'installent vers 5000/4600 av. JC. sur les bords de la vallée tourbeuse de la Somme et de ses affluents (Praud *et al*. 2018). La colonisation des premiers Danubiens dans la vallée de la Somme s'effectue par l'amont, depuis les vallées d'Aisne et d'Oise déjà colonisées par les Rubanés (Méniel 1984, Praud *et al*. 2018). On retrouve des vestiges de la culture de Blicquy/Villeneuve-Saint-Germain (Néolithique ancien) dans le bassin de la Somme amont à Languevoisin-Quiquery, Sancourt et Vermand, et en aval à Amiens-Étouvie et Boves (Collart et Talon 2011, Praud *et al*. 2018).

Ces peuples danubiens s'installent au contact entre les zones humides qui leur fournissent l'eau, le poisson, divers gibiers, et des terres cultivables en bas de versant. Vergne *et al*. écrivaient ainsi en 2004 : « *Dans la région, dès le Mésolithique puis un peu plus au Néolithique ancien, les marais dans leur diversité ont offert une grande palette de ressources (chasse, pêche, productions végétales diverses et tourbe)* ».

Les sites du Néolithique moyen au début du V[e] millénaire (culture de Cerny vers -4700 et -4400 av. JC) sont répartis partout dans les vallées de la Somme et de ses affluents.

Les cultures du Néolithique final (Chasséen) sont répandues sur l'ensemble de la vallée. Elles mêlent cultures, chasse/pêche et élevage.

Les activités pastorales

L'importance (et les limites) du pastoralisme pour la conservation des tourbières alcalines ont été synthétisées en France par Müller (2000) puis Müller et Gabaldon (2017). Il parait important de percevoir l'évolution du lien agriculture-tourbières au travers des millénaires d'histoire commune dans les VdSA, afin notamment d'identifier et de valoriser aujourd'hui les pratiques d'élevage adéquates.

Il parait aussi intéressant de souligner que les prairies ne sont pas apparues avec le bétail et l'agriculture au Néolithique : elles préexistaient grâce aux vastes troupeaux d'Ongulés qui façonnaient les milieux herbacés. Les milieux prairiaux étaient donc 100 % naturels à l'époque.

Les premiers agriculteurs se sont installés en Picardie d'abord dans les fonds des grandes vallées, à proximité de l'eau, et donc à proximité de la tourbe en vallées de Somme et d'Avre.

Ferme néolithique en vallée de Somme à Samara (reconstitution archéologique à partir de fermes de la vallée de l'Aisne). R. François.

Leroyer *et al*. (2012) écrivaient au sujet de l'évolution des fonds de vallées du Nord de la France : « *Depuis le Néolithique moyen II, l'installation d'un groupe humain en fond de vallée se marque par le défrichement de la ripisylve, parfois accompagné mais le plus souvent suivi de l'exploitation du chêne (Leroyer, 1997, 1998 et 2006a). L'attaque de l'aulnaie semble destinée à dégager des sols pour l'habitat et le pâturage des troupeaux, à faciliter l'accès au cours d'eau et parfois à utiliser l'aulne pour l'édification de palissades comme à Villiers-sur-Seine (Leroyer et al., soumis a). Dans tous les cas, l'ouverture de l'aulnaie profite aux prairies humides qui s'implantent sur les sols libérés* ».

Des prairies tourbeuses antérieures à l'agriculture néolithique créées par les Ongulés sauvages

Pour autant, il serait probablement inexact de croire que les paysages que les premiers agriculteurs danubiens ont trouvés étaient des paysages uniquement forestiers. En effet, au début de la néolithisation danubienne il y a environ 7000 ans, des troupeaux d'herbivores sauvages, probablement (très ?) importants, sont présents. Cette masse importante d'Ongulés sauvages a déjà du largement ouvrir les milieux forestiers des tourbes de fond de vallée. Des milieux ouverts doivent donc préexister, a minima au niveau de larges gués permettant de traverser les vallées tourbeuses.

Et des clairières de surfaces et de structures variables devaient être reliées par des « autoroutes à ongulés » créées au sein des boisements par les troupeaux d'Aurochs, Chevaux, Cerfs, Chevreuils et Sangliers. Les recherches archéologiques ont en effet montré que ces animaux sont abondants au Mésolithique et début du Néolithique dans les vallées-tourbières de Picardie (Méniel 1984, Coutard *et al*. 2010, Collart et Talon 2011).

D'autres grands animaux sont présents au Mésolithique et au début du Néolithique.

Les Chevaux sauvages sont largement présents dans le bassin de la Somme au Paléolithique (Bridault 1997, Bignon 2006, Auguste 2009), à la fin du Weichselien (au Dryas récent il y a environ 11-12 000 ans) par exemple à Hangest-sur-Somme (Chevallier *et al*. 2010, Auguste 2012, Naudinot *et al*. 2019) Belloy-sur-Somme (Chevallier *et al.* 2010). Puis ils régressent très fortement du Nord de la France à partir de - 10 000 (Bridault et Chaix 2002). On les trouve encore au Néolithique à Dreuil-les-Amiens vers -6600 (Bridault 1997). Le Cheval semble disparaître du Nord de la France au Néolithique moyen ; on ne sait pas si la forme sauvage existait toujours lorsque la forme domestiquée a été introduite au III^{e} millénaire avant notre ère (Vigne *et al.* 2003b).

Des Bisons (*Bonasius bonasius*) sont aussi présents au Mésolithique dans la moitié nord de la France (Bridault 1994, Vigne *et al*. 2003a). Il est cependant difficile d'être certain de sa présence du fait des similitudes entre les restes osseux du Bison et de l'Aurochs (Drucker *et al*. 2020). Le Bison disparait apparemment des Hauts-de-France dès le Néolithique ancien du fait d'une pression de chasse mésolithique et primonéolithique élevée (Collart et Talon 2011).

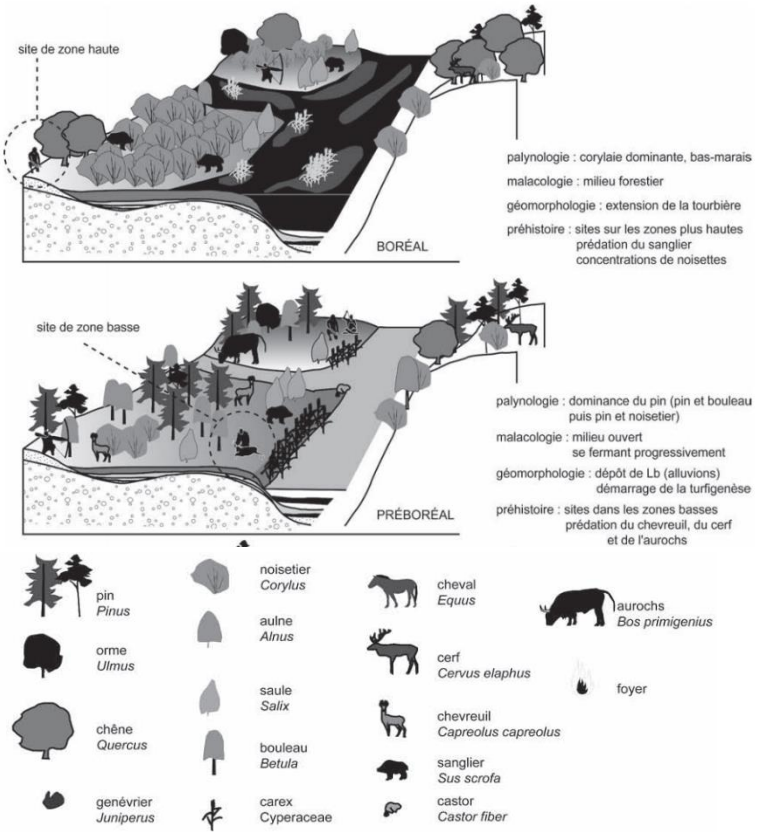
Idem pour l'Élan (*Alces alces*), noté dans la Somme (dont Saleux vers -8300 : Séara *et al.* 2010) et l'Oise au Mésolithique (Bridault 1992, Brugal *et al*. 2001, Drucker *et al*. 2020).

Autre phytophage, le Castor (*Castor fiber*) est présent jusqu'au Moyen-Âge. Il participe à l'ouverture des ripisylves de la Somme (Brandicourt 1904, Coutard *et al*. 2014). Et aussi, très certainement, à l'élévation du niveau des eaux via ses barrages comme on peut l'observer aujourd'hui dans les Ardennes, Vosges, en Pologne… (obs. pers.).

La présence de milieux herbacés importants est indiquée par les analyses palynologiques avant le Néolithique ancien dans les vallées du Bassin parisien **(**Leroyer & 2012). Dans la vallée de la Somme, aux sols et climats favorables dès cette époque, les vastes formations herbacées sont forcément liées à des populations d'herbivores sauvages importantes. Ces populations ont attiré des populations humaines, également importantes dès le Mésolithique.

Ducrocq (1999, 2005) mentionne que les bas de versants de la vallée de la Somme et affluents (Avre et Noye), au contact de la tourbe ou sous les tourbes sont particulièrement riches en vestiges de campements mésolithiques : la densité y atteint 0,5 à 2 sites par ha. Le secteur de la moyenne Somme à La Chaussée-Tirancourt et en basse vallée de l'Acon en est particulièrement riche, notamment sous le Parc de Samara et environs (Ducroq 2005, V. Vergne et F. Malrain comm. pers.).

Nous nous demandons si la croupe de tuf naissante n'y créait pas, dès le mésolithique, un passage majeur pour les Ongulés, qui pouvaient traverser plus aisément les tourbières instables. Les chasseurs mésolithiques auraient pu implanter des campements à proximité de ce corridor d'Ongulés-gibier. Ce phénomène est attesté à des époques paléolithiques antérieures pour la chasse des Chevaux par les Magdaléniens dans tout le Bassin parisien (Bignon 2006).



Exemple de paysage tourbeux picard au Mésolithique, ici à Warluis en vallée du Thérain-60 (Coutard *et al*. 2010).

L'Aurochs ancêtre des bovins domestiques

Parmi ces Ongulés sauvages se trouvait encore au Néolithique une espèce importante : l'Aurochs (*Bos primigenius*). La présence d'Aurochs est attestée en vallée de la Somme et affluents du Paléolithique au Néolithique. Un squelette de cf. Aurochs avait déjà été trouvé dans une exploitation de tourbe holocène à Picquigny (Boucher de Crèvecœur 1800). Ses restes sont observés dans le bassin de la Somme, comme dans les autres grandes vallées de l'Aisne et de l'Oise, du Néolithique jusqu'à l'Âge du Bronze (Auxiette & Lachem 2007, Hachem *et al*. 2014, Drucker *et al.* 2020), notamment au Chasséen (vers - 4000 av. JC) à Villers-Carbonnel ou à Conty (Hachem *et al*. 2014), à Saleux au Mésolithique vers -8300-8100 BP (Fagnart *et al*. 2008).

Il est présent au Mésolithique à Dreuil-les-Amiens (Méniel 1984), La Chaussée-Tirancourt (Ducrocq & Ketterer 1995) et Belloy-sur-Somme (Chevallier *et al*. 2010, Drucker *et al*. 2020). Et on le trouve encore au Néolithique à Conty (culture de Cerny vers -7000 : Bostyn *et al*. 2016).

Après la sédentarisation des premiers agriculteurs danubiens, les troupeaux d'ongulés domestiques, bovins notamment, ont donc cohabité pendant quelques millénaires avec les troupeaux de ruminants sauvages comme les Aurochs. Des travaux de génétique récents ont montré qu'en Picardie les bovins domestiques ne se sont pas croisés avec les Aurochs sauvages (Auxiette et Hachem 2007, Hachem 2011).

L'Aurochs est encore présent en France sous les Francs et Carolingiens, mais, semble-t-il, plutôt en dehors des Hauts-de- France, du côté des Ardennes puis des montagnes vosgiennes (Wright 2013). Pour ces rois et princes, la chasse au grand gibier de prestige de ce type est très importante culturellement, dans la lignée des chefs celtes (Hennebicque 1979, Guizard-Duchamp 2007).

Sidéra (2001) et Hachem (2011) ont montré que l'intensité de la chasse au Néolithique a fait régresser fortement l'Aurochs dans le Nord du Bassin parisien : les restes de cet animal dans les sites archéologiques régressent tout au long du Néolithique. Il semblerait qu'il disparaisse du Nord-Ouest de l'Hexagone à la fin de l'Âge du Fer. Plus récemment toutefois, un soupçon de présence d'Aurochs ou de grand bœuf domestique existe pour le X^e s. sur le site palatial de Compiègne (Yvinec 1997). Quoiqu'il en soit, cette chasse prestigieuse lui est fatale. Comme beaucoup des grands herbivores en effet, il disparaît du Nord de la France à cause de la très forte pression cynégétique à cette époque ; puis il disparait totalement de France après le IX^e s. (Wright 2013).

Ce phénomène est valable pour tous les Ongulés sauvages : la proportion des Ongulés domestiques par rapport aux Ongulés sauvages décroit au cours du Néolithique. Elle traduit :

- l'intensification de l'action anthropique sur l'environnement au Néolithique récent (Leroyer 2012) ;
- l'extension de l'élevage et des cultures, au détriment de la forêt de plus en plus coupée ;
- la régression de la grande faune herbivore (Hachem 1995, 2011) qui avait façonné les premiers milieux prairiaux (

Le Néolithique récent voit ensuite les dynamiques de colonisations agricoles concerner progressivement les plateaux limoneux, à partir du IV^e et surtout du III^e millénaire avant notre ère (Leroyer *et al*. 2012).

Ainsi, globalement en vallée de Somme et affluents :

- des milieux tourbeux herbacés de type prairies pâturés, façonnés par les Ongulés sauvages, existaient en mosaïques avec des boisements avant l'arrivée des premiers agriculteurs néolithiques ;
- ces derniers ont augmenté les surfaces des clairières préexistantes pour leurs Ongulés domestiques, en particulier en fond de vallée (Sidéra 2001) ;
- ils ont aussi développé des systèmes de prairies de fauche, qui n'existaient évidemment pas auparavant ;
- à partir du Néolithique, on passe de prairies/clairières naturelles à des prairies anthropisées ; elles sont issues de pratiques pastorales, itinérantes puis sédentaires.

La Protohistoire va renforcer cette dynamique de déboisements des fonds de vallée tourbeux.

3.2.2 Colonisation protohistorique des fonds de vallée et plateaux

Les Âges du Bronze et du Fer constituent des périodes de développements démographiques importants, avec de nombreuses mises en valeur agricole des terroirs du Nord du Bassin parisien, dans les vallées comme sur les plateaux (Pastre *et al*. 1997, Brunaux *et al*. 2003, Leroyer *et al*. 2012, Buchez *et al* 2017). Le nombre de sites archéologiques régionaux « bondit » au Bronze final : « *À partir de l'étape moyenne du Bronze final, on assiste à une augmentation significative du nombre de sites, témoignant d'une évolution démographique. On passe ainsi entre le Bronze moyen et le Bronze final de 26 à 108 sites décomptés en Nord-Picardie* » (Buchez *et al.* 2017).

Les fonds de vallée sont donc, probablement, largement défrichés au Bronze final (III^e millénaire avant J.-C.) ; la palynologie révèle toutefois qu'il subsiste toujours des ripisylves (Leroyer *et al*. 2012).

Carozza *et al.* (2017) écrivent ainsi « *À l'échelle des huit derniers millénaires, l'âge du Bronze constitue très probablement une période clé de la construction de notre environnement. Les travaux les plus récents, et notamment en matière d'étude de la paléo- biodiversité, insistent tous sur le rôle majeur que jouent les deux millénaires que dure l'âge du Bronze dans l'enrichissement de la biodiversité.* (…). *À compter de la fin du III^e millénaire avant notre ère, les communautés humaines vont exploiter, de manière raisonnée, l'ensemble des écosystèmes* ». On peut donc supposer que la plus grande partie des tourbières est alors mise en valeur par le pastoralisme il y a 3-4000 ans.

L'Âge du Fer va voir la poursuite de la colonisation de tout le bassin, avec une augmentation des implantations en fond de vallée ; les plateaux sont progressivement colonisés (Pastre *et al*. 1997, Brunaux *et al*. 2003, Brun *et al*. 2005, Buchez *et al*. 2017). Le bassin de la Somme est occupé par deux peuples de celtes belges : les Ambiani à l'aval du secteur de Bray-sur-Somme / Péronne et les Viromandui à l'amont .La limite entre les deux reste imprécise (Bayard & Massy 1983, Delestrée 1998).

Des forêts frontières relictuelles subsistaient probablement entre les « pagi » des tribus celtes. Fossier (1964) écrivait au sujet des paysages que Jules César avait trouvés en -54 av. J.-C. : « (…) *les dépôts de grain, qu'il constitua à plusieurs reprises à Amiens ou à Arras, n'ont pu être alimentés que par de très vastes clairières culturales. Tout porte donc à se représenter la région, au début de l'ère chrétienne, comme recouverte de quelques massifs boisés, mais surtout de landes broussailleuses, largement trouées par l'implantation humaine ; le croquis dressé au début du siècle par Demangeon, dans sa thèse de géographie humaine sur la Picardie, peut, à la rigueur, être accepté, à condition de voir dans les zones indécises qui séparent les tribus gauloises, puis les cités romaines, des Ambiani, des Viromandui, des Atrébates et des Morini, plus de ronces que de chênes (…).*

Brunaux *et al. (*2003) disent la même chose au sujet de l'Âge du Fer sur les plateaux : **«** *La déforestation y a été intense dès le Néolithique. Et au second âge du Fer, au moins pour le Nord - Pas-de-Calais et la Picardie qui ont été bien étudiés, le paysage était aussi découvert qu'il l'est maintenant.*

L'anthropisation du paysage semble cependant avoir été lente. Et il est probable que le couvert forestier ait été peu à peu remplacé par des friches, des pâturages plus ou moins bien entretenus. L'occupation générale du territoire n'intervient qu'à la fin de La Tène ancienne et au cours de La Tène moyenne.

Cet agrandissement des terroirs va de pair avec une mise en culture généralisée qui touche désormais aussi bien les plateaux limoneux que des terres peu fertiles qui, plus tard, au Moyen Âge seront regagnées par la forêt ».

Une aquarelle de l'exposition archéologique « *Les campagnes gauloises au fil des saisons* » tenue au Musée de Picardie en 2014 représente les campagnes picardes du type de celles de la vallée de la Somme et abords (Auxiette *et al*. 2014) :

Paysage picard de l'Âge du Fer imaginé (*in* Auxiette *et al*. 2014).

Une autre vue imaginée, remarquablement restituée, est possiblement proche de ce que pouvait être la vallée de la Somme à l'Âge du Fer :

B. Clarys « *Évocation d'un paysage à l'époque gauloise* »
(*in* Blanquaert et Malrain dir. 2016).

Cette intensification de l'usage des sols va croître encore avec les Gallo-Romains.

3.2.3. La période gallo-romaine

La période gallo-romaine voit la poursuite de cette utilisation déjà ancienne des espaces ouverts. Les nombreuses villas gallo-romaines de fond de vallée et des plateaux en témoignent (Agache *et al*. 1965, Fossier coord. 1988, Lepetz et Matterne 2013**)**. Des implantations gallo-romaines ont été repérées sur des promontoires au milieu ou en bordure immédiate des tourbières comme à La Chaussée-Tirancourt (Commont 1917), Crouy, Pont-Rémy, Fouencamps… (Agache *et al*. 1965). Les grandes villes gallo-romaines d'Amiens et Saint-Quentin ont été implantées directement sur les franges des tourbières en période de paix, en les aménageant et remblayant. La pression agricole aux alentours devait être forte pour nourrir les citadins. Amiens est une ville importante de la Gaule Belgique, avant les grandes invasions **(**Bayard 1999).

Chûte démographique avec les « invasions barbares »

En revanche à la fin de la période romaine, les invasions des III^e^ et IV^e^ s. (premières destructions au Bas-Empire, probablement vers 260-280 selon Bayard et Mahéo 2013) ont dû générer de nombreux abandons d'espaces agricoles en zone humide. Les tailles des villes ont en effet été considérablement réduites. La surface d'Amiens a été divisée par 10 selon Fossier (coord. 1988) et Bayard et Mahéo (2013). De nombreuses implantations rurales ont été incendiées puis abandonnées un peu partout (Vermeersch 1981, Fossier coord. *op. cit.,* Collart et Talon 2011). La chute démographique a forcément généré un abandon, et donc des enfrichements puis reboisements spontanés. Les espaces les plus humides -les moins intéressants agronomiquement- et les plus éloignés des villes et villages ont dû être délaissés, et très rapidement recolonisés par les ligneux. Aujourd'hui, un marais tourbeux alcalin totalement abandonné est recouvert par une saulaie puis une aulnaie en quelques décennies (obs. pers.).

3.2.4. Une faible utilisation du sol à l'époque mérovingienne.

Ces abandons et/ou délaissements temporaires ont dû perdurer dans certaines contrées durant l'époque mérovingienne, voire au début de l'ère carolingienne. Cette époque du haut-Moyen-Âge, assez mal connue sur le plan historique et archéologique, reste une zone d'ombre sur la trajectoire de l'évolution des paysages agro-sylvo-pastoraux des fonds de vallée tourbeux.

Nous supposons que les vallées tourbeuses de la zone Ramsar ont été largement soumises au reboisement naturel depuis la fin de l'Empire romain, dans des proportions difficiles à estimer.

Les premières abbayes, bénédictines, étaient nombreuses le long des vallées d'Avre et de Somme. Celle de Corbie par exemple comptait parmi les plus importantes de l'Occident médiéval, avec plus de 20 000 ha de terres en propriété au milieu du Moyen-Âge (Fossier coord. 1988). Elles se sont considérablement développées sous l'impulsion carolingienne, puis avec l'essor monastique, notamment cistercien, à partir du XII^e^ s.

Essor démographique et défrichements à partir des Mérovingiens et Carolingiens

On peut supposer que les abords tourbeux des villes et de ces abbayes ont été tôt maintenus en milieux prairiaux, pour nourrir le bétail, et chauffer et construire les habitations et les ateliers.

Les très nombreux villages actuels présentent des toponymies des époques mérovingienne et carolingienne (Fossier coord. *op. cit*.), en particulier avec des noms (d'amont en aval de la vallée de la Somme puis de l'Avre) :

- en *y* comme les deux Essigny, Omissy, Harly, Gauchy, Tugny, Jussy, Flavy, Ollezy, Dury-02, Estouilly, Etrepilly, Canizy, Douilly, Matigny, Quiquery, les 2 Rouy, Pargny, Falvy, Cléry, Cappy, Cerisy, Chipilly, Sailly-Laurette & Sailly-le-Sec, Aubigny, Bussy-les-D., Blangy-Tronville, Glisy, Rivery, Ailly-sur-S., Breilly, Picquigny, Crouy… ;
- des suffixes en *-court* : Ramaucourt, Séraucourt, Morcourt (02 et 80), Happencourt, Eaucourt, Sancourt, Béthencourt-sur-Somme, Villecourt, Épénancourt, Cizancourt, Méricourt, Morcourt, Renancourt (ancienne commune rattachée à Amiens), Tirancourt, Flixecourt, Moreaucourt, Liercourt, Eaucourt…
- des suffixes ou préfixes en *villers* ou *mesnil* : ils sont plus rares : Villers-Carbonnel, Mesnil-Bruntel.

Il en est de même dans les vallées tourbeuses affluentes, comme celle de l'Omignon avec Lehaucourt, Berthaucourt, Maissemy, Vadancourt, Bihécourt, Attilly, Caulaincourt, Tertry, Méréaucourt, Monchy, Montécourt, Flamicourt, Cléry, Cappy.

S'il reste aujourd'hui de nombreuses traces d'implantations monastiques d'implantations bénédictines, puis augustéennes ou cisterciennes surtout, (Saint-Quentin, Ham, Corbie, Amiens, Crouy-Saint-Pierre, Saint-Valery-sur-Somme…), bon nombre ont aussi totalement disparu. C'est le cas de l'abbaye de Fonsomme sur les sources de la Somme, ou de celles d'Arrouaise dont dépendaient de nombreuses terres valléennes, celles de Péronne, Notre-Dame du Paraclet à Cottenchy... Ces abbayes ont été très actives dans les dynamiques médiévales de défrichements (Fossier 1964).

3.2.5. Les grands défrichements des XII^e^-XIII^e^ s.

Durant le Moyen-Âge plus récent, à partir du XII^e^ s. et surtout du XIII^e^, les milieux encore forestiers ou à l'état de friches plus ou moins boisées, ont été, progressivement, de nouveau déboisés/défrichés. Fossier (1984) écrit « *Durant deux siècles, le paysan d'Europe a tenté de briser l'encerclement du monde sauvage qui l'oppressait* ».

Toutes les études montrent le gonflement démographique et l'importance des travaux d'essartages qui en découlent (Demangeon 1905, De Calonne 1920, Fossier 1964 et 1984, Fossier coord. 1988). Les noms de villages de cette époque sont notamment des « Neuvilles » c'est-à-dire des nouvelles « villes » (La Neuville-les-Bray), ou porteurs de noms de Saints comme Bray-Saint-Christophe, Saint-Simon, Saint-Sulpice près de Ham, Saint-Christ-Briost, Saint-Sauveur, Saint-Pierre-à-Gouy…

À cette époque cependant, les fonds de vallées sont largement ouverts et utilisés de façon intensive par les herbages, surtout aux abords des centres urbains et villageois. Fossier écrit (1964) à propos des campagnes picardes du milieu du Moyen-Âge : **«** *La structure agraire comme les usages alimentaires contraignaient, en effet, les hommes du temps à partager leur activité également entre la culture céréalière et la recherche des produits de l'élevage ; or la médiocrité des moyens techniques - et cela jusqu'à la fin du moyen-âge - obligeait les paysans à ne distraire, pour l'élevage, aucune parcelle arable du sol.*

Les prés n'étaient utilisés que là où la nature y avait pourvu, fonds argileux, bords des rivières (…) ».

L'utilisation des tourbières pour la production maraichère dans les Hortillonnages d'Amiens ou les Hardines de Ham témoigne de cette intensification agricole médiévale généralisée.

Elle est d'autant plus évidente que les premières exploitations de la tourbe témoignent d'un manque de bois dans les vallées dès le XIII^{e} s. (cf. infra.). Les pressions pastorales notamment doivent être élevées dès cette époque, jusqu'au début du siècle dernier. On peut considérer qu'à partir de l'essor démographique des XII^{e} et XIII^{e} s. a minima, l'ensemble des fonds tourbeux des VdSA a été mis en valeur par le pastoralisme.

Les noms médiévaux de « Longpré-les-Corps-Saints » ou « Longpré-les-Amiens » témoignent des vastes étendues prairiales.

L'apparition des premières extractions de tourbe au XIII^{e} s en moyenne vallée de la Somme atteste bien que ces espaces valléens étaient intensément déboisés : la ressource ligneuse manquait pour se chauffer (Demangeon 1905 ; De Calonne 1920, Fossier 1984, Cloquier 2006, Buridant 2009). Les arbres avaient disparu au point de devoir extraire la tourbe pour le chauffage.

Plus récemment, l'analyse des cartes d'état-major du XIX^{e} s. (Géoportail 2021) montre toujours une absence totale de boisements massifs dans la zone Ramsar entre 1820 et 1866. L'étude toponymique n'a pas révélé non plus de présence d'éléments boisés récents, à la différence des plateaux. L'essentiel des fonds de vallées était manifestement dominé par les prairies.

Pâturage aux environs d'Amiens. J.-B. C. Corot vers 1850. (Rehs Galleries, New York).

Elles sont façonnées depuis plusieurs milliers d'années pour certaines, et possiblement depuis au moins 8 à 10 siècles pour les plus « récentes ». Autour de Péronne, les fonds de vallée accueillaient les élevages de chevaux de trait (Hyver 1835).

Les milieux tourbeux, bien que contraints sur le plan hydrique, sont en effet très importants sur le plan pastoral. Si la qualité de l'herbe est souvent moyenne, les quantités sont importantes, comme le montrent certaines pressions pastorales.

3.2.6. Les pressions pastorales anciennes

Les indications chiffrées sont rares sur les pressions pastorales anciennes dans les VdSA qui ont façonné les végétations turficoles ouvertes. Par exemple à Blangy-Tronville vers 1900 (Demangeon 1905), 1125 moutons, 198 vaches et 83 chevaux pâturaient environ 100 ha pendant 6 mois, essentiellement de (avril) mai à septembre (octobre). Ce qui produit un chargement instantané élevé, car supérieur à 3 UGB/ha pendant 6 mois.

Sur la tourbière alcaline comparable de Bresles (Clermontois, 60), le même auteur mentionne le pâturage de 1200 bovins. Sur 400 ha environ, le chargement de 3 UGB/ha pendant 6 mois apparaît similaire. Les chiffres sont convergents, et cohérents avec ce qu'en disent les éleveurs bovins ou équins actuels.

Une synthèse des pressions pastorales et des itinéraires techniques agricoles sur ces espaces tourbeux particuliers (types d'animaux, modes de conduites des troupeaux, itinéraires, périodes…) resterait à entreprendre. Elle permettrait de préciser les modes pastoraux les plus adaptés à mettre en œuvre aujourd'hui par les agriculteurs et les gestionnaires d'espaces préservés.

Pâturage bovin à Cléry (80) en haute Somme. CPA début XX^{e}. Arch. Dép. Somme

Daours : larris et marais raclés par les moutons : l'herbe très rase domine le fond de vallée et les versants. CPA Début XX^{e} s.

La race bovine classiquement utilisée partout en Picardie est la Rouge flamande comme le montrent des clichés à La Neuville les Bray, Bussy-les-Daours, Longpré-les-Amiens… :

La Neuville-les-Bray : marais « raclés » par des Rouges flamandes. CPA début XX^{e} s. Arch. Dép. Somme.

Bussy-les-Daours : marais et troupeau de Rouges flamandes. CPA début XX^{e} s. Coll. partic.

Longpré-les-Amiens : marais pâturés intensivement par des troupeaux mixtes de chevaux et de Rouges flamandes. 1902. CPA Arch. Dép. 80.

Quelques Rouges picardes subsistent parfois :

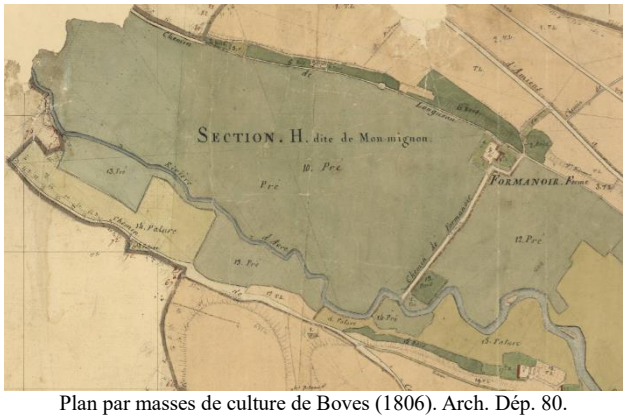
Amiens : marais de la Hotoie avec Rouge picarde (front blanc). CPA début XX[e] s. Arch. Dép. 80.

La pression pastorale pouvait donc être très élevée dans les marais tourbeux. Des chiffres comparables ont été relevés dans les tourbières alcalines de la Souche (Laonnois-02) aux XVIII[e] et XIX[e] s. Sur le communal tourbeux de Vesles-et-Caumont, en 1894, 120 ha étaient pâturés par 70 vaches, 50 chevaux et au moins 100 moutons (Sajaloli 1994). Cet auteur indiquait même que « *Sur ces prairies marécageuses fournissant un foin de piètre valeur, la pression du pâturage est telle qu'on enregistre un véritable acharnement à en améliorer la qualité* ». La valeur qualitative des foins était en effet souvent bien moindre que celle des mêmes prairies conduites en pâturage.

Pâturage ou fauche ?

Une distinction était souvent effectuée entre les « Prés », c'est-à-dire les prairies de fauche, et les « Pâtures », prairies uniquement pâturées. On retrouve cette dichotomie sur les « Plans par masses de cultures » du début du XIX[e] s.

L'exemple de la commune de Boves autour de la Réserve naturelle et de la ferme de Fortmanoir est intéressant : on voit qu'en 1803-1806 les marais les plus tourbeux étaient essentiellement pâturés (vert plus clair), tandis que les marais plus atterris ou asséchés (vert plus bleuté) étaient en prairies de fauche (Cardinet et Carrette 1806) :



Plan par masses de culture de Boves (1806). Arch. Dép. 80.

Une utilisation secondaire des herbages : le blanchiment sur pré

Un usage particulier mérite d'être signalé : le blanchiment des linges sur prés. Une opération de blanchiment est effectuée dans les prés entre la fin du XVIII[e] s. et la seconde guerre mondiale. Ainsi à Boves et Cagny existent trois blanchisseries en 1830. Elles recevaient des balles de toile du nord et les linges de maison des communes avoisinantes. Le linge est lavé, et bouilli dans des chaudières alimentées à la tourbe et aux fagots de saules.

Puis, sur des vastes prairies proches de sources ou de fossés alimentés en eau courante :

- les linges sont étendus en plein soleil sur l'herbe fauchée en été ;
- l'eau des sources ou fossés est versée régulièrement sur les draps : très chargée en carbonate de calcium, en s'évaporant elle dépose du calcaire sur le textile, dont les fibres sont ainsi blanchies naturellement.

En 1880 plus de 400 personnes étaient employées dans 80 établissements dans la Somme. Les vastes prairies des VdSA trouvaient un autre usage que celui de l'élevage. Bien évidemment, pour éviter de souiller la blancheur du textile, il ne peut pas y avoir eu de bêtes au pré auparavant : seule la fauche est adaptée. Cet usage a apparemment perduré jusqu'à l'entre-deux guerres. Il est bien connu de la Réserve naturelle de Boves en particulier, où un panneau relate cet usage ancien des prairies. Un réseau de petits fossés avait été créé, relié à l'étang Saint-Ladre, pour mener l'eau vers les sites d'étentes des draps :

Panneau expliquant le blanchiment sur pré dans la Réserve naturelle de Boves. R. François.

Ces prairies communales présentaient globalement un intérêt économique majeur pour les populations locales.

Importances économiques des prairies communales

Sajaloli (1994) indique que pour les communaux tourbeux de la Souche : *« Avant 1914, la vocation herbagère procure ainsi d'importants revenus aux communes tant par le recouvrement des rôles, c'est-à-dire des droits perçus par tête d'animal fréquentant les pâtures communales, que par la vente de l'herbe voire la location des prairies à des particuliers, à des sociétés ou à d'autres communes.*

Elle joue ensuite un rôle déterminant dans l'économie domestique des villageois : chaque ménage possède au moins quelques vaches laitières confiées à un pâtre chargé de la garde du cheptel, de sa reproduction et de l'entretien des prés. Dans le cadre d'une économie largement autarcique, dans une région où les ressources en herbe et en eau sont rares, ces pâtures contribuent au bien-être des communautés rurales. Les marais sont alors l'indispensable complément des cultures sèches pratiquées dans la majeure partie du finage villageois ».

Demangeon (1905) confirme que les prairies des marais tourbeux communaux étaient aussi importantes dans les VdSA.

Morera (2016) souligne l'importance des marais communaux en France pour les paysans : « *(…) les zones humides non aménagées sont considérées depuis le Moyen Âge comme des communs. Les habitants des seigneuries qui les bordent y jouissent d'un accès libre pour pêcher, chasser, cueillir joncs et roseaux. De cette manière, les zones humides participent pleinement de la survie des paysans les plus modestes n'ayant ni tenure ni terres à exploiter ».*

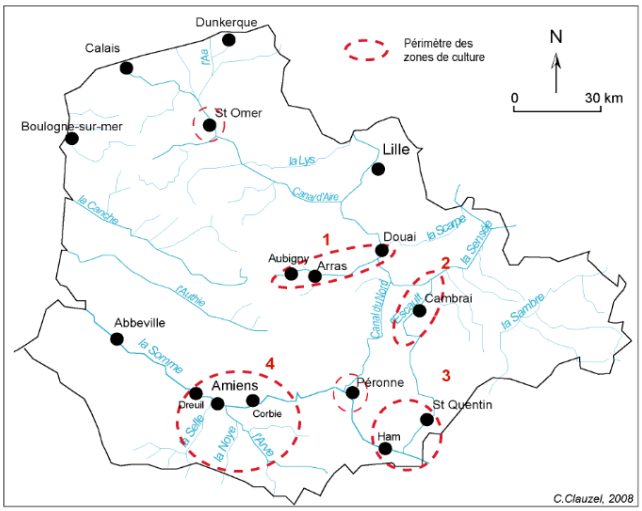
Le maraîchage était par ailleurs une activité agricole essentielle en bordure des agglomérations pour approvisionner les villes en légumes frais. Les sols tourbeux sont de très bons supports de culture légumière.

3.2.7. Le maraîchage : Hortillonnages et Hardines

Nous ne rentrons pas dans le détail de la création et gestion des terrains de maraîchage, qui ont été très bien étudiés dans les Hortillonnages par les historiens (De Calonne 1920, Cloquier 2007), géographes (Demangeon 1905, Clauzel 2008, Dournel 2007 & 2010…) et archéologues (B. Bréart 2021, et comm. pers.).

Ces espaces, intensément cultivés depuis neuf siècles a minima, étaient très importants à proximité immédiate des villes comme Amiens, Péronne, Ham (Hardines) (De Calonne 1920, Dournel 2007).

Ceux de Péronne, Saint-Quentin et d'Abbeville, moins bien conservés, ont été moins étudiés que les plus célèbres et plus vastes Hortillonnages de l'amont d'Amiens.



Répartition des maraichages péri-urbains sur tourbe dans le Nord de la France au XII[e] s. (Clauzel 2008).

Dans tous les cas, il s'agit de cas emblématiques de l'intensification agricole des tourbières, très fertiles si bien gérées, pour l'alimentation des villes depuis le XII[e] s. au moins.

Si Fossier (1984) parlait de 1220 ou 1230, les dates de 1120 en Haute somme, vers 1145 entre Dreuil-les-Amiens et Corbie sont avancées plus récemment (Clauzel 2008, Dournel 2007). Dans ce contexte de très forte anthropisation, les tourbières sont utilisées et vues comme de bons sols de cultures maraîchères.

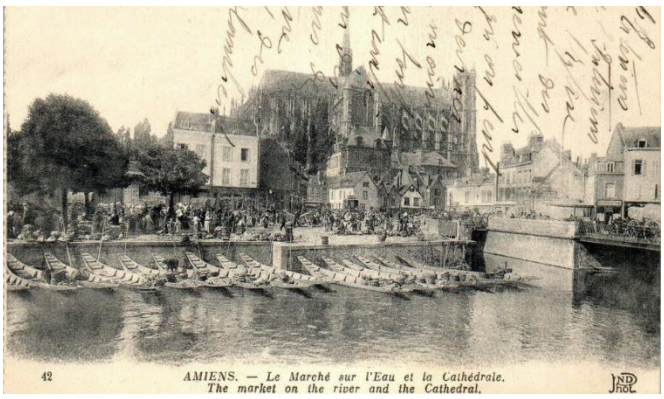
Ces sols contraignants et surtout accessibles en bateaux, mais très fertiles et faciles à arroser en plein été, restent perçus ainsi aujourd'hui.

Vue des Hardines de Ham au pied du château médiéval. CPA début XX[e] avant 1917. Arch. dép. 80.

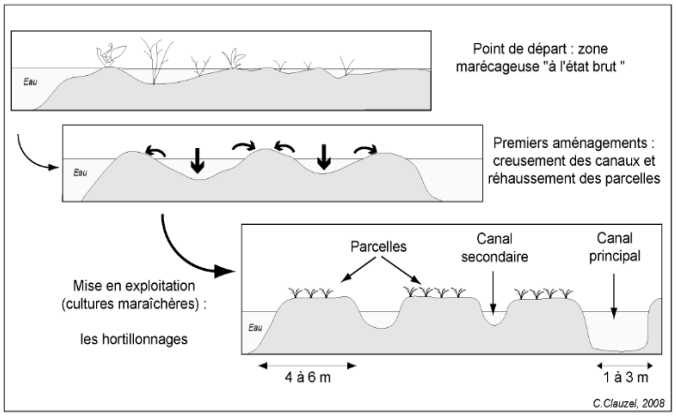
Ces tourbières sont drainées, aménagées et très entretenues pour le maraîchage. Les canaux (rieux) qui les parcourent sont très entretenus pour rester utilisables.

Des règlements précis les régissent depuis des siècles. Faucardages et curages sont réguliers. La libre circulation des barques est essentielle, notamment pour convoyer les légumes vers les marchés sur l'eau (Amiens, Ham).

Marché légumier sur l'eau aux Hardines de Ham. CPA début XX[e].



Marché sur l'eau à Amiens : débouché pour les hortillons. CPA début XX[e]. Coll. partic.



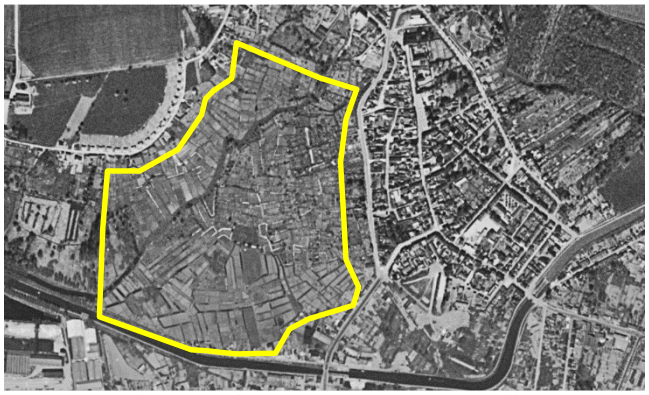
Processus de création des Hortillonnages au Moyen-Âge (Clauzel 2008).

Entrée des Hortillonnages à Amiens. CPA début XX[e]. Arch. dép. 80.

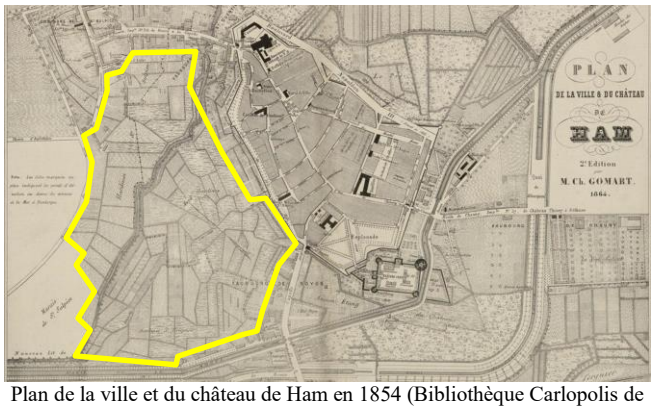
Hardines de Ham et maraîchers. CPA début XX^{e}. Arch. dép. 80.

Nous verrons dans la partie « Enjeux flore et végétations » (2^{e} article sur les VdSA : François *et al.* in prep.) que cette anthropisation des maraîchages péri-urbains depuis neuf siècles au moins a eu des conséquences importantes sur la qualité de la flore et des végétations, initialement turficoles et plus oligotrophiles.

Les emprises de ces jardins sur tourbe étaient parfois vastes comme ici autour de Ham dans les années 1950-65 :


Vue aérienne IGN de Ham vers 1950-65 (Géoportail 2021).

En 1854, les Hardines étaient moins étendues : le marais de Saint-Sulpice semble avoir été transformé en maraîchages :



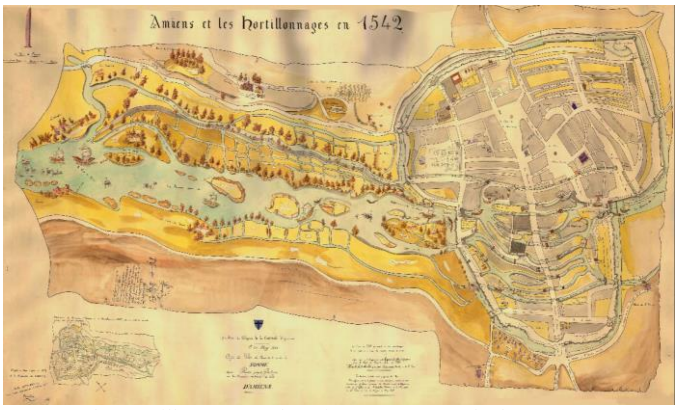
Plan de la ville et du château de Ham en 1854 (Bibliothèque Carlopolis de Compiègne 2021) avec indications des Hardines (en jaune).

Les jardins péri-urbains sont plus limités à Péronne. Il n'en reste que des petites surfaces aujourd'hui :

Potagers sur tourbe autour de Péronne (Géoportail 2021, IGN 1950-65).

Les espaces maraîchers les plus vastes sont évidemment les Hortillonnages d'Amiens-Camon-Rivery. Façonnés depuis le XIII^{e} s. au moins (possiblement depuis le XII^{e} s. selon B. Bréart, com. pers.), ils s'étendaient apparemment sur plus de 1000 ha au XVI^{e} s. Ils occupent aujourd'hui environ 300 ha (Bréart 2021). Si une dizaine de maraichers subsiste actuellement, ils étaient 600 à 800 au début du XIX^{e}, et environ 1000 début XX^{e} (Demangeon 1905, Dournel 2007, Bréart 2021). Dournel (2007) écrivait à leur propos : « (…) *la morphologie complexe du site représente l'exemple le plus abouti de la valorisation des marais tourbeux à des fins agricoles ; les hardines de Ham et de Péronne (vallée de la Somme) et les aires de Beauvais (vallée du Thérain) sont des cas similaires mais de moindre envergure* ».

Une cartographie de 1542 illustre le paysage des Hortillonnages (avec une inversion du Nord et du Sud, ce qui était fréquent à la Renaissance…) :



Vue des Hortillonnages et d'Amiens en 1542. Arch. dép. Somme.

Ces espaces vivriers étaient apparemment très développés autour d'Abbeville aussi :

- entre Abbeville et Rouvroy (« Jardins de Saint-Paul », toponyme éloquent, et « Marais de Saint-Paul ») ;
- dans les « Marais de Saint-Gilles », aujourd'hui majoritairement abandonnés et boisés :

Anciens espaces de jardins sur tourbe en amont d'Abbeville dans le Marais Saint-Gilles (Géoportail 2021, vue aérienne IGN 1950-65).

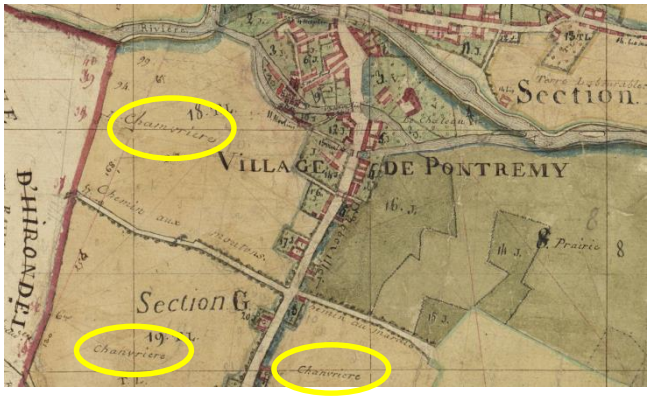
Il semblerait que les espaces vivriers autour de Saint-Quentin n'aient pas concerné autrefois des surfaces aussi importantes. En tout cas, l'emprise des années 1950-65 était très limitée, résiduelle, en aval de la ville (et absente en amont) :

Quelques espaces de jardins sur tourbe (ou remblais ?) au sud de Saint-Quentin (Géoportail 2021, vue aérienne IGN).

3.2.8. Culture du chanvre et rouissage

Autres cultures qui étaient assez répandues dans les marais tourbeux très humides en surface, les chanvrières sont mentionnées sur plusieurs cartes communales de la vallée de la Somme au début du XIX^{e} s.

C'est par exemple le cas à Pont-Rémy (Bourgeois *et al*. 1805) :



Les nombreuses sources sont propices au rouissage du chanvre et du lin. On trouve ainsi quelques toponymes « Les Chanvrières » comme à Contoire en vallée de l'Avre, « Le marais aux Lins » à Clastres (02) ou « Le Rouissoir » à Saint-Christ-Briost ou Eaucourt-sur-Somme :

« Les Chanvrières » à Contoire en vallée de l'Avre.

« L'Ancien Rouissoir » à Eaucourt-sur-Somme.
(IGN 1/25000^{e} Géportail).

Entrée du site des Rouissoirs d'Eaucourt. R. François. 2009.

3.2.9. Les cressonnières

La présence de cressonnières sur les sources de la craie en pied de versant dans les VdSA est attestée depuis le Moyen-Âge. À Saint-Quentin par exemple, Collart (1999) indique de « *nombreuses cressonnières* » à proximité immédiate de la ville, sur les sources au pied des remparts.

3.2.10. Quid de la Waide ?

Le Pastel des teinturiers ou Guède ou Waide en picard (*Isatis tinctoria*) est cultivé en grand dans l'Amiénois et le Santerre entre les XII^{e} et XV^{e} s. La culture de cette plante tinctoriale, principale source de colorant bleu (et gris, noir et vert en mélange avec d'autres colorants) au Moyen-Âge, permet une grande prospérité économique d'Amiens et du bassin de la Somme pendant le siècle de Saint-Louis notamment. Au point que certains auteurs parlent de « L'or bleu » (Wadier 2016). Fossier (coord. 1988) montre une carte qui centre les cultures de la Waide sur la vallée de la Somme. Mais l'exigence de cette plante gourmande qui épuise les sols rend plus probable sa culture sur les plateaux limoneux, voire sur les versants crayeux, que dans les fonds de vallée tourbeux et froids.

Les sols des cultures de Guède implantées récemment dans la Somme depuis le début des années 2000 sont des limons épais à Méharicourt, et de la craie avec limons à Salouel (obs. pers.).

Champ de Waide à Salouel sur craie et limons en 2021. R. François.

Les indications archéologiques à Dury-80 (et à Roissy en Île-de-France nord) montrent les mêmes types pédologiques (Zech-Matterne et Leconte 2009). L'exigence culturale telle que définie par Guarino *et al*. (2000) indique en effet une plante gourmande en azote qui préfère les sols limoneux ou calcaires riches et assez secs. Nous pensons donc que la Waide n'a probablement pas été cultivée dans les zones humides tourbeuses des VdSA. Ce ne sont donc pas les sols tourbeux pauvres des VdSA qui font la « richesse waidienne d'Amiens » au XIII^{e} s., mais plutôt les sols limoneux ou crayo-limoneux fertiles de leurs bassin-versants.

Il existait des moulins spécifiques pour la Waide (Wadier 2016) comme à Daours (Debrie 1988). Le site des « Moulins bleus » de L'Étoile serait un de ces moulins (Fournier *et al*. 2008).

<u>Waide, pays de cocagne et cathédrale</u>

Saint-Quentin accueille un marché aux Waides aux XIV^{e}-XVI^{e} s., d'où part la pâte vers des contrées lointaines comme Tournai (Collart 1999, Verhille 2006). Idem à Corbie. La richesse de la Somme au Moyen-Âge est largement issue du commerce de la Waide (Verhille 2005).

La Somme permet le transport par gribanes vers l'Angleterre et les Flandres (Carus-Wilson 1953, Verhille 2005, Cloquier 2018a). Les boules de Waide transformée en pâte étaient nommées localement « *cocagnes* ». Cette richesse locale a donné le terme « *pays de cocagne* ». Elle explique en partie la rapidité exceptionnelle de construction de la cathédrale Notre-Dame d'Amiens, financée notamment par des artisans waidiers locaux (Wadier 2016). Un couple de riches donateurs s'est ainsi fait représenter sur la façade sud de la plus vaste cathédrale gothique qui soit, avec un sac de « *cocagnes* » à ses pieds :

Artisans waidiers donateurs de la cathédrale d'Amiens. R. François.

Les évolutions agricoles des bassins-versants depuis le début du Néolithique impactent l'ensemble des fonds des vallées.

3.2.11. L'agriculture sur le bassin-versant et les impacts sur les vallées

Aujourd'hui, le bassin-versant de la Somme est constitué à plus de 75 % de grandes cultures de céréales, oléo-protéagineux, légumes-racines (AMEVA 2016).

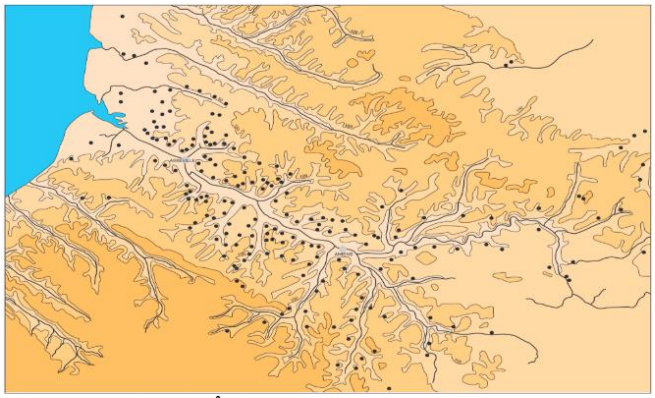
Les défrichements ont été progressifs depuis plusieurs cinq millénaires. L'érosion des sols surtout limoneux qui impacte les fonds de vallée tourbeux par colluvionnements est très ancienne.

Plus de 5000 ans d'érosion

Au Néolithique, les déboisements dans le Bassin parisien se sont accrus progressivement (Leroyer 2003, Leroyer *et al*. 2012). Dans le bassin-versant de la Somme, ce renforcement s'est surtout effectué à l'Âge du Bronze (Brun *et al.* 2005, Collart et Talon 2011). Les terres limoneuses fertiles et le climat nord-atlantique favorable ont permis une valorisation agricole précoce.

Brun *et al*. (2005) ont souligné l'intensification des dépôts érosifs dans toutes les vallées de Picardie tourbeuses ou non, issus des défrichements croissants pendant la Protohistoire. Ils écrivent : « *La période du Bronze ancien-moyen, qui correspond à la deuxième partie du Subboréal, est propice aux premiers colmatages limoneux liés à l'érosion de la couverture lœssique des versants. Il semble que les activités agro-pastorales du III^e^ millénaire, jusqu'aux périodes ancienne et moyenne de l'âge du Bronze se soient considérablement développées, pour croître encore durant le Bronze final* ».

Leur carte des nécropoles de l'Âge du Bronze dans le bassin de la Somme (prospections aériennes de R. Agache) montre bien la densité des installations en fond de vallée et bordures de plateau :



Nécropoles de l'Âge du Bronze dans le bassin de la Somme (carte M. Talon, *in* Brun *et al*. 2005).

Ils indiquent : *« Ce n'est qu'à partir du Bronze final que l'emprise humaine sur le milieu végétal devient vraiment déstabilisante. (…) L'éclaircie du couvert forestier va, bien entendu, encore s'accroître durant l'époque gauloise. Au début du subatlantique, qui coïncide avec la transition de l'âge du Bronze à celui du Fer, l'augmentation des apports minéraux a enrayé presque systématiquement les processus de tourbification. L'emprise humaine s'est alors considérablement développée, mais l'ouverture du paysage s'avère plus ou moins accentuée selon les secteurs. L'érosion généralisée des versants, également constatée dans d'autres régions, vraisemblablement été amorcée par l'intensification des défrichements* ».

Âge du Fer

Cette colonisation des terres se renforce à l'Âge du Fer. Entre -350 et -200, de nombreux habitats latèniens nouveaux sont répertoriés, sans abandons des habitats anciens (Gaudefroy 2011).

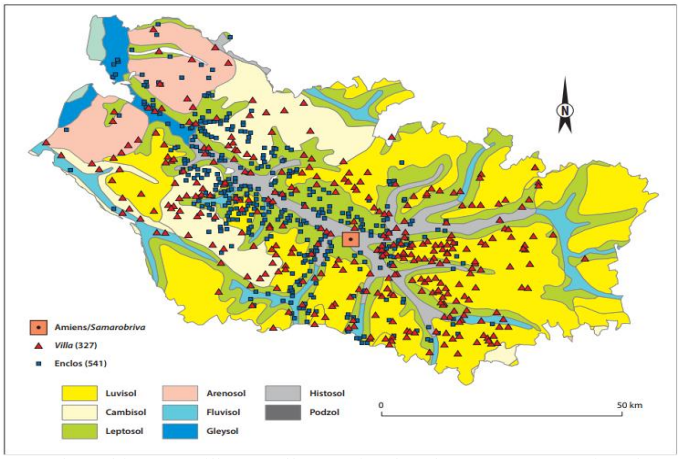
Ferme de l'Âge du Fer à Samara (reconstitution). R. François.

Selon les archéologues, à l'Âge du Fer, les paysages samariens étaient aussi déboisés qu'aujourd'hui (Gaudefroy 2011 et 2016, D. Maréchal, F. Malrain, G. Prilaux, comm. pers.).

Gaudefroy (2011) écrit ainsi à propos de la synthèse des sites laténiens du Ier s. av. J.-C. fouillés en Picardie « *Tous ces exemples témoignent d'une campagne densément peuplée et mise en coupe réglée, dont chaque parcelle de terre est exploitée, où siègent d'innombrables fermes, organisées en un semis parfois ininterrompu (…)* ».

Il y avait toutefois une différence de taille sur les types de paysages par rapport à l'actuel : les immenses openfields actuels n'existaient pas : la polyculture-élevage avait développé des systèmes bocagers ou semi-bocagers sur les espaces défrichés (Gaudefroy 2011, 2016a**)**. À la fin de l'Âge du Fer lors de la conquête romaine, la « Gaule chevelue » est un mythe erroné pour les bonnes terres du Bassin parisien. Cette fausse image a été véhiculée par Jules César dans son ouvrage *La Guerre des Gaules*, et largement repris au XIX^e^ puis à la première moitié du XX^e^ s.

La carte suivante montre bien, de façon sous-évaluée car issue des seules prospections archéologiques, la densité importante des emprises agricoles sur le bassin-versant à l'Âge du Fer et à l'époque gallo-romaine. 2500 sites avaient ainsi été repérés par la voie des airs par Roger Agache (1965) :



Enclos celtiques et villages gallo-romains dans la Somme, *in* Bernigaud *et al.* 2017 (d'après R. Agache 1965).

Toutefois, il restait très probablement des espaces forestiers aux frontières des *pagi*, espaces intermédiaires entre les contrées des Ambiani et celles des Bellovaques au sud, des Atrébates et Nerviens au nord (antique forêt d'Arrouaise), et peut-être entre celle des Viromandui et celle des Suessionnes à l'est.

Érosion agricole et colluvionnements des tourbières

Avec un bassin-versant très largement cultivé depuis plus de 5 000 ans, les vallées de Somme et d'Avre reçoivent donc d'importantes quantités de colluvions anthropiques issues de l'érosion des limons et sables. Ce qui joue sur la composition du fond de vallées et des sols en surfaces.

Certains affluents comme la Selle par exemple présentent des tourbières fossilisées car totalement recouvertes par plus d'un mètre de colluvions de versants. Cela a été observé à Conty (Limondin-Lozouet & Antoine 2001, Antoine *et al*. 2012) ou à Famechon (Vermeersch 1981).

On peut aussi l'observer directement dans le lit de la Selle, à l'amont de Fontaine-Bonneleau par exemple (obs. pers.).

Érosion actuelle des limons sur un versant du Ru d'Airaines, affluent tourbeux de la Somme, en aval d'Airaines. R. François.

En Haute Somme axonnaise entre Saint-Simon, Froment (1946) donne des épaisseurs de terre végétale argileuse et de limons de 30 cm à 170 cm qui recouvrent les tourbières « mortes » : « *Comme dans la vallée de la Souche, nous sommes ici sur une tourbière morte souvent recouverte de limon, que tente d'envahir la forêt (...)* ».

Le phénomène de comblement de tourbières était apparemment assez généralisé en France du Nord. Pastre *et al.* (2002) résument ainsi l'évolution des fonds de vallées, tourbeuses ou non, à l'Holocène : « *La véritable détérioration des milieux s'amorce au Subboréal sous l'effet conjugué des dégradations climatiques et de la montée de l'Anthropisation pour aboutir vers 4000 BP à une rupture importante. L'érosion marquée des versants et l'ouverture du paysage provoquent l'accumulation graduée d'importants dépôts limoneux. Durant la seconde partie de l'Holocène, la forte dégradation du couvert végétal par l'Homme apparait comme le principal responsable du détritisme. Dans ce contexte, les péjorations climatiques (crise de -3500 BP, Petit Âge glaciaire jouent un rôle amplificateur* »).

Petit *et al.* (2018) précisent eux aussi que l'homme qui a été le facteur majeur de l'érosion, et non les dégradations climatiques « *Dans le nord de la France, les plaines alluviales, caractérisées par des pentes d'écoulement modérées à faibles, étaient encore souvent tourbeuses au début de l'Holocène avant d'être progressivement colmatées par des apports limoneux. Ces derniers, issus de l'érosion des sols limoneux des plateaux due à la culture, ont colmaté les plaines alluviales, favorisant ainsi l'atterrissement progressif des zones humides et leur assèchement (Notebaert & Verstraten 2010 ; Hoffmann et al. 2009 ; Lespez 2012a et b). Cet impact agricole sur le transfert sédimentaire peut être décelé dès le Néolithique, mais il reste à cette période encore modeste et limité spatialement (Fechner et al. 2014 ; Ertlen et al. 2014). (...). Le recouvrement des derniers niveaux tourbeux par des apports détritiques n'a pas été partout synchrone.*

D'après les datations radiocarbone, celui-ci s'inscrit dans un intervalle chronologique compris entre la fin de l'âge du Bronze et le Haut Moyen Âge.

Le colmatage des vallées tourbeuses est donc un phénomène qui a débuté à des dates différentes dans le Nord de la France, ce qui ne plaide pas pour une causalité climatique de l'érosion. Cette diachronie révèle plutôt une mise en valeur agro-pastorale asynchrone des bassins versants, à des échelles spatiales plus ou moins locales durant toute la Protohistoire ».

Une coupe géologique d'Antoine *et al.* (2018) à Conty montre l'importance de ces colluvionnements de bas de versants, qui recouvrent une grande partie des tourbières, voire leur totalité.

Les vues des fouilles de Saleux en basse vallée de la Selle montrent des colluvionnements épais qui fossilisent totalement les horizons tourbeux initiaux (en noir) :

FIGURE 12
Saleux, vallée de la Selle 1992 : fouille de sauvetage sur le tracé de l'Autoroute A16 Paris-Amiens. Coupe montrant le sommet des formations de fond de vallée : tourbes, tufs calcaires à niveaux organiques, colluvions (fouilles P. Coudret & J.-P. Fagnart).

Photo Fagnart et Coudert *in* Antoine *et al.* 2011.

Ces colluvionnements peuvent être issus de phénomènes d'érosion naturels au Quaternaire récent (Antoine *et al.* 2011), et d'érosions issues des activités agricoles holocènes du bassin versant.

Certaines vues anciennes montrent bien l'intensité de l'utilisation agricole de tous les types de milieux avant la seconde guerre mondiale, même sur les sols les plus ingrats.

C'est par exemple le cas vers 1930 à Chipilly en haute Somme. On y voit des pentes raides rasées par les troupeaux ovins, et les marais tourbeux en dessous tondus à ras également, par les bovins/équins :

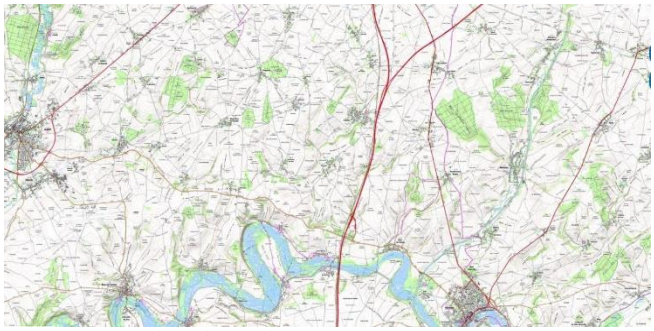
Vue de la vallée de la Somme à Chipilly et Méricourt au début des années1930 (Demangeon 1933).

Plus récemment, des terres très érodées, très peu fertiles (« blancs » crayeux sans limons) ont été reboisées, dans l'Amiénois notamment, aux XVIII^{e} et XX^{e} s. (Demangeon 1905).

Mais ces reboisements, vertueux, sont restés ponctuels, tandis que des centaines d'hectares d'autres boisements sont été défrichés pour être cultivés jusqu'au XIX^{e} s.

C'est par exemple le cas des restes de l'antique forêt d'Arrouaise qui s'étirait entre Albert, Péronne et Saint-Quentin, et qui a été encore massivement déboisée fin XIX^{e} s. (Demangeon *op. cit.*) :

Boisements au nord de Péronne vers 1820-1866 (carte état-major, Géportail 2021). Les cercles identifient leurs défrichements au XIX^{e}.



Boisements relictuels actuels au nord de Péronne sur la carte IGN au 1/25000e (Géportail 2021).

Une partie importante des prairies des fonds tourbeux a été transformée en « carrières de tourbe », depuis le XIIIe s. a minima. On retrouve dans les archives des traces des conflits et de doléances d'éleveurs dont les pâturages, surtout communaux, ont fortement régressé avec la multiplication des extractions.

3.3. Au moins 8 siècles d'exploitation de la tourbe

Nous n'avons pas effectué de travail d'historien en « épluchant » les archives départementales ou communales sur les trajectoires des tourbages depuis le milieu du Moyen-Âge.

Nous avons simplement synthétisé la bibliographie disponible.

Les écrits les plus anciens datent du XIIIe pour la Somme (Cloquier 2006). Cette période est globalement convergente avec celle de la majorité des premières extractions autorisées en France (Cubizolle 2019) et dans le Nord-Pas-de-Calais (Vergne *et al*. 2009), par exemple dans le marais audomarois (Derville 1980).

Toutefois, autour des VdSA, des autorisations d'exploiter sont accordées plus tôt en Normandie orientale dans le Marais Vernier, dès 1135 (Penn *et al*. 2003). Et Matysiak (1995) rapporte des extractions à partir du XIIe dans le Nord de la province de Picardie de l'époque.

Il est fort possible, voire probable, que des extractions aient eu lieu en VdSA avant les XIIIe ou XIIe s., à l'instar d'autres tourbières alcalines régionales. En particulier, des activités d'extraction anciennes gallo-romaines ont été révélées récemment dans les tourbières de la plaine maritime du Calaisis. À Téteghem, les fouilles archéologiques menées par Lançon **et** Boulen (2019) montrent en effet des extractions aux IXe et Xe s. d'une part, et d'autres datées des I-IIIe s. d'autre part. Les usages de la tourbe extraite ne sont pas identifiés. En revanche, les usages de la tourbe sont bien identifiés dans la tourbière d'Ardres, où une production importante de sel ignigène, avec usage de la tourbe comme combustible, est attestée à l'époque romaine (Hocquet 1994).

Quoiqu'il en soit, de nombreux actes accordent depuis le XIIIe au moins des droits de tourbage aux habitants des VdSA. Pour plus de détails, nous renvoyons à l'article de Christophe Cloquier « *L'extraction et l'exploitation de la tourbe dans la vallée de la Somme du XIIIe au XVIIIe s*. » (2006). Il a pris le temps d'effectuer ce travail de fourmi d'épluchage des archives locales et nationales qui concernent la vallée de la Somme. Ce remarquable article constitue à notre connaissance la meilleure synthèse géohistorique effectuée sur le tourbage en vallée de Somme.

3.3.1. Un enjeu économique majeur depuis le XIIIe s. au moins

L'importance économique du tourbage est élevée au Moyen-Âge. Cloquier (2006) écrivait ainsi « *À la lecture des différents documents, il apparaît que l'implication et l'intérêt des seigneurs dans l'exploitation des bancs de tourbe fut une réalité au XIIIe siècle. En effet, même si l'usage de ces tourbes, une fois extraite, ne fut jamais précisé, cette ressource géologique à la limite du minéral et du végétal, offrait une place non négligeable dans l'économie locale, qui perdura au fil des siècles* ».

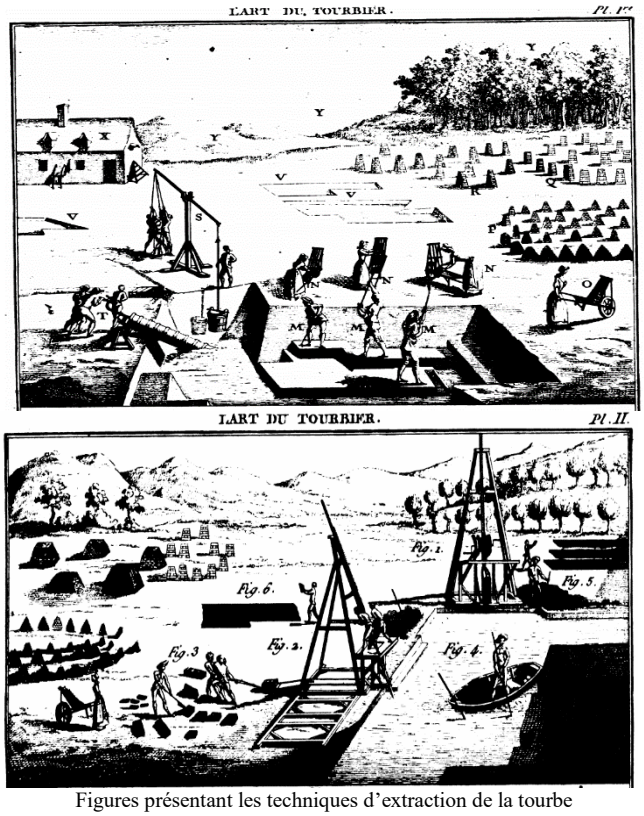
En 1341, les échevins d'Amiens obtiennent de Philippe-Auguste une autorisation pour extraire 240 ha (= 600 journaux) de marais communaux en aval du quartier Saint-Maurice.

Cet enjeu économique subsiste jusqu'au développement de l'utilisation du charbon bon marché.

L'activité de tourbage fait vivre des milliers de familles au XIXe et au début du XXe. Il reste 2600 tourbiers identifiés en 1900 dans la Somme (Demangeon 1905). Dans l'Aisne, Froment (1946) évoque 2000 ouvriers au XIXe s. On parle d « or brun » au XIXe s., en particulier à Long, commune qui connait une prospérité importante grâce à la tourbe (Bacquet 2021).

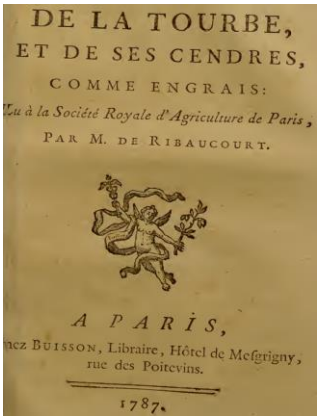
Depuis le début du XIIIe s. au moins, le gonflement démographique, permis notamment par la révolution agricole (introduction des assolements triennaux et des légumineuses), induit une forte pression sur les ressources en bois (construction, chauffage, artisanat… ; Debray 1873, Fossier coord. 1988). Le manque de bois a généré cette extraction multiséculaire de la tourbe.

Ce combustible présente une qualité calorifique égale ou parfois moindre que le bois, mais est facile à extraire, quand les gisements sont profonds et développés sous des prairies. Et les sous-produits sont vendus localement comme engrais (Roland de la Platière 1783, Cloquier 2006, Bacquet 2021).



Figures présentant les techniques d'extraction de la tourbe (Roland de la Platière 1783).

Au XVIIe s., Roland de la Platière (1783) puis De Ribaucourt dans son sillage (1787) ont produit des mémoires nationaux sur l'usage des tourbes, notamment comme engrais, essentiellement à partir des données issues des VdSA. À cette période de recherche d'optimisation des rendements agricoles, les engrais de tourbe sont apparus comme des bienfaits longtemps ignorés.


DE LA TOURBE,
ET DE SES CENDRES,
COMME ENGRAIS:
Lu à la Société Royale d'Agriculture de Paris,
PAR M. DE RIBAUCOURT.
A PARIS,
chez Buisson, Libraire, Hôtel de Mesgrigny, rue des Poitevins.
1787.

1ère page du mémoire de Mr. De Ribaucourt publié à Paris en 1787.

Ce qu'indiquent ensuite Chaptal, Parmentier *et al*. en 1803 dans leur *Nouveau dictionnaire d'Histoire naturelle,* au chapitre *« Cendres de tourbe ».*

3.3.2. Une forte pression : demandes de permissions au roi

La pression est forte aux XVI^e^ et XVII^e^ s., au point que des interdictions de tourber sans autorisation sont édictées afin de préserver les vastes prairies communales, indispensables pour les troupeaux des petites gens.

Roland de la Platière (1783) stipule qu'*« en 1996, Colin de Liencourt, grand maître des eaux et forêts de Picardie fit défense à tous les gens (…) de faire tirer aucune tourbe dans les prairies qui leur appartenaient, sous peine d'amende et de confiscation desdites tourbes, à moins qu'ils n'en eussent permission du Roi* ».

Les contrevenants sont sanctionnés, fussent-ils du clergé : « *La maitrise des eaux et forêts fit saisir par une ordonnance du 8 juin 1736, des tourbes tirées sans permission par les chanoines réguliers de Saint-Acheul-lès-Amiens, sur les terreins dépendans (SIC) de l'abbaye* ».

Cette forte pression sur les gisements de tourbe n'a pas décru avec le temps. À la fin du XVIII^e^ s., le manque de bois dans l'Amiénois était un des éléments saillants dans les cahiers de doléances avant la Révolution par l'Intendant Bignon (Demangeon 1905, De Calonne 1920). Au XX^e^ s., Rigollot (1841) indiquait pour la Somme : « *L'extraction de la tourbe est pour notre département un objet d'une haute importance non seulement elle forme souvent la seule ressource d'un grand nombre de communes, mais elle est l'unique combustible qui soit à la portée des classes pauvres ».* Puis au XX^e^ s., les guerres mondiales ont fortement accru le besoin de tourbage.

3.3.3. Un fort pouvoir calorifique

La tourbe de bonne qualité et bien séchée procurait le même pouvoir calorifique que le bois sec (Froment 1946). Berthelot écrit en 1943 :

> En pratique, le pouvoir calorifique de la tourbe dépend évidemment du degré de pureté de celle-ci. Avec les chiffres moyens de 25 à 30 % d'humidité et de 6 à 8 % de cendres, on doit compter seulement 3.000 calories par kilogramme, c'est-à-dire la même quantité de chaleur que le bois séché à l'air libre.

Il précise que « *Pour les briquettes à 12-14 % d'humidité et à 6-8 % de cendres, le pouvoir calorifique s'élève à 4600-5000 calories au kilo. (…) ces briquettes constituent un excellent combustible par ses facilités d'allumage, son pouvoir rayonnant, sa combustion sans fumée et sa bonne tenue au feu (…)* ».

Les mesures plus récentes de Neau (1976) donnent les mêmes ordres de grandeur : une bonne tourbe alcaline bien séchée produit autant de calories qu'un bois de chêne sec (p. 6) :

tourbe sèche	4 500 à 5 200 calories
bois à 20 % d'eau	3 000
chêne sec	4 300
lignite	4 000 à 6 000
houille tout-venant	6 500 à 7 000
houille, grains lavés	8 000

Gisements	Pouvoir calorifique sur sec (calories)	Teneur en Cendres %
Marais Vernier (Seine-Maritime)	4 740	4,4%
Marais de Baryte (Manche)	4 934	3,8
Marais des Rozières (I et V)	4 860	3
Roufaing (Vosges)	5 000	1,2
Marais de St Gond (Marne)	5 363	11,7
Sacy le Grand (Oise)	4 466	13,7
Notre Dame de Liesse	4 800	10,2

Il avait également comparé les qualités des différents types de tourbe en fonction des usages attendus (p. 7) :

Le tableau ci-dessous donne une représentation simplifiée de cette classification avec indication théorique du pH.

Tourbe blonde	Sphaigne	Acidité pH ∿ 3,8
Tourbe brune	Sphaigne + Eriophorium	↓
Tourbe noire	Carex	
Tourbe noire	Roseaux Phragmites	Alcalinité ∿ 7,1

On peut dire que, schématiquement :

. Les horticulteurs demandent des tourbes blondes à pH 3,8 à 4,5
. Les maraîchers " " brunes à pH ∿ 4,5 à 6
. Les champignonnistes " " noires à pH ∿ 6,5.

Les tourbes noires sont très utilisées pour la fabrication de tourbes brunes artificielles par mélange de blonde et de noire. Les proportions varient de 20 % à 60 % de blonde pour 40 % à 80 % de noire suivant les régions et la culture pratiquée.

Outre la tourbe-combustible, l'utilisation des cendres comme engrais/amendements calciques en agriculture est très recherchée, comme Roland de la Platière (1783) et De Ribeaucourt (1787) l'indiquent. Coquidé en 1917 précise « *Ce sol (tourbeux) est donc très pauvre. Seul le calcaire y est abondant, ce qui explique l'emploi que l'on faisait autrefois des cendres de tourbe de Picardie comme amendement calcaire. On les venait chercher de très loin, parfois des environs de Paris* ».

Chargement de tourbe pour en faire des cendres à usage agricole (amendements) vers 1890. Arch. dép. Somme.

La pression d'exploitation de la tourbe devient ainsi très forte au XIX^e^ s. avec les croissances démographiques, industrielles et urbaines de la Somme et régions voisines. Avant le développement de l'utilisation du charbon, la tourbe est le combustible le plus brûlé à Amiens, indique Brandicourt (1904) :

> « Avant l'usage presque général du charbon de terre à Amiens, la tourbe était le combustible de presque tous les foyers, des usines de cette ville

3.3.4. La Somme premier producteur de tourbe de France au XIX^e^ s.

Au XIX^e^ s., la Somme est ainsi le premier producteur de tourbe de France (Reclus 1877, Demangeon 1905, Berthelot 1943, Bacquet 2021).

Les chiffres des surfaces exploitées dans la partie axonnaise de la vallée de la Somme sont apportés par Froment (1946) :

« *En 1840, sur 27.522 tonnes (195.000 m^3) extraites dans le département de 1'Aisne pour une surface totale de 1.486 hectares de tourbières exploitables, la Haute-Somme s'inscrivait pour 13.525 tonnes (91.000 m^3) avec 820 hectares. Les 564 hectares de tourbières que nous avons prospectées sont compris dans ces 820 hectares, la différence, 256 hectares, représente la partie tourbeuse de la Haute. Somme comprise en aval de Tugny-et-Pont jusque Saint-Quentin* ».

On trouve de nombreuses traces de nouvelles extractions de tourbe dans les archives municipales des vallées d'Avre et de Somme.

Face à la cherté du bois puis du charbon au XIX^e^, l'extraction de la tourbe est très importante pour le chauffage des petites gens (Demangeon 1905, De Calonne 1920).

Tourbage à Rivery début XX^{e} s. CPA coll. partic.

Des études pour une utilisation massive de la tourbe dans les industries lourdes, afin d'éviter d'importer du charbon, sont demandées. Kolb, industriel amiénois, les réclament dans le bulletin de la Société industrielle d'Amiens (Kolb 1870), puis dans le Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale (Kolb 1875) :

> Il est un fait qui, dès mon arrivée à Amiens, m'a vivement surpris et ne cesse encore de m'étonner. Dans notre vallée de la Somme, qui est un immense réservoir de combustible, en même temps qu'un centre actif d'industrie, nous voyons journellement chaque usine aller demander aux départements voisins, à la Belgique, à l'Angleterre même, la possibilité d'allumer ses feux, lorsque cette usine trouverait, à son pied, à quelques pas de ses murs, une matière première parfaitement apte à alimenter les grilles de ses chaudières ou de ses fours.
>
> La tourbe de nos contrées est peu étudiée, mal connue, et ne rend presque aucun service. Exploitée d'une manière encore trop primitive pour pouvoir s'imposer par le côté du bon marché, elle ne peut que rester indifférente à l'industrie, et, tant que l'industrie n'aura pas le mobile de l'intérêt pour tourner ses regards vers la tourbe, l'exploitation restera telle qu'elle est, c'est-à-dire stationnaire et défectueuse.

Ce souhait d'une utilisation de la tourbe comme combustible industriel n'a guère été entendu. Seuls quelques industriels amiénois ou creillois l'utilisent après séchage (Kolb 1875).

Par contre, l'extraction industrielle mécanisée s'est développée à partir de 1942 à Long (80) ; elle dure jusqu'en 1962 (Hélie & De Saint-Rat 2009, Baquet 2021) :

Tourbage mécanique industriel à Long vers 1950 (Baquet 2021).

Extraction mécanisée de la tourbe à Long vers 1950 (Baquet 2021).

Les briques de tourbe à Long vers 1950 (Baquet 2021).

Selon Froment (1946) dans l'Aisne, une extraction industrielle a eu lieu à Flavy-le-Martel vers 1942-44, à l'aide de machines spécifiques : « *L'extraction s'est faite à la benne preneuse actionnée par une grue* ».

Petit louchet et grand louchet

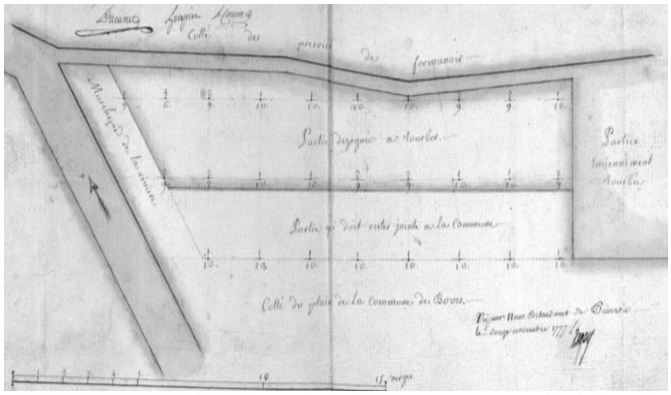
Les extractions sont effectuées au petit louchet jusqu'à l'invention en 1786 du grand louchet par Éloi Morel. Ce forgeron créatif est natif de Thézy-Glimont. Les extractions avant 1786 se faisaient à un mètre de profondeur maximum avec le petit louchet, puis jusqu'à 7 m avec le grand louchet.

Les « tourbières » au sens de carrières de tourbe étaient ouvertes dans les prairies rases et plates, comme les gravures et surtout les cartes postales anciennes le montrent. Les zones de boisements, broussailles etc., bien que ces milieux étaient apparemment rares, étant donné la pression pastorale forte du XIII^{e} au XX^{e} s., et n'étaient pas aisément exploitables. Des milliers d'hectares de prairies rases ont été exploitées :

Projet de tourbage dans les prairies de Longpré en 1769. Arch. Dép. 80.

Tourbage au grand louchet à Rivery : transformation des prairies tourbeuses en « fosses d'extraction ». CPA début XX^{e} s. Arch. Dép. 80.

Tourbage au grand louchet à Thézy. CPA début XX^{e} (commune de Thézy-Glimont 2021).



Plan de la zone à tourber en 1777 de l'actuelle Réserve Naturelle de Boves (futur étang Saint-Ladre). Arch dép. Somme, *in* Dournel 2007.

Réserve naturelle de Boves près de la zone tourbée au XVIII[e] s. Extraction effectuée à l'occasion d'une démonstration des « Tourbiers de Picardie » en 2008. R. François.

Nous avons calculé à partir des contours des entailles visibles sur les cartes actuelles et anciennes (Géoportail 2021) qu'au moins 2000 ha de prairies tourbeuses avaient été « tourbés » au fil des siècles dans les VdSA.

Il y a probablement eu davantage de surfaces extraites. Certaines « entailles » ouvertes au petit louchet sur moins d'un mètre ont en effet été remblayées par l'homme avec les horizons non exploités (Debray 1873).

Une recolonisation naturelle de la végétation palustre et donc de la tourbe, a ensuite pu reprendre. Froment (1946) indique : « *Avant cette invention, la tourbe était extraite souvent sans méthode avec un petit louchet à la partie supérieure du gisement, formant de petits trous qui, la plupart, sont actuellement grossièrement nivelés par une végétation gazonnante* ».

Les petits plans d'eau ainsi comblés au fil des siècles ne sont plus visibles aujourd'hui en vue aérienne, ni sur le terrain sans faire de sondage (Pierre Antoine, comm. pers.).

Le cas du secteur de Long-Longpré est certainement le plus emblématique :

Carte d'état-major (Géoportail 2021) : absence de grands plans d'eau en 1820-1866 à Long et Longpré.

Carte IGN 25000e récente (Géoportail) = les immenses plans d'eau à Long et Longpré sont d'anciennes fosses de tourbage.

Tireurs de tourbe à Longpré. CPA début XX[e]. Arch. Dép. Somme.

Étangs aux contours irréguliers créés par l'exploitation de la tourbe à Belloy-sur-Somme. B. Couvreur (CEN Picardie, 2008).

Ces usages anciens du tourbage sont occasionnellement remis à l'honneur lors de « fêtes de la tourbe ». C'est le cas à Long, « berceau » du tourbage en grand des VdSA :

Scène du tirage de tourbe au grand Louchet à Long en 2014. R. François.

Outre la tourbe, des graviers et sables ont parfois été extraits.

3.4. Quelques carrières de graviers dans les tourbières

Si la tourbe domine dans les fonds des VdSA, le « mille-feuilles » alluvial comprend localement d'épais gisements de sables et graviers mêlés à la tourbe. Ils ont été repérés et exploités par les carriers depuis plusieurs siècles.

Mais les gisements étant assez localisés et restreints, à la différence d'autres vallées du Plateau picard comme celle de la Bresle, de la Selle, des Evoissons ou du Thérain, seules quelques grandes carrières ont été ouvertes dans les VdSA. Elles sont localisées en aval d'Amiens en vallée de Somme, entre Argœuves et Breilly ; et ponctuellement en vallée de l'Avre en amont de Boves entre Thézy-Glimont et Hailles.

Les carrières de graviers (parfois aussi de sables) recoupent les couches de tourbe sous-jacente ou intercalaires. Il en résulte une présence de végétations et de flore pro parte similaires à celle des carrières de tourbe proches. C'est par exemple le cas à Hangest-sur-Somme (Wattez 1997) ou Argœuves, Saint-Sauveur, Ailly-sur-Somme et Breilly (obs. pers.).

Pour autant, leur intérêt écologique est souvent limité par des réaménagements récents qui n'ont souvent pas pris en compte l'intérêt écologique remarquable et particulier des tourbières alcalines. Ces gravières mal réaménagées ne présentent donc pas les mêmes intérêts écologiques que les carrières de tourbe.

Vue aérienne de gravières à Saint-Sauveur en 2008. Leurs formes trop géométriques traduisent des réaménagements trop peu écologiques. B. Couvreur (CEN Picardie).

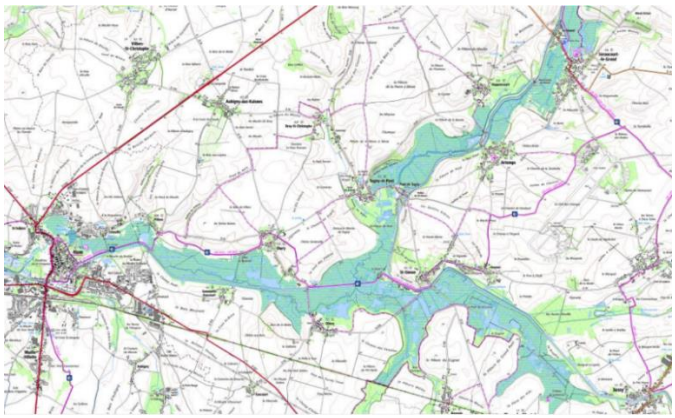
On l'a vu, la forte pression d'exploitation des tourbes combustibles est issue d'une grande rareté de la ressource ligneuse depuis au moins 800 ans.

C'est dire combien la ressource en bois est essentielle et précieuse.

3.5. Exploitation du bois et sylviculture

Les VdSA sont majoritairement boisées aujourd'hui. Environ 26 % de l'occupation du sol de zone Ramsar est constituée de boisements (AMEVA 2016**)**. Si l'on rajoute la partie axonnaise de la vallée, la proportion augmente encore.

L'amont de la vallée au-delà de Ham est en effet plus fermé encore par les boisements :



Fond de vallée de Somme totalement boisé aujourd'hui entre Ham (80) et Séraucourt (02). Carte IGN au 25000e (Géoportail 2021).

Les cartes anciennes du XVIIIe au XIXe s. montrent par contre une quasi absence de boisements dans les VdSA. Les herbages (et/ou les marais à roselières et les étangs) dominent partout. Il n'existe aucun massif boisé digne de ce nom dans tous les fonds de vallée des VdSA.

L'ensemble des fonds de vallées sont déboisés de longue date :

Fond de vallée de Somme sans massif boisé au XVIIIe entre Séraucourt (02) et Ham (80). Carte de Cassini (Géoportail 2021).

En moyenne vallée entre Amiens et Abbeville, les paysages très ouverts il y a un siècle et demi sont aujourd'hui très boisés :

Fond de vallée actuel totalement boisé entre Hangest-sur-Somme et Picquigny. R. François 2015.

Fond de vallée sans bois au XIXe s. entre Hangest-sur-Somme et Picquigny (carte d'état-major, Géoportail 2021).

Il en était de même entre Amiens et Corbie :

Fond de vallée sans bois au XIXe s. entre Amiens et Sailly-Laurette (carte d'état-major, Géoportail 2021).

Marais presque totalement boisé entre Amiens et Sailly-Laurette, ici depuis le coteau de Daours. R. François.

Cela ne signifie pas pour autant que les ligneux n'existent pas avant le XXI[e] s. Les paysages étaient apparemment composés notamment d'alignements ou de bosquets, plus que de véritables forêts. Partout se trouvent des saules têtards et des arbres émondés au sein des prairies, notamment des Peupliers, Trembles, Grisards… :

3.5.1. Des paysages déboisés mais avec des arbres épars

Comme à la période protohistorique, la rareté des boisements ne signifiait pas l'absence de ligneux dans le paysage. Les tourbières comprennent de nombreux éléments ligneux, mais plutôt linéaires ou ponctuels.

Victor Hugo décrit ainsi en aout 1837 ces paysages entre Amiens et Abbeville, dominés par les herbages mais ponctués de peupliers et d'arbres isolés (lettre à sa femme Adèle du 13 aout) : « *Ce n'est qu'arbres, prés, herbages, et villages charmants. Rien de grand, rien de sévère ; mais une multitude de petits tableaux flamands qui se suivent et se ressemblent ; l'eau coulant à rase-bord entre les deux berges de roseaux et de fleurs, des îles exquises, la rivière gracieusement tordue au milieu d'elles, et partout de petites prairies heureuses à herbe épaisse avec de belles vaches pensives sur lesquelles un chaud rayon de soleil tombe entre les grands peupliers ».*

Plus récemment, Louis Aragon dans « *La Semaine sainte* » en 1936, écrit sur ces paysages de la moyenne Somme : « *À perte de vue, les marais, la terre trempée, hérissée de joncs, l'herbe affleurant sous les miroirs d'eau, entre les arbres, Blancs de Hollande, frênes, ormes… ».*

Divers tableaux paysagers anciens montrent ces paysages et l'intensité de l'exploitation des ligneux.

En particulier, les œuvres de Corot, très précises, sont didactiques. On voit que les arbres de haut-jet comme les Peupliers, Trembles et cf. Grisards etc. sont émondés, que les Saules sont taillés en têtards, comme à Boves ou Picquigny :

Camille Corot *« Le Canal »* (v. 1865) = saules têtards et trembles/frênes ébranchés.

Camille Corot *« Bouleaux de Boves »* (ca-1870) : arbres ébranchés.

Les saules têtards sont parfois appelés « *hallots* » dans les VdSA (phytoponyme en picard ancien selon Pégorier 2006).

« Hallots » ou Saules taillés en têtards à Camon. 2009. R. François.

La rareté des bois dans le bassin de la Somme est un problème de ressource pour la construction et le chauffage depuis la période des grands essartages des XI[e]-XII[e] s. Demangeon (*op. cit.*), Fossier 1984 et Fossier *et al*. (1988) l'ont bien montré. Cette rareté de la ressource ligneuse a généré l'exploitation de la tourbe dès cette époque de développement démographique et urbain.

Ce parallélisme entre manque de bois et tourbage est souligné par Buridant (2009).

On trouve localement quelques forêts riveraines relativement belles, composées d'un mélange varié d'essences avec de nombreuses espèces de saules, érables, des Frêne, Tremble, Peuplier blanc et Grisard, Aulne, Chêne pédonculé...

Elles peuvent être mâtures quand l'abandon des usages date de plus d'un siècle :

Forêt galerie mixte avec de nombreux vieux Saules blancs en rive à Gauchy (02). R. François 2014.

Forêts riveraines à Gauchy, déjà présentes en 1904. CPA coll. partic.

Des usages aujourd'hui disparus ont pu générer une intense utilisation de certains ligneux.

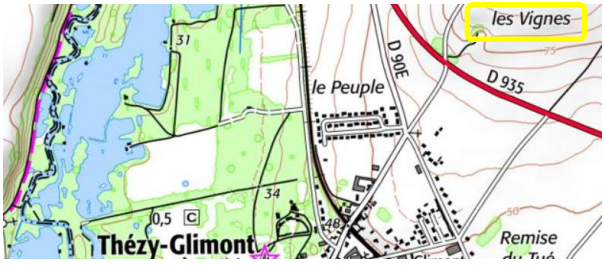
3.5.2. Usages de l'Aulne : les échalas de vignes

Alnus glutinosa présente un intérêt économique très limité aujourd'hui. Mais il est employé au Moyen-Âge en grande quantité pour les échalas des vignes. La vigne est en effet largement présente au Moyen-Âge sur les coteaux exposés au sud ou à l'est dans l'Amiénois et la vallée de l'Avre. La viticulture y est attestée dès l'époque gallo-romaine (Zech-Matterne et Bouby 2011). Duchaussoy (1927-28) indique que :

- l'abbaye de Corbie possédait déjà des vignes au VII^e^ s. ;
- au cœur du Moyen-Âge, 102 communes dans l'arrondissement d'Amiens, 95 dans celui de Péronne et 102 dans celui de Montdidier comprenaient des vignes ;
- plus de 100 familles de vignerons vivaient à Amiens aux XV^e^ et XVI^e^ s., où ils formaient une corporation importante ; 26 familles vivaient encore des vignobles en 1736 à Guerbigny (haute vallée de l'Avre).

Selon Demangeon (1929) *« En 1433, la surface totale des vignes de la banlieue d'Amiens s'élevait à 112 ha environ. Presque de tous les côtés, quand on sortait de la ville, on traversait des vignes »*. Des toponymes en attestent : la « Vallée des vignes » au sud d'Amiens, « Les Vignes » « Vigneule » ou « Vignettes » sur les pentes des VdSA à Thézy-Glimont, Berteaucourt-les-Thennes, Daours, Hamelet ; des « Rues des Vignes » à Corbie, Méricourt, Bray, Péronne, Villers-Carbonnel, Falvy, Rouy-le-Grand, Offoy, Castres… (Géoportail 2021).

Collart (1999) indique qu'au Moyen-Âge à Saint-Quentin « *De vastes vignobles couvraient les hauteurs situées au nord-ouest et à l'ouest de la ville (ces vignobles ont été progressivement arrachés aux XVII^e^ et XVIII^e^ siècles)* ».



« Les Vignes » à Thézy-Glimont au-dessus des marais et aulnaies.

Duchaussoy (1927-28) mentionne aussi la présence de 26 ha de vignobles à Longueau en 1572 et de 8 ha à Boves en 1642.

Or Fossier (1997) note que :

- la vigne nécessite une grande quantité d'échalas d'Aulne (récoltés localement) ;
- les échalas ont souvent 7 pieds de long (environ 2 m) ;
- selon les comptes de l'Hôtel-Dieu d'Amiens, en 1459, 18 000 échalas sont utilisés pour 3 journaux de vigne (*ca.* 1,5 ha), soit 12 000 perches à l'hectare.

Cette utilisation très importante des perches d'Aulne pour les échalas médiévaux et modernes a forcément généré des exploitations intensives des aulnaies dans les fonds des VdSA. Selon les chiffres cités par Demangeon et Fossier, les 112 ha de vignes de la banlieue d'Amiens en 1459 ont nécessité l'utilisation de 112 x 12 000 = 1 344 000 perches de 2 m de long.

Supposons que 10 perches soient façonnées dans un brin d'Aulne coupé (de 20-22 m en moyenne ?), cela représenterait un ordre de grandeur de 134 000 brins d'Aulne coupés pour ces 112 ha.

Nous ne connaissons pas le rythme de coupe des Aulnes pour échalas.

Taillis d'Aulne sur tremblant à Cléry. R. François.

La viticulture régresse dans les VdSA après son optimum du XV^e^ s. Il ne reste quasiment plus de vignes dans la moitié du XIX^e^ s. (Demangeon 1905, Duchaussoy 1927-28, Wattez 2000). Le développement des chemins de fer à partir du milieu du XIX^e^ sonne le glas des vignobles. Les aulnaies tourbeuses ont dû être encore exploitées, mais plutôt pour du bois de chauffage.

En parallèle des usages de l'aulne, les saules sont largement exploités, notamment pour la vannerie.

3.5.3. Osiériculture

Demangeon (1929) mentionne l'utilisation des osiers pour confectionner des treilles de vignes, sans donner de chiffres.

Mais c'est surtout la vannerie qui génère une utilisation massive des petits saules. Une grande partie des moyens de transport et de stockage des denrées non liquides depuis des millénaires est constituée par les corbeilles et paniers tressés. Les marchés nécessitent d'innombrables paniers et corbeilles :

Multitude de corbeilles en osier au marché sur l'eau d'Amiens.

Les corbeilles en osier sont encore très utilisées vers 1950 sur le marché sur l'eau d'Amiens. CPA coll. partic.

À Nesle, 20 personnes étaient vanniers dans les années 1830 (Hyver 1835). La pression sur les saulaies, en plus de l'utilisation des saules têtards pour le bois de chauffage, devait être importante.

3.5.4. La populiculture

Le Peuplier (nombreux cultivars) constitue l'essence la plus plantée dans les VdSA depuis le XIX^e^ s. Un grand nombre de cartes postales et de tableaux anciens montrent l'omniprésence des plantations de peupliers linéaires dans les VdSA.

Les cartes postales présentées ci-dessus dans les chapitres agriculture, tourbage ou chasse sont explicites.

Il a pu constituer par le passé une ressource financière majeure pour les communes et les propriétaires privés. Il y est souvent appelé « Caroline » par les riverains.

Souvent, des propriétaires privés plantent des parcelles de peupliers à la naissance d'une fille. La coupe du bois vers ses 20 ans (avant 25 ans = avant qu'elle ne devienne une « Catherinette », c'est-à-dire une fille non mariée) finance la dot (Le Floch 1995).

Peupleraie plantée à la place d'une aulnaie (Annois-02). R. François 2012.

Si la majorité des surfaces boisées actuelles des VdSA sont des boisements naturels issus de l'abandon des pratiques pastorales dans les fonds les plus humides, la populiculture s'est largement développée, surtout sur les marges les moins inondables. En effet, les sols très tourbeux ne sont pas favorables à cette espèce dont l'enracinement peut rester superficiel. De nombreuses peupleraies sur tourbe sont mal venantes :

Peupleraie mal venante sur tourbe à Ollezy (02). R. François 2014.

Quelques déboisements récents

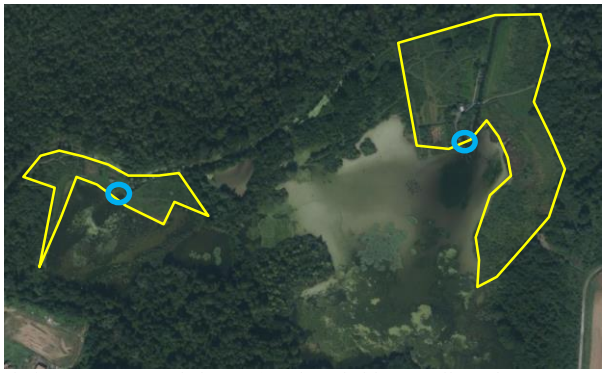
Les opposants les plus hostiles à la populiculture sont souvent les sauvaginiers, en plus de certains naturalistes. Les deux gestionnaires de milieux se rejoignent sur ce point. Les vastes plantations de peupliers, souvent accompagnées de drainages profonds, ont en effet banalisé des centaines d'hectares de marais auparavant prairiaux. Qui étaient riches en sauvagine nicheuse ou de passage.

J.-J. Objois, administrateur de la Fédération des chasseurs de la Somme, indique ainsi en 2007 lors du colloque chasse et zones humides (*in* Noël 2009) : « *Comme de nombreux chasseurs au gibier d'eau, je suis particulièrement remonté contre la populiculture* (…) ». Dans les années 2000, il a ainsi coupé toutes les peupleraies de ses propriétés de Méricourt, et restauré des prairies humides pour la chasse au gibier d'eau (comm. pers.).

La commune de Méricourt, et aujourd'hui le territoire joint d'Étinehem, engage le même processus de limitation des peupleraies depuis plus de dix ans (F. Beauvarlet comm. pers.).

Aujourd'hui, les déboisements visant à recréer des espaces ouverts dans des peupleraies et autres bois sont surtout le fait :

- des organismes de gestion des milieux naturels, essentiellement le CEN des Hauts-de-France ;
- de certains chasseurs au gibier d'eau motivés qui cherchent à limiter localement l'extension des boisements pour maintenir des milieux tourbeux ouverts favorables aux Anatidés et Limicoles :



Déboisements autour de huttes (cerclées de bleu) à Ollezy (haute Somme-02). Fond orthophotoplan Géoportail (2021).

La filière populicole étant de moins en moins rentable, de nombreuses communes se tournent aujourd'hui vers des organismes comme le CEN Hauts-de-France pour renaturer les marais et leur redonner une valeur cynégétique et biodiversitaire.

Pour que ces déboisements soient efficaces, il est impératif qu'ils soient suivis d'un pâturage et/ou d'une fauche dans les mois qui suivent les coupes. Faute de quoi les ligneux reprennent rapidement leurs droits et recolonisent en quelques années les surfaces coupées. Les sols étant très riches en nutriment, la croissance des Saules et Aulnes est en effet d'un à deux mètre(s) par an après les coupes quand les milieux ne sont pas inondés.

Déboisements par des chasseurs dans le marais communal d'Épagne-Épagnette. R. François. 2011.

La chasse est en effet une activité majeure qui façonne les VdSA au fil des siècles.

3.6. Les activités cynégétiques

Il y aurait matière à écrire un livre entier sur l'histoire des pratiques cynégétiques en vallée de Somme et d'Avre, de la Préhistoire à nos jours. Nous allons simplement cibler les principaux faits marquants, en particulier les activités qui ont façonné les milieux pour les besoins de la chasse. Il s'agit notamment de la chasse aux grands mammifères et de la chasse au gibier d'eau, toutes deux fort anciennes.

Nous ne développons pas les pratiques cynégétiques du Paléolithique et du Mésolithique, très étudiées. Nous rappelons juste quelques faits archéologiques et historiques qui permettent de comprendre les trajectoires des relations homme-gibier (et parfois végétation) dans ces tourbières valléennes.

3.6.1. Préhistoire

À la fin de la période glaciaire, avec le réchauffement holocène, la grande faune froide des toundras (Rennes, Chevaux sauvages, Bœufs musqués, Mammouths, Mégacéros aussi appelé *Grand Cerf des tourbières*…) disparait progressivement par remontée vers le Nord de l'Europe.

Un certain nombre d'espèces du Dryas subsistent (Bison, Cerf, Chevreuil, Sanglier …).

Tandis que des espèces de climats plus tempérés et de milieux plus boisés apparaissent progressivement : Aurochs, Élan… (Bridault 1992, Brugal *et al.* 2001, Bridault et Chaix 2002, Pascal *et al*. 2003, Auguste 2009).

Comme décrit plus haut, ces grands Ongulés façonnent les premiers systèmes prairiaux dans leurs pâturages et le long de leurs couloirs qui traversent les marais.

Des « autoroutes à Ongulés » ?

On peut supposer qu'ils empruntent des chemins privilégiés au milieu des zones humides qui, inondées en permanence, évoluent de plus en plus vers des tourbières à partir de -11 /12 000 ans. Des « autoroutes » à grands ongulés (accompagnés de leurs prédateurs Ours et Loup) traversent très probablement les tourbières de la vallée de la Somme. Ils créent des jonctions entre les deux rives de la vallée via les vallées drainées et les vallées sèches. Il est permis de penser que des grands corridors sont utilisés par des milliers d'animaux qui chaque année traversent les VdSA, ou y résident.

D'ailleurs, on observe toujours aujourd'hui de telles « autoroutes » d'Ongulés en d'autres secteurs de Picardie. Des corridors multiséculaires relient les foyers de populations onguléennes que sont les massifs forestiers de Compiègne, Laigue, Ourscamps, vers Halatte, et Retz, autour de Saint-Gobain-Coucy, autour du massif de Retz vers les forêts briardes, au sein du réseau forestier des Trois Forêts… Ces corridors qui concernent notamment des zones humides -tourbeuses ou non- sont intensément utilisés par des centaines de Cerfs, Sangliers, Chevreuils (obs. pers.) qui utilisent un réseau de sites.

Dans les vallées de Somme et d'Avre, on peut supposer que des campements préhistoriques étaient implantés préférentiellement à proximité de ces réservoirs de nourriture majeurs que constituaient ces « autoroutes à Ongulés ». Notamment, la forte densité d'installations mésolithiques aux alentours de Belloy-sur-Somme et surtout de La Chaussée-Tirancourt était, peut-être et parmi d'autres facteurs, liée au bourrelet tufeux qui permettait de traverser plus facilement la vallée tourbeuse pour des gros animaux lourds. Ce n'est qu'une hypothèse.

Importance de l'Arc

« *L'arc est l'arme de chasse par excellence au Mésolithique* » écrit Thévenin (2008). La chasse au gibier d'eau en VdSA est attestée depuis le Mésolithique. Même si l'arc a pu être inventé à la fin du Paléolithique, sa diffusion large en France du Nord au début du Dryas récent (-12 000 ans BP environ : Thévenin 2008, Backwell *et al*. 2018) se fait avant le développement d'une faune de climats tempérés et au début de la turfigénèse.

L'arc permet de tuer des oiseaux impossibles à atteindre auparavant avec des sagaies avec propulseurs. Il permet surtout d'intensifier la chasse des mammifères. La régression des plus grands Ongulés dans le bassin de la Somme apparait clairement dans les recherches archéologiques dès le Mésolithique ancien (Préboréal) et moyen (Boréal), au profit des plus petits comme les Cerfs, Chevreuils, Sangliers (Drucker *et al*. 2020).

3.6.2. Protohistoire

On assiste à la disparition progressive des vallées de Somme et d'Avre et environs des plus grands animaux comme l'Élan, le Cheval sauvage, l'Aurochs, le Bison. La chasse intensive qui leur est faite depuis le Mésolithique, et surtout à l'Âge du Bronze et du Fer, génère déjà des disparitions définitives des plus grandes espèces au niveau local et régional.

On peut donc supposer, cela reste à vérifier, que les plus grands mammifères n'ont plus d'impact majeur sur les végétations paludéennes de la zone Ramsar à partir de la Protohistoire. Les prairies qui sont créées, on l'a vu, sont devenues progressivement anthropozoogènes via le développement du pastoralisme, et non plus strictement zoogènes.

3.6.3. Période historique : l'époque gallo-romaine

À la différence des cultures protohistoriques précédentes et des cultures mérovingiennes puis carolingiennes suivantes, la culture romaine puis gallo-romaine apparaît localement assez peu marquée par la passion cynégétique. Cela est perceptible via la proportion d'animaux sauvages dans l'alimentation : moins de 1,5 % en Gaule du Nord du poids des restes selon Lepetz (1996).

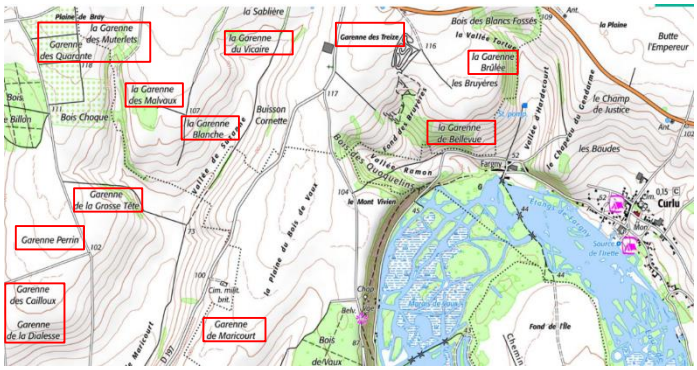
L'activité cynégétique redevient très importante après les afflux de populations germaniques (Francs) au haut Moyen-Âge, pour qui l'activité cynégétique est plus ancrée dans la culture que chez les Romains.

3.6.4. Au Moyen-Âge

Les grands Ongulés ayant disparu tôt, la chasse des rois, princes, comtes, seigneurs mérovingiens, carolingiens, capétiens etc., se focalise sur les grands prédateurs (Ours, Loup) et les Ongulés. La chasse étant un exercice proche de celui de la guerre, elle permet de se maintenir en forme physique toute l'année.

À partir du XIII^{e} s., des garennes, bois ou friches aménagés spécialement pour obtenir de fortes densités de « conils » (nom médiéval d'*Oryctolagus cunniculus*, dit justement Lapin de garenne) sont aménagées dans le Nord de la France (Duceppe-Lamarre 1999, Buridant et Feiss 2013). Dans les VdSA, elles sont localisées sur les coteaux, mais absentes dans les zones tourbeuses, peu favorables au Lapin. On peut supposer que, comme aujourd'hui, les populations de lapins se reproduisant en bas des coteaux, y impactaient aussi les végétations paludéennes par leurs broutages et grattages. Les impacts sur la végétation causés par les proliférations des lapins aux abords des garennes sont relatés depuis le XIV^{e} s. (Duceppe-Lamarre 1999).

Une concentration assez exceptionnelle de garennes existait entre Bray-sur-Somme, Suzanne et Curlu. Des terrains sableux (sables et grès thanétiens, indiqués par les lieux-dits « Les Bruyères » et « La Sablière ») y sont particulièrement propices :



Des populations de ce Lagomorphe devaient être présentes aussi dans les tourbières prairiales le long des bourrelets tufeux (comme celui proche de Samara où les Lapins sont abondants), le long des chemins et routes sur remblais, et sur les chemins de halage. La présence de nombreux Lapins dans ces situations à Abbeville, Long, Longpré, Pont-Rémy, Picquigny, Camon, Étinehem, Péronne, Ham, Saint-Quentin… est toujours notée aujourd'hui (obs. pers.). Il est très (trop) abondant dans le parc de Samara où il doit être régulé (L. Moignet comm. pers.).

Des lieux-dits « Garennes » et « Le Bosquet à Lapins », sont encore occupés pro parte par ce Lagomorphe (obs. pers.) entre Saint-Simon et Jussy (02).

Mais la vocation cynégétique première, la célébrité des VdSA, concerne plus particulièrement la chasse au gibier d'eau.

3.6.5. La Chasse au gibier d'eau

C'est probablement la chasse au gibier d'eau qui a le plus concerné, voire aménagé localement, les pièces d'eau et les platières des vallées-tourbières samariennes.

Déjà en 1666, Patin dans son « *Traité des tourbes combustibles* » décrivait le plaisir des « *Princes et des honnêtes gens* » à poursuivre une Bécassine :

> La Chaſſe eſt vn plaiſir que les Princes & les honneſtes gens ont touſiours cherie, comme vn exercice digne de les occuper. Cependant on en peut conſiderer de deux ſortes, dont l'vne qui eſt fondée ſur la neceſſité du Chaſſeur, eſt bien plus penible que celle où on ne s'exerce que par plaiſir. Vn Gentil-homme qui peut ioüir de toutes les douceurs de la vie dans ſon chaſteau, ne laiſſe pas de ſe fatiguer du matin dans la neige, & malgré les incommoditez de la ſaiſon, il trouue plus d'aduantage dans la pourſuitte d'vne becaſſine, que dans le repos de ſon lit, & la douceur de ſa famille.

Les vallées tourbeuses du Nord de la France sont célèbres depuis au moins le XIX^e^ siècle dans le monde des sauvaginiers (Ternier et Masse 1907, de Valicourt 1946, Estève 2006). Le comte Joseph de Valicourt écrivait ainsi (1946) « *Les meilleurs observateurs ont classé la Somme parmi les deux ou trois départements français les plus favorisés pour la sauvagine, tant par le nombre que par la variété et la continuité des passages* ». « *La Picardie, avec son relief si favorable au gibier d'eau, est et reste une des régions où on le trouve toujours, où il abonde parfois* ». Demangeon en 1905 notait au sujet des marais de Haute Somme « *Les seigneurs et bourgeois, fervents de la chasse, maintenaient avec soin les marais, refuges des canards sauvages, des sarcelles, des bécassines* ».

Dans sa synthèse sur la chasse au gibier d'eau en France au XIX^e^ siècle, C. Estève (2006) mentionne les marais de la Somme parmi les territoires cynégétiques les plus renommés à l'échelle de la France : *« (...) en Picardie, une large zone de terre baignée s'étendait de la mer jusqu'au Laonnais. S'y rassemblaient les bécassines, les poules d'eau, les râles, les sarcelles et les halbrans. Les étangs des alentours de Péronne offraient de belles qualités cynégétiques* ».

Comme R. Coulombel qui a effectué de nombreuses recherches (comm. pers.), nous n'avons trouvé aucune synthèse scientifique sur l'histoire des pratiques de chasse au gibier d'eau dans le bassin de la Somme. Mais divers éléments dispersés montrent l'importance multiséculaire de cette activité, dont plusieurs pratiques sont considérées comme prestigieuses depuis le Moyen-Âge.

Chasse au Canard colvert à la Renaissance : enluminure du *Livre d'heures à l'usage de Rome*, XV^e^-XVI^e^ s. Bibl. num. CAP Saint-Omer (MS. 0421).

Le Cygne, gibier des grands seigneurs

Certaines espèces sont particulièrement prestigieuses au Moyen-Âge, comme le Cygne tuberculé (*Cygnus olor*). La Picardie, et en particulier les VdSA, abritent une des populations hivernantes les plus importantes de France depuis la fin du XX^e^ s. (Commecy 2013 et 2020).

Aujourd'hui, les étangs entre Cléry et Péronne concentrent plusieurs centaines de Cygnes tuberculés toute l'année.

On y observe aussi souvent plus d'un millier d'individus en été/automne ces dernières années (obs. pers., T. Rigaux et X. Commecy comm. pers.) :

Troupe de Cygnes en été sur l'Étang de Haut à Cléry. R. François.

Il s'agit d'une des populations hivernantes les plus importantes de France (LPO France 2021). Et les effectifs reproducteurs ne dépassent pas la vingtaine de couples jusque dans les années 1980 (Commecy 2013).

Le nom même de Péronne pourrait être issu de cette présence ancienne de Cygnes au Moyen-Âge. Parmi d'autres hypothèses. Péronne (*Peronam* au VI^e^ s. : Decagny 1844) viendrait du celte *Pyrhonne* ou *Piron*, signifiant Cygne ou Oie (Dournel 1879, Commecy 1989). La première installation villageoise de Péronne s'est en effet implantée sur le Mont des Cygnes « *Mons cygnorum* » au haut Moyen-Âge (Decagny 1844, Dournel 1879).

D'autres lieux-dits évoquent encore la présence importante de cet Anatidé en vallée de Somme comme « L'Île aux Cygnes » à Amiens (Commecy 2010). En amont d'Amiens en effet, les Cygnes « élevés » dans un état semi-sauvage sur la Somme, sont rabattus sur l'Ile-aux-Cygnes, chaque année depuis le XIV^e^ s. Les puissants propriétaires des eaux (évêque d'Amiens, vidame, chapitre d'Amiens, Abbé de Corbie, seigneurs de Camon et de Lamotte-Brebière) se partageaient les Cygnes (éjointés) de la Somme (Daire 1757, Wamain 1833).

Après le partage, ils y étaient marqués au fer rouge, à la base du bec, aux initiales de ces grands propriétaires. Puis ils étaient tirés à l'arc.

Cette coutume prend fin en aout 1704 ; une grande « fête des Cygnes » sans chasse l'a ensuite remplacée (Daire 1757).

Lallemant J.-B. (XVIII^e^ s.) « *Environs d'Amiens. Vue de la borne de Camon le jour de la fete ditte la chasse au Cignes* » (Gallica.bnf.fr).

C. Cloquier a tout récemment publié (2022) une remarquable et passionnante synthèse sur la chasse aux Cygnes en vallée de la Somme. Il ne précise toutefois pas qu'au XIX^e^ s., des centaines de Cygnes sauvages (*ie* des Cygnes tuberculés non domestiques), pouvaient y hiverner entre l'estuaire et Péronne. Ce qui n'était observé autrefois dans les VdSA que lors des hivers les plus froids (« *-13 à -20 °C* » selon d'Hangest 1877). Brochart (1932) précise que *« Pendant l'hiver fameux de 1709, on vit jusqu'à mille Cygnes dans l'étang de Cléry* ».

Ces afflux donnaient lieu à de véritables tueries de masses de milliers d'individus, tristement pourchassés jusqu'au dernier (D'Hangest 1877, p. 130) :

Pendant des hivers très-rigoureux, dont on a gardé la sinistre mémoire, comme ceux de 1740, 1784, 1789, 1830, 1839, les oiseaux aquatiques, les gibiers de toute espèce, vinrent se jeter dans la baie de Somme, et on tua des milliers de cygnes sauvages dans les marais depuis Saint-Valery-sur-Somme jusqu'à Péronne. Ces oiseaux paraissent tout dépaysés quand ils sont dans nos eaux, et ils se laissent tuer sans défense. Est-ce parce qu'ils sont affaiblis par les fatigues d'un long voyage, par le manque de nourriture, ou bien se trouvent-ils hors de leur centre dans nos cours d'eau, qui sont bien petits auprès des mers et des lacs immenses qu'ils ont l'habitude de fréquenter ?

Une bande de ces oiseaux est-elle signalée dans nos contrées, on lui fait une guerre d'extermination ; tous les chasseurs sont en émoi, tous les fusils en campagne, et ces malheureux palmipèdes sont traqués, tant qu'on n'a pas tué jusqu'au dernier ; la hutte achève ce que le chasseur n'a pas pu massacrer. J'ai

Des cadeaux de prestige pour les invités illustres

L'importance du gibier d'eau dans la culture médiévale et moderne de la vallée peut aussi être appréciée à travers la description des cadeaux offerts aux visiteurs les plus illustres, reçus en grande pompe à Amiens ou Abbeville.

Exemples parmi d'autres, en mai 1493, 12 Cygnes, 12 Grues, 12 Butors et 12 « Hérons rouges » sont offerts au roi Charles VIII à Amiens ; en juin 1565 : 2 Cygnes, 4 Hérons, 4 Aigrettes garzette et 4 Bihoreaux sont présentés au Prince de Condé reçu à Amiens (archives municipales d'Amiens, *in* Cloquier et Clavel 2015). Les archives ne précisent hélas pas s'ils ont été chassés dans les VdSA près d'Amiens, ou plus loin.

On retrouve des Cygnes miniatures remarquablement dessinés nageant en famille sur la Somme, dans un plan des Hortillonnages d'Amiens du XVIe s. :

Famille de Cygne sur la Somme à Camon, dessinée sur le Plan des Hortillonnages de 1542. Arch. Dép. Somme.

Au XVe s., la municipalité d'Abbeville a le devoir de veiller sur les Cygnes qui nichent dans les fossés au pied des remparts (et qui se font parfois croquer par des Loups selon Louandre 1883*)*.

D'après Commecy (1989), les Cygnes, propriétés des seigneurs, occupent au Moyen-Âge récent toutes les zones en eau dans les vallées de la Somme et des affluents. Avec la Révolution, ils auraient totalement disparu en trois ans, victimes de la chasse dont le droit n'était plus exclusif des seigneurs. D'Hangest (1876-77) indique la même chose au sujet du Nord de la France : « *Le Cygne était autrefois bien plus commun en domesticité qu'aujourd'hui ; la Seine et nos grands fleuves en étaient couverts ; dans tous les grands châteaux, les douves, les fossés, les étangs en étaient garnis ; c'était un oiseau quasi féodal, qui a disparu en même temps que la royauté et les grands seigneurs ».*

On peut en passant souligner le parallélisme avec un autre gibier prestigieux réservé aux seigneurs, le Cerf élaphe (*Cervus elaphus*) qui a disparu du Ponthieu et des bords de Somme. Il occupait en effet jusqu'à la fin du XVIIIe la forêt de Crécy et le massif de Cantate à Grand-Laviers et Port-le-Grand (qui a été déboisé au XIXe s.) au bord de la Somme près d'Abbeville (Du Passage 1912). Il y a été rapidement exterminé après la Révolution, pour les mêmes raisons d'abolition des privilèges cynégétiques seigneuriaux que le Cygne (Prarond 1858, Cadet 2005).

Puis les Cygnes non domestiques seraient restés très rares dans la Somme jusque dans les années 1960 (Commecy 1984) ; ils ont depuis recolonisé l'ensemble des VdSA en tant que reproducteurs sédentaires.

Des peintures du XVIIe s. au nord des Hauts-de-France, dans des contrées flamandes auxquelles la vallée de la Somme a été autrefois rattachée, représentent parfois ces gibiers de luxe pour les tables de prestige. C'est le cas des peintures de Frans Snyders, maitre incontesté des natures mortes cynégétiques ou halieutiques du XVIIe s. dans les Flandres. On y trouve par exemple le Cygne tuberculé, le Héron cendré et le Butor étoilé parmi d'autres espèces gibier ou domestiques.

Ces tableaux illustrent les habitudes de consommation de clients aisés, avides d'espèces prestigieuses :

Frans Snyders « Table de cuisine » à Anvers (1618).
Musée du Louvre, Paris.

Les archéologues ont aussi retrouvé des os de Cygne dans le Château médiéval de Courtrai à Lille (Clavel 2000). Ces anecdotes illustrent l'importance des VdSA comme sites de nidifications d'espèces gibier « royales » parmi les plus prestigieuses.

Plusieurs ont d'ailleurs totalement disparu comme nicheurs, victimes notamment de la surchasse (Grue cendrée *Grus grus* ; Héron pourpré *Ardea purpurea*), possiblement du fait de leur grande valeur symbolique de prestige ; cela resterait à analyser. Leur chasse est extrêmement réglementée, et ces espèces royales sont strictement réservées aux seigneurs des marais. (Commecy 1989, Fossier 1988, Deudon & Byhet-Bonvoisin 2020).

Fait historico-culturel intéressant, cette « tradition » ouest européenne de Cygnes tuberculés réservés aux rois existe toujours non loin de la vallée de la Somme. On la retrouve en effet chez nos voisins anglais, ardents à conserver des anciennes coutumes, avec les Cygnes royaux de sa majesté la Reine d'Angleterre Elizabeth II. Depuis le XVIe s., les Cygnes d'une portion de la Tamise sont en effet la propriété exclusive de la royauté, et la Reine conserve toujours un privilège d'exclusivité potentielle sur tous les Cygnes du Royaume (RSPB 2021).

Le prestige des Hérons et autres Ardéidés

On a vu qu'avec les Cygnes, les Ardéidés (Héron cendré -*Ardea cinerea*, Héron pourpré -*Ardea purpurea*, Bihoreau gris -*Nycticorax nycticorax,* Aigrette garzette -*Egretta garzetta*, Butor étoilé -*Botaurus stellaris* etc.) et les Gruidés (Grue cendrée -*Grus grus*) comptent parmi les cadeaux les plus prestigieux.

La fauconnerie, art prestigieux de la chasse seigneuriale ou royale, est également pratiquée sur certaines espèces d'Ardéidés : Hérons, Aigrettes, voire sur la Grue cendrée.

Divers témoignages graphiques montrent que cette activité était pratiquée dans le Nord de la France ou les Flandres au Moyen-Âge :

Marc Caussin : chasse au faucon sur une cf. Aigrette. Livre d'heures de Valenciennes ca. 1450-60, *in* Van den Abeele (2013).

Les « faucons grutiers », par exemple des Faucons pèlerin (*Falco peregrinus*) ou gerfaut (*Falco rusticolus*), sont très recherchés par les rois (Louis XIV notamment) ou princes pour capturer les grands échassiers :

Chasse du Héron au Faucon au XIV^e^ s. De Ferrières 1379 (BNF).

Anecdote historique montrant bien le côté prestigieux du Héron-gibier médiéval, le « Serment du Héron » prononcé par Édouard III d'Angleterre, Robert d'Artois et d'autres protagonistes anti-français aurait été effectué sur un Héron cendré servi lors d'un banquet à la Cour d'Angleterre. Ce fameux « Vœu du Héron » de 1338 aurait été le point de départ de la Guerre de Cent ans.

Des élevages de Hérons cendrés dans la région sont installés pour cette chasse aux faucons par les plus grands personnages régionaux, comme les Ducs de Bourgogne Philippe le Hardi et Philippe le Bon. Ils possèdent en effet une héronnière recouverte de filets en vallée de la Ternoise dans un parc cynégétique de 900 ha près d'Hesdin (Duceppe-Lamarre 2001).

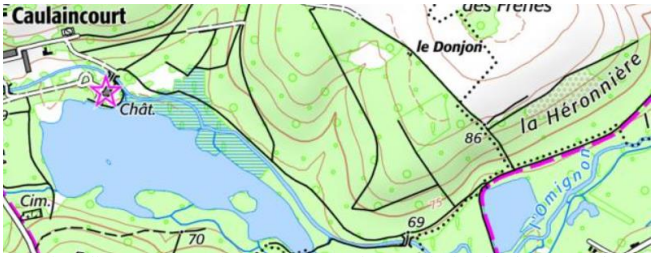
Picard (1881) relate par exemple le spectacle d'une capture d'un Héron lâché en plein milieu du « banquet du Vœu du Faisan » à Lille en 1453. Le Héron est capturé en salle par un faucon devant les convives du festin, donné en l'honneur de Philippe-le-Bon.

Le Comte de Buffon, intendant du Jardin royal des plantes, écrit dans son « Histoire naturelle des oiseaux » au sujet du Héron (1780) : « *le vol le plus brillant de la fauconnerie ; il faisait le divertissement des Princes qui se le réservaient comme gibier d'honneur* ».

Le roi François 1^er^ fait ainsi aménager au XVI^e^ s. une héronnière à vocation cynégétique dans le parc du château de Fontainebleau, sa demeure favorite (Belon *in* Buffon 1780, Tendron 2013). Une héronnière cynégétique existait aussi dans l'Aisne à Fleury près du château royal de Villers-Cotterêts (ABMARS 2021).

Nous ignorons si ce type d'élevage cynégétique d'oiseaux d'eau prestigieux a existé en VdSA. Mais, dans la même logique que l'élevage des Cygnes sur la Somme, cela parait tout-à-fait plausible.

Nous n'avons pas identifié de lieux-dits actuels « La Héronnière » en VdSA, mais il en existe un à proximité, en amont de Caulaincourt sur la commune de Vermand (vallée de l'Omignon -02). Nous n'avons pas encore trouvé d'informations sur d'éventuelles héronnières médiévales à vocation cynégétique dans ces vallées.



Lieu-dit « La Héronnière » à Vermand, à proximité du château et de l'ancien donjon de Caulaincourt (Géoportail 2021).

De la même façon, il existait des « élevages » et des systèmes de captures de canards pour la chasse dans les « Canardières » à l'époque moderne.

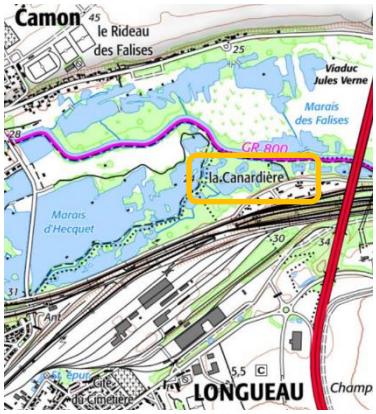
Canarderies ou canardières

Les « Canardières » ou « Canarderies » sont des élevages de canards à usages cynégétiques : des oiseaux semi-domestiques attirent les canards sauvages vers des cages où ils sont capturés.

Ces Canardières sont apparues dans le Nord de la France à partir du XVII^e^ s., en provenance des Pays-Bas (Deudon & Byhet-Bonvoisin 2020). Plusieurs sont connues dans les Hauts-de-France comme celle du château de Chantilly aménagée par le Grand Condé en 1665 (ASCE 2021) ou celle de Condé-sur-Escaut aménagée avant 1658 par le Comte de Bucquoy Charles-Albert de Longueval (Deudon 2017).

Il est hautement probable que des élevages spécifiques de canards aient été effectués en VdSA, avec des aménagements spécifiques. On y trouve en effet plusieurs lieux-dits « La Canardière » :

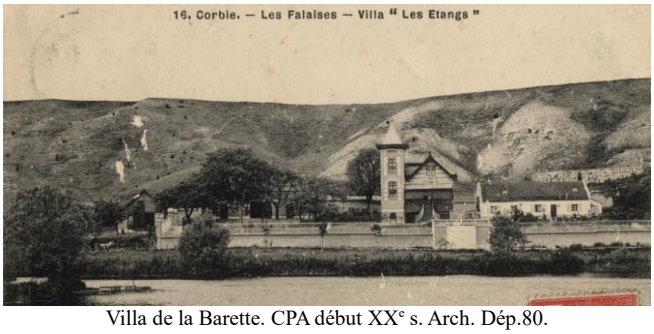
- à Béthencourt-sur-Somme, où s'étend aujourd'hui un domaine de loisirs dénommé « La Canardière ».
- entre Glisy, Camon et Longueau (commune de Glisy) :



Lieu-dit « la Canardière » à Glisy (Géoportail 2021).

Au XIX^e^ s., de vastes propriétés ont été acquises et/ou aménagées spécifiquement pour la chasse au gibier d'eau, parfois avec des « villas » de grand intérêt architectural.

C'est le cas de la « villa » des étangs de la Barette à Corbie :



Villa de la Barette. CPA début XX^e^ s. Arch. Dép.80.

Cette belle propriété provient de la famille d'Hubert Balédent (comm. pers.), qui a été président de la Fédération de chasseurs de la Somme, et un fondateur du mouvement CPNT.

Elle a été acquise en 2009, selon son souhait, par le Conseil départemental de la Somme au titre des ENS. Elle fait l'objet de restaurations et de mises en valeur pédagogiques par le Conseil Départemental de la Somme, le CEN Hauts-de-France et la Fédération des Chasseurs de la Somme.

Elle abrite la célèbre hutte « Fernand Masse » où a chassé ce célèbre sauvaginier (Ternier et Masse 1907, Fatras 2014, Conseil départemental de la Somme 2021).

Vue du marais de la Barette et de la villa en 2009. R. François.

Les platières à Bécassines

On peut évidemment citer aussi la célèbre propriété de Blanquetaque à Grand-Laviers : ce site de la basse vallée de la Somme est en dehors de la zone Ramsar des VdSA, mais dans la zone Ramsar adjacente de la Plaine maritime picarde. Ce terrain présente une originalité historique remarquable : le propriétaire, le Comte d'Hardivillers, grand amateur de chasse aux Bécassines, avait fait venir par wagonnet sur une petite voie ferrée étroite (voie Decauville) qu'il a financée, des grandes quantités de tourbe.

Cette tourbe avait été extraite sur la commune voisine de Cahon-Gouy, (SMBSGLP 2017). Son épandage sur des prairies sablo-argileuses (anciens terrains estuariens) visait à créer des prairies plus humifère et « noires » plus favorables.

En effet, selon les nombreux bécassiniers contactés, les Bécassines sont attirées par des sols nus tourbeux « noirs » visibles depuis le ciel.

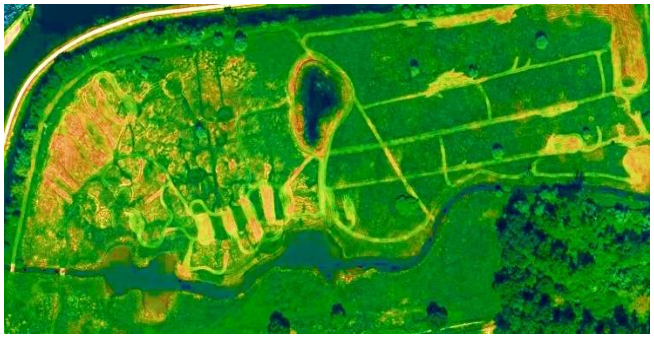
Très riches en matières organiques, ils offrent une grande richesse alimentaire en invertébrés-proies, vers de terre en particulier (Olivier 2010). On a eu ici une transformation profonde, pédologique en surface, de dizaines d'hectares de terrains de chasse en basse vallée de la Somme pour l'usage cynégétique.

Autre originalité patrimoniale, le « chalet » de Blanquetaque, remarquable sur le plan architectural et historique, est aujourd'hui classé à l'Inventaire des Monuments historiques. Et il constitue la première « Maison Ramsar » à l'échelle mondiale, grâce à la volonté de P. Triplet (comm. pers.), ornithologue du SMBSGLP. Il borde les ultimes terrains tourbeux vers l'aval de la vallée.

L'ancien relais de chasse au gibier d'eau de Blanquetaque, devenu la première maison Ramsar au monde. R. François (2005).

En amont d'Abbeville sur les terrains tourbeux, point n'est besoin d'amener de la tourbe par wagonnets sur une voie Decauville : les bécassines peuvent trouver les sols organiques noirs (de type anmoor) in situ. Quelques territoires sont ainsi façonnés spécifiquement pour la chasse de *Gallinago gallinago* (et parfois de *Lymnocryptes minimus,* la Bécassine sourde, beaucoup plus rare). Ils se reconnaissent aisément en vue aérienne par leur réseau de layons reliant des platières, annuellement fauchés, selon un système mosaïqué précis (Olivier 2010) :

- à Méricourt-Etinehem : un marais communal autrefois envahi par les saules et les orties a été réaménagé en marais cynégétique avec platières par la commune (F. Beauvarlet comm. pers.) avec l'aide du CEN de Picardie vers 2004-2006 :



Marais et platières à bécassines à Méricourt. (Géoportail 2021). Les couleurs ont été forcées pour faire ressortir les platières (en jaune).

- à Vecquemont/Blangy-Tronville sur un marais privé :

Réseau de platières à bécassines à Vecquemont. (Géoportail 2021).

Une partie de ces platières est gérée par gyrobroyage.

La matière végétale broyée peut permettre de recréer de la tourbe en surface si elle n'est pas décomposée grâce à l'ennoiement. Mais si les niveaux d'eau sont insuffisants, elle peut aussi générer une eutrophisation en se décomposant (Crassous et Caras coord. 2007, obs. pers.).

Outre la chasse à la bécassine, la chasse des Anatidés et Rallidés est de loin la plus importante.

Les levées d'étangs

Certaines chasses au gibier d'eau prenaient autrefois la forme de « levées d'étangs ». Des lignes de chasseurs sont disposées autour des étangs, tandis que des chasseurs en barque progressent vers le centre de l'étang. Cette technique permet tout particulièrement de tirer les Foulques macroule (*Fulica atra* - souvent appelés « *Bléries* » en picard) en très grande quantité.

Les tableaux de chasse peuvent être impressionnants, comme le montre cette photo de Cléry-sur-Somme vers 1907, avec environ 400 *Bléries* et quelques Grèbes huppés (*Podiceps cristatus*) abattus :

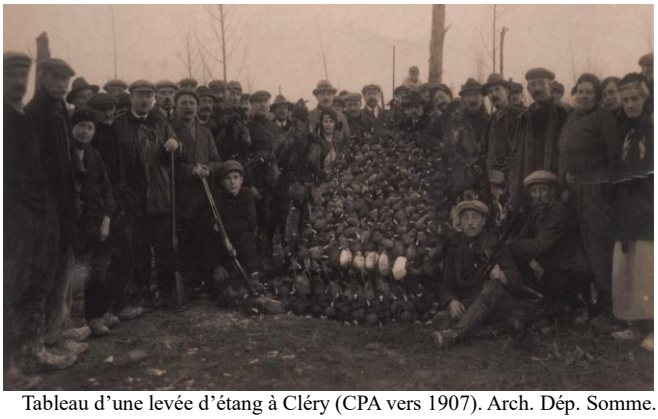


Tableau d'une levée d'étang à Cléry (CPA vers 1907). Arch. Dép. Somme.

Brochart (*op. cit*.) précise *« Ces chasses spéciales attirent de riches amateurs et sont louées parfois très cher ».*

La chasse de nuit depuis des huttes fixes s'est fortement développée au XX^e^ s., et particulièrement après la seconde guerre mondiale.

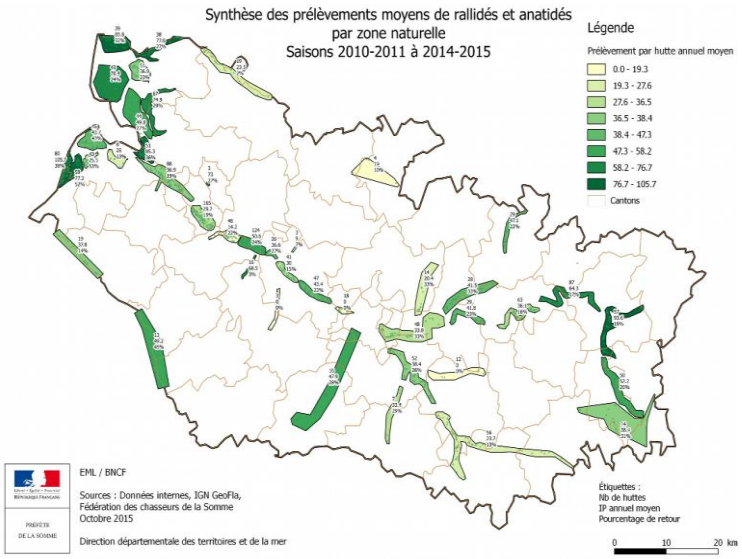
La vallée au plus grand nombre de huttes de France

Depuis la fin du XIX^e^ s., la chasse au gibier d'eau en VdSA est, en plus de tirs à la passée ou de levées d'étangs, largement pratiquée depuis des huttes en bordure des plans d'eau. La vaste vallée de la Somme constitue en effet une halte majeure pour les migrateurs et hivernants venant du Nord et de l'Est de l'Europe, à destination des rivages atlantiques plus doux en hiver.

Joseph de Valicourt (*op. cit*.) explique ainsi les raisons de l'abondance des Anatidés migrateurs : *« Les marais picards offrent, par leur continuité et leur étendue –reliés comme ils le sont les uns aux autres par les nombreux cours d'eau qui sillonnent le pays – une escale de choix au gibier migrateur qui descend des fjords scandinaves, des rives de la Baltique ou des marais hollandais. (…) le gibier qui arrive du Nord ou qui y retourne trouve une table abondamment servie dans la vallée de la Somme, les baies et les rivières picardes ».*

La Somme est aujourd'hui le département de France qui accueille le plus grand nombre de huttes de chasse, avec 2234 huttes immatriculées (selon la FDC80 en 2015) ou 2138 (selon la DDTM80 en 2015 ; Fatras (2014) en mentionne 2173. Il y avait 15120 huttes en France en 2015 (DDTM80, *in* Experts fonciers 2015).

Ce nombre augmente entre la fin des années 1980 où 1834 huttes sont répertoriées (soit 20% du nombre de huttes de France - DDTM80 *in* Experts fonciers 2015) et 2000 où la loi Voynet bloque leur multiplication. D'après la carte de la DDTM80 (2015), les VdSA en abritent aujourd'hui environ un millier : environ 900 en vallée de Somme, et une centaine en vallée de l'Avre :



Huttes et prélèvements moyens dans la Somme en 2015. DDTM80 (2015).

Les vallées-tourbières de la Somme et de l'Avre abritent ainsi la plus grande concentration de huttes de chasse de France en dehors des littoraux. Elles constituent ainsi le plus important bastion de huttes de chasse au gibier d'eau en Europe hors littoral.

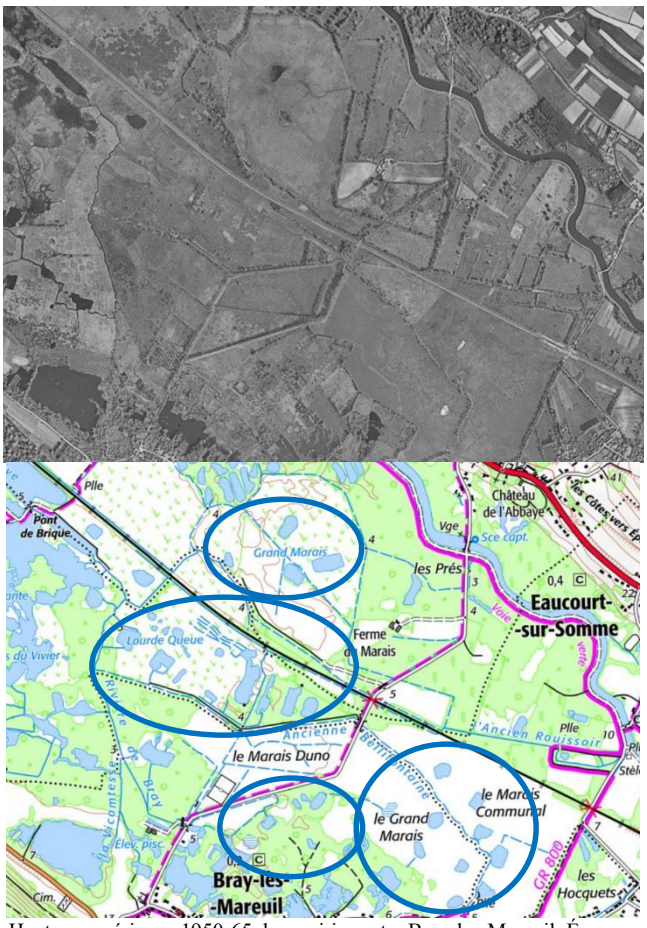
Les huttes sont distribuées tout le long des VdSA. Mais leur densité est croissante de l'amont vers l'aval, à mesure que l'on se rapproche de l'estuaire et de l'axe migratoire littoral.

Certains secteurs les concentrent plus particulièrement : Mareuil-Caubert (165 huttes), Long/Longpré (124), et, dans une moindre mesure, Suzanne-Péronne (87) selon la DDTM80 (2015). Leur nombre apparaît bien plus faible dans la partie amont côté Aisne, avec moins d'une cinquantaine en activité en vallée de Somme.

Fortes densités de huttes de chasse à Curlu (en haut), Mareuil-Caubert (milieu) et Longpré-les-Corps-Saints (en bas). R. François 2015-2020.

Si la chasse à la hutte est une pratique ancienne, remontant à la fin du XIX^e^ dans les VdSA, le nombre d'installations augmente considérablement après-guerre.

Il croît surtout dans les années 1960-70, avec un pic en 1972 (Soufflet *in* Fatras 2014). Les marais communaux, parfois les marais privés, ont vu le nombre de mares de hutte doubler ou tripler, en particulier en moyenne vallée. C'est par exemple le cas à Mareuil-Caubert, Bray-les-Mareuil, Épagne-Épagnette, Eaucourt, Long, Longpré… :



Haut : vue aérienne 1950-65 des prairies entre Bray-les-Mareuil, Épagne-Épagnette et Eaucourt-sur-Somme. Bas : carte IGN 1/25 000^e^ actuelle (Géoportail -2021). Les nouvelles mares à huttes sont entourées.

Le Comte Joseph de Valicourt mentionne en 1946 la multiplication des huttes de chasse (p. 67) : *« (…) en cinquante, soixante ans, le nombre de huttes de chasse a décuplé, de nombreux marais abandonnés sans soin ont subitement été mis en valeur pour la chasse, l'armement s'est perfectionné (…), une foule de chasseurs urbains qui jusqu'alors dédaignaient la sauvagine et la laissaient chasser uniquement par les seuls chasseurs résidant à la campagne (…), a subitement découvert quelle source d'émotions sportives elle recelait : la destruction du gibier a ainsi été multipliée. (…). La seule cause de diminution du gibier (diminution toute relative) vient du nombre de chasseurs ».*

L'augmentation du nombre de huttes de chasse remonte à la fin du XIX^{e} s. où les premières installations en dur se font jour. J.-L. Soufflet (président de l'Association picarde des chasseurs de gibier d'eau) précise (*in* Fatras 2014) : *« Au XIX^{e} et début du XX^{e}, on chassait les canards et les oies au hutteau debout, surtout pour la volée du matin, dans des caches grossièrement dressées à l'aide de roseaux ».* Louis Ternier, sauvaginier de baie de Seine, et Fernand Masse originaire de Corbie (Ternier et Masse 1903), ont les premiers théorisé et développé les techniques de chasse à la hutte (Fatras 2014).

Les chasseurs gèrent le plus souvent leur espace cynégétique.

La gestion cynégétique de l'espace

Une synthèse détaillée et complète de la géohistoire des pratiques cynégétiques dans les tourbières du bassin de la Somme mériterait d'être réalisée. En effet, la plupart du temps, les livres ou articles sur ces sujets concernent plus les estuaires et la plaine maritime picarde (Ternier et Masse 1907, Vimereu 1927, Cocu 1931, de Valicourt 1946, Cadet 2005, etc.).

Seul l'article de G. Cocu de 1936 sur une hutte à Thézy-Glimont (vallée de l'Avre) offre des données sur les VdSA. Mais il ne s'agit que d'une analyse de tableaux de chasse, n'apportant pas d'informations utiles sur la gestion des tourbières.

Dans ces terrains à usage essentiellement cynégétique, la gestion concerne surtout la limitation des boisements et l'entretien de roselières et platières (fauche, pâturage).

Le pâturage pour entretenir les marais cynégétiques

Certains chasseurs utilisent le pâturage, notamment équin. Les animaux peuvent être des propriétés des chasseurs, ce qui leur permet de s'affranchir de contraintes agricoles (Olivier 2009).

Le pâturage caprin avec des espèces rustiques s'est aussi développé récemment sur des petits marais de chasse comme à Boves (Coulombel 2019) ou Contoire-Davenescourt (Matthieu Havez comm. pers.) en vallée de l'Avre. Il donne de bons résultats, mais il est essentiel que les animaux puissent être abrités lors des canicules, et sortis du marais à la mauvaise saison. Des cas de maintiens d'animaux tout l'hiver ont pu générer une certaine mortalité hivernale. Il en est de même pour les bovins ou les équins.

Pâturage caprin de platière cynégétique sur ilot tourbeux à Boves. R. François.

Milieu particulièrement important pour l'activité cynégétique et pour l'ensemble de la flore et de la faune, les roselières inondées constituent un habitat majeur des VdSA, dont la conservation est issue d'un entretien régulier et très intense pour de nombreux usages multiséculaires.

3.7. L'exploitation des roselières inondées

Les surfaces de roselières étaient beaucoup plus importantes aux siècles derniers. De nombreuses cartes postales du début du XX^{e} s. le montrent, par exemple à Suzanne :

« Mer de roseaux » à Suzanne il y a un siècle. Arch. Dép. Somme.

Cette « mer de roseaux » de Suzanne est toujours présente dans les années 1950-60 au sud du village :

Vue aérienne de Suzanne en 1950-65 (Géoportail 2021).

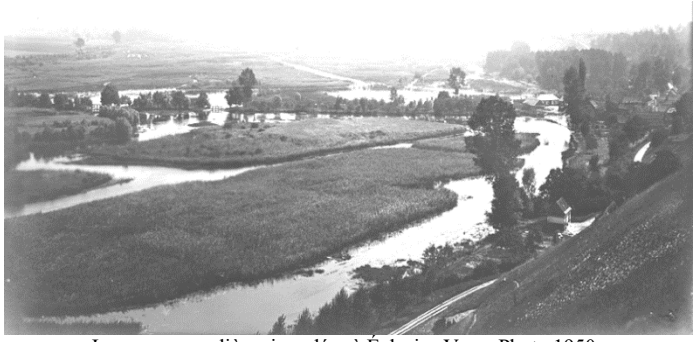
Outre Suzanne, la totalité des tourbières de la haute vallée entre Bray et Pargny étaient dominées par d'immenses roselières inondées il y a 50 ans encore :

Vue aérienne entre Suzanne et Feuillères en 1950-65 (Géoportail 2021).

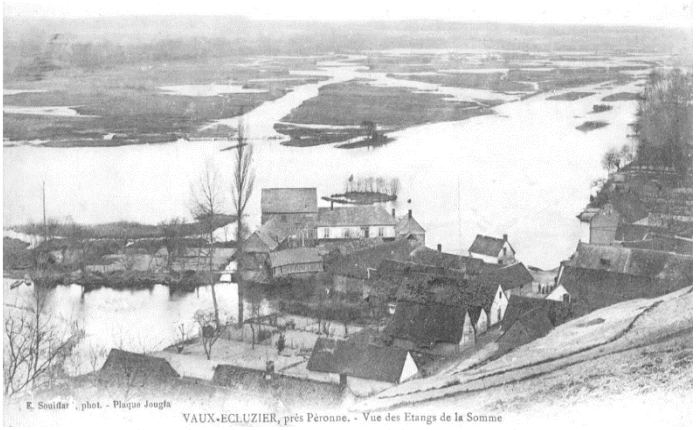
Entre Pargny et Saint-Quentin, l'essentiel des zones tourbeuses sont déjà boisées ou embroussaillées dans les années 1950-65. Seuls les vastes marais périphériques du secteur Dury - Ollezy - Saint-Simon abritaient encore de vastes roselières :

Vue aérienne du secteur Dury - Ollezy - Saint Simon en 1950-65 (Géoportail 2021).

Des vues des années 1910-1920 montrent ces immenses roselières dorénavant disparues :



Immenses roselières inondées à Éclusier-Vaux. Photo 1950.
Arch. Dép. Somme.



Vastes roselières inondées à Vaux. CPA début XX^{e}. Arch. Dép. Somme.

En aval des chaussées-barrages, les étangs sont le plus souvent frangés de ceintures de Phragmites et Typhas plus ou moins épaisses, comme ici à Sailly-le-Sec ou Cléry :

Ceinture de phragmitaies inondées à Sailly-le-Sec.
CPA début XX^{e}. coll. partic.

Phragmitaie palustre à Cléry avant 1907. CPA début XX^{e}. coll. partic.

La vallée de l'Avre accueille aussi quelques vastes phragmitaies inondées, comme à Boves en amont de l'Étang Saint-Ladre :

Phragmitaies au nord de Boves début XX^{e} (le château est sur la butte en arrière-plan). CPA coll. partic.

Les roseaux, essentiellement le Phragmite (*Phragmites australis* appelé *« roseau clair »*) mais aussi les Massettes ou « *écorilles* » et le « *rosieu* » (Scirpe des lacs -*Scirpus lacustris*) sont recherchés pour des usages variés :

- surtout pour l'édification des toits en chaume avant l'apparition des toitures en tuiles ; à Abbeville, un arrêté interdisant la construction de nouveaux toits en chaume, les tuiles deviennent obligatoires au XVI^{e} s (Prarond 1884) ; les volumes nécessaires étaient très importants ;
- avec les laîches (dénommées « *l'aprêle* » selon Brochart 1932), ils servaient au paillage des animaux (litière) ou au rempaillage des chaises ;
- la réalisation de « canisses » (« *paillons* » dit Brochart) servait à protéger les légumes comme dans les Hortillonnages, à entourer/camoufler les huttes de chasse, ou à faire des lits pour les fromages des fromageries du Nord (Brochart *op. cit.*);
- la protection des betteraves à sucre à partir du XIX^{e} s. : stockées en plaine, elles craignent les coups de gel vifs.

Brochart indique « *on vendait autrefois 300 à 500 000 bottes de roseaux* ». On peut supposer qu'il s'agissait de ventes annuelles, ce qui traduit une très forte intensité d'utilisation des roselières inondées.

Cette exportation de la matière organique produite permettait une phytoépuration naturelle importante des eaux et des sols.

Chaumières de pêcheurs à Péronne. CPA début XX^{e}. Arch. dép. Somme.

Bottes de roseaux dans une cour de ferme. Arch. Dép. Somme.

Hutte de chasse camouflée de canisses en roseaux à Longpré. CPA début XX^{e}. Arch. Dép. Somme.

L'utilisation des roseaux (et joncs) pour protéger les cultures maraichères des gelées printanières est relatée par Dufour (1937 ; p. 337) : « *L'élément essentiel de protection est constitué par des palissades de joncs et de roseaux (les « radeaux ») sur armature de troncs d'osier vif et de fils de fer* ».

Canisses (« *paillons* ») de roseaux protégeant les légumes dans les Hortillonnages à Camon. CPA début XX^{e}. Arch. Dép. Somme.

Aujourd'hui, les roselières ne présentent plus d'usage économique local ou régional. Elles ne sont plus maintenues que par les huttiers les plus dynamiques.

3.7.1. Les roselières cynégétiques

L'entretien des roselières vise à les maintenir ouvertes et en eau. Les roselières inondées sont en effet un des milieux les plus importants pour la reproduction des Anatidés et Rallidés.

Tremblants tourbeux maintenus ouverts près d'une hutte de chasse au milieu d'un marais totalement boisé à Hangest-sur-Somme. R. François.

Vastes roselières tourbeuses maintenues ouvertes près de huttes au milieu du marais d'Éclusier/Frise, autrefois sans ligneux. R. François.

Débroussaillage actuel d'un marais cynégétique à Hargicourt (vallée de l'Avre). R. François.

3.7.2. L'utilisation du feu dans les roselières

Le feu a souvent été utilisé par le passé pour entretenir les roselières cynégétiques. On peut distinguer :

- le brûlage des andins de fauche sur des layons ou des platières : il a lieu en général en été : les produits de fauche sont mis à sécher en andains, puis le feu superficiel court au-dessus du sol tourbeux ; certaines platières ainsi gérées comme à Mareuil-Caubert présentent une richesse floristique et phytocénotique très élevée (François 2010) ;
- Le brûlage des roselières (écobuage) ; d'après les chasseurs âgés contactés en VdSA (comme dans les tourbières de la basse Authie, de la Souche ou de Sacy-le-Grand), il se faisait traditionnellement en plein hiver par temps sec, et quand une lame d'eau couvrait le sol. Cette lame d'eau permettait d'éviter de faire brûler la tourbe. Le feu courant a pour vocation première de détruire les ligneux bas (Saules, jeunes Aulnes…). Il se pratiquait souvent jusque dans les années 1980, comme à Long (Hélie & De Saint-Rat 2009). L'écobuage favorise les plantes rhizomateuses comme la Molinie *(Molinia caerulea*), le Marisque (*Cladium mariscus*), le Phragmite (*Phragmites australis*) (obs. pers.)…

Écobuage de roselières dans les années 1960-65. Arch. dép. Somme.

L'écobuage a en général une action particulièrement négative sur la faune invertébrée. Le pâturage très extensif ou la fauche exportatrice restent des solutions plus adaptées pour la biodiversité, à privilégier.

Roselière entretenue par écobuage et fauches à Thézy-Glimont. R. François.

Les roselières inondées présentent une fonctionnalité essentielle pour la reproduction des oiseaux d'eau gibiers mais aussi comme frayères et/ou comme lieux de nourrissages pour de nombreux poissons, dont les poissons à forte valeur économique que sont les Anguilles ou Brochets.

En effet, outre les gestions à usages cynégétiques, de nombreux aménagements halieutiques sont effectués en VdSA au sein des étangs frangés de roselières, ainsi que sur le fleuve, depuis le Moyen-Âge a minima.

3.8. Aménagements halieutiques et piscicoles

La pêche est pratiquée dans les VdSA depuis au moins le Mésolithique comme les restes ichtyologiques le montrent à La Chaussée-Tirancourt (Drucker *et al.* 2016 et 2020).

Au Moyen-Âge, les aménagements piscicoles les plus importants concernent la haute Somme entre Bray et Péronne. Entre Saint-Quentin et Sailly-Laurette, les étangs sont créés via 31 chaussées-barrages en craie. Ces dernières servent surtout à la pisciculture et la meunerie (Demangeon 1905, Rochelois et Cloquier 2021). 19 chaussées-barrage existent entre Bray et l'Aisne (Brochart 1932).

En très haute vallée, à l'amont de Saint-Quentin, 4 chapelets de grands étangs piscicoles existaient aussi. Ils sont encore visibles sur les cartes de Cassini du XVIII[e] :

Étangs de pêche vidangeables entre Saint-Quentin et Fonsomme. Carte de Cassini, XVIII[e] s. (Géoportail 2021).

On ne retrouve étonnamment pas les étangs cartographiés entre Saint-Quentin aval et Bray sur cette carte de Cassini. Seuls les étangs du département de l'Aisne sont indiqués. Il semblerait que les cartographes ayant effectué les levés dans la Somme n'aient pas pris en compte les étangs de pêche, dans cette vallée comme dans tout le bassin samarien. Cette rupture d'une carte à l'autre ressemble à la même différence constatée au XX[e] s. avec les géologues de la Somme qui ne cartographient pas la tourbe sur les feuilles de la Somme, mais les dessinent dans l'Aisne.

3.8.1. Les enjeux économiques du poisson au Moyen-Âge

Globalement, la production de poissons au Moyen-Âge est fondamentale en période « maigre » d'abstinence de viande. Le nombre de jours « maigres » imposés par l'Église est en effet très important à cette époque : 146 jours/an, soit 2 jours sur 5 (Cloquier 2004, Cloquier et Clavel 2015) !

Les volumes de poissons à produire pour nourrir la population pendant le tiers de l'année sont donc énormes. Cet enjeu et les circuits économiques du poisson sont bien étudiés par les archéologues et historiens dans le Nord de la France, notamment en vallée de Somme (Clavel et Cloquier 2004, Clavel 2005, Cloquier & Clavel 2015).

Clavel et Cloquier (2004) ont mis en évidence le lien entre l'activité halieutique et les centres urbains et monastiques des VdSA. Ils ont identifié l'importance économique de ces vallées tourbeuses pour l'alimentation en poissons des marchés urbains de proximité (Amiens, Abbeville, Péronne, Saint-Quentin) et plus lointains (Laon, Beauvais, Reims et Paris).

L'alimentation de Paris en poissons a tôt constitué un enjeu en vallée de la Somme. Clavel (2005) indique « *Entre le XII[e] et le XVI[e] s., la Picardie devient l'un des viviers d'une capitale, avide de poissons durant les nombreux jours d'abstinence* ».

Brochart (1932) évoque un édit de 1344 de Philippe VI de Valois qui institue un règlement pour « *les marchands tendeurs et pêcheurs de la rivière de Somme* ». Il précise « *Une partie du poisson provenant des étangs est vendue sur les marchés locaux, mais c'est surtout vers le marché de Paris qu'il est dirigé* ».

Réservoir de pêcherie (viviers) à Cléry-sur-Somme.
CPA début XX[e]. Arch. Dép. Somme.

3.8.2. Quels impacts des aménagements

Pour autant, l'impact global des aménagements piscicoles reste à appréhender à l'échelle de l'ensemble de la vallée, en particulier celui des chaussées-barrages. Nous présentons ici quelques éléments généraux, qui seraient à approfondir.

Des textes du XII[e] s. attestent que des aménagements de pêcheries existent sur le fleuve au niveau d'écluses, comme à Hangest, Picquigny, Camon. Idem à Saint-Quentin (Collart 1999). Elles permettent notamment la capture d'anguilles, abondantes et très prisées. Les enjeux économiques sont élevés, et les délimitations des zones de pêche en rivière et en étangs font l'objet de nombreux conflits juridiques au Moyen-Âge (Cloquier 2004, Clavel 2005, Clavel et Cloquier 2015).

Pêche de la Lamproie marine (*Tacuinum sanitatis*, XV[e] s).

L'approvisionnement des marchés en poissons frais par les VdSA existe depuis le Moyen-Âge, notamment vers Paris (Brochart 1932, Legagneur et Hossaert 1975, Cloquier 2004, Clavel et Cloquier 2015).

Une belle pêche au filet à Cléry-sur-Somme au début du XX[e] s.

Les pêcheurs participent à l'exploitation générale de toutes les ressources des vallées. Ils sont souvent aussi chasseurs, piégeurs, maraichers, éleveurs, se chauffent au bois, coupent les roseaux pour leurs chaumières etc.

Chaumière de pêcheurs à Péronne : pêche, taille des saules têtards, maraichage, utilisation des roseaux… CPA début XX[e]. Arch. Dép. Somme.

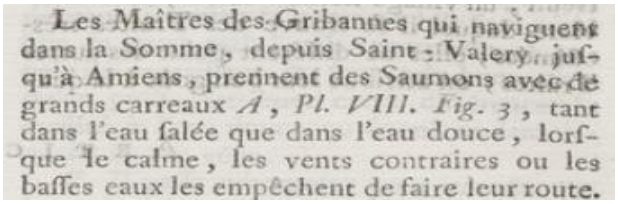
Nous n'avons pas trouvé d'informations directes sur les effets des aménagements halieutiques sur les milieux des rivières.

Les anguillères sont installées sur des chaussées-barrages préexistantes pour les moulins. D'après Clavel (2004), elles n'apparaissent dans les textes qu'à partir du XVI[e] s.

Ancienne anguillère de Frise, aménagée et restaurée récemment par le Conseil départemental de la Somme. R. François 2020.

Différents systèmes de pêche sont implantés sur la Somme, combinant installations fixes, divers types de filets, nasses, « gords » bâtis avec des pieux...

Le « Traité général des pesches » de Duhamel du Monceau explique que les gribanniers utilisent des « *grands carreaux* » (filets) pour capturer Saumons et Truites entre Saint-Valery et Amiens (p. 251) :


Les Maîtres des Gribannes qui naviguent dans la Somme, depuis Saint-Valery jusqu'à Amiens, prennent des Saumons avec de grands carreaux *A*, *Pl. VIII. Fig. 3*, tant dans l'eau salée que dans l'eau douce, lorsque le calme, les vents contraires ou les basses eaux les empêchent de faire leur route.

Il indique aussi « *On pêche encore dans la Somme des Saumons et des Truites avec de grands verveux que les Picards appellent Vergneuls ou Vergneux* ».

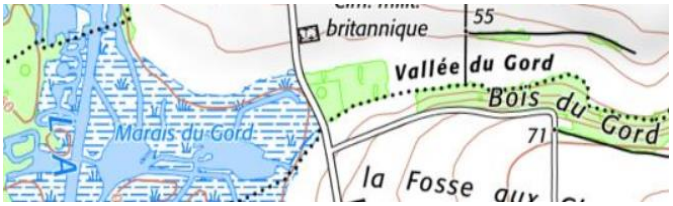
Brochart (1932) détaille les techniques halieutiques (différents filets, différents types d'Anguillères…) utilisées dans les étangs de la Haute Somme.

Le plan des Hortillonnages de 1542 comprend notamment ce qui semble être une ligne de pieux. Ils devaient possiblement servir de supports à la pose des filets, au niveau d'un lieu appelé « *la Senne de Ravine* » proche de la « *Borne de Camon* » à la confluence avec l'Avre :

Détail du Plan des Hortillonnages d'Amiens de 1542. Arch. Dép. Somme.

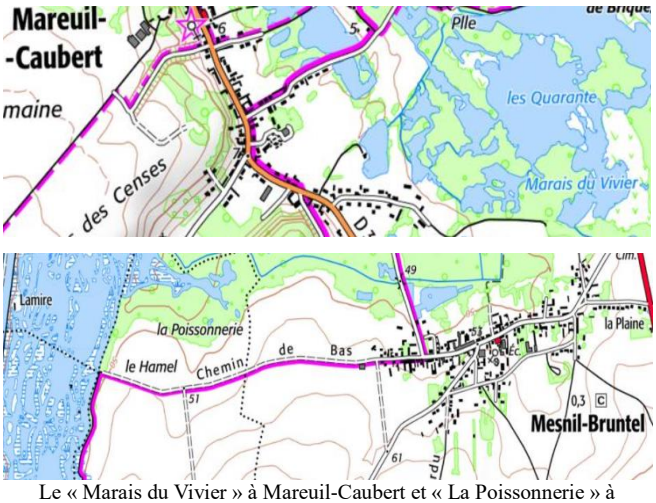
Différents modes de pêche en eau douce (Duhamel du Monceau 1772, « Traité des pesches »).

Selon Clavel (2004), les gords (aussi appelés « viers ») sont attestés dès le XIII[e] s. sur la Somme entre Amiens et Bray, et sur l'Avre entre Amiens et Moreuil. Les toponymes « Marais du Gord » « Vallée du Gord » etc. l'illustrent à Brie :



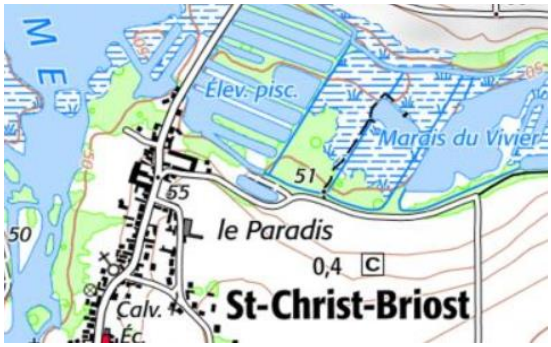
Des viviers étaient implantés en de nombreuses communes. Leur développement date du XII[e] s. dans le Nord de la France, en lien notamment avec l'introduction de la Carpe commune (*Cyprinus carpio*) issue du Moyen-Orient (Deudon & Byhet-Bonvoisin 2020).

Quelques-lieux-dits « Le Vivier » ou « La Poissonnerie » rappellent encore ces activités aquacoles à Mareuil-Caubert, Mesnil-Bruntel, Hangest-sur-Somme, Saint-Christ-Briost… :



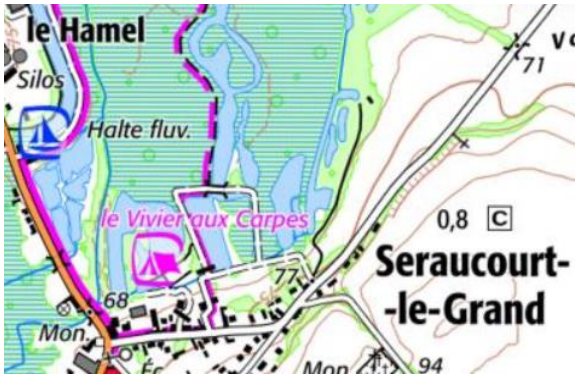
Le « Marais du Vivier » à Mareuil-Caubert et « La Poissonnerie » à Mesnil-Bruntel (Géoportail 2021).

À Hangest-sur-Somme en amont du confluent du Saint-Landon et de la Somme, ainsi qu'à Saint-Christ-Briost, subsistent des toponymes « Les Viviers » ou « Marais du Vivier », jouxtant une pisciculture toujours en activité de nos jours (Géoportail 2021) :



Ces viviers puis piscicultures sont notamment liés à la présence de sources d'eau fraiche favorables à l'ichtyofaune.

Un « Vivier aux Carpes », certainement d'origine médiévale, existait apparemment à Séraucourt-le-Grand dans l'Aisne. Le nom d'un camping en perpétue la toponymie :



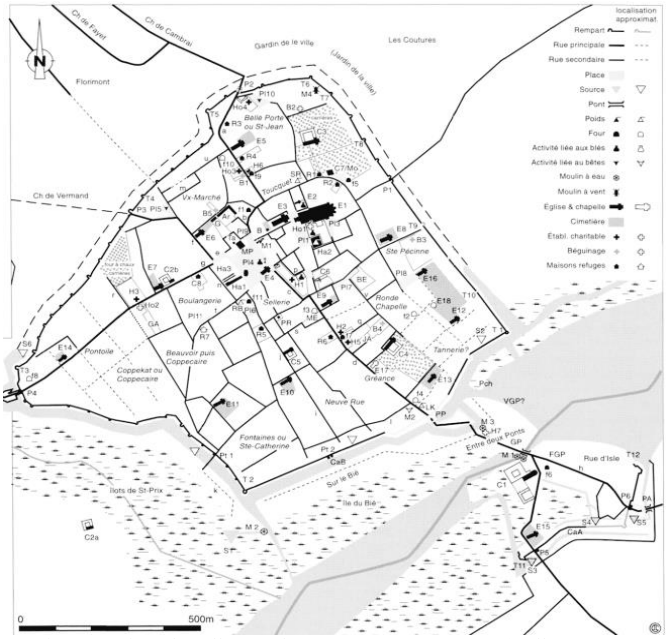
Il semblerait toutefois que les aménagements halieutiques de type viviers ou pêcheries n'aient a priori pas eu d'effets très importants sur le fleuve entre Amiens et Abbeville.

En tout cas, ils sont nettement plus faibles par rapport à toutes les autres installations hydrauliques de régulation du fleuve (chaussées-barrages, écluses) et de captation de l'énergie hydraulique (moulins), et aux activités urbaines dégradantes sur le plan physico-chimique.

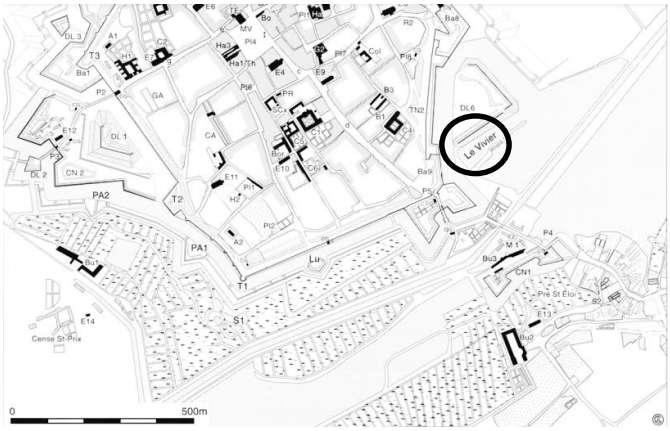
L'origine de toutes les chaussées-barrages de la haute vallée de la Somme resterait à étudier : s'agissait-il de levées de terres qui barraient et séquençaient totalement la vallée en maints biefs depuis l'époque gallo-romaine ? Médiévale ?

À Saint-Quentin par exemple, Collart (1999) précise les nombreux aménagements hydrauliques médiévaux à l'amont du point de l'Isle visant à faire tourner les moulins, développer la pisciculture etc. Par exemple l'Abbaye d'Isle, située sur l'ile à l'est de la ville, possède une pêcherie et un grand vivier près du pont, en aval de l'actuelle Réserve Naturelle des Marais d'Isle. Sept moulins à eau y sont attestés au Moyen-Âge.

Mais on ne sait pas grand-chose des aménagements antérieurs au haut Moyen-Âge.



Saint-Quentin et la vallée tourbeuse aux XIV^{e} et XV^{e} s. (Collart 1999).



Localisation du Vivier de Saint-Quentin fin XVIII^{e} s. (Collart 1999).

Dans tous les cas, ces barrages linéaires constituent une succession de biefs étagés, qui sont aujourd'hui autant de « bassins de décantation » à l'amont de la vallée tourbeuse de la Somme.

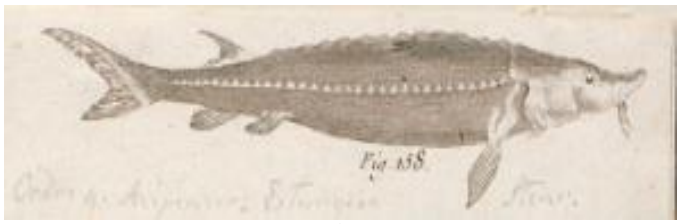
À la différence des étangs de pêche barrant des fonds de vallon, ceux-ci ne sont pas vidangeables. Ils ne peuvent donc pas être mis en assec et désenvasés. Les assecs effectués régulièrement tous les 10 ans par exemple (Duhamel de Monceau 1772) créent des moments de respirations régulières pour l'écosystème aquatique. Le système des chaussées-barrages ne permet donc pas, à l'amont du bassin, ce système de respirations indispensables par oxygénation des fonds envasés. La vase s'accumule et la hauteur d'eau régresse, générant une dégradation. La fuite en avant des exhaussements ne semble pas régler le problème.

3.8.2. La dégradation ichtyologique du fleuve depuis le Moyen-Âge

Les analyses archéozoologiques montrent une réduction du nombre et de la taille des espèces pêchées au cours du Moyen-Âge dans les VdSA, indiquant une surexploitation de la ressource. Des espèces prestigieuses surpêchées ont ainsi disparu assez tôt. C'est le cas de l'Alose (*Alosa alosa*), ou de l'Esturgeon d'Europe (*Acipenser sturio*) qui n'est qu'exceptionnellement mentionné après le XII^{e} s. (Cloquier 2018b)

Cette période charnière du XIII^{e} s. coïncide avec celle du gonflement démographique général de Picardie et du Bassin parisien. Après le XIII^{e}, la capture d'un Esturgeon était tellement exceptionnelle qu'elle était mentionnée dans les textes comme un fait majeur, tel cet Esturgeon capturé à Amiens en 1586 (Clavel et Cloquier 2004).

Il ne se trouvait plus qu'en mer au bas-Moyen-Âge ; et à la Renaissance, il ne remontait quasiment plus le fleuve, sauf cas exceptionnel comme celui de 1586.



Esturgeon d'Europe.

Ces auteurs évoquent les causes de la surpêche, la dégradation des milieux (envasement causé par les moulins, pollutions) et la multiplication des barrages.

La consultation des Archives de la Somme a mis en évidence la dégradation de la qualité des eaux à Amiens : les textes relatent le terme fort évocateur de « *merderon* » du XII[e] au XVII[e] s. pour désigner les bras de la rivière Avre à Amiens au bas Moyen-Âge (Clavel et Cloquier *op. cit.*) :

- les cours servaient à évacuer les déchets des villes ;
- les eaux manquaient d'oxygène du fait des rejets de matière organique des tanneries et écorcheries municipales (installées au bord de la Somme au XIV[e] s., pour évacuer le sang et autres déchets), et des activités de rouissage du chanvre et du lin.

Clavel écrit ainsi en 2005 : « *Des conséquences spectaculaires de ce développement des activités halieutiques, mais aussi des activités humaines en général, ont été mises en évidence sur la taille et la présence de certaines espèces (surpêche). L'envasement rapide des rivières dû notamment aux aménagements dépendants des moulins, l'agriculture (érosion des sols accélérée), les pollutions organiques (écorcherie) ou chimique (tannerie) ont conduit à la disparition de certaines espèces auparavant bien attestées (esturgeon à Boves, Compiègne, Senlis ou Laon, et alose à Compiègne, par exemple)* ».

Une étude hydrobiologique du bassin de la Somme dans les années 1970 est riche d'enseignement. Legagneur et Hossaert (1975) précisent à quel point la haute vallée a subi de très fortes pollutions à Saint-Quentin et Ham. Ils parlent de la Somme qui « *n'est plus qu'un égout à ciel ouvert* » :

A l'amont de SAINT QUENTIN, c'est une bonne rivière cyprino-ésocicole. Les eaux sont relativement pures et riches en herbiers et en invertébrés. On y trouve plusieurs parcours de pêche.

Après la traversée de l'agglomération de SAINT QUENTIN, la SOMME n'est plus qu'un égout à ciel ouvert (pollution urbaine et industrielle). Le milieu est devenu pratiquement abiotique.

A TUGNY et PONT (à une douzaine de kilomètres à l'aval de SAINT QUENTIN), une partie importante du débit de la SOMME est dévié vers le canal de SAINT QUENTIN qui se trouve gravement pollué de ce fait.

Elle parcourt une dizaine de kilomètres et traverse l'agglomération de HAM où elle voit sa charge organique augmenter encore.

Ensuite elle continue son cours jusqu'aux premiers étangs sans rencontrer d'autres sources de pollution.

L'évolution des stocks de poissons pêchés reflète la dégradation contemporaine de la qualité des eaux en haute Somme :

Les étangs de la HAUTE SOMME étaient jadis très poissonneux. Jusqu'à la fin du 19ème siècle le rendement était de l'ordre de 200 kg/ha (in DEMORDELAINE :"les poissonniers de la SOMME" Avr. 1907) puis serait tombé à 100 kg en 1920 et aux alentours de 50 kg en 1942. A. WURTZ dans ses commentaires sur la carte piscicole de la SOMME, situe le rendement en 1960 entre 50 et 125 kg à l'hectare selon les étangs. Ce sont les derniers chiffres connus.

Cette baisse de rendement est attribuée :

- à la guerre de 1914 - 1918 qui a bouleversé la plus grande partie des étangs

- aux pollutions en provenance de SAINT QUENTIN et des diverses sucreries situées le long du canal.

L'importance de l'envasement est soulignée. Par exemple, l'étang de Saint-Christ a une profondeur moyenne de 60 cm seulement.

Pour la flore et les végétations des rivières et du fleuve, il semble difficile de caractériser une évolution depuis un ou deux siècles. Les données antérieures sont en effet, la plupart du temps, non localisées précisément. On ne sait donc que rarement si des espèces remarquables étaient présentes en cours d'eau.

Toutefois, la régression de certaines espèces inféodées aux cours d'eau peut être considérée comme probable. Pour la flore, l'Œnanthe des fleuves (*Œnanthe fluviatilis*) par exemple, a connu une réelle régression depuis le XIX[e] s. au point d'être exceptionnelle actuellement (CBNBl Digitale 2021).

Aujourd'hui il ne reste que très peu d'activité halieutique en partie professionnelle en vallée de la Somme. Elle concerne surtout la haute Somme samarienne.

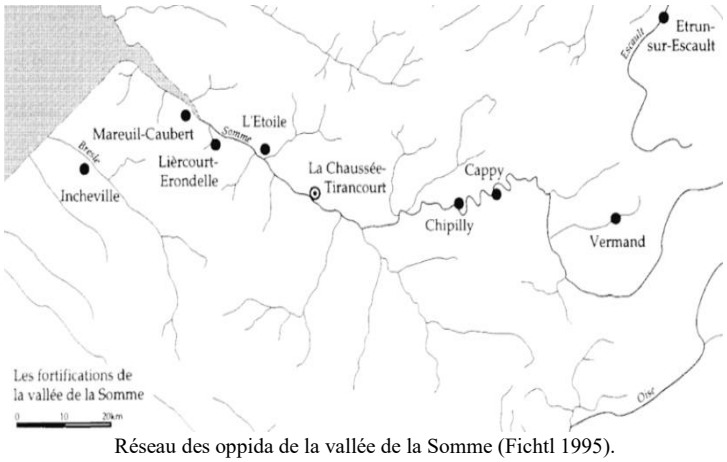
Globalement, les aménagements sur les cours d'eau depuis plus d'un millénaire ont largement contribué à altérer la qualité des milieux, de la flore et de la piscifaune des milieux aquatiques.

3.9. Les aménagements hydrauliques

3.9.1. L'eau et les tourbières pour se défendre

Pendant la protohistoire, le réseau d'oppida aménagés le long de la vallée de la Somme apparait majeur pour le Nord-Ouest européen (Agache 1962, Jorrand 1976, Fichtl 1995).

Datant du Néolithique pour certains, parfois réutilisés par l'armée romaine, leur fonction défensive et le rôle de la vallée de la Somme comme espace frontalier ou axe de transit à surveiller ne sont pas encore précisément définis. L'implantation des oppida bénéficiait à la fois de la vallée tourbeuse comme rempart contre des agresseurs, et comme axe de circulation fluviale.



Réseau des oppida de la vallée de la Somme (Fichtl 1995).

Des sites fortifiés au milieu même des marais ou dans des boucles de rivières comme les enceintes néolithiques de Bazoches-sur-Vesle et Maizy (Aisne : Hachem 1989) ou les méandres fortifiés à l'Âge du Fer à Villeneuve-Saint-Germain ou Condé-sur-Suippes (Debord 1995) ne sont pas connus dans les VdSA.

Pour les Celtes du Sud de la Gaule Belgique, la vallée de la Somme ne constitue pas une limite entre les peuplades. Alors que d'autres fleuves du Nord de la Gaule constituaient des limites, comme par exemple la Seine, l'Oise (entre les Suessionnes et les Bellovaques), la Bresle (entre les Ambiani et les Calètes)…

Pour le peuple des Ambiani, le fleuve constitue plus un axe majeur de circulation et de commerce (Bayard et Massy 1983a).

Leur nom même « *ambi-ani* » signifierait « *de part et d'autre du fleuve* » (Guyonvarc'h 1966 *in* Bayard 1983 ; Cadoux 1996, Delestrée 1998). Une autre étymologie, rapportée par Bayard (1983) signifierait « *peuple de la rivière, de ambe = rivière* ». Ce qui, dans tous les cas, relie fortement les Ambiens à leur fleuve Samara.

Le lien étroit des peuples celtes avec les grands fleuves est souligné ainsi par Cadoux (1996, p. 211) : « *Pour les Gaulois, les frontières entre les civitates (les cités-états) sont matérialisées par des forêts, des zones incultes, des lignes de partage des eaux.*

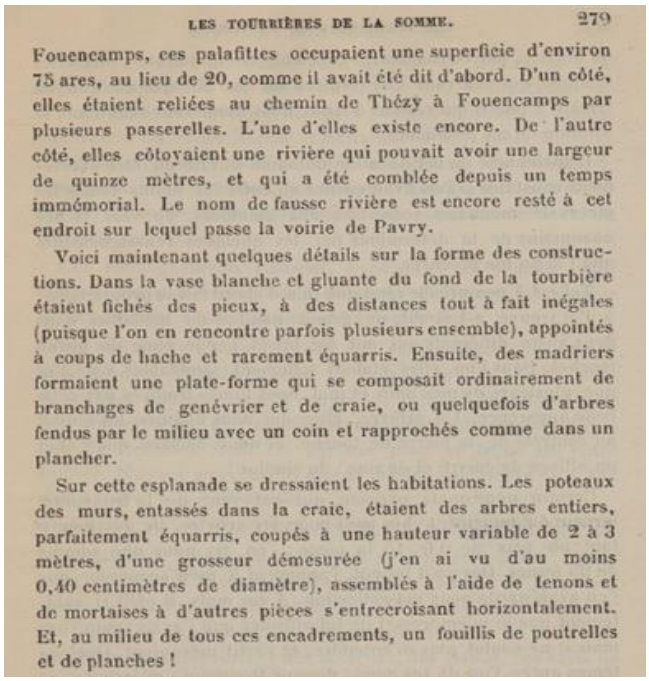
Les cours d'eau navigables, au contraire, constituent souvent une structure centrale. L'oppidum principal des Parisii est une île de la Seine ; les Ambiani, comme l'indique l'étymologie de leur nom, sont un peuple installé « de part et d'autre » (ambi-) d'un fleuve, la Somme (Samara), et le cœur de leur territoire, là où sera située leur capitale à l'époque romaine, est un point de passage sur ce fleuve : Samarobriva ».

L'extraction de la tourbe a permis de mettre à jour d'autres entités archéologiques liées directement à l'eau.

Quid des habitats palafittiques ?

Pendant la Protohistoire, il semblerait que des habitats palafittiques aient pu exister dans les VdSA. Mais, pour l'heure, nous n'avons trouvé aucune trace de fouilles archéologiques qui les mentionneraient. Nous n'avons trouvé qu'une source, bibliographique, indiquant la présence d'une implantation palafittique. Deux articles publiés en 1873 dans des bulletins de la Société Linnéenne du Nord de la France ont un titre malheureux, car non évocateur de l'intérêt historique des découvertes citées : « *Les tourbières de la Somme* ». Et ils ne sont guère scientifiques car l'auteur (Le Riche) n'était pas archéologue ou historien ; il appelait d'ailleurs de ses vœux des investigations archéologiques. Mais ces découvertes semblent malgré tout intéressantes à relater.

Un réseau de poteaux en chêne a en effet été découvert en place, implanté dans la tourbière en 1847 pendant une extraction de tourbe au grand louchet à Pavry, sur la commune de Boves en basse vallée de l'Avre :



LES TOURBIÈRES DE LA SOMME. 279

Fouencamps, ces palafittes occupaient une superficie d'environ 75 ares, au lieu de 20, comme il avait été dit d'abord. D'un côté, elles étaient reliées au chemin de Thézy à Fouencamps par plusieurs passerelles. L'une d'elles existe encore. De l'autre côté, elles côtoyaient une rivière qui pouvait avoir une largeur de quinze mètres, et qui a été comblée depuis un temps immémorial. Le nom de fausse rivière est encore resté à cet endroit sur lequel passe la voirie de Pavry.

Voici maintenant quelques détails sur la forme des constructions. Dans la vase blanche et gluante du fond de la tourbière étaient fichés des pieux, à des distances tout à fait inégales (puisque l'on en rencontre parfois plusieurs ensemble), appointés à coups de hache et rarement équarris. Ensuite, des madriers formaient une plate-forme qui se composait ordinairement de branchages de genévrier et de craie, ou quelquefois d'arbres fendus par le milieu avec un coin et rapprochés comme dans un plancher.

Sur cette esplanade se dressaient les habitations. Les poteaux des murs, entassés dans la craie, étaient des arbres entiers, parfaitement équarris, coupés à une hauteur variable de 2 à 3 mètres, d'une grosseur démesurée (j'en ai vu d'au moins 0,40 centimètres de diamètre), assemblés à l'aide de tenons et de mortaises à d'autres pièces s'entrecroisant horizontalement. Et, au milieu de tous ces encadrements, un fouillis de poutrelles et de planches !

Cette question d'éventuels anciens villages palafittiques dans les VdSA et autres tourbières régionales mériterait d'être vérifiée par les archéologues régionaux. Notamment, ce type d'habitat étant inféodé à des milieux lacustres (Jura, lacs des piémonts des Alpes…), cela impliquerait que des « lacs » naturels aient existé dans les VdSA. C'était le cas dans les tourbières de Sacy-le-Grand où des habitats palafittiques potentiels de l'Âge du Bronze auraient été décelés au XIX^{e} s. ; ce lac-tourbière a subsisté jusqu'à l'époque gallo-romaine (Graves 1837).

Quoiqu'il en soit, les premières implantations des cités ont été effectuées dans les fonds de vallée tourbeux ou en bordure immédiate, à partir de l'époque gallo-romaine.

Villes d'eau ou villes de tourbières ?

Au sein du Plateau picard peu accidenté, les possibilités de fortifications naturelles par le relief sont très limitées. Les premiers aménagements hydrauliques effectués dans les vallées de Somme et d'Avre ont possiblement concerné des fortifications aquatiques.

Les oppida fortifiées le long de la vallée de la Somme sont nombreuses, mais elles ne pouvaient guère abriter de vastes centres urbains. Les plus grandes cités protohistoriques ont donc « glissé » depuis les oppida vers les vallées tourbeuses au début de l'époque gallo-romaine. C'est notamment le cas de Saint-Quentin (délaissement de l'oppidum de Vermand, qui sera réoccupé par après selon Collart 1999) et d'Amiens (l'oppidum de La Chaussée-Tirancourt n'est plus le centre urbain).

À Amiens, Bayard indique (1999) bien que le fond tourbeux n'est pas des plus favorables au développement urbain : *« Le fond marécageux de la vallée de la Somme et de son affluent, l'Avre, ne constituait pas un milieu attractif pour y installer des habitations, pourtant, la plaine alluviale s'est couverte de maisons, d'ateliers et d'entrepôts sur une dizaine d'hectares au moins, dès les premières décennies de notre ère ».* Bayard et Massy (1983a) précisent que le premier rempart romain d'Amiens est adossé sur la tourbière.

À Abbeville, des implantations gallo-romaines ponctuelles sur des niveaux tourbeux existent avant le développement de la ville carolingienne. Ben Redjeb (1999) indique « *Le sous-sol de la ville, notamment les niveaux tourbeux du fond de vallée, a livré du mobilier gallo-romain isolé ».*

Selon cet auteur, le « castel » abbevillois primitif de l'époque carolingienne est probablement implanté sur une petite éminence non inondable dans la tourbière, en bordure de rivière près du Scardon. Petit (1971) voyait le castel primitif abbevillois sur une île de la Somme. Les fonds de vallée présentaient des moyens de protection efficace par des systèmes de douves profondes au pied de remparts. Jacques Darras (1993) écrit ainsi *« Abbeville est construite sur l'eau* ».

Au Moyen-Âge, la majorité des villes de la Somme sont en effet fortifiées avec des systèmes de douves qui les entourent, en plus des terrains tourbeux qui constituent un obstacle naturel.

Sajaloli *et al.* (2009) et Dournel (2019) parlent de « l'enchatellement » de ces cités depuis l'époque carolingienne. Ce qui en fait des « villes d'eau », ou des « villes de tourbières ».

Les châteaux entourés d'eau

Utilisant la tourbière difficilement accessible et l'eau comme moyen de protection, plusieurs châteaux-forts médiévaux déconnectés des bourgs ont été implantés en bordure du fleuve :

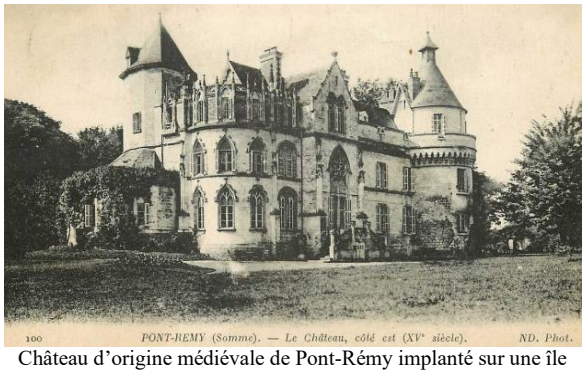
- avec des fossés entourés d'eau creusés pour s'entourer de douves comme à Eaucourt-sur-Somme ou Villers-Carbonnel :

Château d'Eaucourt et pont sur la Somme vers 1795.
M. de Saint-Amand, BM Abbeville.

Plan du château d'Eaucourt et des douves alimentées par la Somme (Mouny 2018).

Château médiéval d'Happlincourt à Villers-Carbonnel avant sa destruction en 1914-18. CPA. Coll. partic.

- sur des îles comme à Pont-Rémy :



Château d'origine médiévale de Pont-Rémy implanté sur une île au milieu de la Somme. CPA début XX^{e}. Arch. Dép. Somme.

D'autres ont été implantés en bordure des tourbières, au pied des versants, avec des douves profondes pour se protéger efficacement. C'est le cas du château de « Nul s'y frotte » à Cléry-sur-Somme (dont il ne reste que des structures basales au bord des eaux), ou de celui de Savriennois à Flavy-le-Martel (02) :

Château de Savriennois dans la tourbe à Flavy le Martel (02), avant sa destruction en 1914-18. CPA. Coll. partic.

Depuis la Protohistoire jusqu'au XIX^{e} s., la vallée de la Somme a pu constituer un espace frontalier à certaines périodes.

La Somme, tourbière-frontière ?

Brunaux *et al.* (1990) avaient pensé que le réseau d'oppida, pour certains réutilisés comme camps romains, avait pu constituer un « proto-limes » romain appuyé sur la Somme. Cette hypothèse n'a pas été retenue. Mais les différents rôles (militaires, ostentatoires et symboliques selon Fichtl 2006) de ce système d'éperons barrés restent à préciser, depuis les premières fortifications néolithiques jusqu'à l'époque gallo-romaine.

Ces oppida sont abandonnés au Moyen-Âge (sauf Vermand, hors VdSA). Les villes sont alors protégées par l'eau et la tourbe.

Les villes entourées d'eau et de tourbe ont une grande importance militaire au bas Moyen-Âge, quand la vallée de la Somme devient une vallée-frontière. Le fleuve tranquille coule alors au sein de champs de bataille et de luttes d'influence : les « *villes de la Somme* » font l'objet d'âpres négociations entre les rois de France et les Ducs de Bourgogne au XV^{e} s.

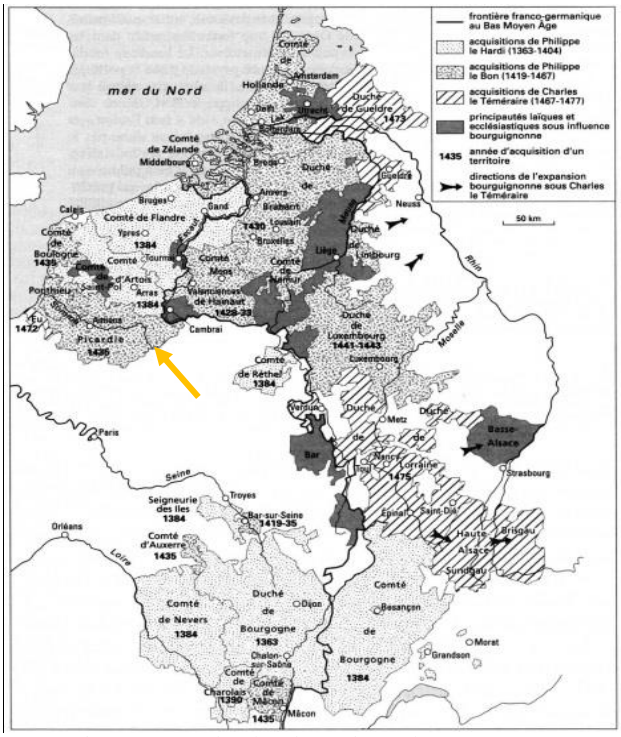
R. Mallet (1993) écrit fort justement « *Chargée d'histoire, la Somme fut longtemps une frontière de discorde à laquelle ne la promettait pas son fleuve tranquille* ».

Ces cités ont déjà été fortifiées au Haut Moyen-Âge suite aux invasions des Vikings, qui remontent jusqu'à Saint-Quentin au IX^{e} s. Notamment, les châteaux médiévaux de Ham et de Péronne sont des forteresses majeures, construites en grès thanétien. Elles ont subsisté longtemps, jusqu'aux bombardements de 1914-18 :

Château de Péronne avant le conflit de 1914-18. CPA début XX^{e}. Arch. Dép. Somme.

Les villes de la Somme sont bourguignonnes pendant quarante ans, entre le Traité d'Arras de 1435 et le Traité de Picquigny de 1475. Ces traités ont notamment concerné Saint-Quentin, Ham, Péronne, Bray-sur-Somme, Corbie, Amiens, Picquigny, Abbeville, Saint-Valery (et d'autres cités hors des VdSA comme Roye, Montreuil etc…).

La haute vallée de la Somme de Ham à Saint-Quentin constitue ainsi une frontière importante entre le Duché de Bourgogne et le Royaume de France entre 1435 et 1475 :



La haute Somme, frontière franco-bourguignonne au XV^{e} s. (Moal 2014).

Demangeon (1905) indique « *Le type le plus original à la fois et le plus commun des emplacements fortifiés ne se rencontre pas sur les hauteurs, mais au milieu des étendues marécageuses des vallées. Ce qui éloignait les villages attirait les places fortes ; pourvues de moyens d'action plus puissants, elles pouvaient triompher des obstacles naturels et même les faire servir à leur défense. De là, ces places fortes de vallées inondées dont on trouve les exemples non seulement à Amiens, à Abbeville, à Péronne, à Ham (…)* ».

*« **Péronne, au milieu de ses marais à peine franchissables, passait pour imprenable. On comprend que la vallée de la Somme, avec quelques fortes têtes de pont et ses rares passages, formait jadis un puissant rempart naturel : de là, son importance dans les guerres entre les rois de France et les souverains de la Flandre** ».*

J.-L. Collart écrit par exemple au sujet de Saint-Quentin (1999) : *« Aux XIV^e^ et XV^e^ siècles, la ville est désormais une forteresse sur la frontière du royaume, disputée au roi par les Anglais et les Bourguignons : elle change huit fois de main au XV^e^ siècle ».* Il précise que la tourbière est « *considérée comme une défense suffisante* » (p. 85), permettant de ne pas fortifier les deux-tiers de la ville vers le XII^e^ s. *: « Initialement l'enceinte n'est pas continue : elle s'interrompt au niveau de la vallée marécageuse de la Somme, considérée comme une défense suffisante » (…). À l'ouest, la muraille s'interrompt au niveau des zones humides, soit aux deux tiers de la longueur* ».

Saint-Quentin est fortifiée sur toute sa périphérie après le Moyen-Âge, ce qui est rendu nécessaire et urgent par le développement de l'artillerie à poudre.

Les VdSA dans les conflits avec les Pays-Bas espagnols

Les longs conflits entre le royaume de France et les Habsbourg génèrent un renforcement très important et très coûteux des fortifications. De la mort de Charles le Téméraire en 1477 au traité des Pyrénées de 1659, la Picardie constitue une marche aux enjeux militaires très élevés pour protéger le royaume de France.

Les villes de la vallée de la Somme y jouent un rôle défensif important au nord de Paris : « *Picardy was the most obvious route of invasion into France and consequently its most fortified area* » (Potter 1993). Toutes les cités étendent et modernisent leurs fortifications au XVI^e^ s. L'eau y joue toujours un rôle majeur, comme pour les fortifications médiévales (Dournel 1879, Carpi-Mailly 1998, Collart 1999).

Ces aménagements hydrauliques militaires modifient profondément l'hydrologie des tourbières et des rivières autour de toutes ces villes. Les fortifications s'adossent aux marais tourbeux qui constituent un obstacle naturel difficilement pénétrable pour une armée (Saint-Quentin, Bray, Corbie, Amiens…), ou sont établies sur des reliefs légèrement surélevés au milieu des marais et étangs comme à Péronne ou Ham. Les cartes de Cassini du XVIII^e^ s. (Géoportail 2021) montrent l'importance de ces aménagements militaires avec les bastions bordés de douves profondes :

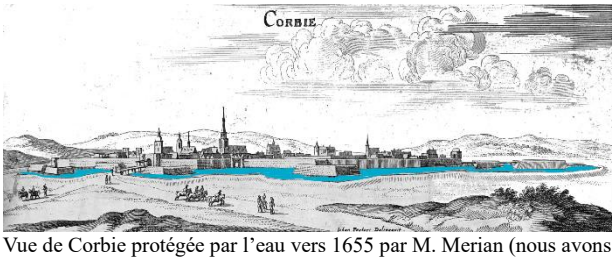
Picquigny, Long, Boves et Montdidier sont restées des petites villes fortifiées indépendamment de l'eau, sur des versants rocheux suffisamment escarpés pour constituer une défense naturelle, en bordure de vallée tourbeuse. Péronne et Saint-Quentin étaient par contre des villes très « aquatiques », car largement entourées de vastes étendues d'eau et non par de simples douves :

Carte d'état-major de 1820-1866 (Géoportail 2021).

Carte de Saint-Quentin en 1557 (Soc. Acad. de Saint-Quentin 2021).

On perçoit le rôle des tourbières et des rivières dans le tableau de la reprise de Corbie par Louis XIII en novembre 1636 : le tiers de la ville n'est pas bastionnée côté sud car les tourbières et bras de rivière y assurent une protection contre l'artillerie, tenue à distance. Et un large fossé en eau s'étend entre les anciens remparts médiévaux et les nouveaux bastions externes :

Reprise de Corbie aux Espagnols par Louis XIII en 1636.
Anonyme, Château de Versailles (ca. 1640).



Vue de Corbie protégée par l'eau vers 1655 par M. Merian (nous avons coloré les fossés en bleu), *in Topographia Galliae* 1655.

Lors des conflits avec les Pays-Bas Espagnols

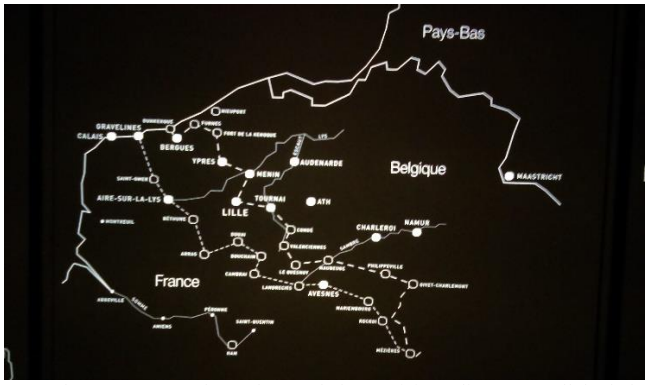
La Somme n'est pas une ligne-frontière. La Picardie constitue certes une marche-frontière, mais la frontière linéaire est celle, mouvante, qui s'étire entre l'Artois, le Hainaut et la Picardie. Même si les grandes villes d'Amiens et de Saint-Quentin (en 1557) et les villes secondaires comme Corbie, Péronne et Bray font l'objet d'âpres combats. Toutes constituent des verrous ou des portes d'entrée vers Paris. La prise d'Amiens par les Espagnols en 1597 créée un choc. Elle amène Henry IV à mettre le siège six mois devant la ville, puis à y construire une puissante citadelle.

Selon Paresys (1998), « *La frontière qui sépare la Picardie des Pays-Bas sous François Ier ne présente pas le caractère linéaire et rigide d'une ligne de démarcation, reconnue de part et d'autre, que connaissent les frontières françaises actuelles* ». En ce sens, l'appellation d'« *Amiens-ville frontière* » d'O. Carpi-Mailly (1998) serait peut-être à relativiser, ou à entendre dans le sens anglais de *frontier*, « marge-frontière » large, et non de *boundary*, « ligne-frontière » précise Sahlins (1989).

La frontière avec les Pays-Bas espagnols est reportée plus loin de la Somme avec l'annexion de l'Artois par Louis XIV (Traité des Pyrénées de 1659), puis avec la reconquête de Douai et de Lille en 1667, de Valenciennes et de Cambrai en 1677. Ces annexions éloignent, temporairement, les zones de conflits.

Pour le Roi Soleil au début du XVIIIe s., la vallée de la Somme est une barrière naturelle importante, qui constitue une « troisième ligne parallèle », derrière le « pré carré » des lignes de citadelles Vauban du Nord du pays entre Nieuport et Philippeville (première ligne) et de Dunkerque à Sedan (deuxième ligne).

À la veille de la bataille de Denain près de Valenciennes en 1712, Louis XIV écrit au Maréchal de Villars son intention d'utiliser le fleuve en cas d'échec (Lavisse coord. 1908) : « *Je connais cette rivière, elle est très difficile à passer ; il y a des places, et je compterais de me rendre à Péronne ou à Saint-Quentin, d'y ramasser tout ce que j'aurais de troupes, de faire un dernier effort avec vous et de périr ensemble ou de sauver l'Etat, car je ne consentirai jamais à laisser approcher l'ennemi de ma capitale* ». Cette « troisième ligne » ne lui sert finalement pas.



Carte du « Pré carré » de Vauban et de la « troisième ligne » parallèle de la vallée de Somme. Palais des Beaux-Arts de Lille. R. François 2021.

Les fortifications sur la Somme sont ensuite majoritairement démantelées au XIXe s. pour permettre l'accroissement urbain et/ou pour faire passer les voies ferrées.

On retrouve d'ailleurs, dans les textes du XIXe s., des références aux richesses floristiques des douves et des fortifications de ces villes, milieux aujourd'hui largement disparus. Par exemple E. Gonse (1853) cite *Lysimachia thyrsiflora* des fossés et fortifications d'Abbeville, espèce boréo-montagnarde exceptionnelle en France. Elle est aujourd'hui disparue des Hauts-de-France (CBNBl Digitale 2021).

À Saint-Quentin, Blin-Paillet et Blin écrivaient en 1863 : *« Autour de la ville même, dans les fossés des anciennes fortifications, nous avions autrefois une flore très variée ; tous ces terrains ont été nivelés et se sont couverts de constructions. Le botaniste ne trouve plus guère à butiner que le long des cours d'eau et dans les marais ».* Comme quoi des infrastructures militaires peuvent parfois recéler, en plus d'un patrimoine historique, des éléments de patrimoine naturel remarquable.

Ces vallées-tourbières ont ensuite joué encore un rôle de frein, mais très relatif, aux invasions lors des conflits successifs avec le peuple voisin germanique en 1871, 1914-18 et 1939-45.

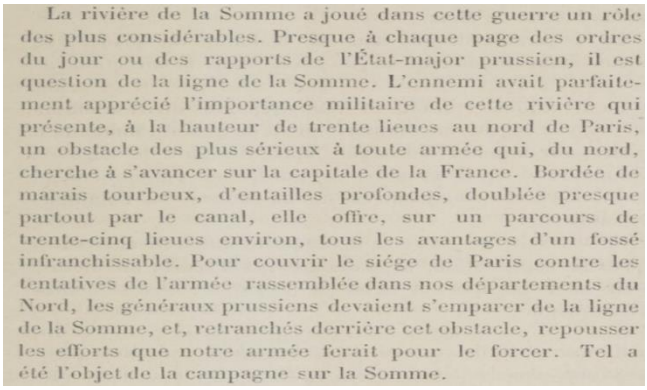
La Somme, enjeux militaires aux XIXe et XXe s.

Il est probable que les enjeux de défense liés aux vallées-tourbières de Somme et d'Avre, difficilement franchissables pour des armées en marche, ont au final relativement peu joué dans l'histoire des conflits modernes, et a fortiori contemporains.

L'invasion prussienne de 1870-71 génère de violents combats de part et d'autre des VdSA :

- vers Pont-Noyelles entre Pont-de-Metz, Dury, Gentelles et Villers-Bretonneux (bataille d'Amiens en déc. 1870) ;
- à Corbie, Ham, Péronne, Saint-Quentin (janv. 1871).

Là encore les enjeux sont certaines villes sur la Somme. Fait très particulier, les retranchements français sont implantés en rive droite de la Somme pour protéger Amiens, car l'ennemi remontait de Paris. À cette époque, les tourbières de la vallée de la Somme sont encore identifiées comme un obstacle potentiel majeur, qu'il faut à tout prix contrôler. Daussy (1875) écrit ainsi (p.5) :


La rivière de la Somme a joué dans cette guerre un rôle des plus considérables. Presque à chaque page des ordres du jour ou des rapports de l'État-major prussien, il est question de la ligne de la Somme. L'ennemi avait parfaitement apprécié l'importance militaire de cette rivière qui présente, à la hauteur de trente lieues au nord de Paris, un obstacle des plus sérieux à toute armée qui, du nord, cherche à s'avancer sur la capitale de la France. Bordée de marais tourbeux, d'entailles profondes, doublée presque partout par le canal, elle offre, sur un parcours de trente-cinq lieues environ, tous les avantages d'un fossé infranchissable. Pour couvrir le siége de Paris contre les tentatives de l'armée rassemblée dans nos départements du Nord, les généraux prussiens devaient s'emparer de la ligne de la Somme, et, retranchés derrière cet obstacle, repousser les efforts que notre armée ferait pour le forcer. Tel a été l'objet de la campagne sur la Somme.

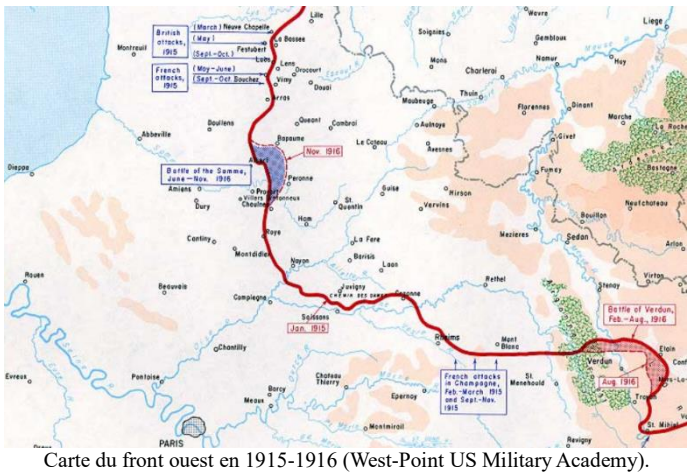
Malgré tout, ce conflit de 1870-71 n'a semble-t-il pas de répercussions particulières via des aménagements militaires ou des destructions des tourbières des VdSA (Daussy 1875).

Il en est autrement avec la première guerre mondiale.

La bataille de la Somme

La bataille de la Somme lors de la première guerre mondiale est connue dans le monde entier comme un épisode des plus sanglants de l'histoire de l'Humanité. Il s'agit plutôt d'une défaite pour les Alliés, à la différence de Verdun, grande bataille que celle de la Somme est censée soulager.

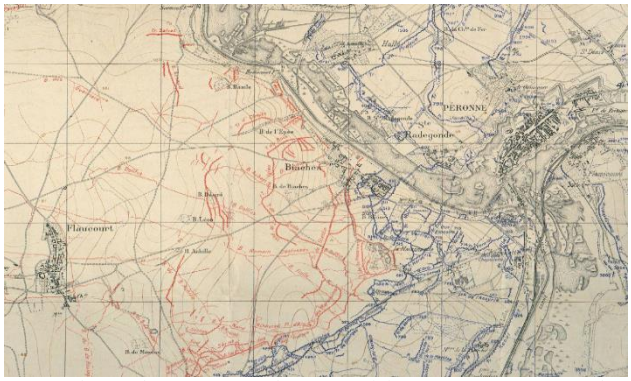
Pour autant, cette immense bataille de 1916 et les allers-et-retours successifs des fronts jusqu'en novembre 1918 dans l'Est du département ne se sont jamais cristallisés sur les vallées-tourbières du secteur. Elles ne servent pas de support aux lignes de front. En effet, la haute vallée de la Somme est, au contraire, traversée du sud au nord par des fronts méridiens depuis novembre 1914 :



Carte du front ouest en 1915-1916 (West-Point US Military Academy).

Les lignes de front de la bataille de la Somme en 1916 entre Frise et Péronne, jusqu'à l'offensive allemande puis la contre-attaque alliée de 1918, ont évolué sur des axes ouest-est perpendiculaires à la Somme :

Lignes de front nord-sud traversant les tourbières de la Somme en 1916.



Réseau de tranchées traversant la Somme, ici vers Péronne en septembre 1916. Service Général des Armées 2021.

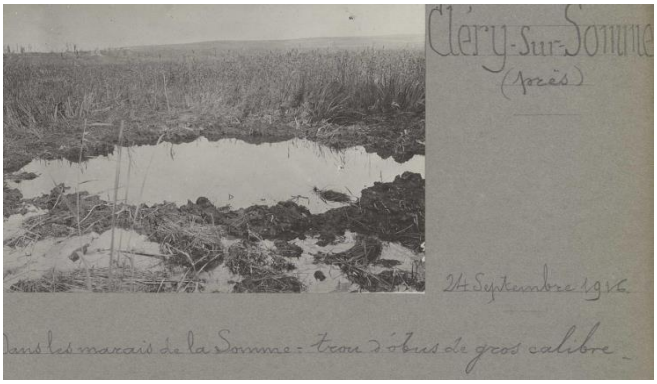
De même, la ligne Hindenburg, ligne fortifiée de repli construite en hiver 1916-17, ne fait que traverser perpendiculairement la vallée, au sud de Saint-Quentin. Elle ne s'appuie pas sur les tourbières et les reliefs de haute Somme.

Ce qui fait dire à Demangeon (1922) que le front est indépendant de la géographie physique : « *En réalité des faits capitaux se sont accomplis en contradiction formelle avec les injonctions de la topographie. Par exemple, comment est établi ce front de France sur lequel pendant plus de trois années a duré la guerre de position ? On constate qu'il ne coïncide que très localement avec des lignes de relief ou des barrières naturelles. (…). En réalité le front ne s'est pas établi conformément aux indications du terrain : il fut la ligne d'équilibre de deux marées humaines, de deux armées énormes, fixées au sol à partir du moment où ni l'un ni l'autre n'eut plus la force d'avancer ; le front est une ligne vivante, non une ligne physique* ».

Il en résulte, et c'est tant mieux, une absence d'aménagements militaires bétonnés sur remblais, ou d'autres bouleversements topographiques et hydrauliques, dans les fonds de vallées tourbeuses. Si quelques canonnières sont montées sur bateau sur le fleuve Somme, les batailles des fronts successifs ont avant tout lieu sur la terre ferme.

Canonnière sur la Somme à Frise en 1916. Arch. Dép. 80.

Mais les bombardements impactent directement les tourbières. C'est en particulier le cas du tronçon Cléry-Péronne, au cœur des fronts lors de certaines phases. Des milliers de trous d'obus ont dû être comblés par la végétation et la tourbe :



Trou d'obus en tourbière à Cléry en 1916. Historial de la Grande Guerre.

Quels impacts de la bataille de la Somme sur les tourbières ?

Nous savons encore peu de choses sur l'impact du conflit armé sur les tourbières de la Somme.

Par exemple, une seule information nous est parvenue sur une destruction de plantes remarquables par les bombardements des tourbières. En juillet 1916, en pleine bataille de la Somme le Commandant français Charles D'Aillezette a découvert dans les marais entre Bray et Étinehem quelques pieds d'une orchidée rarissime en France : le Malaxis des marais (*Malaxis paludosa* ; aujourd'hui *Hammarbya paludosa*), au pied de Marisques (*Cladium mariscus*). Cette découverte exceptionnelle est de courte durée : dans une lettre envoyée à Bultez et Dupontreué, botanistes samariens qui relatent cette découverte très inattendue (1966), il écrit que la station est « *labourée par les obus peu après* » :

« 1916. L'offensive de la Somme. J'étais à Bray-sur-Somme. Un beau « jour, étant allé au Q.G. voisin d'Etinehem, je suis resté en panne « et, la route n'étant pas praticable, je suis rentré à Bray par les prai- « ries tourbeuses des bords de la Somme. Fatigué, je me suis assis sur « un monticule (Carex et Cladium) et, là, mon attention a été attirée « par une araignée qui tissait une toile sous mes pieds, pour ainsi « dire. Un petit épi minuscule jaunâtre se trouvait servir de point de « départ à l'araignée… et cet épi appartenait au Malaxis, un peu tardif « cette année. J'ai pu en garder quelques brins. Qu'est devenue cette « station, labourée peu après par les obus ».

L'espèce n'y a jamais été revue (Bultez et Dupontreué 1966, François coord. in prep).

Le conflit aurait, indirectement, généré des modifications hydrauliques. Brochart (1932) indique ainsi que les combats auraient généré un « *ensablement* » de la haute Somme, préjudiciable aux roselières, sans donner plus de précisions.

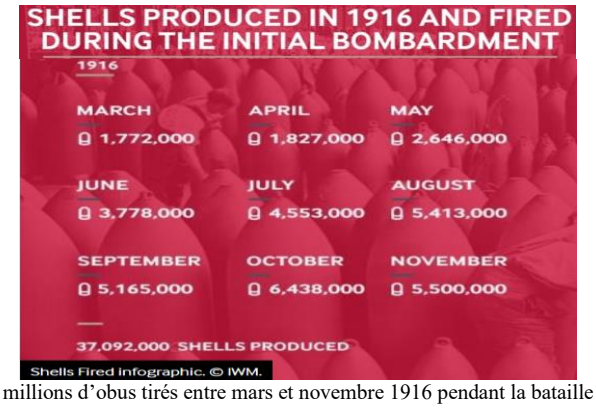
Wearn *et al.* (2017) rapportent que pendant le conflit, faute d'entretiens, les rivières et canaux étaient envahies de plantes aquatiques en 1916, qui généraient une élévation du niveau général des eaux dans les fonds tourbeux de vallée de l'Ancre, affluent de la Somme. Une unité permanente d'ingénieurs de l'armée britannique avait même été affectée à la fauche des végétations aquatiques pour que les mouvements de troupes ne soient pas entravés par des niveaux d'eau trop hauts dans les tourbières. Nous ne savons pas si un tel impact a été observé aussi dans les VdSA.

Quelle pollution chimique ?

Une autre question concernant les milieux aquatiques mériterait d'être étudiée : quelle pollution des eaux et des tourbes génèrent tous les projectiles et éclats tombés dans les tourbières ?

Prentiss (1937) estime que 1,45 milliards d'obus ont été lancés sur le front ouest en 1914-18. Plusieurs dizaines de millions d'obus ont été tirés pendant la bataille de la Somme entre juin et novembre 1916. Fin juin, la préparation d'artillerie a vu 1,5 million d'obus tirés en une semaine par les seuls Anglais, en majorité des shrapnels (National Army Museum 2021).

Selon l'Imperial War Museum (2021b), 1,7 million d'obus ont été tirés cette semaine ; et plus de 37 millions ont été envoyés entre mars et novembre 1916 par les seuls Britanniques !



37 millions d'obus tirés entre mars et novembre 1916 pendant la bataille de la Somme. Imperial War Museum 2021b.

Le taux d'obus non explosés est estimé à 20% sur l'ensemble du front occidental, 30 à 40% quand le sol de réception est trop meuble (boue ou barbelés), voire 80% quand le projectile tombe dans la tourbe ou l'eau (Hubé 2017 et 2018, Sciences Po Lille 2018). Les Anglais ont estimé à 30 % le taux moyen de non explosion pendant la bataille de la Somme (National Army Museum 2021). Or, les obus non explosés ont un impact chimique à long terme, leur oxydation/dégradation s'étendant sur plusieurs siècles (Hubé 2017 et 2018).

Les tourbes et étangs de la haute Somme, surtout entre Frise et Péronne, doivent ainsi contenir, outre un nombre incalculable d'éclats et de petits projectiles (billes de shrapnels en plomb), des millions de projectiles non explosés. Se corrodant progressivement, ils libèrent des substances toxiques : perchlorates, plomb, zinc, cuivre, arsenic, mercure… dans le sol et les eaux (Van Meirvenne *et al*. 2008, Meerschman *et al.* 2011, Hubé 2017 et 2018, Heiderscheidt 2018).

Le chlore contenu dans les perchlorates des gaz (d'obus ou de bombonnes) est un biocide puissant. On le connait avec le chlorate de soude, utilisé longuement par les anciens jardiniers pour détruire les herbes et mousses « indésirables » ; cet herbicide intégral chloré hautement toxique est interdit à la vente en Europe depuis 2010. En sus des impacts des perchlorates sur la santé humaine via l'eau potable (Hubé 2017 et 2018), Wearn *et al.* (2017) indiquent que « *l'impact des projectiles a été exacerbé par les gaz chlorés sur les plantes* ».

Attaque aux gaz sur la Somme. Canadian War Museum (2021).

On peut imaginer une toxicité cumulée notable, induite par la libération de ces substances chlorées et des métaux dans les tourbières des VdSA. Legagneur et Hossaert (1975) affirment ainsi que la guerre aurait eu un impact important sur l'hydrobiologie des étangs de Haute Somme, générant une forte baisse de la productivité piscicole. Cela resterait à étudier.

Globalement, le rôle des tourbières comme obstacle apparait donc assez secondaire sur le front : elles constituent plutôt un no-man s'land sans fonction réellement protectrice ou défensive, car les terrains tourbeux ne sont pas du tout fortifiables.

Blaise Cendrars dans son roman tardif « *La main coupée* » (1946) évoque ainsi les tourbières entre Frise et Curlu où il s'aventure :

« C'était le bout du monde et nous ne savions pas au juste où finissaient nos lignes et où commençaient les lignes allemandes, les deux tracés se perdant dans une prairie marécageuse plantée de jeunes peupliers jaunissants, maladifs et rabougris qui s'étendait jusqu'aux marais, où les lignes s'interrompaient forcément pour reprendre de l'autre côté de la vallée inondée et des méandres compliqués de la Somme, sur l'autre rive, à Curlu, haut perché, et au-delà ». Il évoque les tranchées du Bois de la Vache sur le coteau de Frise : « *Au bois de la vache, à la corne au bois, nous tenions un petit poste qui n'était séparé du petit poste allemand que par quelques sacs de terre. On aurait pu s'embrocher à la baïonnette d'une tranchée à l'autre ».*

Belvédère de Frise : « polémoformes » des tranchées au pied du Bois de la Vache, qui finissaient dans la tourbière en contrebas. R. François 2019.

Ces tranchées sont parfois prolongées au milieu de la vallée par des passerelles en bois :

Passerelle dans la tourbière à Cléry en 1916. Historial de la Grande Guerre.

Ces pontons permettent des mouvements trans-tourbières, comme la reprise australienne du Mont Saint-Quentin à Péronne en septembre 1918 (Australian War Memorial 2021) :

La vallée de la Somme pendant la bataille du Mont Saint-Quentin : vue de Péronne depuis Cléry (Hodge 1919 *in* Imperial War Museum 2021a).

Péronne en 1916, à la différence des autres grandes villes de la Somme, reste encore largement bastionnée comme aux XVI^{e}-XVII^{e} s., et entourée de douves et d'étangs :

Péronne bastionnée en 1916. Service Général des Armées (2021).

Si les localités des VdSA sont endommagées ou détruites en amont d'Amiens, les tourbières ne font apparemment pas l'objet de destructions totales (remblais, assèchements…), hormis autour des ponts, villages, boisements, châteaux...

Château médiéval d'Happlincourt à Villers-Carbonnel bombardé en 1918 (Imperial War Museum 2021a).

Par ailleurs, ces vallées-tourbières n'ont été semble-t-il que peu sur-inondées pour freiner l'ennemi, à la différence des tourbières de la Souche près de Laon. Celles-ci ont en effet été volontairement inondées en totalité en octobre 1918 par les Allemands, pour couvrir leur repli vers la ligne Hundig, parallèle aux marais (Pestel 2021). De même, les zones alluviales autour de Noyon ont été sur-inondées en mars 1917 lors du retrait des Allemands vers la ligne Hindenburg (Nicot 2020). Il semblerait (cela reste à confirmer) que seul le secteur de Ham ait été surinondé en 1914-18:

Ham inondé suite au retrait allemand de 1917. CPA. Arch. dép. Somme.

Lors de la seconde guerre mondiale, les défenses françaises et anglaises se sont appuyées temporairement sur la vallée de la Somme, entre fin mai et début juin 1940. C'est par exemple le cas des combats d'Abbeville où le Colonel De Gaulle a bloqué ponctuellement les Allemands en rive droite depuis l'oppidum des Monts Caubert. Mais cet axe valléen de résistance contre une nouvelle invasion du Nord n'a pas tenu plus de quelques jours (Cointet 1998), comme les plus grands fleuves Seine ou Loire…

La vallée de la Somme est redevenue momentanément une ligne de frontière pendant l'occupation, entre une zone d'occupation allemande au sud et une zone interdite au nord.

Cointet (1998) écrit ainsi « *Une véritable frontière s'est formée sur la Somme, qui amorce comme un retour à la situation qui prévalait à la fin du XVI^e^ siècle encore* ».

Si le fleuve est réutilisé temporairement pour marquer une frontière administrativo-militaire lors du second conflit mondial, les conséquences pour les tourbières sont semble-t-il négligeables : point de remblais ou de fortifications en fond de vallée tourbeuse.

Axe d'échanges ou tourbière barrière ?

Globalement, la vallée-tourbière de la Somme apparait plus comme un axe majeur de circulation mer-terre, au moins de l'Antiquité jusqu'au XIX^e^ s, que comme une tourbière-barrière freinant des invasions venues du Nord.

J.-L. Cadoux (1998) dans le colloque amiénois « Picardie terre de frontière » écrit : « *(…) dès une époque reculée où la Picardie n'existait pas, la Somme parait bien avoir été une ligne de barrage face aux envahisseurs venus du Nord* ». Cette fonction potentielle de « ligne-barrage » pré-historique n'est pas encore étudiée et avérée.

Progressivement, la fonction de barrière naturelle des tourbières de la vallée de la Somme s'est amenuisée au fur et à mesure de la modernisation des guerres. Les deux derniers conflits mondiaux ont montré que ces vastes tourbières n'étaient plus une véritable barrière. Elles ont constitué tout au plus un frein, très temporaire et secondaire, aux invasions mécanisées venues du Nord. Les grandes guerres industrielles font fi des obstacles naturels que constituent de telles vallées tourbières, qui peuvent être traversées avec les technologies modernes. L'aviation notamment a balayé les obstacles terrestres.

Outre les anciens aménagements militaires des villes d'eau et châteaux entourés de douves, les vallées de la Somme et de l'Avre ont surtout été largement artificialisées par des aménagements hydrauliques civils. En particulier, la prolifération des moulins pour profiter de l'énergie hydraulique abondante et régulière a perturbé et perturbe toujours les hydrosystèmes.

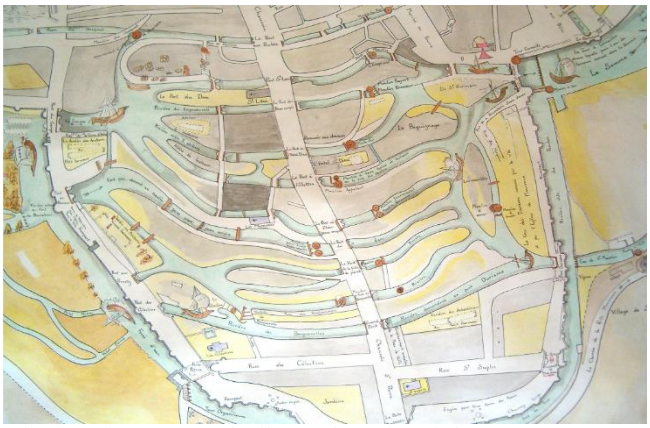
3.9.2. Les moulins hydrauliques

Il existe de très nombreux moulins implantés directement sur le fleuve Somme depuis le haut Moyen-Âge**.**

Amiens, « la Venise de Picardie »

Bayard (1999) indique (p. 201) qu'à Amiens « *C'est probablement à la fin de la période VIe-VIIe s. qu'ont été aménagés la Somme et son affluent, l'Avre, pour pouvoir installer des moulins à eau, et que s'est développé le réseau de canaux qui a donné au quartier Saint-Leu sa physionomie particulière. Vers 1075, en tout cas, il existe déjà 12 moulins sur le cours de la Somme et 2 sur l'Avre* ».

L'industrialisation progressive de la vallée de la Somme a accru la densité de ces ouvrages hydrauliques. Fossier (coord. *op. cit*.) indique ainsi la présence en 1806 de 348 moulins à blé, 137 moulins à huile et 31 moulins à papier, soit un total de 516 moulins différents sur la Somme ! Le secteur d'Amiens concentre ces activités hydrauliques, comme en témoigne cette carte :



Plan d'Amiens en 1542 (détail) : nombreux bras de la Somme aménagés ; fac-similé de 1950, Arch. dép. Somme. *In* Cloquier 2013.

Demangeon note en 1905 (p. 139) « *La Somme se sépare en bras nombreux sur lesquels Amiens « la Venise du Nord » établit ses moulins* ». John Ruskin dans « La bible d'Amiens » (1910) évoque ce passé travailleur du fleuve ; « (…) *la Venise de Picardie ne dut pas seulement son nom à la beauté de des cours d'eau, mais au fardeau qu'ils portaient* ». Sajaloli *et al.* (2009) parlent eux des « petites Venises » pour les cités du Nord de la France établies sur un réseau de canaux fluviaux.

On voit sur la carte de Cassini que Corbie présentait aussi plusieurs bras au sud de la ville, équipés de moulins :

Le nombre de bras est parfois si important que l'ensemble forme un « chevelu » dense. Cet ensemble est surnommé à Amiens « La Queue de Vache ».

L'amont d'Amiens est très concerné aussi, avec des moulins sur les chaussées-barrages. Selon Demangeon (*op. cit.*) : « *On peut dire qu'au XVIII^e siècle encore la vallée de la Somme était une suite d'étangs, de marais et de biefs inondés, construits de main d'homme (…). De Saint-Quentin à Sailly-Laurette, la Somme était barrée par 31 digues en moellons de craie, destinées à maintenir l'eau pour les moulins ; en beaucoup d'endroits, des digues plus petites, formées de pieux et de clayonnages, servaient à retenir les poissons. La rivière ainsi barrée et divisée restait submergée sous les marais et les étangs* ».

Moulins à Péronne. CPA début XX^e s. Coll. partic.

Moulins à Éclusier-Vaux. CPA début XX^e s. Arch. dép. 80.

<u>Une élévation régulière du niveau d'eau favorable aux tourbes limnogènes ?</u>

Afin de conserver un tirant d'eau suffisant et une navigabilité minimale, les niveaux d'eau sont régulièrement élevés en haute Somme. Selon Demangeon (*op. cit.*) « *En 1770, on comptait que depuis 45 ans, la plupart des moulins avaient élevé leurs seuils de trois pieds et augmenté l'inondation d'un tiers ; à cela s'ajoutait encore l'exhaussement continuel dû aux limons charriés par les eaux sauvages* ». Le niveau général de l'eau, et donc des tourbières, est élevé progressivement depuis les premières installations médiévales.

Conséquence, la tourbification limnogène a-t-elle été favorisée ? Cela parait très probable car on observe de nombreux tremblants flottants au bord des ilots qui sont en progression récente sur les eaux libres (série dynamique de l'*Alno glutinosae - Salicetum cinereae*). Ils progressent parfois sur les fonds vaseux. On y observe souvent un « front pionnier » de Laîche paniculée (végétation du *Caricetum paniculatae*).

Cette dynamique, déjà notée par Choisnet (coord. 1997), semble perdurer aujourd'hui. Elle concerne les 1692 ha d'étangs à statut législatif particulier de la Haute Somme (Brochart 1932).

Ces aménagements multiséculaires des digues de la vallée-tourbière favorisent probablement une tourbification anthropique de certaines portions des VdSA au sens de Cubizolle *et al.* (2013). Elles n'ont certes pas été créées ex nihilo comme les « *tourbières de barrage* » étudiées par ces auteurs dans le Massif Central, mais la turfigénèse a pu être renforcée/favorisée.

Cet exhaussement anthropique peut exister depuis plus d'un millénaire en certains lieux, comme l'amont de Saint-Quentin où les premiers moulins datent du haut Moyen-Âge (Collart 1999).

Des analyses géopédologiques précises seraient bienvenues afin de typifier et quantifier ce phénomène. L'impact de ces aménagements bloquants est évidemment important sur les continuités écologiques du fleuve. L'impact est aussi élevé sur la qualité des eaux, avec des envasements importants à l'amont des barrages meuniers.

L'envasement qui s'accroit avec l'augmentation du nombre des moulins à Amiens est d'ailleurs considéré comme problématique dès le Moyen-Âge (Clavel et Cloquier 2004).

Envasement généralisé des tourbières à l'amont de la chaussée- barrage d'Éclusier-Vaux, et progression des tremblants tourbeux. R. François 2002.

Les cours d'eau et plans d'eau font l'objet de règlements d'entretien importants et réguliers. Comme le désenvasement, le faucardage et l'enlèvement des embâcles sont évidemment essentiels pour faciliter les écoulements et maintenir fonctionnels les moulins :

Faucardages des hélophytes à Péronne. CPA début XX^e s. Coll. partic.

Selon Brochart (1932), les produits de faucardage servaient à fertiliser des productions maraichères sur les chaussées-barrage.

L'entretien était aussi essentiel pour permettre la navigation, économiquement fondamentale pendant longtemps.

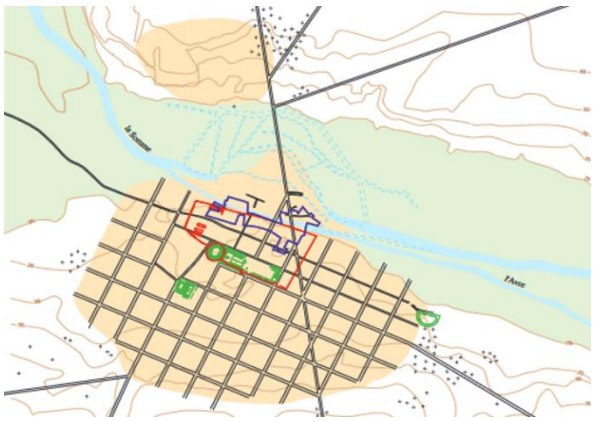
3.9.3. L'aménagement du fleuve Somme pour la batellerie

L'utilisation du fleuve comme axe de circulation est avérée par la découverte d'un chaland gallo-romain du 1er-IIe s. dans une tourbière à Fontaine-sur-Somme en 1808 (Traullé 1809).

L'association de reconstitution historique *Les Ambiani* a reconstruit un chaland sur la base de ce modèle à partir de 2010, et l'a fait naviguer sur la Somme (Gaudefroy 2016, Ambiani 2021). Le nom *Abugnata* signifie *« la fille de la rivière »* en celte (Gaudefroy 2016). Les Ambiani en ont profité pour reconstituer une pirogue monoxyle, visible aujourd'hui à Samara :

Pirogue monoxyle en chêne reconstituée. R. François.

Les aménagements pour la batellerie sont importants et anciens : Cloquier (2004) a indiqué que le fleuve a été aménagé depuis au moins 2000 ans. Les Gallo-romains ont en effet dévié, et aménagé la Somme et l'Avre pour divers besoins nautiques. Pendant l'Antiquité romaine au Bas-Empire, l'Avre coule au pied des remparts, au pied de l'actuelle cathédrale (Bayard 1999, Gemehl 2010 et 2016, Bayard et Mahéo 2013) :



Zoom sur la confluence Avre-Somme aménagée près de l'actuelle cathédrale au Bas-Empire romain (*in* Gemehl 2010).

Le cours de l'Avre aval est modifié par les Gallo-Romains dans Amiens, et des quais en bois aménagés (appontements, docks…). Des quais en grès y sont aménagés au Ier s. sur plus de 35 m de long (Bayard et Massy 1983b, Bayard 1999).

C'est au Moyen-Âge puis surtout puis à l'époque moderne que la Somme est largement et profondément aménagée. La connexion entre la Mer du Nord et Paris via le lien fluvial Abbeville-Amiens est très importante économiquement.

Abbeville se place à la fin du Moyen-Âge comme le 4e port maritime français (Cloquier 2018a). Son hinterland qui va jusqu'à Paris est desservi par le fleuve Somme. Il constitue une artère fluviale majeure pour des marchandises maritimes transportées par barque jusqu'à Amiens, puis par voie terrestre jusqu'à Paris.

En effet, l'axe séquanien plus tumultueux et irrégulier était plus difficile à emprunter en amont de Rouen. La Seine non aménagée était soumise à de très nombreuses variations de débit ; elle était donc plus difficile à naviguer, surtout à la mauvaise saison.

Alors que le fleuve Somme a l'avantage d'être tranquille, et alimenté à 80% par des eaux de sources à 10-12 °C toute l'année, de ne geler que très exceptionnellement (Dufour 1932).

Des projets d'aménagements fluviaux très anciens

Selon Cloquier (2016), Philippe Auguste a autorisé en 1199 la libre navigation sur la Somme entre Abbeville et Corbie. L'Avre a ensuite été aménagé pour être navigable dès le début du XIIIe s., ce qui a renforcé l'activité batelière sur la Somme. Les corporations de bateliers (gribanniers) étaient implantées à Abbeville, Amiens et Corbie (Cloquier 2013 et 2018).

Gribanne sur la Somme à Amiens. Détail du plan des Hortillonnages de 1542. Arch. Dép. Somme.

Au XIIIe s., un canal reliant l'Authie à La Maye est créé dans le Marquenterre afin de relier les vallées de Somme et d'Authie. Le projet initial était même de dévier l'Authie vers le Crotoy, via Rue et la Maye, pour faire du Crotoy un grand port non ensablé (Labitte 1874). Les travaux de connexion entre Rue et la vallée de la Somme n'ont jamais été effectués (Siffait de Moncourt 1911).

Du fait de l'importance de cet axe fluviomaritime vers la capitale, de nombreux autres projets de création de canaux entre Abbeville et Paris via Saint-Quentin et Amiens se développent pendant la période moderne.

Les premiers projets sont envisagés sous Louis XIII avec Richelieu, Mazarin… En 1639, le commissaire général de la marine D'Infreville est chargé de visiter les côtes comprises entre Cherbourg et Calais afin d'y créer un *Port de Roy* pour les navires de guerre (Labitte (1874). Puis Louis XIV ne donne pas son feu vert au projet de Colbert (Durringer 1928).

Les travaux très importants posent de sérieux soucis de financement/rentabilité. Ils ne démarrent finalement que début XVIIIe en haute Somme avec le canal Crozat, et fin XVIIIe s. pour terminer au début du XIXe s. la canalisation de la Somme.

Une concurrence économique entre Abbeville et Amiens

Selon Siffait de Moncourt (1916) et Cloquier (2002), une concurrence économique entre Abbeville et Amiens influence le choix des tracés au XVIIIe. Des querelles opposent les partisans :

- d'un « canal en rive droite » qui aurait dévié l'Authie vers le Crotoy via la Maye pour atténuer l'ensablement de ce port et ainsi le favoriser avec celui d'Abbeville et de Rue ;
- les partisans d'un « canal en rive gauche » entre Amiens et la baie, qui favoriserait la remontée vers Amiens.

Siffait de Moncourt écrit ainsi (p. 353) :

ville. Le port était l'entrepôt pour toute la région des vins de France et d'Espagne. La Somme canalisée jusqu'au Crotoy et accessible aux plus grands navires de l'époque, libre de toute écluse et permettant aux vaisseaux d'arriver à Abbeville avec la marée, tel était le rêve des Abbevillois. Ce projet devait nécessairement susciter la jalousie du commerce amiénois. Nous verrons plus loin la lutte qui s'engagea sur cette question.

Labitte (1874) et Cloquier (2002) indiquent que les polémiques sont très vives aux XVIIIe et XIXe s. Notamment, un projet de 1764, porté par Linguet, avocat au parlement de Paris, vise rien moins que transformer Amiens en « port de mer »…

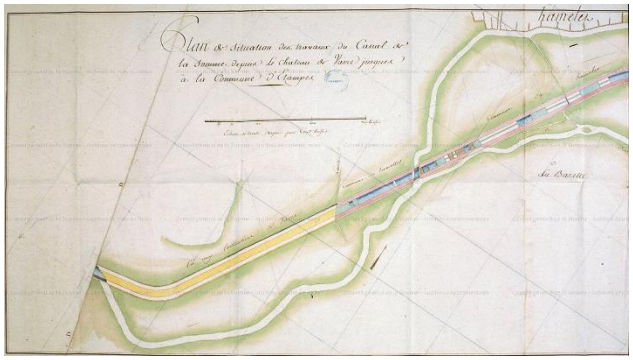
Labitte (1874) précise « *Le grandiose ne lui suffisait pas, il éprouvait le besoin du gigantesque. Amiens port de mer était le premier mot inscrit dans le projet* ». C'est finalement un projet raisonnable avec un tracé en rive gauche qui est décidé, notamment pour favoriser l'économie d'Amiens, qui s'inquiétait de voir Abbeville devenir un très grand port fluviomarin (Cloquier 2002).

« *À l'époque où la voie d'eau était le meilleur moyen de transport à tous points de vue, la création à Abbeville d'un grand port pouvait faire de cette ville le centre commercial le plus important de toute la Province de Picardie* » relate Siffait de Moncourt (1916).

Il précise aussi que le projet de port en eau profonde au Crotoy via un « canal rive droite » est délaissé quand le ministère des Armées abandonne l'idée de créer en Baie de Somme un port militaire comme celui de Dunkerque, et à cause des oppositions de la ville de Berck qui aurait vu la baie d'Authie s'ensabler totalement et son commerce péricliter. Labitte (1874) écrit « (…) *jusqu'en 1718, époque de la création du canal de Picardie qui mit en relation la Somme et l'Oise, les projets relatifs à la baie ne sont conçus que d'un point de vue de la marine royale, et fort peu au point de vue commercial* ».

D'autre part, la canalisation de la Somme « en rive gauche » permet de drainer le commerce bien en amont d'Amiens, vers Corbie et Boves, et de relier plus promptement la capitale française, hinterland majeur. L'ouvrage finalement réalisé canalise et régule la Somme sur 156 km de vallée tourbeuse entre Saint-Valery et Saint-Quentin.

Halage manuel sur la Somme au XVII^{e} s. à Amiens. Arch. Dép. Somme.



Plan de canalisation de la Somme à Corbie (XVIII^{e} s.). Arch. Dép. Somme.

Somme canalisée à Péronne. CPA début XX^{e} s. Coll. partic.

Écluse sur la Somme à Corbie et industrie. CPA début XX^{e} s. Coll. partic.

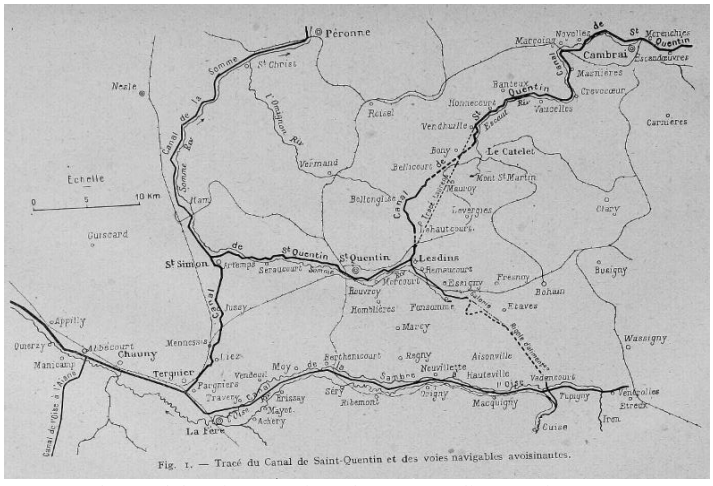
L'histoire de la canalisation du fleuve Somme a été remarquablement relatée dans le bel ouvrage « Le Canal de la Somme » d'Isembart et Le Boudec (2001). Nous ne détaillons donc pas cet historique.

Divers autres projets de canaux ont aussi existé au XVIII^{e} et avant, pour relier Amiens à l'Oise afin de commercer avec Paris au plus vite par voie d'eau. Divers tracés passent par les vallées de la Selle et du Thérain, ou par celles de l'Avre et de l'Oise... Les premiers projets datent de Mazarin (Durringer 1928).

Finalement, seul le canal de Saint-Quentin a permis, après de nombreuses difficultés économiques, de relier la vallée de la Somme à la vallée de l'Oise, vers Paris et vers les Flandres.

Démarré en 1724 sans vision globale et avec un entrepreneur local, il n'est mis en service qu'en 1810 suite à un souhait d'accélération de Napoléon 1er qui l'inaugure (Durringer 1928).

Selon Isembart et Le Boudec (2001) « ***La régence, puis le règne de Louis XV multiplient les projets mais concrétisent peu de réalisations du fait d'entrepreneurs aux capacités financières et techniques peu fiables. L'État a cependant la volonté grandissante de reprendre l'initiative et de maîtriser « La Navigation de la France. Cette ambition contient l'idée de réseau, déjà présente auparavant, mais que différents auteurs vont peu à peu théoriser pour imposer l'idée d'une planification d'ensemble dont la réalisation serait contrôlée par l'État ».***



Carte du Canal de Saint-Quentin et des canaux reliés (Durringer 1928).

Puis, le canal de Saint-Quentin étant devenu insuffisant face à l'intensité du trafic, notamment de charbon entre le Nord et Paris, le Canal du Nord est décidé en 1878. Mais il ne sera finalement mis en service qu'en 1966…

On retrouve donc à travers l'histoire les mêmes péripéties et problématiques de financement et de planification de ces grands ouvrages d'art que ceux qui existent depuis des décennies pour l'actuel projet de Canal Seine Nord à gabarit européen qui concerne les tourbières de la haute Somme.

Ce projet de Canal Seine-Nord Europe apparait ainsi comme un héritier d'une tradition ancienne de projets de canalisation des fleuves, qui remonte au Moyen-Âge pour la Somme.

Somme canalisée et pont d'Isle à Saint-Quentin vers 2000. R. François.

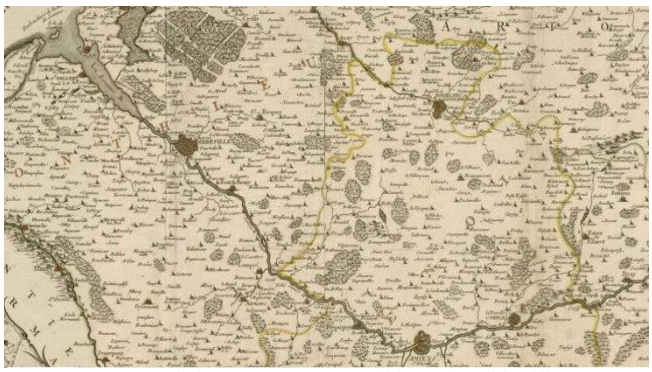
Somme canalisée à Camon (2010). R. François.

Le fleuve Somme canalisé vers la mer à Boismont. R. François.

D'un point de vue écologique, surtout au sein de vallées-tourbières, il importe de souligner que ces infrastructures de transport fluvial successives ont très certainement :

- bouleversé et banalisé l'hydrosystème initialement assez sauvage de la Somme en artificialisant le lit mineur ;
- modifié les conditions hydrauliques de l'ensemble du lit majeur de la Somme, dans des proportions et avec des impacts que nous ne sommes pas capables de mesurer ou d'estimer. Demangeon (1905) indiquait que la Somme canalisée avait « facilité l'écoulement de l'eau ».

Une carte de 1709 montre la Somme avant sa canalisation :



Le cours de la Somme en 1709. Bibl. munic. Abbeville.

Mais ces perturbations apparaissent relativement faibles par rapport à ce qu'auraient pu être un drainage et un assèchement généralisés de la vallée tourbeuse de la Somme et affluents, tels qu'ils étaient envisagés à l'époque moderne.

3.9.4. Des vastes projets de drainages et d'assèchements généraux des tourbières

L'ennoiement de la tourbe étant une condition fondamentale à son maintien, les drainages ont toujours des effets très dégradants/destructeurs sur les histosols (Manneville *et al.* 1999, Holden *et al*. 2006, Wolejko *et al*. 2019, Grzybowski et Glińska-Lewczuk 2020, GMC 2021…).

Des opérations de drainages apparaissent dans les VdSA dès le Moyen-Âge, mais cette dynamique reste très mal connue. Par exemple, Collart (1999) stipule qu'à Saint-Quentin « *Dès le XIII^e^ s. au plus tard, de grands travaux de drainage par des réseaux denses de fossés modifièrent la configuration des lieux* ».

C'est surtout à partir du XVIII^e^ s. qu'avec le courant des Physiocrates, on cherche à « assainir » de nombreux marais insalubres en France (Derex 2001), avec l'aide de sociétés privées.

Selon Morero (2016) *« En France, au cours de l'époque moderne, les travaux de dessèchement induisent ainsi la collaboration entre les pouvoirs seigneuriaux et/ou royaux d'une part, et des investisseurs extérieurs d'autre part »*.

Etonnamment, la littérature historique manque de synthèse sur ces projets en vallée de la Somme, alors que la Somme et plus généralement la Picardie, sont des terres de grands historiens.

Mais comme l'écrit Guy Fourquin dans L'histoire de la France rurale « *les marais n'ont guère tenté les historiens* » … Une synthèse générale comme la remarquable thèse de Bertrand Sajaloli (1993) sur la géohistoire des tourbières de la Souche serait bienvenue à l'échelle des VdSA…

Quelques éléments épars peuvent toutefois être utilisés pour tenter de reconstituer les réalisations et projets d'assainissement es tourbières des VdSA. On retrouve par exemple une image très négative des zones humides dans les écrits du Vicomte Albéric de Calonne dans son œuvre (magistrale par ailleurs) *La vie agricole sous l'Ancien Régime dans le Nord de la France* (1920). Dans le chapitre sur les projets de déssèchements des vallées, il dépeint les "*émanations malignes des vases fétides*" des tourbières des VdSA avec une vision empreinte des vues hygiénistes du XIX^e^ (p. 359) :

> Pour ne citer qu'un exemple, la vallée de la Somme qui est couverte d'eaux stagnantes et de marais impraticables rendrait à la culture d'excellents herbages et des terrains qui pourraient être utilement labourés, comme aux « environs de Cayeux où des champs qu'on avait toujours vus couverts d'eau donnent à présent d'excellentes moissons » (1). Il suffirait, pour cela, d'ouvrir des canaux de dessèchement et de curer régulièrement les fossés, qui demeurent sans écoulement, remplis d'une vase fétide, dont les émanations malignes ne sont pas sans danger pour la santé publique. Il faudrait, avant tout, qu'il y eût

Au XVIII^e^ s., de nombreux projets d'assèchements des vallées de la Somme, de l'Authie et de la Maye sont envisagés. Siffait de Moncourt (1916) nous apprend qu'en 1775, Charles-Philippe Comte d'Artois et deuxième frère du Dauphin, prend l'initiative d'un drainage intégral de toutes ces vallées. Le projet défini par M. de Bréville est de créer un vaste réseau de canaux reliant la Somme, l'Authie et la Maye. Ces fleuves auraient été rendus « *navigables d'Abbeville, de Doullens, de Crécy jusqu'au Crotoy* » et auraient concouru au dessèchement des vallées par un nouvel écoulement des eaux. Ainsi ces terres basses seraient devenues *« le pays le plus prospère de la province de Picardie* ».

Fort heureusement, la société formée pour mettre en valeur ce projet du Comte d'Artois n'a pas le développement escompté. Son « plan financier » est le suivant « *La Compagnie dessèche tous les marais du Ponthieu qui sont dans l'apanage et reçoit du Prince, en compensation des frais de dessèchement, la moitié des terrains desséchés, réserve faite des parties qui doivent demeurer aux communautés »…*

Un des écueils à ce projet est que la quasi-totalité des marais à dessécher sont des biens communaux depuis des temps immémoriaux. Ce qui est probablement un point de détail pour cette compagnie aux visées strictement financières.

Siffait de Moncourt, très critique, écrit (p. 242) : « *La société que nous allons voir se fonder à la fin du XVIII*e *siècle entreprend une affaire d'une correction douteuse, pour ne pas employer un mot plus précis »* et « *les promesses ne lui coutent rien* »…

On peut souligner qu'à cette époque, le courant économique libéral des Physiocrates (promoteurs du « *laisser faire - laisser passer* ») incite justement à faire disparaître les biens fonciers communs, au profit des seuls propriétaires privés (Vivier 1994 et 1999) : **«** *Les Physiocrates surent aussi imposer l'idée selon laquelle les propriétés collectives nuisaient au développement de l'agriculture. Or, bon nombre de zones humides appartenaient à cette catégorie. Leur dessèchement fut alors envisagé en même temps que leur partage, d'où leur mauvaise réputation aux yeux des élites »* **(**Derex 2001**).**

Heureusement, le pragmatique Comte d'Artois n'envisage pas de réaliser ce projet aux dépens des populations locales :

> Or le Comte d'Artois a déclaré qu'il ne voulait en aucune façon porter préjudice aux communautés ou aux particuliers.

Le projet ne peut donc pas être mené à bien, et le Prince perd en passant une jolie somme d'argent (500 000 livres de l'époque) selon Siffait de Moncourt. Autre obstacle à ce projet pharaonique : l'attachement des communes à leurs marais communaux, en particulier pour leurs revenus de la chasse au gibier d'eau : « *Les Municipalités retirent de la location des marais communaux aux sociétés de chasse un revenu qui, jusqu'à la mort de la dernière bécassine, mettra toujours obstacle au dessèchement des marais du Ponthieu »* (Siffait de Moncourt *op. cit.*). La valeur cynégético-économique des marais communaux date donc clairement de plusieurs siècles.

Un premier projet de dessèchement des vallées de Somme et d'Authie et de canalisation pour les rendre navigables avait été conçu sous Louis XIV en 1774 par l'ingénieur et hydraulicien Vauban. Il s'agissait de rendre navigable la Maye jusqu'à Crécy et d'assécher les tourbières arrière-littorales pour les mettre en culture. Au final, la Maye canalisée a seulement permis d'assécher les marais jusqu'à Bernay (Siffait de Moncourt *op. cit.*).

Les projets ne cessent pas au XIXe. À cette époque, même les botanistes peuvent être des promoteurs de projets d'assèchements, au nom de « *la mise en valeur* » des tourbières. Ainsi, le Linnéen Prosper-Abbeville Tillette, chevalier de Mautort de Clermont-Tonnerre, remet-il un rapport en 1857 sur un projet de dessèchement des marais communaux entre Hangest-sur-Somme et Pont-Rémy. Une réunion du conseil d'administration de la Société Linnéenne du Nord de la France l'évoque (Boucher de Perthes 1857) :

> ***Séance du 25 Juin 1857.***
>
> **M. de Mautort annonce à la Société qu'il s'occupe d'un travail sur la mise en valeur des propriétés communales de la vallée de Somme. Le même membre annonce, en outre, qu'il vient de remettre un rapport sur l'assèchement des marais communaux compris entre Hangest-sur-Somme et Pont-Remy.**

Il faut dire que Mr. de Mautort n'est pas qu'un simple botaniste : il est certes premier président de la Société Linnéenne en 1838, membre de la Société botanique de France à sa création en 1854, mais également grand propriétaire foncier, fils du maïeur d'Abbeville, maire de Cambron de 1822 à 1848. Et il est aussi en 1857, député de la Somme dans la majorité de Napoléon III (Boucher de Perthes 1857)…

Un projet de canal en haute Somme visait aussi à dessécher la totalité des tourbières entre Saint-Quentin et Amiens. Selon Bosquillon de Frescherville (1802), en 1725, deux officiers du génie MM. de la Guerrecharbise et de Préfontaine, qui avaient fait le projet du canal Crozat, tracent un projet de canal de la-Somme entre Saint-Simon et Amiens.

Ce projet qui évite le fond de vallée et évite l'assèchement des tourbières, est repris par Laurent. Chabot avait aménagé ce projet pour en faire aussi un projet de dessèchement généralisé Mais les propriétaires des étangs et moulins se liguent contre le projet de dessèchement de Chabot, qui échoue.

Le Conseil royal vote le projet de Laurent en 1767, qui ne s'accompagne pas de l'assèchement généralisé de la haute Somme.

Autre député de droite et botaniste (surtout horticulteur) comme De Mautort, l'agronome picard Héricart de Thury indique (1846) dans un « *concours de dessèchement* » concernant des tourbières de l'Oise, que « *dessécher de tels marais, les mettre en culture, en faire de bonnes prairies et, mieux encore, les convertir en jardins maraîchers à l'instar des hortillonnages de la vallée de la Somme, était un immense service à rendre au pays* ».

Aujourd'hui, il apparaît très positif que les projets d'assèchements complets des tourbières des VdSA n'aient jamais vu le jour. Et au-delà des enjeux liés à la biodiversité et à la lutte contre les à-coups climatiques (inondations hivernales/sécheresses estivales), la persistance de sols tourbeux et d'une turfigénèse active est fondamentale pour le stockage en grand du CO_2.

Or, outre les assèchements, les tourbières des VdSA ont subi localement de très importants remblais au fil des siècles.

3.10. Des remblais de tourbières depuis plus de 2000 ans

Les pourtours des grandes villes ont vu leurs projets de développement urbain contraints par la présence des sols tourbeux instables. Les remblais, essentiellement par dépôt de craie tassée, permettent de faire passer des routes ou d'établir des constructions, a minima depuis l'Antiquité

Les premiers remblais historiquement avérés dans les VdSA datent en effet de l'époque gallo-romaine.

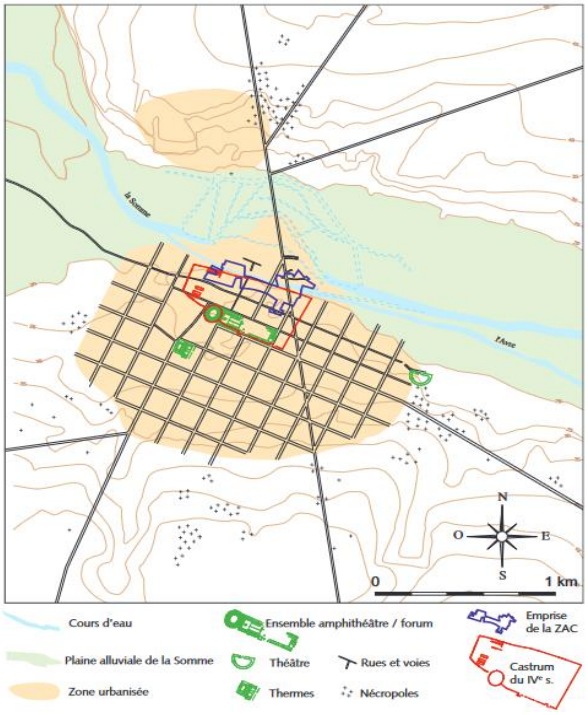
Par exemple, la ville d'Amiens a pu s'implanter au milieu de la vallée de la Somme grâce à des remblais, que les archéologues ont pu caractériser. Des remblaiements de terrains tourbeux sont attestés dès l'époque augustéenne (1er s., ap. JC, vers 30), quand la cité de Samarobriva se développe dans le fond de vallée (Bayard & Massy 1983a et b, Thuet 2007, Bayard 2015). L'Amiens antique s'implante en bordure de la « Voie de l'Océan » augustéenne ; construite au 1er s. av. J.C. pour relier l'Italie méditerranéenne à Boulogne au bord de la Manche (Bayard 2015).

Les archéologues ont d'ailleurs trouvé les sols des deux premiers siècles de notre ère très en dessous du niveau actuel de la nappe phréatique (Gemehl 2010). D. Bayard (2015) en précise le phénomène : « *Les fouilles de la ZAC Cathédrale ont montré que la nappe phréatique avait subi de fortes fluctuations dans l'Antiquité, déterminées par la conjugaison de plusieurs facteurs : sans doute climatiques, mais aussi humains. La voie de l'Océan qui barrait le fond de vallée a fait office de digue face aux inondations et, en compressant la tourbe sur son passage, a joué le rôle d'un barrage filtrant, ralentissant la circulation des eaux souterraines.*

L'intensification de l'agriculture à l'époque romaine a chargé les eaux superficielles en sédiments qui se sont déposés le long du fleuve, prioritairement dans les endroits les plus encombrés. (…). Le niveau de la nappe s'est élevé progressivement de quatre mètres en deux siècles (…). L'élévation du niveau de la nappe phréatique n'a pas été sans conséquence pour le peuplement et l'urbanisation de la basse terrasse. Elle a rendu inhabitable la zone du talweg qui traverse la basse terrasse en faisant remonter l'humidité dans les tourbes qui le comblent.

Ce secteur n'a été urbanisé qu'à l'époque flavienne après l'apport de remblais d'assainissement ».

Les chaussées antiques sont en effet implantées sur des remblais crayeux (et/ou sur des systèmes de troncs et de fascines, parfois avec planches de bois) qui mènent à des ponts (Bayard & Massy 1983a et b, Gemehl 2010, Bayard 2015) :



La grande Voie romaine de l'Océan traversant la confluence Avre Somme sur remblai au Bas-Empire romain (Gemehl 2010).

On voit ici que le remblai imperméable de la voie romaine du I^er^ s. av. JC. a généré une perturbation hydraulique majeure, qui a nécessité de remblayer plus encore à l'amont.

D'autres voies romaines traversent la vallée plus à l'amont, par exemple à Brie, Saint-Quentin et Ham, ou sont suspectées en aval à Abbeville. Des remblais linéaires antérieurs à l'Antiquité romaine pour permettre la traversée des tourbières par des chariots sont probables. Puis les agglomérations médiévales d'Abbeville ou de Péronne ont aussi soutenu leur étalement urbain sur des remblais de marais tourbeux.

Selon J. Dournel (1879), la première agglomération de Péronne se serait développée à l'époque mérovingienne sur un premier remblai barrant la vallée et retenant les eaux de la Somme.

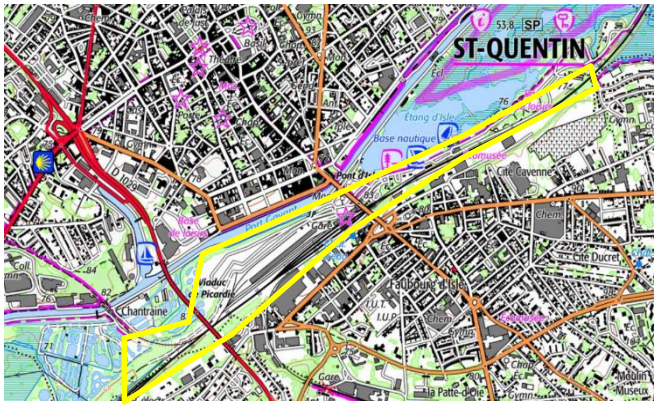
Mais c'est surtout le développement urbain de la Révolution industrielle qui créée de vastes remblais recouvrant et fossilisant des centaines d'hectares de tourbières.

Remblais ferroviaires

Avec l'apparition du chemin de fer, des surfaces importantes sont remblayées entre Amiens et Abbeville, Amiens et Corbie (dont sur une partie des Hortillonnages ; Dournel 2010 et 2021), et près de Péronne et de Saint-Quentin.

Les gares de triage ou d'interconnexion de Longueau, Abbeville et Saint-Quentin sont établies pro parte sur des versants crayeux et sur des tourbières remblayées :

Remblais du XIX^e^ s. sur tourbe de la gare et des voies ferrées à Saint-Quentin (carte d'état-major du milieu du XIX^e^ s., Géoportail 2021).



Remblais sur tourbe de la gare et des voies ferrées à Saint-Quentin (carte IGN 1/25000e Géoportail 2021).

Jouanne (1927) précise que ces remblais sur tourbe se sont faits tout près des stations de *Liparis loeselii* et de *Lysimachia thyrsiflora*… qui ont probablement été remblayées après 1927.

En effet ces dramatiques pratiques de remblais ont perduré jusque récemment : par exemple, l'actuelle Réserve naturelle des marais d'Isle à Saint-Quentin se trouve au pied d'immenses remblais effectués dans les années 1950-60.

Et l'actuel Parc d'Isle est directement implanté sur des tourbières qui ont été comblées par des milliers de tonnes de craie et de terre apportées par camions :

Le Parc d'Isle implanté sur plusieurs mètres de remblais anciens, avec la Réserve naturelle des marais d'Isle au pied. R. François 2020.

On voit bien, sur les photos aériennes des années 1950-60, le chemin d'amenée des remblais par des norias de camions-bennes via la gare :

Remblais de tourbière à Saint-Quentin. Photo aérienne 1950-60 IGN, (Géoportail 2021). Cerclés de jaune, les camions apportant et déposant les remblais au niveau de la flèche.

Et en aval de Saint-Quentin sur la commune de Gauchy, des remblais ont encore été effectués en 2014 sur des hauteurs importantes :

Remblais de tourbière en bordure de rivière à Gauchy en 2014.
R. François.

À Longueau, la zone ferroviaire remblaie plus de 75 ha de tourbières entre le XIX^{e} s. et les années 1950-60 :

Carrefour ferroviaire sur remblais en zones tourbeuses au milieu du XIX^{e} s. (carte d'état-major 1820-1866. Géoportail 2021).

Remblais récents pour implanter la gare de triage de Longueau (photo aérienne 1950-60 IGN, Géoportail 2021).

Puis les routes transversales ont aussi généré des remblais des VdSA.

Mais depuis quelques décennies, les tourbières ont été préservées des remblaiements routiers ou ferroviaires, que ce soit pour des motifs écologiques ou des impératifs techniques (sols instables, zones inondables…). C'est le cas par exemple des autoroutes A1, A26 et A29, de la rocade d'Amiens (pro parte seulement en remblais) ou de la LGV Paris-Lille qui franchissent les vallées sur des viaducs, et non plus sur des remblais systématiques.

Les préoccupations visant à limiter les risques de sur-inondations ont probablement joué aussi un rôle majeur.

Remblais de décharge

Les marais tourbeux ont aussi servi, ponctuellement, de décharges communales, ensuite remblayées. C'est par exemple le cas de la Réserve naturelle de l'Étang Saint-Ladre à Boves qui a connu des remblaiements et une décharge en bordure de l'Avre, heureusement sur une petite surface (Meire et Rivière 2017).

Au sud d'Abbeville, le marais du Rouvroy a servi de décharge sur une vingtaine d'hectares. Celle-ci est remblayée et semée depuis une dizaine d'années :

Remblai d'une décharge et réaménagement paysager à Abbeville sud.
R. François. 2012.

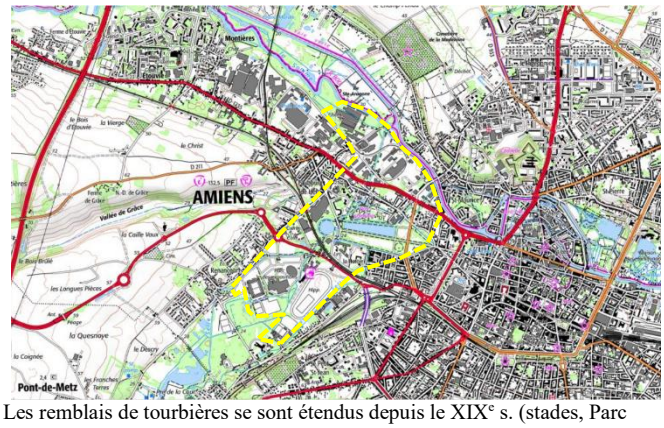
Remblais d'urbanisation

À Amiens, des logements et zones d'activités ont été implantés sur des remblais au sud des Hortillonnages dans les années 1950-2000, sur d'anciennes « aires » maraichères (Dournel 2021).

Mais c'est surtout à l'aval de l'agglomération, à la confluence de la Selle et de la Somme, que des projets d'urbanisation depuis le XIX^{e} s. ont généré de très vastes colonisations urbaines sur remblais.

Nous avons estimé, en comparant les cartes anciennes et actuelles, que plus de 200-250 ha de tourbières y ont été totalement remblayées :

Tourbières de l'aval de la Selle remblayées depuis le XVIII^{e} s. (parc de la Hotoie). Carte d'état-major 1820-1866 (Géoportail 2021).



Les remblais de tourbières se sont étendus depuis le XIX^{e} s. (stades, Parc des expositions, usines etc.). Carte IGN 25000^{e} (Géoportail 2021).

De même, le camping municipal d'Amiens a été implanté sur une zone remblayée ; cet exemple est aujourd'hui considéré comme un exemple d'aménagement non vertueux (Cornette 2019).

Dans l'agglomération d'Amiens, au moins 300 ha de tourbières (Rodinger et Gavory 2019) ont ainsi été remblayés depuis trois siècles.

Remblais industriels

Outre la périphérie d'Amiens, des usines sont implantées sur remblais en quelques points de la vallée de la Somme. À l'Étoile, une usine de tissage (qui deviendra un tissage de jute de Saint Frères après 1883) : est implantée directement en bordure de la Somme, sur un ancien moulin à grains ou à guède (Fournier *et al*. 2008). La cité ouvrière « des Moulins bleus » y est aussi construite au nord de l'usine :

Des usines agro-alimentaires ont également développé leurs implantations sur remblais, notamment de bassins de décantation. C'est le cas à Vecquemont et Daours (80) sur une quarantaine d'hectares, ou à Eppeville (80) sur une cinquantaine d'hectares.

Bassins de décantation d'usine agro-alimentaire sur tourbe à Vecquemont et Daours. R François 2010.

On peut estimer grossièrement à au moins un millier d'hectares les surfaces de tourbières remblayées dans les VdSA, « fossilisées sous la craie » depuis le XVIII^{e} s. Le chiffre précis resterait à calculer.

Toutes ces évolutions physiques et chimiques des vallées-tourbières du bassin de la Somme ont fortement impacté leur patrimoine naturel depuis plusieurs millénaires. La partie haute de la vallée à l'amont de Bray-sur-Somme apparaît plus impactée et dégradée que les zones en aval de Bray, a fortiori en aval d'Amiens (Coulombel *et al*. 2013, François *et al*. 2017, François *et al*. in prep.).

Fort heureusement, des améliorations sont très sensibles et réelles depuis quelques décennies. Le remblaiement des tourbières a quasiment cessé (hormis des initiatives privées ponctuelles).

On peut constater que la triste multiplication des remblais sur tourbe au fil des millénaires, la canalisation du fleuve, les projets d'assèchement des tourbières, d'intensification agricole etc. ne procèdent pas d'une perception « sacrée » et positive des tourbières.

3.11. Des eaux et sources autrefois sacrées ?

Et pourtant, un attachement très ancien aux sources et au fleuve a pu exister depuis la protohistoire jusqu'au Moyen-Âge. Il pouvait être « païen » ou « divin » selon les époques et croyances.

Nous ne développons pas dans le détail ce point, qui mériterait une belle synthèse à lui tout seul. Nous mentionnons juste quelques éléments qui nous paraissent éloquents.

Nous avons indiqué dans le chapitre sur le milieu physique que l'étymologie du fleuve *Sam-ara*, la rivière calme, était d'origine celtique. C'est le cas de la grande majorité des grands cours d'eau et fleuves du Nord de la France et du Bassin parisien. De nombreux historiens et spécialistes de l'onomastique ont identifié ces origines préromaines des fleuves et grandes rivières.

Plusieurs noms sont directement liés à des divinités celtiques des eaux, adorées en des sanctuaires à leurs sources (Carnoy 1951, Dauzat 1926, 1955, 1982 ; Ferlut 2011…). C'est le cas de la Seine (déesse *Sequana* de la tribu des Séquanes), la Marne (déesse-mère *Matrona*), la Saône (déesse *Souconna*), l'Aube (déesse *Alba*), l'Yonne (divinité *Icovellauna* ou *Icauna* - Lambert 2013) (Beck 2009, Ferlut 2011, Vurpillot 2016). Pour Beck (2009), le nom de la rivière Aisne (*Axonna*) est directement lié à une déesse *Acionna*.

Leurs sources ont fait l'objet de cultes dédiés, à l'Âge du Fer et à la période gallo-romaine. En effet, ces sanctuaires celtiques ont pu être réutilisés (Gournay-sur-Aronde en bordure de tourbière, mais ce site gaulois n'a a priori rien à voir avec l'eau ni avec le culte gallo-romain ultérieur ; Brunaux *et al*. 1999, Fercocq du Leslay 2017, G. Prilaux comm. pers.), ou créés ex nihilo par les Gallo-Romains à l'époque augustéenne.

Le culte de l'eau était en effet très important pour les Celtes, Romains et Gallo-Romains (Beck 2009, Ferlut 2011, Wech 2013) et Germains (Hubert 1967). Pour Desmet (1998 p.2) : « *Nulle part dans le monde indo-européen, le culte des eaux n'a pris plus d'importance que chez les Celtes et les Gallo-Romains* ».

On le voit par exemple à travers l'importance des thermes dans certains sanctuaires de pèlerinages comme celui de Ribemont (Bayard et Cadoux 1982), en bordure de sources de la vallée tourbeuse de l'Ancre.

Même si en Picardie, la grande majorité des sanctuaires celtiques ou gallo-romains connus sont liés à des hauteurs où la vue porte loin, environ 10% des sites sacrés connus il y a 30 ans se trouvaient au bord de l'eau (Marchand 1991). Des sanctuaires implantés sur des sources en zone tourbeuse sont connus ailleurs dans la moitié nord du pays comme à Genainville (95 : un nymphée y est avéré, une source curative y est présumée : Brunet-Gaston 2011), Saint-Amand-les-Eaux (Nord : centaines d'ex-votos gallo-romains près d'une source thermale en contexte tourbeux : Henton *et al.* 2018), Magny-Cours (Nièvre : Tisserand et Nouvel 2013), Deneuvre (Meurthe-et-Moselle : Moitrieux 1997) …

Un sanctuaire aquatique de ce type avec ex-votos en bois a d'ailleurs été reconstitué dans le parc Nature et Archéologie de Samara à La Chaussée-Tirancourt (80). Cela fait sens au regard de découvertes archéologiques sur le bassin de la Somme. V. Zech-Matterne *et al.* (2018) relatent en effet la présence d'un sanctuaire gallo-romain (II^{e}-III^{e} s.) près de l'Ingon (affluent de la Somme) à Nesle / Mesnil - Saint-Nicaise.

Le site n'est pas au bord de l'eau ni d'une source. Mais deux puits en eau y ont été fouillés. Un ensemble statuaire de statues en bois y a été découvert, liées à des divinités : « *Dans le cadre d'un sanctuaire, l'interprétation que l'on doit en faire est celui d'ex-voto de guérison. Une pièce sort du lot du fait de sa composition plus élaborée : deux fines jambes arquées faisant suite à un bassin féminin dont le caractère sexué est fortement marqué. Associé à ces sculptures en bois, nous pouvons évoquer la présence d'une divinité de l'abondance sculptée dans le calcaire, d'une déesse mère/nourrice et d'une série (au moins cinq individus) de Risus en terre blanche. De la vaisselle miniature en alliage de métaux blancs représente par ailleurs des Nymphes des eaux »* indiquent ces auteurs. Les ex-votos de ce site ont d'ailleurs été comparés à ceux trouvés sur le sanctuaire de sources en tourbe de Magny-Cours (Dietrich *et al*. 2013).

La question peut se poser d'une éventuelle divinité celtique ou gallo-romaine, d'une déesse-mère liée à la rivière Somme,. Pour Dauzat (1955) : « *Un autre point est hors de doute : le nom de la rivière vient souvent de celui de sa source, qui était fréquemment divinisée. J. Vendryes a remarqué (Mélanges Dauzat, Paris, 1951, 381) que la dea Matrona, déesse mère, éponyme de la Marne, était honorée aux sources de cette rivière, et que la dea Sequana, au culte encore plus important, avait son temple à la source de la Seine ».*

Une hypothétique déesse du fleuve Somme aurait-elle pu être vénérée ? Par exemple à ses sources de Fonsomme, vers l'abbaye cistercienne de Fervaques (*Ferva aqua* = « *eau fervente* ») ?

Cette abbaye aurait-elle pu être implantée pour christianiser un ancien lieu de culte lié aux sources du fleuve identitaire des Ambiani ? C'est Bernard de Clairvaux lui-même, porte-étendard du monachisme cistercien qui avait repéré ces sources de Fervacques, et décidé d'y implanter une abbaye, comme il l'avait fait à Clairvaux.

À moins qu'un culte lui ait été rendu à Saint-Quentin même sur l'île au milieu du fleuve, où l'Abbaye d'Isle a été implantée ? L'origine sacrée de certaines villes antiques des Gaules est avérée. Sajaloli *et al*. (2009) parlent du « temps de l'eau » des villes du Nord de la Gaules, en particulier de la phase « *villes sacrées* » des premières implantations celtiques, puis gallo-romaines et chrétiennes.

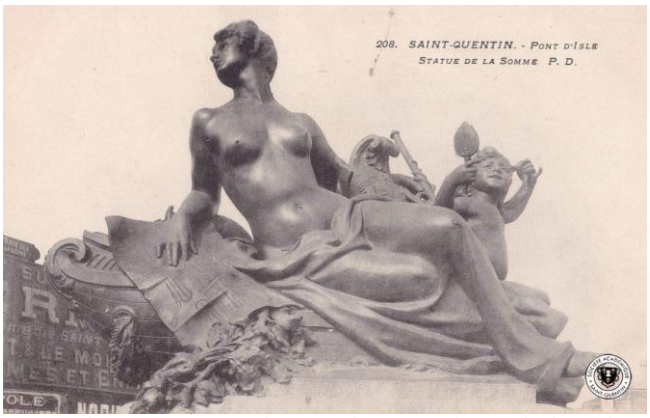
Pour Hubert (196) : « *Le culte des eaux est l'un des plus vieux cultes du monde. Chez les Grecs et les Romains, comme chez les Gaulois et les Germains, on vénérait les sources et les eaux dormantes qu'habitaient des génies tutélaires ou des nymphes. En France, à la veille de la Révolution, quantité de fontaines étaient encore l'objet de pèlerinages. La source sacrée des temps païens était devenue pour les chrétiens une source sainte. À la divinité païenne avait succédé un saint* ».

3.11.1. Une « déesse Somme » moderne à Saint-Quentin !

Toujours est-il, hasard ou pas, qu'une « déesse Somme » a été « inventée » début XX[e] à Saint-Quentin. Ce fait culturel nous parait traduire un attachement des Saint-Quentinois à leur fleuve : la Somme a été personnifiée par une statue sous les traits d'une jeune femme de la ville.

Cette statue est installée en 1906 sur le Pont d'Isle traversant le fleuve. Le conseil municipal avait voté en 1902 le projet de décorer le pont principal de la ville (Société Académique de Saint-Quentin 2021).

Elle est accompagnée d'une petite fille personnifiant la proche rivière de l'Omignon :



Statues de « La Somme » et de « L'Omignon » sur le pont d'Isle à Saint-Quentin en 1906[2]. Société Académique de Saint-Quentin (2021).

Les autres rivières comme l'Oise et l'Escaut ont aussi leurs statues sur ce pont (Société Académique de Saint-Quentin 2021).

On pourrait très bien dire que cette « divinisation » moderne du fleuve via une statue est en totale contradiction avec la canalisation et la dégradation de la rivière depuis deux millénaires, à Saint-Quentin comme ailleurs. À moins que, malgré tout, cette statufication du « fleuve déifié » témoigne, inconsciemment, d'un attachement lointain et sacré aux eaux du fleuve…

Est-ce un hasard si ces statues sont installées tout près de l'ancienne abbaye d'Isle ? Cette abbaye bénédictine puissante avait été implantée au VII[e] s. sur une ile dans les tourbières où le corps du martyr Saint-Quentin avait été enfoui, puis retrouvé, au IV[e]. Célèbre au Moyen-Âge, elle attirait de très nombreux pèlerins. Ils venaient pour ses reliques de saints et pour ses eaux sacrées. Ces eaux purificatrices étaient issues d'un puits aménagé dans la tourbe, où avaient été cachés le corps et la tête de Saint-Quentin.

Ces eaux étaient censées guérir de nombreux maux, de peau notamment (Desmaze1873, Collart 1999).

3.11.2. Les eaux guérisseuses

Selon Hubert (1967), de nombreuses grandes abbayes ou cathédrales abritaient des puits sacrés au pied de tombeaux de saints ou ayant accueilli des reliques existent au Moyen-Âge en Gaule du Nord. Il cite l'abbaye royale de Saint-Denis, les cathédrales de Rouen (implantée sur des thermes romains), Chartres, Lisieux, le tombeau de Saint-Martin près de Tours, Saint-Martin à Soissons… Hubert (1967) mentionne aussi l'abbaye Saint-Médard de Soissons.

Et Cadoux (1970) cite le puits -ou la fontaine qui aurait préexisté selon Le Sueur (1899) - dédié à Sainte-Ulphe en la cathédrale d'Amiens. Outre Notre-Dame d'Amiens et sa source, on peut souligner que plusieurs abbayes ont été implantées sur ou à proximité de sites de sources dans les VdSA et vallées affluentes :

- Saint-Pierre de Corbie ; l'abbaye du Gard à Crouy-Saint-Pierre ;

Abbaye Saint-Pierre de Corbie. R. François.

- dans la vallée de l'Avre : l'abbaye cistercienne du Paraclet (XIII[e] s.), implantée au bord d'une source sur le prieuré/ermitage fondé au VIII[e] s. par Sainte-Ulphe (qui, selon la légende, faisait taire les grenouilles…) ;
- à quelques kilomètres à l'est de Saint-Quentin, l'abbaye d'Homblières était implantée sur les sources d'un petit affluent de la Somme. Fondée probablement au VII[e] s., un pèlerinage à Sainte-Hunégonde et un culte des sources y sont très actifs au Moyen-Âge (Héliot 1961) ;
- en vallée de la Nièvre à Berteaucourt-les-Dames, la chapelle Saint-Gautier au pied du monastère est bâtie sur une source. Lieu de pèlerinages importants (Le Sueur 1899), la chapelle du XVI[e] et la source existent toujours.

D'autres ont été implantées au milieu du fleuve sur des iles ou presqu'îles : l'Abbaye d'Isle, Notre-Dame de Ham...

B. Sajaloli (2016) indique, au sujet du caractère sacré ancien des tourbières picardes du Laonnois : «*Les Gaulois assignaient aux étendues d'eaux mortes le séjour de leurs dieux. Les marais sont le lieu de cultes tournés vers le dieu gaulois Taranis qui symbolise la sagesse, le temps, et commande la succession des nuits et des jours* ». Il relie la diffusion du christianisme aux rivières et aux marais « *Le christianisme prend véritablement son élan au VIIème siècle en Picardie ; il était avant cette date exclusivement réservé aux communautés urbaines. Sa diffusion dans les campagnes, aux VIIème et VIIIème siècles, provient d'abord des monastères installés le plus souvent le long des rivières et des fonds humides ; ce fut pour l'essentiel l'œuvre d'évangélisateurs irlandais* » dans la lignée de Saint-Colomban. Ce dernier dirigeait l'abbaye de Luxeuil (70).

On peut souligner que Saint-Ebertram, co-fondateur de l'abbaye d'Isle, était un proche de Saint-Bertin, avec qui il fonde la célèbre abbaye Saint-Bertin en bordure des vastes tourbières alcalines de l'Audomarois (62). Or cette abbaye de Saint-Bertin est installée… sur une île au milieu des tourbières (Thorel 2017). Le choix de ces moines, passés par Luxeuil et imprégnés de la culture colombanienne, de s'implanter à Saint-Quentin sur une île au milieu de tourbières n'est donc probablement pas fortuit. D'autant que Luxeuil est une ville d'eau (« Luxeuil-les-Bains »), célèbre pour ses sources thermales. Et qu'elle est située à la confluence de deux rivières, sur une presqu'ile.

À la même époque, l'abbaye Saint-Pierre de Corbie adopte la règle de Saint-Colomban. Les premiers moines qui la peuplent sont aussi issus de l'abbaye de Luxeuil.

La communauté corbéenne ne s'implante pas sur une ile, mais en bordure immédiate des tourbières et du fleuve.

Une synthèse des éléments hagiographiques légendaires (de Saint-Quentin, S. Ulphe et S. Domice, S. Colette, S. Radegonde, S. Valery -qui implanta son ermitage près d'une source où vivait une nymphe selon Crampon 1936- et de bien d'autres…) et des vestiges archéologiques liés aux cultes des sources, eaux et tourbières des VdSA serait probablement instructive.

On peut relier ces attachements ancestraux envers une puissance occulte des eaux à un autre attachement, très moderne, exprimé par exemple par le recteur Robert Mallet. Dans « *Turbulence sur les bords d'un fleuve tranquille* » (*op. cit.*), il décrit en effet son puissant attachement au fleuve Somme de son Abbeville familiale et natale. Ses mots semblent faire écho à la déesse-mère de la Somme, protectrice et semblable aux déesses des autres grandes rivières françaises : « *La Somme, je ne pouvais qu'être captivé par elle, car mon grand-père et mon père lui attribuaient, comme à une personne, une mission protectrice à travers l'espace et le temps de la France. J'avais envie de la connaître, non plus dans son essence historique ou légendaire, mais dans sa sensibilité physique. Elle était féminine comme l'Oise, la Seine, la Loire, la Garonne (…). Je tenais à sa féminité (…)* ».

Savait-il à l'époque que ces cours d'eau qu'il cite étaient souvent sacrés pour les Celtes et Gallo-Romains, avec des divinités féminines vénérées notamment à leurs sources ?

Il avait d'ailleurs tenu, lui qui est né dans l'estuaire, à remonter tout le fleuve jusqu'aux sources. Dans le chapitre intitulé « *Veiller à la limpidité des sources* », il dit en effet « *J'avais voulu connaître la source de la Somme* ».

On le voit, l'attachement affectif à l'être fluvial de la Somme n'a pas disparu. Tout au moins pour certains riverains érudits et passionnés.

On retrouve aussi cet attachement passionnel à la vallée de la Somme et à sa dimension mystérieuse dans l'approche de Bruno Lebel, sculpteur et concepteur de l'architecture du parc Nature et Archéologie de Samara.

La création du parc au bord des tourbières et sources de la Somme, au pied d'un oppidum prestigieux, avec une structure graphique rappelant un brochet, dont le jardin botanique est l'œil, est largement issu d'un souci de réconcilier l'homme et la nature (Samara 2021, L. Moignet comm. pers.).

Quoiqu'il en soit, ces deux écrivains picards passionnés et passionnants ont en commun cette « adoration » de la nature et de la culture picardes, indissociables. Ils favorisent une réappropriation de la nature par l'homme moderne, trop déconnecté des éléments naturels.

Sans revenir sur une éventuelle déification ancienne des eaux et des rivières des vallées tourbeuses samariennes, il importe qu'une vision positive de ces zones humides « peu rentables » ou « malsaines » puisse être créée ou restaurée aujourd'hui.

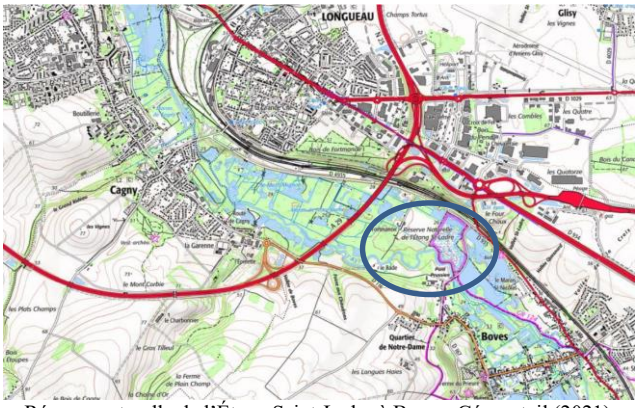
Et que les riverains et utilisateurs se réapproprient ces espaces de tourbe aux patrimoines précieux.

3.12. Des protections/restaurations récentes

Un changement de perception de ces marais insalubres et incultes commence à s'opérer à partir des années 1960, et surtout 1970. Comme un peu partout en France et en Europe, cette époque est celle des premières mesures de protection de la nature. La Convention mondiale de Ramsar est signée en 1975. La première loi sur la protection de la nature parait en France le 10 juillet 1976.

3.12.1. Les sites protégés règlementairement

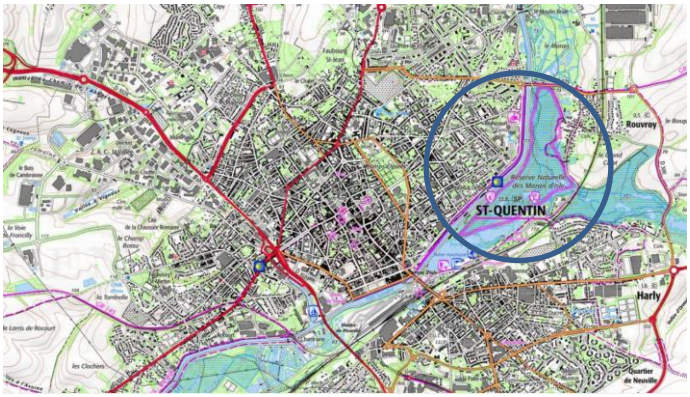
En VdSA, cette nouvelle prise en compte de la biodiversité se traduit par la première protection d'un espace tourbeux : la réserve naturelle de l'Étang Saint-Ladre à Boves en 1979 (Meire & Rivière 2017). Puis c'est au tour de la réserve naturelle des Marais d'Isle, créée en 1981 (Quris *et al*. 2018). La vallée de la Somme comprend ainsi une réserve naturelle près de ses sources à Saint-Quentin, et une autre à son embouchure dans la baie.



Réserve naturelle de l'Étang Saint-Ladre à Boves. Géoportail (2021).

Cœur de la réserve naturelle de l'Étang Saint-Ladre à Boves (mare récemment creusée, pâturage restauré…). R. François 2009.

D'autres sites réglementairement protégés suivront avec les arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB) de Moreuil, La Chaussée-Tirancourt, Blangy-Tronville…



La réserve des Marais d'Isle au sein de l'agglomération de Saint-Quentin (Géoportail IGN1/25 000e).

La Réserve naturelle des marais d'Isle à Saint-Quentin. R. François.

Il s'agit des deux seules réserves naturelles des tourbières des VdSA. Elles sont périurbaine (Boves), ou intra-urbaine (Saint-Quentin). Ce n'est pas fortuit. L'urbanisation galopante des années 1960-70 crée des besoins importants de loisirs et de ressourcements in natura pour les citadins largement coupés de la nature sauvage.

3.12.2. Disparition et réhabilitation des remblais

Le cas des remblais de tourbières nous apparait très emblématique de la vision qu'ont les humains des zones humides, en particulier des tourbières. Depuis des millénaires, les tourbières infranchissables et incultes des VdSA sont remblayées pour les rendre « utilisables ». Ce n'est que récemment que des interdictions de remblais de zones humides sont apparues dans les corpus législatifs français.

Fait positif illustrant l'évolution des mentalités liées aux usages, on trouve de nouvelles approches qui visent à « faire de la biodiversité sur des remblais ». Plusieurs aménagements sont ainsi symptomatiques. Par exemple à Saint-Quentin, la maison de la réserve naturelle des Marais d'Isle, est installée sur le remblai initial. Dans la Réserve naturelle de Boves, des mares créées dans les remblais sont colonisées par plusieurs espèces patrimoniales.

Mare creusée par le CEN Hauts-de-France dans le remblai de la réserve Naturelle de Boves, et recolonisée par des espèces rares. R. François 2015.

Des aménagements urbains intelligents sont parfois aussi créés, encore trop rarement.

C'est par exemple le cas de la récupération des eaux de pluie sur des parkings, l'aménagement de bassins à la fois écologiques et esthétiques…

Bassin pluvial avec Scirpe des lacs et Massettes épurateurs dans un parking sur remblai en bord de Somme à Abbeville (Garopole). R. François 2020.

De même, certains aménagements urbains amiénois s'inspirent de plus en plus d'une reconnexion avec l'eau.

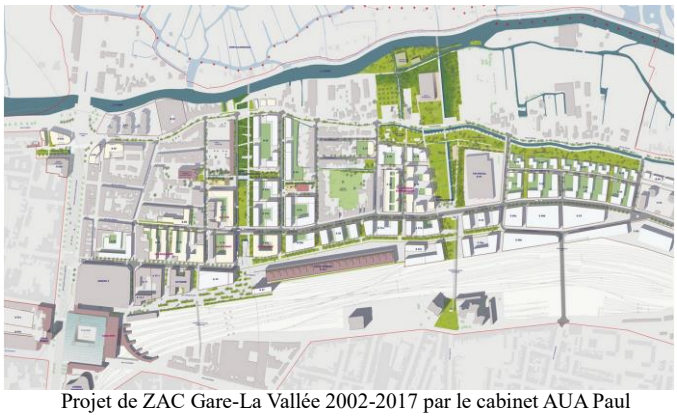
3.12.3. Évolution des politiques d'aménagement du territoire

Un projet ambitieux de développement du quartier central de la gare amiénoise prend, pro parte, en compte la dimension humide valléenne. Sur des remblais très anciens, des petites zones humides et mares ont été recréées dans le Parc Nisso Pelossof. Elles sont alimentées par les ruissellements urbains sur les surfaces goudronnées et bétonnées. Cela ne refera évidemment pas « revivre » les centaines d'hectares de tourbières détruites définitivement sous les mètres de remblais multiséculaires de l'agglomération.

Mais la réutilisation d'eau de ruissellement pour faire des mares et zones humides intra-urbaines va dans le bon sens.

Le projet de cette ZAC s'appelle d'ailleurs « Gare-la Vallée » : la ville n'est plus totalement déconnectée de sa vallée fondatrice. C'est bien la vallée de la Somme qui a fait Amiens.

Il est très positif que les élus l'y reconnectent, progressivement.



Projet de ZAC Gare-La Vallée 2002-2017 par le cabinet AUA Paul Chemetov (2021)

Les VdSA ne sont pas encore concernées par des vastes projets de ré-inondation/réhumidification des tourbières pour leur redonner leur fonctionnalité originelle. Pour autant, une meilleure prise en compte de la fragilité de ces vallées-tourbières, tout autant que de leurs potentialités de valorisation économique, se fait jour.

Jusqu'encore récemment, les vallées tourbeuses étaient surtout perçues négativement par les aménageurs et certains élus citadins. Obstacles au déplacement et au développement économique, elles constituaient surtout des contraintes à l'essor urbain depuis les interdictions de remblaiements, et non des atouts.

On peut souligner que les longs mois des inondations exceptionnelles de 2000-2001 en vallée de la Somme ont profondément marqué les mentalités des riverains. Elles constituent probablement un tournant dans les usages d'aménagement du territoire. Il en résulte une prise de conscience de la sensibilité de ces vallées tourbeuses.

Les plans d'exposition aux risques d'inondation et les Plans Locaux d'Urbanisme prennent mieux en compte l'essentiel des « enjeux tourbières ».

La réglementation concernant les habitats légers de loisirs est de plus en plus appliquée par les élus locaux. Le Conseil départemental de la Somme, sur les terrains en Espaces Naturels Sensibles (ENS) qu'il restaure, élimine progressivement les cabanons illégaux, souvent installés sur des remblais. Certaines communes font de même, en haute Somme notamment.

Plus globalement, c'est l'ensemble de la vision de ces vallées-tourbières qui commence à changer. Cela concerne avant tout le département de la Somme. Dans l'Aisne, la vallée de la Somme amont ne représente pas le même axe local de développement structurant, économique ou touristique. Par exemple, les aménagements paysagers récents du parvis de la gare de Saint-Quentin au bord de la Somme sont restés très « artificialisants » et déconnectés des tourbières, sans eau, et à grand renfort de plantes exotiques. Parmi ces espèces exogènes implantées, plusieurs sont des exotiques envahissantes qui risquent de se répandre dans les tourbières… (obs. pers. 2019-2021).

Entre le littoral et Ham par contre, les politiques samariennes d'aménagement du territoire de cette colonne vertébrale démographique et économique du département prennent maintenant plus en compte l'écologie, l'histoire et la culture.

3.12.4. Les grands projets en vallée de Somme

Nous sommes aujourd'hui à la deuxième génération de grands projets pour la vallée de la Somme, mêlant patrimoines (culturels et naturels) et développement touristique. Le premier projet s'intitulait « Grand projet vallée de Somme ».

Le projet actuel s'intitule « Vallée de Somme - Vallée idéale ». Ce titre très bien choisi repose sur les œuvres du génial Jules Verne, Samarien d'adoption.

Sa vision futuriste de la « ville idéale » a en effet été reprise pour faire de la vallée de la Somme une sorte de « vallée idéale du futur ».

Page d'accueil du site « Vallée de Somme - Vallée idéale » (Conseil départemental de la Somme 2021).

Un des objectifs de ce projet est de développer l'attractivité touristique des vallées de la Somme et adjacentes. L'idée était déjà présente dans le Schéma des Espaces Naturels Sensibles de 2014 (Conseil Général de la Somme 2014). La fréquentation touristique de la Côte picarde est devenue très importante. Elle pose de sérieux problèmes d'impacts sur l'environnement. Tandis que le flux touristique reste modéré à faible en vallée de Somme amont.

L'idée est de « faire remonter » ce flux le long de la Somme, vers les sites touristiques de l'Amiénois puis vers les champs de bataille de la Somme autour de Péronne et Albert. Les Hortillonnages (200000 visiteurs par an en barques selon B. Bréart - comm. pers.) et les sites naturels et culturels (dont les belvédères) constituent un réseau de points écotouristiques.

Ils sont reliés notamment par la véloroute-voie verte longeant la Somme :

Aménagement de la voie verte à Chipilly dans le cadre du Projet vallée de Somme. R. François 2016.

Aménagement en 2016 du belvédère sur la chaussée-barrage de Cléry dans le cadre du projet vallée de Somme. R. François.

Tourisme pédestre et fluvial à La Chaussée-Tirancourt. R. François.

L'amélioration des interconnexions entre les modes de déplacements doux est recherchée. Dernier aménagement en date, une passerelle au-dessus de la Somme relie le quartier de la gare aux Hortillonnages et à la vélo-route voie verte longeant la Somme (Conseil départemental de la Somme 2021).

Le fleuve Somme avec son chemin de halage transformé en axe vert multi-transports doux (fluvial, pédestre, cycliste…) redevient une artère qui irrigue le département. La fréquentation touristique et riveraine est importante entre Amiens et Abbeville.

Tourisme fluvial à l'écluse de Long. J.-C. Hauguel.

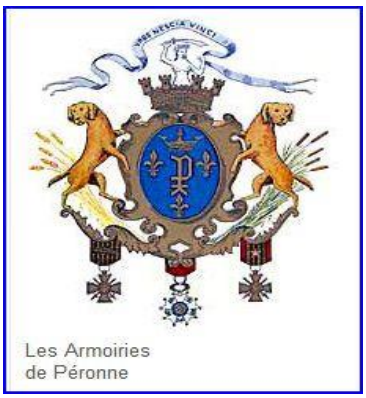
Elle se renforce plus à l'amont vers Péronne, doucement.

3.12.5. Une flore palustre identitaire

D'un point de vue des symboles communicationnels, les logos du projet nous paraissent très bien choisis. Cela nous fait plaisir qu'un symbole végétal ait été retenu pour ce grand projet. Il s'agit d'une symbolisation de la Massette à feuilles larges (*Typha latifolia*) (Blin 2019), emblématique des marais (tourbeux ou non) :

Logos successifs des projets Vallée de Somme du Conseil départemental de la Somme.

La Massette espèce identitaire de la vallée de la Somme se retrouve même dans les armoiries de la ville de Péronne. Dès le XVI^{e} s. en effet, la Massette (autrefois appelée Quenouille) a sa place dans les emblèmes végétaux valléens :



Armoiries de Péronne du XVI^{e} s. avec Massette (Armoiries samariennes 2021).

Victor Hugo était sensible à la poésie des roseaux. Dans une lettre à Adèle de 1837, descendant le fleuve entre Amiens et Abbeville, il écrit à sa femme « *Ces herbes et ces roseaux, du reste, font un effet charmant. Quand le sillage du bateau vient les secouer en touchant le bord, elles se mettent à saluer les passants de la façon la plus gracieuse du monde et la plus empressée* ».

Cette icône de la Massette symbole des marais tourbeux commence d'ailleurs à apparaitre de ci de là, comme sur un rond-point d'entrée de ville à Moreuil :

Massette symbole des marais à Moreuil. R. François.

On retrouve cet élément végétal identitaire dans certains aménagements urbains tel celui de la ZAC Gare-la Vallée à Amiens. Celui du cabinet Cbarchitectes (2021) reprend ce symbole et le duplique dans l'eau, réinstallée au pied des bâtiments :

Projet d'hôtel Ibis budget - ZAC-la-Vallée (Cbarchitectes 2021).

Peut-on y voir une sorte de préfiguration d'une reconnexion avec la nature de la première ville Ramsar de France ? Quoiqu'il en soit, ce symbole du *Typha latifolia* a été validé par les assemblées d'élus, du département, d'Amiens, de Moreuil...

Le patrimoine végétal devient, un peu, un patrimoine identitaire. C'est heureux. Cela ne peut qu'aider, de même que le titre d'« Amiens ville Ramsar », à une réappropriation des vallées-tourbières. Il est heureux aussi que la « *qualité écosystémique des tourbières* » soit affichée comme « *une condition de tout développement territorial* » comme le dit J.-C. Cornette (2019), directeur de l'Agence d'aménagement de l'Amiénois.

Vallée idéale et Jules Verne = Jules AULNE

Enfin, comment passer sous silence ce lien patrimonial étroit, consubstantiel, entre la flore et le grand géniteur littéraire du projet « Vallée idéale » ? Le concept d'une **« Vallée idéale »** est détourné du discours de Jules Verne **« *Une Ville idéale* »**, prononcé à l'Académie des Sciences, des Belles Lettres et des Arts d'Amiens, le 12 décembre 1875. Or *verne* est le nom celtique gaulois, passé en ancien français, de l'Aulne. Le concept de la *Vallée idéale* vient donc de « Jules AULNE ». Bel exemple de phytopatronyme lié à la flore des zones humides, d'un auteur mondialement connu.

Outre l'aménagement du territoire, la revitalisation des activités rurales éco-compatibles est essentielle.

3.12.3. L'indispensable soutien à l'élevage en zone tourbeuse

De même, les mesures agri-environnementales permettent aux éleveurs de bénéficier d'aides financières pour valoriser leurs prairies extensives.

L'application du Programme de Maintien de l'Agriculture en Zones Humides (PMAZH) en vallée de Somme par le CEN Hauts-de-France et la Chambre d'agriculture, financé par l'Agence de l'Eau Artois-Picardie, apporte une aide aux éleveurs pour améliorer la gestion extensive des prairies.

Et le concours national « Prairies fleuries » apporte une plus-value médiatique aux pratiques vertueuses.

Un projet pilote vient de naitre grâce au dynamisme d'un éleveur bovin de Liercourt : Matthieu Longuet.

Sa ferme de la Ferlance est devenue ferme-pilote dans la Somme, projet soutenu par la Chambre d'Agriculture de la Somme, l'Agence de l''eau Artois-Picardie et avec le CEN Hauts-de-France (Penichou 2020).

Pour autant ces dispositifs ne sont pas suffisants pour enrayer la régression des prairies humides gérées extensivement. En effet, les aides de la PAC à la céréaliculture restent supérieures, et les prix du lait et de la viande restent trop peu rémunérateurs. La protection des zones humides et le maintien des prairies naturelles via la PAC est globalement, à nos yeux, un échec en Europe.

De nombreux habitats et espèces d'enjeux européen dépendent de pratiques pastorales adaptées (Müller 2000**,** Halada *et al*. 2011, Grzybowski & Glińska-Lewczuk 2020). Les aides directes (MAE, contrats N2000) ou indirectes sont indispensables.

Bœufs nantais et Rouges flamandes à Blangy-Tronville (gestion CEN HdF) par le Lycée agricole du Paraclet. R. François 2005.

Outre les actions remarquables du CEN Hauts-de-France de reconquêtes de marais tourbeux, d'autres initiatives positives peuvent être citées, comme la restauration de vastes marais communaux à Méricourt-Etinehem à l'initiative de son maire Mr. Beauvarlet. La commune de Méricourt (aujourd'hui fusionnée avec celle d'Etinehem) restaure en effet des dizaines d'hectares de marais plus ou moins tourbeux depuis une quinzaine d'années.

Le retour de la fauche (marais cynégétique à Bécassines) et du pâturage ont été essentiels pour cette restauration. Un plan de gestion avait initialement été rédigé par le CEN Hauts-de-France.

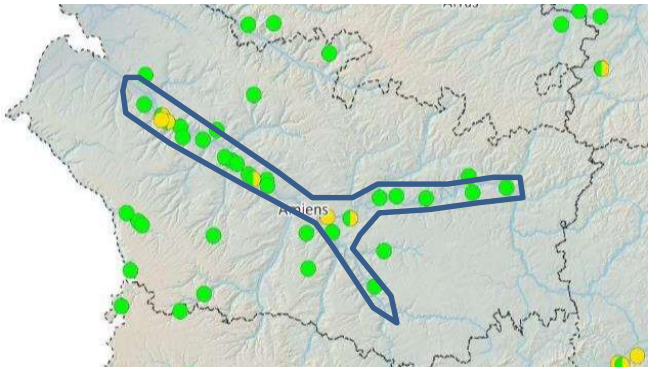
Des éleveurs locaux mettent ainsi des Limousines et/ou des chevaux sur les parcelles remises en pâturage après abandon, ou après coupe des peupliers (peu ou non rentables). Le patrimoine naturel a rapidement reconquis ces espaces restaurés, avec de nombreuses espèces et végétations patrimoniales (obs. pers.).

Vue des marais réouverts et restaurés à Méricourt (2006 -en haut et au milieu- et 2020 -en bas). R. François

Vue des marais tourbeux communaux restaurés à Méricourt. R. François. 2006.

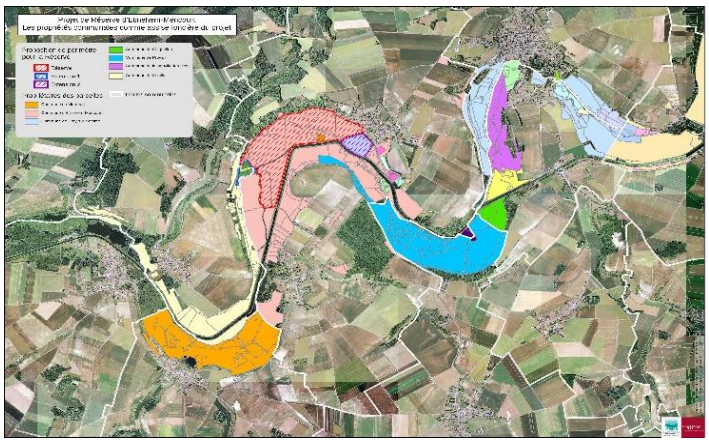
Globalement, le partenariat avec des éleveurs locaux est la meilleure solution pour faire revivre économiquement et écologiquement les prairies tourbeuses des VdSA. En 2019, plus de 25 sites des VdSA étaient pâturés et/ou fauchés par des éleveurs partenaires du CEN (CEN Picardie 2019), ce qui est déjà important.

Ces prairies contractualisées sont plus nombreuses entre Péronne et Mareuil-Caubert, secteur le plus prairial des VdSA :



Vert = pâturage. Jaune = fauche. (Franquin à paraître en 2022).

Les marais communaux occupent plusieurs milliers d'hectares dans les VdSA. Ils couvrent localement la totalité des fonds de vallée, notamment entre Méricourt-Etinehem et Bray :



Carte des propriétés communales (une couleur par commune) entre Méricourt et Bray. Conseil départemental de la Somme 2021.

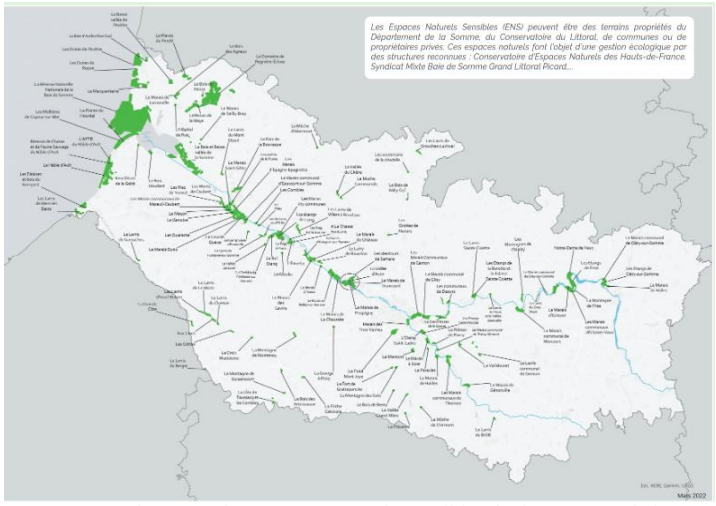
Ils constituent un socle essentiel du réseau d'espaces à préserver/restaurer/valoriser, notamment autour de Bray, d'Amiens (Kowacs *et al*. 2010) ou d'Abbeville.

Plus de 1700 ha de terrains des collectivités (et plus rarement privés) sont préservés et gérés par le CEN des Hauts-de-France. Les propriétés sont surtout celles des communes, du CD80 (ENS) et du Conservatoire du Littoral (CEN Picardie 2019, CD80 2021).

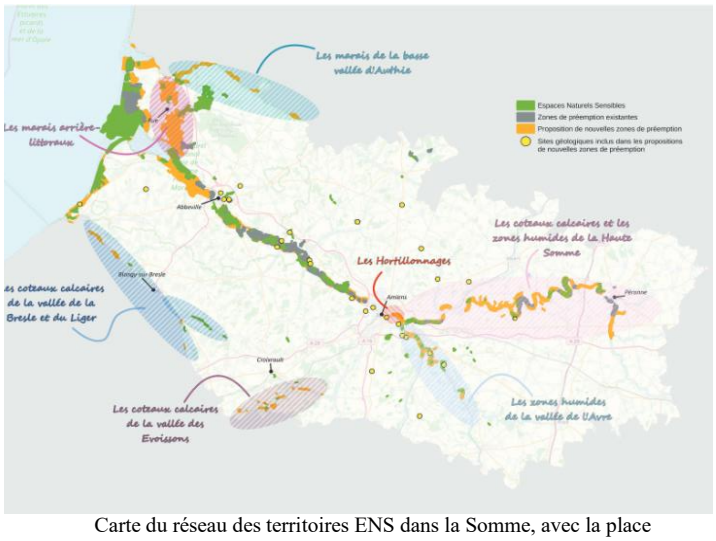
Le réseau des Espaces Naturels Sensibles du Conseil départemental de la Somme fait la part belle aux tourbières des VdSA (CD80 2021). Cette politique départementale permet de structurer un réel réseau d'espaces à la fois préservés, revitalisés et ouverts au public.

Ce réseau, notamment via les belvédères, permet une appropriation des tourbières par le public (riverains et touristes).

Sortie de découverte grand public avec le CEN HdF à La Chaussée-Tirancourt sur des propriétés du CD80. R. François 2019.



Carte du réseau des Espaces Naturels Sensibles du département de la Somme (littoral et vallées hors VdSA inclus). CD80 (2021).



Carte du réseau des territoires ENS dans la Somme, avec la place prépondérante des VdSA comme axe central structurant. CD80 (2021).

Ce réseau apparait d'ores et déjà majeur. Il s'agit apparemment des plus importantes surfaces de tourbières alcalines préservées en France. Dans les prochaines publications sur les enjeux flore et faune des VdSA, nous analyserons de façon plus détaillée ce réseau de tourbières protégées/gérées sur la biodiversité.

Toutefois, ce réseau reste encore insuffisant pour préserver la totalité des enjeux de biodiversité, et a fortiori pour augmenter le stockage de CO_2 afin de limiter un peu le réchauffement climatique.

Conclusion

Les nombreuses activités anthropiques depuis environ 7000 ans et les aménagements hydrauliques depuis l'époque gallo-romaine ont façonné les tourbières des VdSA.

Ces vallées tourbeuses sont à la fois des milieux naturels, avec des caractéristiques hydropédologiques majeures liées à la tourbe, et des zones humides largement anthropisées.

Elles constituent en ce sens un anthroposystème tourbeux, remarquable mais menacé. Ces paysages modelés par la nature et l'humain depuis des millénaires recèlent un patrimoine naturel de très haut niveau, de valeur internationale.

Si le fonctionnement naturel de ce système a été largement perturbé, l'histoire des hommes dans ces tourbières n'en a pas fait disparaitre les richesses principales.

Certaines activités ont dégradé les tourbières (remblais, canalisations, drainages…), mais d'autres comme le pâturage ou le tourbage sur des milliers d'hectares ont permis la transmission jusqu'à nos jours d'un patrimoine naturel exceptionnel.

Ces mosaïques de milieux tourbeux, bien que très anthropisés, abritent un patrimoine végétal et animal de haut niveau, en grande partie lié à la présence de milieux ouverts et aquatiques encore oligo/mésotrophes. Mais ceux-ci régressent fortement du fait des changements d'usages.

Dans la zone Ramsar, les marais tourbeux les plus riches en syntaxons et taxons rares et menacés apparaissent concentrés entre Abbeville et Bray-sur-Somme (80). Ils concernent les zones où les activités d'élevage extensif et de chasse au gibier d'eau (et de pêche) en milieu ouvert sont adaptées.

Alors qu'à l'amont de Bray-sur-Somme, les eaux et les sols sont eutrophes presque partout. Contrairement aux évolutions amont-aval observées sur les autres fleuves français, les vallées de Somme et affluents montrent une amélioration de la trophie des milieux de l'amont vers l'aval.

Notamment, les chaussées-barrages de l'amont jouent probablement le rôle de bassins d'épuration et de stockage des vases et polluants issus d'un bassin versant agricole (et industrialo-urbain) dégradant (François *et al*. 2017). Et une telle vallée-tourbière joue probablement aussi un rôle épurateur majeur (Szajdak & Szczepanski 2009) d'amont en aval. Cela resterait à mesurer.

L'évolution générale des milieux terrestres et aquatiques de l'hydrosystème samarien pose question en dehors des sites préservés et gérés. Les prairies tourbeuses et les bas-marais sont devenus relictuels. La turfigénèse active et les véritables histosols restent très localisés. Les tourbes sont essentiellement enfouies, fossilisées.

À l'amont d'Amiens et de Bray surtout, seuls quelques sites préservés pour leur biodiversité et/ou leur intérêt cynégétique sont encore maintenus ouverts. L'aide aux éleveurs pour un maintien, voire un retour du pâturage extensif dans les prairies tourbeuses, demeure tout-à-fait essentielle.

Des tourbières irremplaçables

Un des éléments majeurs à prendre en compte dans tous les projets d'aménagement est le côté ancien et irremplaçable des tourbières. Ces milieux se sont formés progressivement pendant 11 à 12-13 000 ans, dans un contexte climato-géomorphologique naturel très particulier. Ils ne peuvent donc pas être compensés ou recréés : ils doivent absolument être évités par les infrastructures et les remblais, quoiqu'il en coûte.

Enfin, un enjeu majeur des tourbières a été identifié très récemment : leur rôle très important dans le stockage du CO_2 atmosphérique pour diminuer l'effet de serre. Les tourbières fonctionnelles participent de façon prépondérante au stockage de cet élément polluant (Barthelmes *et al*. 2015, Bonn *et al.* 2016, Gilbert 2019, Tanneberger *et al*. 2020). À surface égale, des tourbières alcalines épaisses de plusieurs mètres stockent plus de CO_2 que des forêts (Joosten *et al.* 2016, Ramsar Convention on Wetlands 2021).

Il est donc fondamental de préserver toutes les tourbières alcalines des vallées de Somme et d'Avre. Et de restaurer leur fonctionnalité, par ré-inondation locale, afin de dynamiser le stockage moderne de CO_2 (Gilbert 2019). De surcroît, outre le stockage de $C0_2$, les tourbières fournissent de nombreux autres services écosystémiques (Bonn *et al*. 2010 et 2016, Cris *et al*. 2012, Bernard 2016).

Des plans ambitieux de conservation des tourbières sont ainsi mis en place dans des zones Ramsar (ou autres) autour de la mer Baltique. 20 000 ha y avaient déjà été restaurées en 2015 (Ramsar fact sheet *op. cit.*). Certains pays comme le Danemark ou l'Allemagne restaurent ainsi plusieurs dizaines de milliers d'ha de tourbières en les ré-inondant depuis plus de 20 ans (Hoffmann 2007, Barthelmes *et al.* 2015, GMC 2021).

Plus près de nous, il en est de même au Royaume-Uni voisin. Par exemple, déjà en 2010, 350 km de drains ont été rebouchés et 350 ha de tourbières alcalines restaurées dans le Parc national d'Exmoor (Cris *et al*. 2012). En 2013, le projet « Great Fen » visait à créer une Réserve naturelle d'envergure sur 3700 ha de tourbières alcalines, et de les restaurer/réhumidifier (Wildlife Trust for Beds, Cambs & Northants 2021).

C'est d'ailleurs aussi l'esprit initial de l'élan Ramsar de 1971 : la ville iranienne de Ramsar où a été signée la Convention internationale pour les zones humides comprend notamment une tourbière (Barthelmes *et al*. *op. cit*.).

Le site Ramsar des vallées-tourbières de la Somme et de l'Avre, transformé par l'Humain depuis le Néolithique, est donc un véritable socio-écosystème (Bertrand et Bertrand 2002), complexe, à mieux comprendre pour mieux le préserver, restaurer, valoriser.

Fort heureusement, le regard autrefois négatif sur ces tourbières commence à changer progressivement, notamment chez les élus et riverains. Comme l'observent Sacca et Cubizolle (2008) en Auvergne, la notion de patrimoine appliquée aux tourbières se développe. Lentement, mais surement.

La reconnaissance en zone Ramsar, le titre d'Amiens première ville-Ramsar de France, les projets d'aménagements durables de la « vallée idéale », l'essor écotouristique promu etc., vont dans ce sens d'une reconnaissance de ce précieux « patrimoine-tourbières ».

Au final Robert Mallet, homme de nature et de culture né au bord de la Somme, avait bien souligné le lien entre l'écologie de la vallée-tourbière de la Somme et l'histoire. Il écrivait en 1993 :

« *La Somme : petit fleuve mais grand nom* ». (…) « *Le cheminement lent mais autoritaire d'un ruban d'eau, peu important mais accompagné d'une large et profonde vallée marécageuse, vaudra à la Somme, au cours des âges, de jouer un rôle éminent dans l'histoire, non seulement de la France mais de l'humanité* ».

Remerciements

Un grand merci à :

- Cassandre Chombart et Franck Kostrzewa du Conseil départemental de la Somme pour tous les documents transmis, les riches échanges, et pour avoir permis le financement des travaux du CBN sur la zone Ramsar ;
- Pierre Antoine (CNRS Meudon), Boris Brasseur et Chloé Garcia (Univ. Picardie Jules Verne), Virginie Vergne (Univ. Lille, Groupe d'Études des Tourbières), Pierre Goubet (Univ. Clermont-Ferrand, Groupe d'Études des Tourbières), Francis Müller et Peter Duran (Pôle-relais tourbières/FCEN) pour leurs informations sur les tourbières de Picardie et d'ailleurs ;
- Sylvain Dournel (Univ. Orléans, Groupe d'Histoire des Zones Humides), notamment pour sa thèse sur la géohistoire d'Amiens et environs ;
- Jean-Roger Wattez (SLNP) pour son apport bibliographique, sa relecture et ses connaissances de ces tourbières ;
- Gilles Prilaux, Ludovic Moignet (EPCC Somme Patrimoine), Stéphane Gaudefroy (INRAP Hauts-de-France), Jean-Hervé Yvinec (CRAVO) et Bruno Bréart (ex. SRA Picardie) pour leurs infos archéologiques sur les vallées picardes ;
- Émilie Lefranc de l'Historial de la Grande Guerre pour les cartes et l'iconographie de 14-18 vers Frise-Péronne ;
- à Antoine Gazaix, Clémentine Coûteaux, Jérémy Lebrun, Matthieu James, Gaétan Rivière, Cédric Vanappelghem, Guillaume Meire, David Adam, Raoul Daubresse, Nicolas Caron, Marie-Hélène Guislain, Quentin Marescaux et Matthieu Franquin du CEN Hauts-de-France pour les nombreux échanges d'informations sur les sites tourbeux qu'ils gèrent dans les VdSA et ailleurs ;
- Bernard Couvreur pour la mise à disposition de photos aériennes (réalisées pour le CEN Picardie à l'époque) ;
- Anaïs Masson de l'AMEVA pour les documents sur l'hydrologie et les zones Natura 2000 ;

- Aryendra Pawar (FDAPPMA80) et Clément Carpentier (AMEVA puis CD80) pour les informations sur les usages ichtyologiques et sur l'hydrologie de la Somme et de l'Avre ;
- Anthony Danesin, Justine Lieubray, Hubert Balédent, Franck Beauvarlet (FDCh80), Mathieu Havez et Raphael Coulombel pour les échanges sur la chasse au gibier d'eau dans ces vallées, de même que Xavier Commecy (Picardie Nature) ;
- Aymeric Watterlot, Raphaël Coulombel, Augustin Fontenelle, Quentin Dumont, Marine Cocquempot, Jean-Christophe Hauguel et Louise Guérot du CBN de Bailleul pour leurs relectures et/ou nombreux échanges
- et R. Coulombel et J.-C. Hauguel pour leurs belles photos de tourbières.

Bibliographie

Agache R. 1962 - Note préliminaire sur les camps protohistoriques et gallo-romains du bassin de la Somme. *Revue du Nord* : 319-338.

Agache R., Vasselle F., Will E. 1965 - Les villas gallo-romaines de la Somme : aperçu préliminaire. *Revue du Nord* 47 187 : 541-576.

Agache R. 1978 - La Somme pré-romaine et romaine d'après les prospections aériennes à basse altitude (M.S.A. Picardie, 24). 513 p.

Agence de l'eau Artois Picardie (AEAP) 2013 - Maintien de l'agriculture en zones humides sur le bassin Artois-Picardie. Convention Cadre 2013-2018. Douai. Doc PDF. 19 p.

AGRESTE. 2019 - L'agriculture de la Somme : des terres arables sur deux tiers du territoire, exploitées pour l'essentiel en grandes cultures. Agreste Chiffres & Données Hauts-de-France, mars 2019.

Amat J.-P., Grégoire F., Pérez V. 2011 - Archéologie du paysage des marais du Laonnois. Exemple de Cessières-Montbavin. Regards sur les tourbières des vallées alluviales, les peupleraies et le pâturage. Actes coll. Laon 22-24 sept. 2010 : 36-51.

AMEVA - 2012a - Document d'objectifs Natura 2000 FR2200354 - « Marais et Monts de Mareuil Caubert » FR2200355 - « Basse vallée de la Somme de Pont-Rémy à Breilly » FR2200356 - « Marais de la moyenne Somme entre Amiens et Corbie » FR221207 « Étangs et Marais du Bassin de la Somme ». Tome 1 État des lieux et objectifs de gestion. 4 vol. PDF.

AMEVA 2012b - Document d'objectifs Natura 2000 FR2200354 - « Marais et Monts de Mareuil Caubert » FR2200355 - « Basse vallée de la Somme de Pont-Rémy à Breilly » FR2200356 - « Marais de la moyenne Somme entre Amiens et Corbie » FR2212007 - « Etangs et Marais du Bassin de la Somme ». Tome 2 Atlas cartographique. 4 vol.

AMEVA 2016 - Stratégie locale de gestion des risques d'inondation. Bassin de la Somme. Doc PDF. Amiens. 178 p.

Amraoui N., Golaz C., Mardhel V., Negrel Ph., Petit V., Pinault J.L., Pointet T. 2002 - Simulation par modèle des hautes eaux de la Somme. Rapport BRGM. 184 p.

Antoine P. 1990 - Chronostratigraphie et environnement du Paléolithique du bassin de la Somme. Thèse Univ. Lille. 220 p.

Antoine P. 1997 - Modifications des systèmes fluviatiles à la transition Pléniglaciaire-Tardiglaciaire et à l'Holocène : l'exemple du bassin de la Somme (Nord de la France). *Géogr. Phys. et Quaternaire* 51 : 93-106.

Antoine P. 2019 - Le quaternaire de la vallée de la Somme (terrasses fluviatiles, lœss et paléosols) : une contribution à l'inventaire national du patrimoine géologique. *Quaternaire* 30(3) : 257-270.

Antoine P., Lautridou J.-P. & Laurent M. 2000 - Long-Term Fluvial archives in NW France : response of the Seine and Somme rivers to tectonic movements, climatic variations and sea level changes. *Geomorphology* 33 : 183-207.

Antoine A., Munaut *A.-V.,* Limondin-Lozouet N., Ponel P., Duperon *J.,* Duperon M. 2003 - Response of the Selle River to climatic modifications during the late glacial and early Holocene (Somme basin -Northern France). *Quater. Science Reviews* 22 : 2061-2076.

Antoine *et al*. 2003 - Paléoenvironnements pléistocènes et peuplements paléolithiques dans le bassin de la Somme (nord de la France). *Bull. Soc. préhist. fr*. 100 (1) : 5-28.

Antoine P., Fagnart J.-P., Auguste P., Coudret P., Limondin-Lozouet N., Ponel P., Munaut A.-V., Defgnée A., Gauthier A., Fritz C. (dir.) 2012 - Conty, vallée de la Selle (Somme, France) : séquence tardiglaciaire de référence et occupations préhistoriques. *Quaternaire* HS 5 : 95-124.

Antoine P., Limondin-Lozouet N., Auguste P., Locht J.-L., Debenham N., Bahain J.-J., Goval. E., Fagnart J.-P., & Ducrocq T. 2015 - Chap. V : Géoarchéologie et Préhistoire : le modèle de la vallée de la Somme et des régions avoisinantes au Quaternaire. *In* : Carcaud & Fassetta eds. La géoarchéologie française au XXI^{e} s. CNRS éd. :71-87.

Aragon L. 1958 - La semaine sainte. Gallimard éd. Paris. 596 p.

Arbogast R.-M. 1994 - Premiers bovins domestiques, derniers aurochs ? *In* Aurochs le retour ; aurochs, vaches et autres bovins de la préhistoire à nos jours, Centre Jurassien du Patrimoine de Lons-le-Saunier : 77-83.

Auguste P. 2009 - Évolution des peuplements mammaliens en Europe du Nord-Ouest durant le Pléistocène moyen et supérieur. Le cas de la France septentrionale. *Quaternaire* 20 (4) : 527-550.

Auguste P. 2012 - La grande faune de Conty : taxonomie, écologie et palethnographie. *In* Antoine *et al. Conty, vallée de la Selle (Somme, France) : séquence tardiglaciaire de référence et occupations préhistoriques. Quaternaire* (HS 5) : 95-124.

Auxiette G., Lachem L. 2007 - Une histoire des Bovinés durant les cinq millénaires précédant notre ère : l'exemple de la vallée de l'Aisne et de la Vesle (France). *Ethnozootechnie* : 127-133.

Auxiette G. *et al*. 2014 - Les Campagnes gauloises au fil des saisons, Catalogue d'exposition, Exposition présentée au musée de Picardie, Amiens, 38e colloque AFEAF. Doc PDF. 50 p.

Backwell L., Bradfield J., Carlson K., Jashashvili T., Wadley L. & D'Errico F. 2018 - The antiquity of bow-and-arrow technology : evidence from Middle Stone Age layers at Sibudu Cave. *Antiquity 92* (362) : 289-303.

Bailly X. et Dupont J.-B. (dir.) 2013 - Histoire d'une ville : Amiens. CRDP Amiens 162 p.

Bakels C. 1995 - Late glacial and Holocene pollen records Aisne and Vesle valleys Maizy-Cuiry and Bazoches. *Rijks Geol. Dienst* 52 : 221-234.

Bartélémy R. 1999 - Mémento roches et minéraux industriels. La tourbe et les tourbières. Rapport BRGM. 161 p.

Barthelmes A., Couwenberg J., Risager M., Tegetmeyer C. & Joosten H. 2015 - Peatlands and climate in a Ramsar context : a Nordic-Baltic perspective. *TemaNord* 544, Copenhagen. 244 p.

Bayard D. & Massy J.-L. 1983 - Amiens romain*, Samarobriva Ambianorum*. *Rev. Archéo. Pic.*, n° spécial 1. 374 p.

Bayard D. 1999 - Amiens. *Rev. Archéo. Pic.* n° spécial Villes de Picardie 16 : 199-214.

Bayard D. 2015 - Amiens/Samarobriva, cité des Ambiens : aux origines de la ville romaine. *Gallia* - Archéologie des Gaules, la naissance des capitales de cités en Gaule Chevelue 72 (1) : 145-160.

Bayard D., Cadoux J.-L. 1982 - Les thermes du sanctuaire gallo-romain de Ribemont. *Gallia* 40(1) : 83-106.

Bayard D., Fichtl S. 2016 - Le "Camp César" de la Chaussée-Tirancourt (Somme), oppidum gaulois ou camp romain ? *In* Blancquaert & Malrain 2016 - Évolution des sociétés gauloises du Second âge du Fer, entre mutations internes et influences externes. Actes Coll. AFEAF Amiens 2014. N° sp. *Rev. Arch. Pic.* 30 : 343-362.

Bayard D. et Mahéo N. 2013 - Quand Amiens s'appelait *Samarobriva*. *In* Bailly et Dupont (dir.) Histoire d'une Ville : Amiens : 31-45.

Bayard D., Massy J.-L. 1983a - Chapitre. I Samarobriva et la cité des Ambiani. *Rev. archéo. Picardie* n° sp. 2 Amiens romain : 13-28.

Bayard D., Massy J.-L. 1983b - Carte archéologique d'Amiens antique. *Rev. archéo. Picardie* n° sp. 2 Amiens romain : 277-352.

Beck N. 2009 - Goddesses in celtic religion cult and mythology : a comparative study of ancient Ireland, Britain and Gaul. Thesis Univ. Lyon & Dublin. 404 p.

Belgrand E. 1883 - Histoire générale de Paris I. La Seine. Le Bassin parisien aux âges antéhistoriques. Paris, Impr. nat. t. I. 288 p. et annexes.

Bellery 1755 - Dissertation sur la tourbe en Picardie. 56 p.

Ben Redjeb T. 1999 - Abbeville. *Rev. Archéo. Picardie* N° sp. Villes de Picardie 16 : 187-197.

Bernard G. 2016 - Panorama des services écosystémiques des tourbières en France. Quels enjeux pour la préservation et la restauration de ces milieux naturels ? Pôle- relais Tourbières, FCEN. Doc. PDF. 47 p.

Bernigaud N., Blondiau L., Gaudefroy S., Lepetz S., Petit C. *et al*. 2017 - La région d'Amiens. In Reddé 2017 - Les campagnes du nord-est de la Gaule, de la fin de l'âge du Fer à l'Antiquité tardive. *Gallia Rustica* 49 : 179-210.

Berthelot C. 1943 - La tourbe. Exploitation et conditionnement. Gazogène à tourbe. Tourbe textile. Tourbe engrais. Dunod éd. Paris. 86 p.

Bertrand C. et Bertrand G. 2002 - Une géographie traversière : l'environnement à travers territoires et temporalités. A et P éd. 312 p**.**

Bignon O. 2006 - De l'exploitation des chevaux aux stratégies de subsistance des Magdaléniens du Bassin parisien. *Gallia* 48 : 181-206.

Blancquaert G., Malrain F. 2016 - Évolution des sociétés gauloises du Second âge du Fer, entre mutations internes et influences externes. Actes coll. AFEAF Amiens 2014. N° sp. *Rev. Archéo. Picardie* 30. 281 p.

Blin-Paillet et Blin L. 1863 - Statistique botanique de l'arrondissement de Saint-Quentin. *Bull. Soc. Acad. Saint-Quentin*.

Blin 2019 - Un site Ramsar au cœur d'un projet de territoire : du Grand Projet Vallée de Somme au programme Vallée de Somme, une Vallée idéale. Sémin. nat. Ramsar nov. 2019 Amiens *« Histoire et évolution des zones humides et usages anthropiques »*. 17 p.

Bon M. et De Foucault B. 1984 - Excursion en basse vallée de la Somme le 19 juin 1984. Suppl. au *Bull. Soc. Linn. Nord France* n°4 : 9-11.

Bonn A., Holden J., Parnell M., Worrall F., Chapman P., Evans C.D., Termansen M., Beharry-Borg N., Acreman M.C., Rowe E., Emmett B., Tsuchiya A., 2010 - Ecosystem services of peat. Phase 1. Defra. 140 p.

Bonn A., Allott T., Evans M., Joosten H. & Stoneman R. 2016 - Peatland restoration and ecosystem services : science, policy and practice. Cambridge Univ. Press.
Bosquillon de Frescheville. 1802 - Notes sur les canaux de Picardie, relatives à différents projets de jonction des rivières du Nord de la France avec celles de l'intérieur. Delance et Lesueur impr. 40 p.
Bostyn F., Hachem L., Joseph F., Hamon C. et Maigrot Y. 2016 - L'apport du site d'habitat de Conty « ZAC Dunant » (Somme) à la connaissance de la culture de Cerny. *Bull. Soc. Préhist. Fr*. 113 (2) : 291-332.
Boucher de Crèvecoeur A. 1800 - Observations sur un squelette d'Aurochs (*Urus*) découvert dans la tourbe à Picquigny. *Magasin encyclop.* 4 : 24.
Boucher de Perthes J. 1857 - Nécrologie : Tillette de Clermont-Tonnerre (Prosper-Abbeville). *Mém. Soc. émul. Abbeville* 1857-61 : 668-672.
Bourdier F. 1969 - Étude comparée des dépôts quaternaires des bassins de la Seine et de la Somme. *Bull. info géologues Bassin Paris* 21 : 169-231.
Bourdier F. 1974 - Essai sur le creusement de la vallée de la Somme au. Quaternaire 11 (3-4) : 109-111
Bourdier F., Lautridou J.-P. 1974 - Les grands traits morphologiques et structuraux des régions de la Somme et de la Basse- Seine. *Bull. Ass. Fr. ét. Quaternaire* 11 (3-4) : 109-111.
Bourgeois Mullier et Cardinet 1805 - Plan géométrique de la commune de Pont-Rémy. Arch. Dép. Somme. 2 planches.
Bournérias M., Arnould P., Grégoire F., Sajaloli P., Simon L. et Wicherek S. 1997 - 25 ans d'études mésologiques dans une vallée tourbeuse : l'exemple des marais de Cessières-Montbavin (Aisne, France) : de la connaissance à la gestion. *Écologie* 28 (1) : 61-83.
Bournérias M., Wattez J.-R. 1990 - Esquisse phytogéographique de la Picardie. *Journal of biogeography* 1990 17 : 145-161.
Bragg O. & Lindsay R. (ed.) 2003 - Strategy and action plan for mire and peatland conservation in Central Europe. Wetlands International. 101 p.
Brandicourt V. 1904 - La tourbe en Picardie : conférence faite à la séance du 21 mars 1904 (Rosati Picardie). Maison-Mabille. Impr. Cayeux. 23 p.
BRGM non daté a - Notice de la carte géologique XXIII-8 d'Amiens. 36 p.
BRGM non daté b - Notice de la carte géologique XXV-09 de Ham. 26 p.
BRGM 1978 - Notice de la carte géologique XXVI-9 Saint-Quentin. 29 p.
Bridault A. & Chaix L. 2002 - Ruptures et équilibres dans la grande faune à la fin du Pléistocène et durant l'Holocène ancien en Europe occidentale. Actes coll. int. Besançon sept 2000. *Ann. litt.* 730 : 53-60.
Bridault A. 1992 - The status of Elk during the Mesolithic. *Anthropozoologica* 16 :151-159.
Bridault A. 1997 - Chasseurs, ressources animales et milieux dans le nord de la France de la fin du Paléolithique à la fin du Mésolithique.*In* Fagnart & Thévenin (dir.), Le Tardiglaciaire en Europe du Nord-Ouest. Actes 119e congr. nat. sociétés historiques et scientifiques, Amiens 26-30 octobre 1994, Paris, Éd. CTHS : 165-176.
Bridault A. & Chaix L. 2002 - Ruptures et équilibres dans la grande faune à la fin du Pléistocène et durant l'Holocène. Équilibres et ruptures dans les écosystèmes depuis 20 000 ans en Europe de l'Ouest. Actes coll. int. Besançon sept. 2002 : 53-60.
Briquet A. 1908 - La pénéplaine du Nord de la France. *Ann. Géogr*. 17 n°93 : 205-223.
Brochart R. 1932 - Les étangs de la haute Somme. Origine et histoire. *Bull. Soc. Linn. Nord. Fr.* : 73-93.
Broquet P. et Mennessier G. (coord.). 1977 - Notice de la carte géologique XXII-7 au 1/50 000e d'Abbeville. BRGM. 16 p.
Brugal J.-P., Bridault A., Guadelli J.-L., Vigne J.-D. 2001 - Distribution des grands mammifères en France aux deux derniers extrêmes climatiques (18 Ka et 8 Ka). XIVe Congrès UISPP 2001, Liège : 39-48.
Brun P., Buchez N. Gaudefroy S. & Talon M. 2005 - Bilan de la protohistoire ancienne en Picardie. *Rev. archéo. Picardie*. 3-4 : 99-126.
Brunaux J.-L. (dir.) 1991 - Les sanctuaires celtiques et leurs rapports avec le monde méditerranéen. Actes coll. Saint-Riquier, 8-11 nov. 1990, Paris, Errance (coll. Dossiers de Protohistoire, 3). 281 p.
Brunaux J.-L., Fichtl S. et Marchand C. 1990 - Das "Camp César" bei La Chaussée-Tirancourt (Somme). *Saalburg Jahrbuch* 45 : 5-45.
Brunaux J-L. 1997 - Les sanctuaires celtiques de Gournay-sur-Aronde et de Ribemont-sur-Ancre, une nouvelle approche de la religion gauloise. *Cptes. rendus séances Acad. Inscr. et Belles-Lettres*, 141e année (2) : 567-600.
Brunaux J-L. *et al*. 1999 - Ribemont-sur-Ancre (Somme). Bilan préliminaire et nouvelles hypothèses. *Gallia 56 : 177–283.*
Brunaux J.-L., Malagoli C., Lambot B., Bataille G. 2003 - La France du Nord (Champagne-Ardenne, Île-de- France, Nord, Basse-Normandie, Haute-Normandie, Pas-de-Calais, Picardie). Cultes et sanctuaires en France à l'Âge du Fer. *Gallia* 60 : 9-73.
Buchez N., Henton A., Le Guen P. et Talon M. 2017 - L'habitat et l'occupation du sol en Nord-Picardie, *in* Carozza, Marcigny, Talon (dir) 2017 - L'habitat et l'occupation des sols à l'âge du Bronze et au début du premier âge du Fer. INRAP. CNRS éd. 376 p. *Rech. Archéo.* 12 : 33-52.
Bultez P., Dupontreué G. 1966 - Une des plus rares orchidées de France, le Malaxis des marais (*Malaxis paludosa* (L.) Schwartz) existe-t-il encore en Picardie ? *Rev. Féd. Fr. Soc. Sci. Nat*. 5 n°22 : 143-145.
Buridant J. 2009 - Crise forestière et exploitation de la tourbe en France, XVIIIe-XIXe siècle : essai de mise en parallèle. Actes colloque Histoire de la tourbe et des tourbières, Laon 18-20 oct. 2007. *Aestuaria* : 77-86.
Buridant J., Feiss T. 2013 - Les garennes de la forêt de Compiègne. Une approche géohistorique et paléoenvironnementale d'un espace cynégétique. *In* Du terroir au garde-manger planétaire. Actes 138e Congrès nat sociétés hist. et scientif. « *Se nourrir : pratiques et stratégies alimentaires* », Rennes, 2013. Paris : éd CTHS, 2016 : 38-48.
Buteux C. J. 1864 - Esquisse géologique du département de la Somme. Briez impr. Abbeville. 140 p.
Buffon G. L. Leclerc (Comte de) 1780 - Histoire naturelle des oiseaux. T.7. Impr. royale Paris. 730 p.
Cadoux J.-L. 1996 - La Picardie existe-t-elle dans l'Antiquité *? Revue du Nord* 78 n°315 : 209-222.
Cadoux J.-L. 1998 - Sur quelques aspects de la frontière dans le Nord de la Gaule à l'époque romaine (et celtique)… *In* Duménil & Nivelle (dir.) 1998 - Picardie, terre de frontière. Encrages éd. Amiens : 13-18.
Carcaud N. & Arnaud-Fassetta G. eds. 2014 - La géoarchéologie française au XXIème siècle. CNRS éd. 620 p.
Cardinet et Carrette 1806 - Plan géométrique de la commune de Boves. Arch. Dép. Somme. 3 planches.
Carnoy A. 1951 - La divinisation des rivières et la toponymie celtique. *L'Antiquité Classique* 20(1) : 103-106.
Carozza L., Marcigny C., Talon M. (dir) 2017 - L'habitat et l'occupation des sols à l'âge du Bronze et au début du premier âge du Fer. *Recherches archéologiques* 12. INRAP. CNRS éd. 376 p.
Carpi-Mailly O. 1998 - Amiens au XVIe siècle : le destin d'une ville frontière. *In* Duménil & Nivelle (dir.) 1998 - Picardie, terre de frontière. Encrages éd. Amiens : 53-72.
Catteau E., François R., Prey T., Farvacques C. 2017 - Analyse d'un système de végétations menacé : les marais tourbeux alcalins du Nord-Ouest de la France. *Colloque Int. Phytosocio.* Saint-Mandé (93), oct. 2012. *Doc. Phytosocio.* 6 : 277-312.
Caussin O. 1912 - Flore des tourbières du département de la Somme. Imp. Charles Colin. 148 p.
Cendrars B. 1946 - La main coupée. Denoel éd. Paris. 325 p.
Chaptal, Parmentier, Cels, Thouin, Du Tour, Bosc *et al*. 1803 - Nouveau dictionnaire d'Histoire naturelle appliquée aux Arts, principalement à l'agriculture et à l'économie rurale et domestique, par une Société de Naturalistes et d'Agriculteurs. Tome IV. De Crapelet Impr. Paris. 575 p.
Chéradame R. 1942 - Discours prononcé par M. R. Chéradame, Ingénieur en chef des Mines, Directeur des Services du Comité d'Organisation de l'Industrie des Combustibles Minéraux Solides à l'inauguration de la « Semaine régionale de la Tourbe » à Saint-Quentin le 24 octobre 1942. Arch. Dép. Somme. 43 p.
Chevallier A., Bridault A., Fagnart J.-P. 2010 - Précisions sur les fonctions d'une occupation entre Paléolithique final et Mésolithique : réexamen de la faune de Belloy-sur-Somme (Somme). Transitions, ruptures et continuité en Préhistoire, XXVIIe congr. préhist. France, Mai 2010 Bordeaux : 519-526.
Choisnet G. coord. 1997 - Synthèse bibliographique floristique et phytocoenotique de la Haute-Vallée de la Somme (Corbie à Croix-Fonsomme). - CRP /CBNBl, CSNP. Doc. PDF. 112 p. + annexes.
Cholet J., Cubizolle H., Laggoun F. 2012 - Tourbières et climat. Pôle relais tourbière. Doc. PDF. 16 p.
Chombart C. (coord.) in prep. - Plan de gestion de la zone Ramsar des marais et tourbières des vallées de la Somme et de l'Avre. Conseil départemental de la Somme.
Chouard P. 1931 - Documents cartographiques sur les tourbières actuelles et préhistoriques de France. C.R. Congr. Int. Géogr. Paris II : 770-809.
Chrétien P., Touliere B. 2008 - Atlas hydrogéologique numérique de l'Aisne. BRGM. 54 p.
Clavel B. 2000 - L'animal dans l'alimentation médiévale et moderne en France du Nord (XIIIe - XVIIe siècles). *Rev. archéo. Pic.* NS 19 : 9-24.
Clavel B. 2005 - Étude des faunes picardes de la fin du Moyen-Âge à la Renaissance. *Rev. Archéo. Pic*. 2005 (3-4) : 268-275.
Clavel B. & Cloquier C. 2004 - Contribution des sources documentaires et archéologiques à l'étude des pratiques halieutiques fluviales médiévales et modernes dans le bassin de la Somme. *In* Burnouf & Leveau (dir.) Fleuves et marais, une histoire au croisement de la nature et de la culture -nov 2004- Sociétés préindustrielles et milieux fluviaux, lacustres et palustres : pratiques sociales et hydrosystèmes : 201-210.
Clauzel C. 2008 - Dynamiques de l'occupation du sol et mutations des usages dans les zones humides urbaines. Étude comparée des hortillonnages d'Amiens (France) et des chinampas de Xochimilco (Mexique). Thèse Géogr. Univ. Paris IV. 374 p.
Cloquier C. 2002 - Les aménagements de l'estuaire de la Somme et l'amélioration de la navigation fluvio-maritime (XVIIe-XVIIIe s.). *In* Le milieu littoral. Actes congr. nat. « Milieu littoral et estuaires », Nantes 1999. Ed° CTHS : 205-21.

Cloquier C. 2004 - Les pratiques halieutiques fluviales dans le bassin de la Somme du XII[e] siècle au XVIII[e] siècle : approche archéologique et documentaire. Thèse Éc. Nat. Chartes. Paris. 3 Tomes.
Cloquier C. 2006 - L'extraction et l'exploitation de la tourbe dans la vallée de la Somme du XIII[e] au XVIII[e] siècle. *Quadrilobe* 1 : 59-67.
Cloquier C. 2007 - Les hortillonnages d'Amiens : un site unique aménagé par une communauté de maraîchers au fil des siècles. *In* Woronoff 2002, Travail et paysages, Actes congrès nat. Nancy 2002.
Cloquier C. 2013 - Port et quai du bassin de la Somme : deux termes pour deux réalités, du 12e au 18e siècle. Le vocabulaire des ports en milieu fluvial et estuarien : journée d'études du 10 décembre 2013 : 44-50.
Cloquier C. 2018a - Les gribanniers de la Somme : monopole et embargo d'une communauté sur le transport fluvial durant les XVII[e] et XVIII[e] s. *In* Bresc H. (dir.) Réseaux politiques et économiques. Ed. CTHS : 82-96.
Cloquier 2018b - L'exploitation des animaux marins de la côte picarde du XII[e] au XVI[e] siècle. *In* Jacquemard, Gauvin, Lucas-Avenel, Clavel & Buquet (éds), Animaux aquatiques et monstres des mers septentrionales (imaginer, connaître, exploiter, de l'Antiquité à 1600). *Anthropozoologica* 53 (13) : 149-157.
Cloquier C. & Clavel B. 2015 - La consommation d'animaux aquatiques dans le bassin de la Somme durant les périodes médiévale et moderne. *In* Tous à table ! Repas et convivialité. Actes congr. nat. « Se nourrir : pratiques et stratégies alimentaires », Rennes 2013. Éd. CTHS : 83-98.
Meerschman E., Cocks L., Islam M. M., Meeuws F., Van Meirvenne M. 2011 - Geostatistical assessment of the impact of World War I on the spatial occurrence of soil heavy metals. *Amibio* 40 : 417-424.
Cocu G. 1931 - La chasse à la sauvagine. Impr. Baticle Chauny. 110 p.
Cocu G. 1935 - La hutte de Thézy (près d'Amiens). *Bull. Soc. Linn. Nord Fr.* 428 : 24-37.
Cointet J.-P. 1998 - Amiens et la Picardie dans la seconde guerre mondiale : un nouvel espace-frontière. *In* Duménil et Nivet (dir. 1998) Picardie Terre de Frontière : 187-198.
Collart J.-L. 1999 - Saint-Quentin. *Rev. Archéo. Pic*. n° spécial 16 Archéologie des villes : 67-128.
Collart J.-L. et Talon M. 2011 - Fouilles et découvertes en Picardie. INRAP. Ed. Ouest France.144 p.
Commecy X. 1989 - Le Cygne tuberculé (*Cygnus olor*) en Picardie. Statut actuel et tendance. *Terre picarde* 27 : 51-54.
Commecy X. 2013 - Le Cygne tuberculé (*Cygnus olor*) : 33-34. *In* Commecy X. (coord.) *et al*. 2013 - Les Oiseaux de Picardie. Historique, statuts et tendances. *L'Avocette* Picardie Nature. Amiens. 352 p.
Commecy X. 2020 - 44 ans de suivi des oiseaux d'eau sur un étang de la Haute Somme : Cléry-sur-Somme (80). *L'Avocette* 44(1) : 28-35.
Commont V. 1910 - Note préliminaire sur les terrasses fluviatiles de la Vallée de la Somme : époque de l'apparition de l'homme quaternaire. *Annales Soc. Géol. Nord Fr*. 39 :185-210.
Commont V. 1916 - La Paléo Somme-Oise. *C. R. Acad. Sciences* 64(1), séance du 26 décembre 1916 : 49-51.
Commont V. 1917a - Sur les dépôts de la période préhistorique superposés aux tufs néolithiques de la vallée de la Somme. *C.-R. Soc. Acad. Sciences* 64(1), séance du 29 janvier 1917 : 223-225.
Commont V. 1917b - La Somme-Oise pré-quaternaire. *C.-R. Soc. Acad. Sciences* 64(1), séance du 2 janvier 1917 : 49-51.
Comte de Buffon 1764 - Histoire naturelle, générale et particulière, Tome XXII. Impr. Royale Paris. 373 p.
Conseil départemental de la Somme (CD80) 2021 - Bilan intermédiaire du schéma des espaces naturels de la somme 2014-2023. Pour une nature préservée et partagée. Amiens. 32 p.
Conseil général de la Somme 2014 - Schéma des Espaces Naturels de la Somme 2014-2023. Amiens. Doc PDF. 104 p.
Coquidé E. 1910 - Sur les divers types de végétations dans les sols tourbeux du Nord de la France. *Rev. gen. bota*. XXII : 423-431.
Coquidé E. 1912 - Recherche sur les propriétés des sols tourbeux de la Picardie. Thèse Sc. Nat. Paris. 176 p.
Coquidé E. 1917 - La végétation dans les landes tourbeuses de la Picardie. *Annales de Géogr*aphie t. 23 n°129 : 264-268.
Cornette J.-C. 2019 - Un écosystème aux fonctionnalités préservées : condition essentielle de tout développement territorial. Sémin. nat. Ramsar nov. 2019 Amiens « *Histoire et évolution des zones humides et usages anthropiques* ». 19 p.
Coutard S., Ducrocq T., Limondin-Lozouet N., Bridault A., Leroyer C., Allenet G. & Pastre J.-F. 2010 - Contexte géomorphologique, chronostratigraphique et paléoenvironnemental des sites mésolithiques et paléolithiques de Warluis dans la vallée du Thérain (Oise, France). *Quaternaire 21*(4) : 357-384.
Coulombel R., François R., Lebrun J. 2013 - Observations floristiques remarquables effectuées en 2013 dans les tourbières alcalines de la Moyenne Vallée de la Somme entre Amiens et Abbeville. *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic*. 31 : 19-37.
Coulombel R. 2019 - Évolution de la vision d'un homme et de sa gestion d'un marais tourbeux privé, en vallée de l'Avre (Somme, France). Une gestion cynégétique enrichie par une gestion conservatoire en quelques années. *Doc. phytos*. 12 Actes coll. int. Bailleul 2017 Valeurs et usages des zones humides : 76-85.
Coutard S., Antoine P., Locht J.-L., Goval E., Hérisson D., Paris C. 2018 - Comprendre, trouver, fouiller. 30 ans de recherches en Quaternaire et Paléolithique en Picardie. Bilan, biais et perspectives. INRAP. 64 p.
Crampon M. 1936 - Le culte de l'arbre et de la forêt en Picardie. *Mém. Soc. Antiq. Pic*. XLVI : 110-584.
Crassous C., Karas F. 2007 - Guide de gestion des tourbières & marais alcalins des vallées alluviales de France septentrionale. FCEN, Pôle relais tourbières. Besançon. 199 p.
Cris R., Buckmaster S., Bain C., Bonn A. 2012 - Peatlands restoration - demonstrating success. IUCN UK National Committee Peatlands Programme. Edinburgh. 39 p.
Cubizolle H. 2019 - Les tourbières et la tourbe. Géographie, hydro-écologie, usages et gestion conservatoire. Lavoisier éd. 406 p.
Cubizolle H., Sacca C., Grégoire F. 2013 - Quand l'Homme crée des tourbières ou comment les tourbières d'origine anthropique changent la manière de percevoir les écosystèmes tourbeux. *Géocarrefour* 88(4) : 257-272.
Cuvier G. 1819 - Éloge historique de L'Héritier, lu le 5 avril 1801. *In* Cuvier G., Recueil des éloges historiques lus dans les séances publiques de l'Institut royal de France. Paris : 111-133.
Daire R. P. 1757 - Histoire de la ville d'Amiens depuis son origine jusqu'à présent. Tome 1. Veuve Delaguette impr. Paris. 567 p.
Darby H. C. 1940 - The draining of the fen. Cambridge Univ. Press. 314 p.
Darby H. C. 1973 - The Changing Fenland. Cambridge Univ. Press. 304 p.
Darras J. (dir.) 1993 - La Picardie, verdeur dans l'âme. Éd. Autrement. 200 p.
Darras J. 1993 - Abbeville-Amiens en quatre cent mille ans. *In* Darras (dir.) La Picardie, verdeur dans l'âme. Éd. Autrement : 43-52.
Daussy H. 1875 - La Ligne de la Somme pendant la campagne de 1870-1871. Dumaine éd. Paris.
Dauzat A. 1926 - Quelques noms prélatins de l'eau dans la toponymie de nos rivières. *Rev. Études Anciennes* 2 : 152-168.
Dauzat A. 1955 - Introduction à l'étude des noms de rivières et des noms de montagnes de France. *Rev. Int. Onomastique* 4 : 241-255.
Dauzat A. 1982 - Dictionnaire étymologique des noms de rivières et de montagnes en France. Klincksieck éd. Paris. 234 p.
Debord J. 1995 - La fortification de l'Oppidum de Villeneuve-Saint-Germain (Aisne). *Rev. Archéo. Pic*. : 187-203
Debray H. 1873 - Étude géologique et archéologique de quelques tourbières du littoral flamand et du Département de la Somme. Dumoulin Libr. Paris. 73 p.
Debrie R. 1988 - Les moulins à guèdes de la Somme révélés par la toponymie. *Terre picarde* 22 : 10-15.
De Calonne A. 1920 - La vie agricole sous l'Ancien Régime dans le Nord de la France. *Mém. Soc. Antiq. Pic.* IX. Yvert & Tellier Amiens. 593 p.
DDTM Somme 2015 - Doctrine départementale de déplacement des huttes de chasse au gibier d'eau de nuit. Rapport. Amiens. 12 p.
De Ferrières H. 1379 - Le Livre du roi Modus et de la reine Ratio qui parle des déduis et de pestilence. Bibl. Nat. France. Parchemin 12399, fol. 61.
De Heinzelin J. 1963 - Le réseau hydrographique de la région gallo-belge au Néogène. Essai de reconstitution. *Bull. Soc. Belg. Géol. Paléontol. Hydrol*. 72(2) : 137-148.
Delestrée L.-P. 1998 - Gaule Belgique, Belgium et Ambiani (l'apport de la numismatique). *Revue du Nord* t. 80 n°328 : 139-152.
Demangeon A. 1905 - La Picardie et les régions voisines (Artois, Cambrésis, Beauvaisis). 4e éd. 1973. Lib. Guénégaud Paris. 496 p.
Demangeon 1922 - Géographie militaire et géographie politique. *Annales de Géographie* 31 n°171 : 197-204.
Demangeon 1929 - Duchaussoy, La vigne en Picardie et le commerce des vins de Somme. Compte-rendu. *Annales hist. éco. et soc*. 3 : 430-43.
Demangeon A. 1933 - France, Métropole et Colonies. 1ère série: Métropole. III Les Pays du Nord : Paysages, côtes, vie rurale. Paris.
De Mercey N. 1866 - Sur la structure de la craie de Picardie au point de vue des forages. *Mém. Soc. Linn. Nord-Picardie* : 410-415.
Derex J.-M. 2001 - Pour une histoire des zones humides en France (XVIIe-XIXe siècle). Des paysages oubliés, une histoire à écrire. *Histoire & Sociétés Rurales* 2001/1 (15) : 11-36.
Derex J.-M., Grégoire F. 2009 - Histoire économique et sociale de la tourbe et des tourbières. Groupe d'Histoire des Zones Humides. Actes coll. Laon 18-20 oct 2007. *Aestuaria*. 316 p.
Derville A. 1979 - Le marais de Saint-Omer. Actes Congr. Soc. Hist. Méd. Lille 1979 Le paysage rural : réalités et représentations : 73-93.
Derville A. 1980 - Le marais de Saint-Omer. *Revue du Nord* t.62 : 73-95.
Deschodt L. Salvador, P.-G., Feray P. & Schwenninger J.-L. 2012 - Transect partiel de la plaine de la Scarpe (bassin de l'Escaut, Nord de la France). Stratigraphie et évolution paléogéographique du pléniglaciaire supérieur à l'holocène récent. *Quaternaire* 23(1) : 87-116.
Desmaze 1873 - L'abbaye de Saint-Quentin en l'Isle. Étude historique. *Trav. Soc. Acad. Saint-Quentin*.

Desmet Y. 1998 - Le culte des eaux dans le Nord de la Gaule pendant le haut Moyen-Age. *Revue du Nord* t.80, n°324 : 7-27.

Dessaux N., Révillion S., Delchambre S. 1998 - Stratégies d'exploitation et mutations du paysage dans la vallée de la haute Deûle (Nord) : l'exemple du marais de Seclin du XIII^{e} au XIX^{e} siècle. *Revue du Nord* t. 80, n°326-327 : 531-571.

Deudon L. 2018 - Géohistoire des zones humides des vallées de la Scarpe et de l'Escaut. PNR Scarpe-Escaut, Univ. Valenciennes. Rapport. 78 p.

De Ribaucourt 1787 - Mémoire sur les usages de la tourbe et de ses cendres comme engrais. Buisson libr. Paris. 52 p.

De Valicourt J. 1946 (rééd. 2003) - La Picardie et ses chasses. Claude Tchou éd. 226 p.

D'Hangest G. 1877 - Le Cygne sauvage. *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic*. 3 : 129-133.

Dietrich A., Lecomte-Schmitt B. avec la collaboration de Rousseau A., Cocu J.-S. & Tisserand N. 2013 - Ex- voto anatomiques en bois : catalogue et commentaires xylologiques comparés des sites de Magny-Cours (Bourgogne) et de Nesle, Mesnil-Sainte-Nicaise (Picardie). *Bulletin Instrumentum* 38 : 34-38.

Dion R. 1988 - Les grandes étapes de l'aménagement des plaines de la Scarpe et du Bas-Escaut français. *Hommes et Terres du Nord*, hors-série 1988. Mélanges offerts à Pierre Flatrès : 226-237.

Dollfus G.-F. 1900 - Relations entre la structure géologique du bassin de Paris et son hydrographie. *Annales de Géographie* 9 (46) : 313-339.

Dournel J. 1879 - Histoire générale de Péronne. Quentin Impr. 524 p.

Dournel S. 2007 - De l'exploitation historique de la tourbe dans la vallée de la Somme à la mise en nature des zones humides dans l'agglomération amiénoise : mutations paysagères et sociales. Coll. Histoire économique et sociale de la tourbe et des tourbières, Groupe histoire des zones humides, Oct 2007, Laon. *Aestuaria* : 211-228.

Dournel S. 2010 - L'eau, miroir de la ville : contribution à l'étude de la requalification urbaine des milieux fluviaux et humides (Bassin parisien, Amiens, Orléans). Thèse géogr. Univ. Orléans. 680 p.

Dournel S. 2019 - Placer l'homme au cœur des dispositifs de protection et de requalification des zones humides. Actes 11^{e} Séminaire nat. Ramsar Amiens nov. 2019. Doc. PDF. 21 p.

Dournel S. 2021 - Les Hortillonnages, des héritages emboîtés. Hortillonnages Amiens, Festival international de jardins ; éd. Art & Jardins Hauts-de-France 9.

DREAL Picardie 2013 - Carte géologique de l'Aisne au 1/100 000e. SGCGE/SIG. BRGM.

Drucker D., Valentin F., Thevenet C., Mordant D., Cottiaux R., Delsate D., & Van Neer W. 2016 - Aquatic resources in human diet in the Late Mesolithic in Northern France and Luxembourg : insights from carbon, nitrogen and sulphur isotope ratios. *Arch. & Anthr. Sc.* 10(2) : 351-368.

Drucker D., Bridault A., Ducrocq T., Baumann C., Valentin F. 2020 - Environment and human subsistence in Northern France at the Late Glacial to early Holocene transition. *Arch. & Anthr. Sc.*. 12 : 194. 16 p.

Dubois G. et Dubois C. 1935 - Tourbes de la Somme en aval d'Amiens. *Annales Soc. Géol. Nord France* t. LX : 100-106.

Dubois G. et Dubois C. 1937 - Étude paléobotanique de tourbières de la région parisienne. *Bull. Soc. Géol. France* VII : 567-586.

Duchaussoy H. 1892 - Météorologie du département de la Somme. *Mém. Soc. Linn. Nord France* XVIII, 1889-1891 : 5-260.

Duchaussoy A. 1927-28 - La vigne en Picardie et le commerce des vins de Somme. *Mém. Soc. Antiq. Pic*. t. 1 1927, 534 p. ; t. II 1928, 552 p.

Ducrocq T. & Ketterer 1995 - Le gisement mésolithique du Petit Marais, La Chaussée-Tirancourt. *Bull. Soc. Préhist. Fr*. 92(2) : 249-260.

Ducroq T. 1999 - Le Mésolithique du Bassin de la Somme. Insertion dans un cadre morpho-stratigraphique, environnemental et chronoculturel. Thèse doct. Univ. Lille. 214 p.

Dufour J. 1937 - Les hortillonnages d'Amiens. *Bull. Soc. Géogr. Lille* 9 : 331-352.

Duhamel du Monceau 1772 - Traité des pesches et histoire des poissons qu'elles fournissent. 2e partie. Libr. Veuve Desaint Paris. 580 p.

Du Passage (Comte) 1912 - Un siècle de vénerie dans le Nord de la France. Impr. Pairault Paris. 394 p.

Duquef Y. 2006 - L'extraction de la tourbe dans le départment de la Somme. *Hist. tradit. Pays des Coudriers* n°32 : 19-25.

Écosphère 2019 - Schéma régional de cohérence écologique. Tome 2. Diagnostic. DREAL Picardie, Conseil Régional Picardie. 166 p.

Éloy de Vicq, Blondin de Brutelette 1865 - Catalogue raisonné des plantes vasculaires du département de la Somme. Impr. Briez Abbeville. 320 p.

Éloy de Vicq L.-B. 1883 - Flore du département de la Somme. Prévost libr. Abbeville. 562 p.

Experts fonciers 2015 - L'Expert foncier et la chasse. *Experts fonciers, le Mag* n° 4 mars 2015 : 1-5.

Fatras G. 2014 - La hutte Fernand Masse à Corbie. *Connaissances de la chass*e 1er aout 2014. 4 p.

Fercoq du Leslay G. 2017 - Ribemont-sur-Ancre, Hommes et dieux dans la Somme il y a 2 000 ans. EPCC Somme Patrimoine. 320 p.

Ferlut A. 2011 - Le culte des divinités féminines en Gaule Belgique et dans les Germanie sous le Haut-Empire romain. Thèse Hist. Univ. Lyon. 366 p.

Fossier R. 1964 - Les défrichements dans la France du Nord. *Rev. Forestière Fr.* 8/9 : 529-639.

Fossier R. 1984 - Paysans d'Occident. Éd. PUF L'historien. 216 p.

Fossier R. (coord.) 1988 - Histoire de la Picardie. Éd. Privat. 186 p.

Fossier R. 1997 - Boire son vin en Picardie au Moyen âge. *In* Morenzoni et Mornet (dir.) 1997 - Milieux naturels, espaces sociaux. Éd. de la Sorbonne : 93-106.

Franchomme M. et Dubois J.-J. 2010 - Documenter les zones humides : vers une meilleure compréhension des paysages d'eau du XIX^{e} au XX^{e} s. *Géocarrefour* 85(1) : 7-16.

François R. - 2010 - Exemples de zones humides gérées par le Conservatoire des sites naturels de Picardie en collaboration avec les chasseurs. Actes coll. nat. "Zones humides, chasse et conservation de la nature » Lanchères (80) juin 2009. *Aestuaria* : 111-124.

François R. 2012 - Présentation de quelques grandes zones humides picardes : vallée tourbeuse alcaline de la Somme et vallées des affluents. *In* François *et al*. 2012 - Guide des végétations des zones humides de Picardie : 61-66.

François R. 2019a - Phytogéographie : un cortège de plantes d'affinités submontagnardes en vallée des Évoissons (80, 60). *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic*. 37 : 76-127.

François R. 2019b - Histoire de quelques usages des vallées tourbeuses de Somme et d'Avre (zone Ramsar, 80). Sémin. Ramsar nov. 2019 Amiens « *Histoire et évolution des zones humides et usages anthropiques* ». 17 p.

François R., Grossiord F., Lemaire T. 2006 - Projet « Réseaux de sites et d'acteurs » en Picardie. CD en diffusion large. CEN Picardie. 330 p.

François R., Prey T., Hauguel J.-C., Catteau E., Farvacques C., Duhamel F., Nicolazo C., Mora F., Cornier T., Levy V., Valet J.-M., Watterlot A. 2012 - Guide des végétations des zones humides de Picardie. CRP/CBNBailleul. 656 p. Bailleul.

François R., Bethelot M., Cudennec N., Prey T., Watterlot A., Coulombel R., Laugros H. 2017 - Charophytes et Trachéophytes rares et menacés des tourbières alcalines de la haute vallée de la Somme entre Feuillères (80) et Saint-Quentin (02). *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic*. 35 : 130-153.

François *et al*. in prep. - Les 15 000 hectares de tourbières alcalines des vallées de Somme et d'Avre (Picardie). Deuxième partie : enjeux flore et végétations, sensibilité aux changements climatiques. *Bull. Soc. Linn. Nord-Picardie* 40.

François R. (coord.) *et al.* in prep - Quid de *Malaxis paludosa* (*Hammarbya paludosa* (L.) Kuntze, 1891) cité en 1916 dans les tourbières de haute Somme pendant la bataille de la Somme ? *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic*. 40.

Franquin M. à paraître en 2022 - Les partenariats agricoles du Conservatoire d'espaces naturels Hauts de France - État des lieux et propositions d'actions. Amiens. 47 p + annexes.

Froment P. 1946 - Les marais tourbeux de la vallée de la Haute-Somme et de la vallée de la Sommette (Aisne). *Ann. Soc. Géol. Nord* : 63-72.

Froment P. 1958 - Recherches sur la flore, le développement des végétaux et leurs groupements dans les vallées du Laonnois et du Vermandois (Souche, Ardon, Somme). Éd. Lechevalier Paris. 280 p.

Garcia C., Antoine P., Brasseur B. 2022 - Les séquences tourbeuses des fonds de vallées du bassin de la Somme (France) : historique des recherches, diversité des concepts et perspectives. *Quaternaire* 33(1) : 25-46.

Gaudefroy S. 2011 - Les sites de La Tène moyenne à La Tène finale sur les tracés linéaires en Picardie : questions méthodologiques et résultats scientifiques. *Rev. archéo. Pic ;* 3-4 : 201-266.

Gaudefroy S. 2016a - Contraintes, transformations et héritages. Cinq siècles d'évolution d'un paysage rural aux portes de Samarobriva : la ZAC de "La Croix de Fer", près d'Amiens (Somme). *In* Blancquaert & Malrain 2016 - Évolution des sociétés gauloises du Second âge du Fer, entre mutations internes et influences externes. Actes coll. AFEAF Amiens 2014. N° sp. *Rev. Arch. Pic.* 30 : 95-112.

Gaudefroy S. 2016b - Le programme expérimental de reconstitution du bateau fluvial antique de Fontaine-sur-Somme (Picardie, Somme). *In* Blancquaert & Malrain (dir.) 2016 - Évolution des sociétés gauloises du Second âge du Fer, entre mutations internes et influences externes. Actes coll. AFEAF Amiens 2014. N° sp. *Rev. Arch. Pic.* 30 : 697-702.

Géhu J.-M., Mériaux J.-L., Tombal P. 1981 - Inventaire des tourbières de France. Rapport pour le Ministère de l'Environnement. Dir. Prot. Nature. Avr 1981.

Géhu J.-M. 2010 - Intérêt botanique des platières à Bécassines. Actes Coll. « Zones humides, chasse et conservation de la nature » Maison de la Baie de Somme 17-19 06 2009. *Aestuaria* : 81-88.

Gemehl D. 2010 - Archéologie en Picardie Amiens (Somme) : ZAC cathédrale, 2 000 ans d'histoire urbaine. *Archéologie en Picardie* 39 INRAP. Doc. PDF 4 p.

Gibbard P. 1988 - The history of the great Northwest European rivers during the past three million years : discussion. *Royal Society of London Philos. Transact.* Series B 318 : 600-602.

Gilbert D. 2019 - Contribution potentielle des tourbières françaises à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Actes 11e Sémin. nat. Ramsar Amiens 6-8 nov. 2019 . 30 p.
Gonse E. 1890 - Espèces et sites perdus pour la Somme. *Bull Soc. Linn. Nord France* 220 : 150-153.
Götherström *et al*., 2005 - Cattle domestication in the Near East was followed by hybridization with aurochs bulls in Europe. *Proc. R. Soc. B*. 272 : 2345-2350.
Graves L. 1837 - Précis statistique du canton de Liancourt (arrondissement de Clermont, Oise). 146 p.
Grzybowski M., Glińska-Lewczuk K. 2020 - The principal threats to the peatlands habitats, in the continental bioregion of Central Europe. A case study of peatland conservation in Poland. *Journal for Nature Conservation* 53, 125778.
Guarino C, Casoria P, Menale B 2000 - Cultivation and use of *Isatis tinctoria* L. (Brassicaceae) in Southern Italy. *Econ Bot* 54 : 395-400.
Guintard C. 1994 - L'Aurochs reconstitué. Un descendant de *Bos primigenius*. *In* Aurochs le retour ; aurochs, vaches et autres bovins de la préhistoire à nos jours, Centre Jurassien du Patrimoine, 1994 : 179-196.
Guizard-Duchamp F. 2007 - Louis le Pieux roi-chasseur : gestes et politique chez les Carolingiens. *Rev. belge philolo. & hist*. 85 (3-4) : 521-538.
Hachem L. 1989 - La faune et l'industrie osseuse de l'enceinte Michelsberg de Maizy (Aisne) : approche economique, spatiale et régionale. *Rev. Archéo. Pic.* : 67-108.
Hachem L 1995 - La faune rubanée de Cuiry-lès-Chaudardes (Aisne, France) ; essai sur la place de l'animal dans la première société néolithique du Bassin parisien. Thèse doct. Univ. Paris-I. 278 p.
Hachem L. 2011 - Les faunes du Néolithique moyen dans le Nord de la France : bilan et pistes de recherches. *Rev. archéo. Pic*. 28 : 313-329.
Hachem L, Bedault L. et Leduc C. 2014 - L'élevage et la chasse au Chasséen septentrional : renouvellement des connaissances d'après l'étude des enceintes de Villers-Carbonnel (Somme) et de Passel (Oise). *In* Le Chasséen, des Chasséens… Retour sur une culture nationale et ses parallèles. *Actes coll. int. Paris nov. 2014* : 241-258.
Halada L., Doug E., Roma C., Petersen J.E. 2011 - Which habitats of european importance depend on agricultural practices ? *Biodiv. Conserv.* 20 : 2365–2378.
Harmand D. *et al.* 2004 - Dynamique de l'érosion dans le Barrois et le Perthois (Est du Bassin de Paris) : incision et karstification dans les bassins-versants de la Marne, de la Saulx et de l'Ornain. *Quaternaire* 15(4) : 305-318.
Hauguel J.-C. 2010 - Évolution de la flore et des habitats des tourbières depuis le XIXe siècle. *L'Écho des Tourbières* n° spécial Picardie : 4-5.
Hauguel J.-C. 2012 - 100 ans d'évolution de la flore du département de la Somme (1912-2012). À la mémoire d'Ernest Gonse. *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic*. 30 : 6-20.
Hauguel J.-C. 2017 - Matériel phytosociologique pour l'étude des boisements tourbeux à sphaignes de la vallée de la Somme. *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic.* 35 : 122-129.
Hélie C., De Saint-Rat C. 2009 - Le marais des Communes (Long, 80). Plan de gestion 2009-2018. Conserv. sites nat. Pic. 47 p. + annexes.
Heliot P. 1961 - L'abbaye d'Homblières et la châsse de Sainte-Hunégonde aux Xe et XIe siècles. *Bibl. école chartes* 119 : 226-233.
Hennebicque R. 1979 - Espaces sauvages et chasses royales dans le Nord de la Francie, VIIe-IXe siècles. Actes 10e congrès Soc. Hist. Médiév. ens. sup. public, Lille, 1979. *Le paysage rural : réalités et représentations* : 35-57.
Henton A., Vincent V., Ledauphin A. 2018 - Saint-Amand-les-Eaux, La Fontaine Bouillon. Du sanctuaire de source gallo-romain au site thermal contemporain : rapport de diagnostic. INRAP Hauts-de-France.
Héricart de Thury 1846 - Rapport sur le dessèchement des terres humides et marécageuses et sur leur mise en culture. *Ann. Agri. fr.* t. 14 : 90-93.
Heslot S. 1988 - Évolution du mode de vie d'une communauté rurale du Cambridgeshire : Little Downham 1813-1881. Thèse doct. Paris III-Sorbonne.
Hitier H. 1891 - Étude sur l'utilisation des tourbes françaises en agriculture. *Ann. Inst. nat. agro.* XII: 45-80. Berger-Levrault éd. Paris.
Hocquet J.-C. 1994 - Production et commerce du sel à l'Age du Fer et à l'époque romaine dans l'Europe du Nord-Ouest. *Revue du Nord* 76 n°308, Archéologie : 9-20.
Hoffmann C.C. & Baattrup-Pedersen A. 2007 - Re-establishing freshwater wetlands in Denmark. *Ecological engineering* 30(2) : 157-166.
Holden J., Chapman P.-J., Burt T., Horton M. 2006 - Impact of land drainage on peatland hydrology. *Journ. of envir. quality* 35 : 1764-1778.
Huault M.-F. 1986 - Étude palynologique d'un sondage dans le marais de la Harelle, Heurteauville (Seine-Maritime). *Rev. archéo. ouest* 3 : 23-27.
Huault M.-F., Lefebvre D. 1983 - A mire environment during the Holocene : The Marais Vernier (France*). Quat. Studies Poland* 4 : 229-236,
Hube D. 2018 - L'héritage toxique de la Grande guerre. *In* Sciences Po Lille 2018 - Risques et impacts des déchets et pollutions pyrotechniques en Région Hauts-de-France: 11-15. Rapport 32 p.
Hubert J. 1967 - Sources sacrées et sources saintes. *C. rendus séances Acad. Inscr. et Belles-Lettres*, 111e année n°4 : 567-573.
Hugo V. éd. de 1910 - Œuvres complètes de Victor Hugo : En voyage, tome II. Texte établi par G. Simon. Librairie Ollendorff.
Hyver 1835 - Statistique de l'arrondissement de Péronne (agriculture). *Mém. Soc. Acad. Amiens* : 118-185.
Izembart H. & Le Boudec B. 2001 - Le canal de la Somme. Un ouvrage d'art comme invitation à découvrir le paysage. Conseil départemental de la Somme. 306 p.
Kolb J.-M. 1875 - Étude sur les tourbes du département de la Somme. *Bull. Soc. encouragement industr. nat*. : 42-54.
Kovacs J.-C. (coord.), François R., Loiseau J., Michel P., Barande S., Pajard M., 2000 - Plan de gestion des marais tourbeux d'Amiens Métropole. Volet I état initial eau et milieux naturels. Ecosphère, Ecothème, Hydrosphère. Doc. PDF. 150 p. + annexes.
Jorrand C. 1976 - Les sites fortifiés préhistoriques et protohistoriques en Picardie. *Revue archéo. Oise* 7. Les premiers agriculteurs et les âges des métaux en Picardie : 59-63.
Joosten H. & Clarke D. 2002 - Wise use of peatlands. International Mire Conservation Group and International Peat Society. Finland. 304 p.
Joosten H., Sirin A., Couwenberg J., Laine J. & Smith P. 2016 - The role of peatlands in climate regulation. *In* Bonn, Joosten, Evans, Stoneman & Allott (eds.) - Peatland restoration and ecosystem services : science, policy and practice. Ecological Reviews Cambridge : 63-76.
Joosten H., Tanneberger F. & Moen A. 2017 - Mires and peatlands of Europe. Status, distribution and conservation. Schweizerbart Sciences Publishers Stuttgart. 780 p.
Jouannne P. 1927 - Essai de géographie botanique sur les forêts de l'Aisne. IIIe partie : les marais calcaires. *Bull. Soc. Bot. France* 74(5) : 858-869.
Julve P. 1996a - Les tourbières en France. Écologie et valeur patrimoniale. *Cahiers Sci. & Tech. Réseau Tourb. Fr.* 1. Pôle Relais Tourbières : 1-7.
Julve P. 1996b - Les tourbières en France. Écologie et valeur patrimoniale. *Cahiers Scient. et Tech. Réseau Tourbières de France* n°1. Pôle Relais Tourbières, Besançon : 7-26.
Julve P. 1998 - Structure botanique et dynamique des tourbières du Nord de la France. *In* Les tourbières et les milieux humides du Nord de la France. Actes coll. Groupe Étude Tourbières juillet 1997 Nord - Pas de Calais et Picardie, *Cahiers. Géogr. Phys*. 11 : 40-47.
Julve P. & Muller F. 2017 - France. *In* Joosten, Tanneberger & Moen (eds.) Mires and peatlands of Europe : status, distribution and conservation. Schweizerbart Science Publ. Stuttgart : 395-402.
Labitte P. 1874 - Recherches historiques sur les projets d'amélioration de la Somme et de ses ports. Rapport présenté au Conseil général de la Somme dans la séance du 15 avril 1874. Alfred Caron Amiens. 34 p.
Laggoun-Defarge F. 2011 - Fonctionnement et dynamique des tourbières. Impact de l'anthropisation et du changement climatique. Mém. HDR Univ. Orléans. 183 p.
Lambert P.-Y. 2013 - Le statut du théonyme gaulois, *in* Hofeneder & De Bernardo Stempel 2013 - Keltische Theonymie, Kulte, interpretatio : X. (workshop F.E.R.C.AN., Paris 24-26. Mai 2010), Vienne : 113-124.
Lamers L.P.M., Vile M.A., Grootjans A.P., Acreman M.C., van Diggelen R., Evans M.G., Richardson C.J., Rochefort L., Kooijman A.M., Roelofs J.G.M. and Smolders A.J.P. 2015 - Ecological restoration of rich fens in Europe and North America : from trial and error to an evidence-based approach. *Biol. Rev*. 90 : 182-203.
Lançon M. **et** Boulen M. 2019 - Les occupations humaines de la plaine maritime flamande à l'Holocène supérieur. Un changement de paradigme ? *Quaternaire* 30(4) : 311-33.
Laplace-Dolonde A., Grégoire F. 2009 - L'inventaire du service des Mines de 1949. *Aestuaria* 14 : 275-292.
Lavisse E. (coord.) 1908 - Histoire de France. VIII. II. Hachette éd. 484 p.
Le Boudec B., Izembart H. 2006 - Atlas des paysages de la Somme. DIREN Picardie Amiens. 2 tomes.
Lebrun J., François R. (coord.), Coulombel R. 2014 - Inventaire et cartographie des tourbières de Picardie- Phase 1 : méthodologie et premier test en moyenne vallée de la Somme- CEN Picardie et CRP/CBNBailleul. 154 p. + annexes.
Lebrun J., François R. 2015 - Inventaire et cartographie des tourbières de Picardie- Phase 2 : étude des territoires de la haute vallée de la Somme et du Laonnois. CENPicardie & CRP/CBNBailleul. 25 p + annexes.
Lebrun J., Car L., Heraude M. 2020 - Inventaire et cartographie des tourbières des Hauts-de-France, Rapport méthodologique. Version 1 sept. 2020. CEN Hauts de France. 40 p + annexes.
Lefebvre D., Antoine P., Auffret J. P., Lautridou J. P., Lécolle F. 1994 - Réponses de la Seine et de la Somme aux événements climatiques, eustatiques et tectoniques du Pléistocène moyen et récent : rythmes et taux d'érosion. *Quaternaire* 5(3-4) :165-172.
Le Floch C. 1996 - Impacts paysagers de la populiculture. *Courrier de l'environnement INRA* 29 : 39-46.
Legagneur et Hossaert 1975 - Étude hydrobiologique et écologique du bassin de la Somme. Rapport. Ministère de la qualité de la vie. 23 p.
Lepetz S. 1996 - L'animal dans l'économie gallo-romaine. *Rev. Archéo. Picardie* NS 12 : 81-147.

Lepetz S., Matterne V. 2003 - Élevage et agriculture dans le Nord de la Gaule durant l'époque gallo-romaine : une confrontation des données archéologiques et carpologiques. *Rev. Archéo. Picardie* 1-2 : 23-35.
Lepetz S., Zech-Matterne V. 2018 - Systèmes agro-pastoraux à l'âge du Fer et à la période romaine en Gaule du Nord. *Gallia Rust.* 2 : 327-400.
Le Riche 1873 - Les tourbières de la Somme. *Bull. mens. Soc. Linn. Nord France* 15 : 229-231.
Le Riche 1873 - Les tourbières de la Somme (suite). *Bull. mens. Soc. Linn. Nord France* 18 : 278-282.
Leroux et Harmand 2003 - Origin of the hydrographic network in the Eastern Paris Basin and its border massifs. Hypothesis, structural, morphologic and hydrographic consequences. *Géol. France* 1 : 105-110.
Limondin-Lozouet N. & Antoine P. 2001 - Palaeoenvironmental changes inferred from malacofaunas in the Lateglacial and early Holocene fluvial sequence at Conty, northern France. *Boreas* 30 : 148-164.
Leroyer C. 2003 - Environnement végétal des structures funéraires et anthropisation du milieu durant le Néolithique récent/final dans le Bassin parisien. *Rev. Archéo. Pic.* n° sp. 21 Sens dessus dessous : 83-92.
Leroyer C. *et al*. 2012 - Environnement et anthropisation du milieu durant l'âge du Bronze dans le Bassin parisien : l'apport des données polliniques et de la modélisation du couvert végétal. *In* Mélin et Mougne (dir.) 2012 - L'Homme, ses ressources et son environnement, dans le Nord-Ouest de la France à l'âge du Bronze. Actes Sém. Archéo. Ouest 22 mars 2012. *Mémoire de Géosciences* HS 8 : 7-26.
LPO France 2021 - Wetlands international - comptage des oiseaux d'eau à la mi-janvier en France. Fiches espèces 2021. Rochefort. 101 p.
Louandre F. 1883 - Histoire d'Abbeville et du comté de Ponthieu jusqu'en 1789. Abbeville.
Lovejoy T., Hannah L. 2005 - Climate change and biodiversity. Yale University Press, London.
Mäkilä M., Saarnisto M. 2008 - Carbon accumulation in boreal peatlands during the Holocene - impact of climate variations. *In* Strack M. 2008 - Peatlands and climate change. International Peat Society, Finland : 24-43.
Mallet R. 1993 - Turbulence sur les bords d'un fleuve tranquille. *In* Darras J. (dir.) 1993 - La Picardie, verdeur dans l'âme. Éd. Autrement : 64-71.
Malrain F., Zech-Matterne V., Blancquaert G. *et al*. 2015 - Apprehending continuity and discontinuity in iron age soil occupation and rural landscape through a collective database. *In* Danielisově et Fernandez-Götz, Persistent economic ways of living, Production, distribution, and consumption in late Préhistory and Early History. *Archeolingua* 35.
Manneville O. 1999 - Les tourbières de France : causes de régression, intérêts de leur conservation, mise au point nomenclaturale. *J. Bot. Soc. Bot. France* 12 : 73-82.
Manneville O., Vergne V., Villepoux O. 2006 - Le monde des tourbières et des marais - Belgique, France, Luxembourg, Suisse. Groupe d'études des tourbières. Delachaux-Niestlé éd. 320 p.
Marchand C. 1991 – Sanctuaires picards et territoires. *In* Brunaux (dir.) 1991 - Les Sanctuaires celtiques et leurs rapports avec le monde méditerranéen, Actes coll. Saint-Riquier 8-11 nov. 1990 : 14-18.
Marescaux Q., Lebrun J., Gaudin G. 2021 - Plan régional d'Actions en faveur des tourbières en Hauts-de-France 2022-2031. CEN Hauts-de-France. Doc PDF. 74 p.
Massiet du Biest J. 1953-1954 - Les ports fluviaux et le chemin de l'eau à Amiens (Xe-XVIe siècle). *Bull. trim. Soc. Antiquaires Pic*. 45 : 263.
Matysiak J.-P. 1995 - Les tourbières de Louis XIII. *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic*. 13 : 13-22.
Maucorps J., Grégoire F. 2009 - La tourbe dans la carte des sols de l'Aisne. *Aestuaria* 2009 14 : 293-307.
Meerschman E., Cockx L., Islam M. M., Meeuws F., Van Meirvenne M. 2011 - Geostatistical assessment of the Impact of World War I on the spatial occurrence of soil heavy metals. AMBIO 40 : 417-424.
Meire G. & Hauguel J.-C. 2019 - Apport de l'analyse combinée des populations de sphaignes et des paramètres physico-chimiques dans la compréhension de l'évolution d'une tourbière alcaline : la Réserve naturelle de l'étang Saint-Ladre à Boves (Somme). Actes coll. Bailleul 2017 Valeurs et usages des zones humides. *Doc. phytos.* 12 : 351-360.
Meire G. & Riviere G. 2017 - La Réserve Naturelle Nationale de l'Étang Saint-Ladre (Boves, 80). Plan de gestion 2017-2022. CENPicardie. 150 p.
Meire G. & Rivière G. 2019 - APPB du Grand Marais de la Queue et autres marais communaux de Blangy-Tronville (Somme). Évaluation du plan de gestion 2012-2016 et nouveau plan 2019-2029. CENPicardie. 143 p. + annexes.
Méniel P. 1984 - Contribution à l'histoire de l'élevage en Picardie. Du néolithique à la fin de l'Âge du Fer. *Rev. archéo. Pic.* n° sp. 3 : 1-56.
Mennessier G. non daté - Notice de la carte géologique XXIV-8 de Ham. BRGM. 17 p.
Mériaux J-L. 1978 - Étude analytique et comparative de la végétation aquatique d'étangs et marais du Nord de la France. *Doc. phytos.* NS VIII : 1-244.
Mériaux J-L. 1983 - Contribution à l'étude sociologique et écologique des végétations aquatiques et subaquatiques du Nord-Ouest de la France. Thèse Doct. Univ. Metz. 3 vol. 1404 p. + tab. & cartes.
Mériaux J-L., Wattez J.-R. 1983 - Groupements végétaux aquatiques et subaquatiques de la vallée de la Somme. *Coll. phytos.* 10 Les végétations aquatiques, Lille : 369-413. Vaduz.
Meunier F., François R. (coord.), Boutet J. 2010 - Connaissance des tourbières picardes. Situation des milieux tourbeux Picardie : description, évolution des usages et conservation. *L'Écho des tourbières* 18 : 18-19.
Ministère de l'industrie et du commerce, D. des mines, Ferronnière Y. *et al*. 1949a - Les tourbières françaises. Mémoires. Rapport. Paris.
Ministère de l'industrie et du commerce, D. des mines, 1949b - Les tourbières françaises - Résultats des prospections. Atlas. Rapport. Paris.
Moal L. 2014 - Dans le royaume ou en marge ? Les frontières des principautés (XIIIe-XVe siècle). In the kingdom or on the fringe ? The frontiers of the principalities (13th-15th centuries). *Annales Bretagne et Pays de l'Ouest* : 47-81.
Moitrieux G. 1997 - Deneuvre : une bourgade sanctuaire. *Ann. litt. Univ. Besançon* 647 : 93-106.
Montanarella L., Jones R.-J., Hiederer R. 2006 - The distribution of peatlands in Europe. *Mires and Peat* vol. 1, art. 01 : 1-10.
Morand F. 1971 - Premières recherches mésologiques en Laonnois (02 Aisne). *Bull. Ass. Géogr. Fr.* 387-388 : 125-142.
Müller F., Gabaldon A. 2017 - Pâturage et biodiversité des tourbières de Franche-Comté. Entre tradition et perspectives. FCEN/Pôle-relais tourbières. Besançon. 40 p.
Müller F. 2018 - Strategies for peatland conservation in France - a review of progress. *Mires and Peat* 21 (2018) : 1-13.
Muller S. 2000 - Appropriate agricultural management practices required to ensure conservation, biodiversity of environmentally sensitive grassland sites designated under Natura 2000. *Agric. Ecos. Environ.* 89 : 261-266.
Naudinot N., Fagnart J.-P., Langlais M., Mevel L., Valentin B. 2019 - Les dernières sociétés du Tardiglaciaire et des tout débuts de l'Holocène en France : bilan d'une trentaine d'années de recherche. *Gallia Préhistoire* - Préhistoire de la France dans son contexte européen 59 : 5-45.
Neau G. 1976 - Les Tourbes de France. Rapport de prospections. Minist. Ind & recherche, Service Géologique National. Orléans. Rapport. 36 p.
Nicot E. 2020 - La vallée de l'Oise et le réseau des canaux ruinés par la grande guerre. *Bull. info. Géol. Bass. Paris* 57 (1) : 16-27.
O'Hare M.T. *et al*. 2018 - Responses of aquatic plants to eutrophication in rivers : a revised conceptual model. *Front. Plant Sci*. 9 art. 451 : 1-13.
Olivier G.-N. 2010 - Aménagement et intérêt des platières à Bécassine. Actes Coll. Zones humides, chasse et conservation de la nature, Maison de la Baie de Somme 17-19 06 2009. *Aestuaria* : 89-95.
Paresys I. 1998 - Aux marges du royaume. Violence, justice et société en Picardie sous François Ier. Ed. La Sorbonne Paris. 392 p.
Pascal M. Lorvelec O., Vigne J.-D., Keith P., Clergeau P. 2003 - Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions. Rapport MNHN Paris. 82 p.
Pastre J.-F. Fontugne M. Kuzucuoglu C. Leroyer C. Limondin-Lozouet N. Talon M. Tisnérat-Laborde N. 1997 - L'évolution tardi et postglaciaire des lits fluviaux au nord-est de Paris (France). Relations avec les données paléoenvironnementales et l'impact anthropique sur les versants. *Géomorphologie : relief, processus, environnement* 3 (4) : 291-312.
Pastre J.-F. *et al.* 2002 - L'Holocène du Bassin parisien : variations environnementales et réponses géoécologiques des fonds de vallée. *In* Richard et Vignot (dir.) Équilibres et ruptures dans les écosystèmes depuis 20 000 ans en Europe de l'Ouest. Actes Coll. Int. Besançon sept. 2. Presses Univ. Franc. Comt. *Annales littéraires* 730 : 61-74.
Patin C. 1663 - Traité des tourbes combustibles. Jean du Bray éd. 122 p.
Pauquy C. 1834 - Statistique botanique ou Flore du département de la Somme et des environs de Paris. Éd. Baillière *et al*. Paris. 635 p.
Pégorier A. 2006 - Les noms de lieux en France. Glossaire de termes dialectaux. IGN Paris. 519 p.
Penna B., Mitaut S., Valette M. 2003 - Le Marais vernier. Dix siècles d'évolution paysagère. *Cahier Annales Normandie* 33 : 1-256.
Peterka T. *et al*. 2017 - Formalized classification of European fen vegetation at the alliance level. *Appl. Veg. Sci*. 20: 124-142.
Petit R. 1972 - L'enceinte d'Abbeville au XIIe siècle. *Bull. Soc. Emul. Abbeville* : 43-55.
Petit C. *et al*. 2018 - Conditions environnementales de l'exploitation des espaces ruraux en Gaule du Nord. *Gallia rustica* 2 : 32-81.
Picard E. 1881 - La Vénerie et la fauconnerie des ducs de Bourgogne, d'après des documents inédits. Libr. Champion Paris. 128 p.
Pissart A., Krook L. Harmand D. 1997 - La capture de l'Aisne et les minéraux denses des alluvions de la Meuse dans les Ardennes. *Compte-rendus Acad. Sc.* 325(6) : 411-417.
Pissart A., Harmand D. & Krook L. 1997 - L'évolution de la Meuse de Toul à Maastricht depuis le Miocène : corrélations chronologiques et traces des captures de la Meuse lorraine d'après les minéraux denses. *Géogr. physique et Quaternaire* 51(3) : 267-284.
Pissart A., Krook L., Harmand D. 1998 - Modifications du tracé de la Meuse dans la région de Charleville-Mézières en liaison avec les captures de l'Aisne et de la Moselle. *Bull. Soc. Géo. Liège* 35 1 : 29-39.

Pomerol C. 1966 - Néotectonique dans la région parisienne. *Bull. Asso. Fr. étude quaternaire* 3(4) : 231-234
Ponel P., Coope R., Antoine P., Limondin-Lozouet N., Leroyer C., Munaut A.-V., Pastre J.-F., Guiter F. 2005 - Lateglacial palaeoenvironments and palaeoclimates from Conty and Houdancourt, northern France, reconstructed from Beetle remains. *Quater. Sci. Reviews* 24 : 2449-2465.
Porteret J. et Sacca C. 2020 - Humains et tourbières : de l'exploitation de tourbes à l'exploitation des tourbières. Doc PDF. 15 p.
Potter D. 1993 - War and Government in the French Provinces, Picardy, 1470-1560. Cambridge Univ. Press. 393 p.
Prarond E. 1858 - Les chasses de la Somme. Lenoel-Herouart Impr. Amiens. 130 p.
Prarond E. 1884 - Topographie historique et archéologique d'Abbeville. 3 tomes. Paris - Abbeville.
Praud I., Bostyn F., Cayol N., Dietsch-Sellami M.-F., Hamon C. *et al.* 2018 - Les premières occupations du Néolithique ancien dans le Nord-Ouest de la France. *Gallia Préhistoire* 58 : 139-215.
Prentiss A. M. 1937 - Chemicals in War. A treatise on chemical warfare. 739 p.
Pryor F. 2001 - The Flag Fen basin : archaeology and environment of a Fenland landscape. English Heritage. 498 p.
Pryor F. 2005 - Flag Fen : the life and death of a prehistoric landscape. Stroud : Tempus.
Quris O., Guislain M.-H., Villain C., Lebrun J., 2018 - Réserve Nationale du Marais d'Isle (Saint-Quentin, 02) - Plan de gestion 2018-2023. CENPicardie, Comm. Agglo. Saint-Quentin. 210 p.
Ramsar Convention Secretariat 2013 - The Ramsar Convention manual : a guide to the Convention on wetlands (Ramsar, Iran 1971). 6th edition. Ramsar Convention Secretariat, Gland (CH). 112 p.
Ramsar Convention on Wetlands 2021 - Global guidelines for peatland rewetting and restoration. Technical Report n°11. Gland (CG). 77 p.
Rigollot 1841 - Notice sur Mr. Cocquerel. *Mém. Acad.. Somme* IV : 41-49.
Riomet L.-B., Bournérias M. 1952-1961 - Flore de l'Aisne. Fascicules 1 à 8. *Bull. Soc. Hist. Nat. Aisne*. 356 p.
Rochelois C. et Cloquier C. 2021 - Figures de pêcheurs et poissonniers dans les sources littéraires et documentaires au nord de la Seine du XIIe au XVIe siècle. Éd. CTHS. *L'animal : un sujet de loisirs* : 39-56.
Rodinger F. et Gavory L. 2019 - Amiens « ville des zones humides » ses marais valorisés par le maraîchage, les Hortillonnages et par l'exploitation de la tourbe. Sémin. Ramsar nov. 2019 Amiens « *Histoire et évolution des zones humides et usages anthropiques* ». 28 p.
Roland de la Platière J.-M. 1783 - Art du tourbier ou traité des différentes manières d'extraire la tourbe et de l'employer. Paris. 560 p.
Rolandeau P. & François R. 2020 - Cartographie des niveaux hydriques des prairies en Moyenne Vallée de la Somme. CBNBailleul pour le CEN Hauts-de-France. Doc. PDF. 51 p.
Sacca C., Cubizolle H. 2008 - La patrimonialisation des zones humides : l'exemple de tourbières de l'est de la France. *Géogr. et Cult.* 66 : 11-26.
Ruskin J. 1910 - La bible d'Amiens. Ed. Mercure de France Paris. 348 p.
Sajaloli B. 1993 - Les zones humides laonnoises, fonctionnement, usages, gestion Thèse Doct. Univ. Paris I. 629 p.
Sajaloli B. 1994 - Les marais continentaux de plaine, pionniers de la friche et du défrichement ? L'exemple des zones humides laonnoises. *Norois* 164 : 643-656.
Sajaloli B. 2006 - Zones humides et diffusion du christianisme. Le cas du Laonnois (Aisne). *Zones humides info* « Sacrées zones humides » : 2-3.
Sajaloli B., Dournel S., Franchomme M. 2009 - Les temps de l'eau à l'épreuve de la géographie : usages et conflits des zones humides en France du Nord. Univ. Lille. Doc. PDF. 20 p.
Sahlins 1989 - Boundaries, The making of France and Spain in the Pyrenees. University California presse ed. 376 p.
Sauvage J. 1954 - Palynologie et pétrographie de tourbes et sédiments de la cuvette parisienne et des Ardennes. Strasbourg. *Mémoires Service carte géologique Alsace et Lorraine* 12 : 1-71.
Schumann M., Joosten H. 2008 - Global peatland restauration manual. Institute of botany and landscape ecology. Greifswald Univ. (DE). 68 p.
Sciences Po Lille 2018 - Risques et impacts des déchets et pollutions pyrotechniques en Région Hauts-de-France. Rapport .32 p.
Séara F., Bridault A., Ducrocs T., Souffi B. 2010 - Chasser au Mésolithique L'apport des sites de vallées du quart nord-est de la France. *Archéopages* 28 : 26-35.
Sidéra I. 2001 - Animaux domestiques, bêtes sauvages et objets en matières animales du Rubané au Michelsberg : de l'économie aux symboles, des techniques à la culture. *Gallia Préhistoire* 42 : 107-194.
Siffait de Moncourt A. 1916 - Le dessèchement des terres basses du Ponthieu sous le règne de Louis XVI. *Mém. Acad. Sci. Lett. et Arts Amiens* : 239-372.
Sommé J. 2006 - Les tufs calcaires holocènes récents dans le Nord de la France. *Quaternaire* 17(2) : 43-49.
Sommé J., Munaut A., Emontspohl A.-F., Limondin-Lozouet N., Lefèvre D., Cunat-Bogé N., Mouthon J., Gilot E. 1992 - Weichsélien ancien et Holocène marin à Watten (Nord, France). *Quaternaire* 3 (2) : 87-89.
Strack M. 2008 - Peatlands and climate change. International Peat Society. Finland. 227 p.
Sulmont G. 1973-74 - Une tourbière à sphaignes et *Huperzia selago* dans la vallée de l'Avre à Boves (Somme). *Bull. Soc. Bot. Nord Fr.* : 17-20.
Syndicat mixte Baie de Somme Grand Littoral Picard (SMBSGLP) 2017 - La « Folie » du marais. *Baie de Somme* automne-hiver 2017 77 : 16-17.
Szajdak L., Szczepanski M. 2009 - Effet des tourbières sur l'épuration des eaux du sol. *Aestuaria* v. 14 : 201-210.
Tanneberger F. *et al.* 2017 - The peatland map of Europe. *Mires and Peat* 19 : 1-17.
Tanneberger F., Appulo L., Ewert S., Lakner S., Ó Brolcháin N., Peters J., Wichtmann W. 2020 - The power of nature-based solutions : how peatlands can help us to achieve key EU sustainability objectives. *Adv. Sustainable Syst*. 5.
Tendron G. 2013 - Fontainebleau, domaine de chasse des souverains. *Les dossiers de la Soc. Amis & Mécènes Chat. Fontainebleau* 9. 24 p.
Ternier L. et Masse F. 1907 - Les canards sauvages et leurs congénères : leurs migrations, leur description, et leur chasse de jour et de nuit, devant soi, en bateaux, à la hutte et au gabion. Firmin-Didot éd. Paris. 795 p.
Thévenin A. 2008 - Le Mésolithique ancien et moyen de la moitié nord de la France : les grandes lignes du peuplement. *In* Fagnart, Thevenin, Ducrocq, Souffi, Coudret (dir.) Le début du Mésolithique en Europe du Nord-Ouest. Actes coll. Amiens 2004. *Mém. Soc. Préhist. Fr.* 45 : 31-50.
Thorel F. 2017 - L'abbaye de Saint-Bertin et l'eau : économie, administration, aménagements et conflits (VIIIe-XVe siècle). Master II Hist. & Civil. Univ Artois. 286 p.
Tisserand N. et Nouvel P. 2013 - Sanctuaire de source, sanctuaire des eaux ou simple sanctuaire en milieu humide ? Découverte d'un complexe cultuel antique à Magny-Cours (Nièvre). *Rev. archéo. Est* 62 : 167-185.
Traullé L. 1809 - Lettre adressée à M. Mongez sur les débris d'un bateau déterré dans les levées de la Somme, près d'Abbeville. *Magasin encyclopédique* 1809-II : 5-17.
IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2021 - Peatlands and climate change. Doc PDF.
UNEP United Nations Environnment Programm 2019 - Frontiers 2018/19 Emerging issues of environmental concern. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya. 23 p.
Van den Abeele B. 2013 - Fauconnerie et vénerie dans les livres d'heures. *In* Vanwijnsberghe 2013 - "Ung bon ouvrier nommé Marquet Caussin » peinture et enluminure en Hainaut avant Simon Marmion - IRPA Bruxelles : 222-227.
Van Diggelen R., Emsens W.-J., Liczner W., Jacobs S. & Norda L. 2021 - Field campaign University of Antwerp 15/02/2021 - 25/02/2021. Feedback report for Life Anthropofens. 61 p.
Van Meirvenne M., Eklit T. M., Verstraete S., De Boever M. & Tack F. 2008 - Could shelling in the First World War have increased copper concentrations in the soil around Ypres ? *Europ*. *Journal of Soil Sci.* 59 : 372-379 .
Van Vliet-Lanoë B., Mansy J.-L., Margerel J.-P., Vidier J.-P., Lamarche J., Everaerts M. 1998 - Le pas de Calais : un détroit cénozoïque à ouverture muliple. *C. R. Acad. Sci. Paris*, série IIa 326 : 729-736.
Van Vliet-Lanoë B. Laurent M., Everaerts M., Mansy J.-L., Manby G. 2000 - Évolution néogène et quaternaire de la Somme, une flexuration tectonique active. *C. R. Acad. Sci. Paris* 331 : 151–158.
Vergne V. 2010 - Évolution des paléoenvironnements quaternaires du bassin de la Somme : contexte de mise en place des tourbières. *L'Écho des Tourbières* n°18 spécial Picardie : 2-4.
Vergne V., Julve Ph. (dir.) 1998 - Tourbières et milieux humides. Actes Coll. groupe étude tourbières juillet 1997 dans les régions Nord - Pas de Calais et Picardie. *Cahiers Géogr. Phys.* 13. 127 p.
Vergne V., Brimont F., Tremblay C. 1995 - Les tourbes du Nord de la France. Notes sur les données anciennes et modernes. Doc. PDF. 17 p.
Vergne V., Munaut A.-V., Ducrocq T., Bostyn F. & Miras Y. 2004 - Apport de la palynologie holocène à la connaissance des premières traces d'anthropisation en France septentrionale et en Belgique. *Annales de Besançon.* 21 p.
Vergne V., Brimont F. 2007 - Les tourbes : histoire des paysages du Nord-Pas de Calais. *L'Echo des Tourbières* 13 : 6-9.
Vergne V., Brimont F., Vanappelghem C., Hendoux F. 2007 - Les tourbières de la région Nord - Pas de Calais - *L'Écho des tourbières* n°13 : 4-6.
Vergne V., Deschodt L., Delangue B. 2009 - Géohistoire de la tourbe et des tourbières du Nord de la France. *Aestuaria* 14 : 249-274.
Verhille B. 2005 - La guède en Picardie (XII^{e} au XV^{e} siècle*). Bull. Soc. Antiq. Pic.* 169 : 393-399.
Verhille B. 2006 - L'intégration de Saint-Quentin au commerce de la guède à l'époque médiévale. *Mém. Féd. Soc. hist et archéo. Aisne* 51 : 247-270.
Vermeersch D. 1981 - Le site archéologique du Marais de Famechon (Somme). Bilan provisoire. *Cahiers archéo. Pic.* 8 : 147-156.
Vigne J.-D., Lorvelec O. & Pascal M. 2003a - Le Bison d'Europe. *In* Pascal *et al*. 2003 - Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions. Rapport MNHN : 95-96.

Vigne J.-D., Lorvelec O. & Pascal M. 2003b - Le Cheval sauvage, *in* Pascal *et al*. 2003 - Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions. Rapport MNHN. 82 p.
Vimereu P. 1927 - Chutt le hutteux. Roman des roseaux. Rééd. 1974 Libr. Declercq Abbeville.
Vivier N. 1994 - Les biens communaux en France au XIX[e] siècle. Perspectives et recherches. *Histoire et Sociétés Rurales* 1 *:* 119-140.
Vivier N. 1999 - Les communaux, patrimoine du pauvre. Un discours sur les sociétés rurales. Coll. Campagnes de l'Ouest Stratigraphie et relations sociales dans l'histoire. Rennes 1999 : 121-133.
Voies Navigables de France 2016 - Canal Seine Nord-Europe. Demande de dérogation espèces protégées. Flore 4 espèces légalement protégées.
Vurpillot D. 2016 - Les sanctuaires des eaux en Gaule de l'est : origine, organisation et évolution (Ier siècle av. J.-C. - IVe siècle après J.-C.). Archéologie et Préhistoire. Univ.Franche-Comté. Doc. PDF. 498 p.
Wadier A. 2016 - L'or bleu de Picardie. Histoire de la waide et des waidiers. C. Dupuis éd. 117 p.
Wamain A. 1833 - La chasse aux Cygnes à Lamotte-Brebière. *Revue d'Amiens* : 155-160.
Wattez J.-R. 1980 - Le Chêne pubescent (*Quercus lanuginosa* Thuill.) dans le département de la Somme ; un ilot de végétation thermophile continentale dans le Sud-Amiénois. *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic.* : 15-29.
Wattez J.-R. 1982 - Présence du Chêne pubescent dans le département de la Somme : suite et fin. *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic*. 3 : 35-47.
Wattez J.-R. 1997 - Les groupements végétaux ripuaires des étangs récemment creusés dans la Vallée de la Somme en aval d'Hangest-sur-Somme. *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic.* 15 : 25-28.
Wattez J.-R. 2000 - Observations concernant la localisation des anciens vignobles dans le département de la Somme, compte-tenu des données cadastrales. *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic*. 18 : 25-34.
Wattez J.-R. 2005 - Essai de délimitation des territoires phytogéographiques dans le département de la Somme (France). *Lejeunia* NS 17 : 1-44.
Wattez J.-R. 2018 - Les étapes de la connaissance de la flore et de la végétation sur le littoral picard. *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic.* 36 : 59-82.
Wattez J.-R., Bournérias M. 1990 - Esquisse phytogéographique de la Picardie. *Journal of Biogeography* 17 : 145-161.
Wołejko L., Pawlaczyk P., Stańko R. (eds) 2019 - Alkaline fens in Poland - diversity, resources, conservation. Naturalists' Club, Świebodzin. 315 p.
Wright E. 2013 - The history of the European aurochs (*Bos primigenius*) from the middle Pleistocene to its extinction : an archaeological investigation of its evolution, morphological variability and response to human exploitation. Thèse archéo. Univ. Sheffield, UK. 324 p.
Yvinec J.-H. 1997 - Étude archéozoologique du site de la place des Hallettes à Compiègne (Oise), du haut Moyen Âge au XII[e] siècle. *Rev. Archéo. Pic. n° sp.* 13 Fouilles de sauvetage sous la place du marché à Compiègne (Oise) 1991/1993 : 171-210.
Zech-Matterne V., Leconte L. 2009 - New archaeobotanical finds of *Isatis tinctoria* L. (woad) from Iron Age Gaul and a discussion of the importance of woad in ancient time. *Veg. Hist. Archaeobot*. 19 : 137-142.
Zech-Matterne V., Bouby L. 2011 - Viticulture et viniculture dans le Nord du Bassin parisien d'après les données archéobotaniques. *Gallia* 68(1) : 257-262.
Zech-Matterne V., Auxiette G., Malrain F. 2013 - Essai d'approche des systèmes agricoles laténiens dans le Nord-Ouest de la France : données carpologiques archéozoologiques et archéologiques. *In* L'âge du Fer en Europe. Mélanges offerts à Olivier Buchsenschutz : 397-404.
Zech-Matterne V. & Brun C. 2016 - Vers une agriculture extensive ? Étude diachronique des productions végétales et des flores adventices associées, au cours de la période laténienne, en France septentrionale. *In* Blancquaert & Malrain 2016 - Évolution des sociétés gauloises du Second âge du Fer, entre mutations internes et influences externes. Actes coll. AFEAF Amiens 2014. N° sp. *Rev. Archéo. Pic.* 30 : 623-638.
Zech-Matterne V., Derreumaux M., Boulen M., De Muylder M., Rousseau A. & Van Andringa W. 2018 - Présence d'arbres rares dans l'enceinte de sanctuaires à Noyon "La Mare aux Canards" et Mesnil-Saint-Nicaise "Fond de Quiquery" (Somme), sur le tracé du canal Seine-Nord-Europe en Picardie. *Rev. Archéo. Pic.* n° spécial 32 : 287-305.

Ressources numériques :

ABMARS 2021 - Chasse au héron : http://www.abmars.fr/pages/abmars-raconte/la-chasse-au-heron.html.
Agence de l'Eau Artois-Picardie. 2016 - SDAGE du Bassin Artois-Picardie pour la période 2016 à 2021. https://www.eau-artois-picardie.fr/sites/default/files/SDAGE_2016-2021_web.pdf.
AGRESTE 2021 : http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/.
Ambiani 2021 - https://www.les-ambiani.com/arebona/.
AMEVA 2021 : http://www.ameva.org/.
Antoine P., Bahain J.-L., Auguste P., Fagnart J.-P., Limondin-Lozouet N. & Locht J.-L. 2011 - Quaternaire et Préhistoire dans la vallée de la Somme : 150 ans d'histoire commune. 10.4000/books.mnhn.2686.
ASCE (Association de Sauvegarde de Chantilly et de son Environnement) 2021 - Histoire de Chantilly: https://www.asce-chantilly.fr/chantilly/histoire-de-chantilly/.
Architectes Urbanistes Associés Paul Chemetov 2021 - ZAC Gare-La Vallée. https://www.paulchemetov.com/projets/quartier-gare-la-vallee.
Australian War Memorial 2021 - Mont St Quentin and Peronne : Australian victories : https://www.awm.gov.au/visit/exhibitions/1918/battles/mtstquentin.
Baquet L. 2021 - Histoire de Long : http://bacquet.lionel.free.fr/.
Bibliothèque patrimoniale Carlopolis de Compiègne - 2021 : https://carlopolis.compiegne.fr/.
Bibliothèque numérique de la Communauté d'Agglomération du Pays de Saint-Omer (CAPSO) 2021 - Livre d'heures à l'usage de Rome (MS. 0421) : https://bibliotheque-numerique.bibliotheque-agglo-stomer.fr/notices/item/1889-livre-d-heures-a-l-usage-de-rome.
Bonn A. *et al*. 2014 - Investing in nature : developing ecosystem service markets for peatland restoration. Ecosystem Services : http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.06.011i.
Bréart B. 2021 - Hortillonnages : cultures et traditions : https://www.hortillonnages-culturesettraditions.fr/2018/06/11/mes-hortillonnages-par-bruno-br%C3%A9art.
Brunet-Gaston 2011 - Décor baroque ou perspective illusoire : le complexe « théâtre et temple » de Genainville (Val d'Oise). *Theatra et spectacula* 2011 (1-2) : 119-128 : https://doi.org/10.4000/edl.107.
Canadian War Museum 2021 - The Somme : https://www.warmuseum.ca/firstworldwar/history/battles-and-fighting/land-battles/the-somme/.
Cbarchitectes 2021 - Projet d'hotel Ibis budget - ZAC-la-Vallée (Amiens) : https://www.cbarchitectes.fr/projet/zac-de-la-vallee.
Cloquier C. 2022 - La chasse aux cygnes dans la vallée de la Somme : du marquage seigneurial au présent échevinal du XIV[e] au XVIII[e] siècle *In* L'animal : un sujet de loisirs. Éd. CTHS 2022 : http://books.openedition.org/cths/15986.
Commune de Thézy-Glimont 2021 - L'extraction de la tourbe à Thézy-Glimont : https://www.ville-thezyglimont.fr/mairie/histoire-de-thezy/lextraction-de-la-tourbe-a-thezy-glimont/.
Conseil départemental de la Somme 2021 - Projet Vallée de Somme Vallée idéale. Une démarche innovante et ambitieuse pour l'attractivité de notre territoire : https://vallee-ideale.somme.fr/.
Deudon L. 2017 - La Canardière de Condé : un exemple d'hydraulique cynégétique original dans la vallée de l'Escaut. https://escaut.hypotheses.org/67.
Deudon L. Byhet-Bonvoisin T. 2020 - De la carpe au cygne - Une histoire environnementale des pratiques aquacoles en Scarpe-Escaut (XIIe-XVIIIe siècles). https://escaut.hypotheses.org/620.
DREAL Picardie & Conseil Régional de Picardie 2014 - Atlas de l'eau Picardie. https://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/picardie_Atlas_de_l_eau_picardie_janv_2014compress.pdf.
Estève C. 2006 - La chasse au gibier d'eau en France au XIX[e] siècle. Ruralia : http://journals.openedition.org/ruralia/1161.
Fichtl S. 2006 - Murus et pomerium : réflexions sur la fonction des remparts protohistoriques. Rev. archéo. Centre France t. 44 : 55-72.
Fournier B., Fournis F., Dufournier B. 2008 - Moulin, puis filature, puis tissage de jute Saint Frères à L'Étoile, dit des Moulins-Bleus. L'inventaire au patrimoine culturel des Hauts-de-France. Cons. Rég. Hauts-de-France. https://inventaire.hautsdefrance.fr/.
Gemehl D. 2016 - L'évolution d'un quartier d'Amiens depuis l'Antiquité.
INRAP. https://www.inrap.fr/l-evolution-d-un-quartier-d-amiens-depuis-l-antiquite-4944.
Géoportail 2021 - http://www.geoportail.gouv.fr/accueilGreifswald Moor Centrum 2021 : https://greifswal.oor.de/home.html.
Harmand D., Le Roux J., Losson B., Cordier S. 2007 - La capture de la Haute Moselle : bilan des connaissances : https://f.hypotheses.org/wp-content/blogs.dir/2709/files/2007/06/livret2007_p53-p94.pdf.
Heiderscheidt D. 2018 - The Impact of World War one on the forests and soils of Europe. *Ursidae : The Undergraduate Research Journal at the University of Northern Colorado* 7(3), Article 3 : https://digscholarship.unco.edu/urj/vol7/iss3/3
Historial de la Grande Guerre 2021 : https://www.historial.fr.
Hubé 2017 - Industrial-scale destruction of old chemical ammunition near Verdun: a forgotten chapter of the Great War, First World War Studies, DOI : 10.1080/19475020.2017.1393347.
Imperial War Museum 2021a - Hodge F. E. 1919 - Mont Saint-Quentin and Péronne from near Maisonette, 1918 : https://www.iwm.org.uk/collections/item/object/13250.
Imperial War Museum 2021b - Key Facts about *the Battle of the Somme* : https://www.iwm.org.uk/history/key-facts-about-the-battle-of-the-somme.

Izembart H. et Le Boudec B. 2007 - Atlas des paysages de la Somme. MEDAD : www.picardie.developpement-durable.gouv.fr/atlas-des-paysages-de-picardie-a632.html.
Météo France 2021 :
a : le climat en France : http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climat-en-france/le-climat-en-metropole#
b : évolution du climat de la Picardie :http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd.
c : fiches climatologiques 1991-2020 Abbeville, Amiens, Saint-Quentin : https://donneespubliques.meteofrance.fr/FichesClim/FICHECLIM_80379002.pdf.
Morera R. 2016 - Les zones humides, enjeux de pouvoirs (XVI^{e}-XX^{e} siècles). *Siècles* 42 : http://journals.openedition.org/siecles/2944.
Mouny S. 2018 - Le château d'Eaucourt-sur-Somme. Présentation d'une recherche en cours : https://books.openedition.org/irhis/1362?lang=fr.
National Army Museum 2021 - Battle of the Somme: https://www.nam.ac.uk/explore/battle-somme.
Penichou A. 2020 - La Ferlance, ferme pilote pour l'élevage et l'agroécologie. L'Action agricole picarde du 8 10 2020 : https://www.action-agricole-picarde.com/la-ferlance-ferme-pilote-pour-lelevage-et-lagroecologie.
Pestel J. 2021 - Rôle des marais de Liesse et Marchais dans la guerre de 1914-1918 : https://www.liessenotredame.fr/commune/histoire-de-la-commune/faits-historiques/role-des-marais-de-liesse-et-marchais-dans-la-guerre-de-1914-1918.
Pôle Relais Tourbières (FCEN) 2021 : https://www.pole-tourbieres.org.
Ramsar fact sheet 2015 : www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/fs_8_peatlands_en_v5.pdf.
RSPB Royal Society for Protection of Birds 2021 - Swans and humans : https://www.rspb.org.uk/birds-and-wildlife/wildlife-guides/bird-a-z/mute-swan/swans-and-humans/.
Samara Parc Nature et Archéologie 2021 - L'oppidum de La Chaussée - Tirancourt. https://www.samara.fr/loppidum-de-la-chaussee-tirancourt.
Service général des Armées 2021 - Mémoires des hommes. Carte des tranchées secteur de Péronne, septembre 1916 : https://www.memoiredeshommes.sga.defense.gouv.fr/fr.
SIGES : Système d'information pour la gestion des eaux souterraines en Seine-Normandie : https://sigessn.brgm.fr.
Société Académique de Saint-Quentin 2021 : https://www.sastq.fr/articles/.
Thuet A. 2007 - Amiens - 49 rue Guidé et boulevard du Jardin des Plantes. ADLFI. Archéologie de la France - Informations [en ligne], Picardie, mis en ligne le 01 mars 2007 : http://journals.openedition.org/adlfi/5682.
Vergne V., Brimont F., Tremblay C. 1995 - Les tourbes du Nord de la France - note sur les données anciennes et modernes. Doc. PDF 17 p. file:///C:/Users/FRANCO~1/AppData/Local/Temp/file.pdf.
Wattez J.-R. 2017 - La création de la Société linnéenne du Nord de la France et le premier demi-siècle de son existence (1865-1914). *In* Hurstel coord. 2017 La France savante. Ed. CTHS Paris : http://books.openedition.org/cths/2649.
Wearn J. A., Budden A. P., Veniard S. C. & Richardson D. 2017 - The flora of the Somme battlefield : a botanical perspective on a post-conflict landscape. *First World War studies* 2017 : https://doi.org/10.1080/19475020.2017.1348959.
Wech P. 2013 - Autour du culte de l'eau : phénomènes d'acculturation gallo-romaine à l'époque augustéenne *In* : Adoption et adaptation (Paris : Ed. de la Sorbonne.) : http://books.openedition.org/psorbonne/5330.
Wildlife Trust for Beds, Cambs & Northants 2021 - Great Fen project : https://www.greatfen.org.uk.

http://www.cbnbl.org/
https://collections.louvre.fr/en/ark:/53355/cl010058864
http://www.eau-artois-picardie.fr/
https://www.globalpeatlands.org/
https://www.observatoireclimat-hautsdefrance.org
http://www.picardie .ecologie.gouv.fr
https://qualite-riviere.lesagencesdeleau.fr/app/tabs/viz-maphttp://www.ramsar.org/
https://www.samara.ff.

Manon Roland de la Platière, célèbre révolutionnaire rousseauiste, première femme botaniste de Picardie ? Ses observations floristiques dans les tourbières de la Somme vers 1780

Rémi FRANÇOIS
8 Grande rue, F-80290 BLANGY-SOUS-POIX
remi.francois1@free.fr

Résumé
Manon Roland de la Platière est une révolutionnaire française girondine réputée pour sa libre-pensée franche et ouverte. Ses lettres et mémoires sont célèbres pour l'éclairage historico-culturel qu'elles donnent sur la Révolution française vécue de l'intérieur et relatée par une femme libre. Ses connaissances scientifiques apparaissent beaucoup moins mises en avant. Dans le sillage de Jean-Jacques Rousseau qu'elle admire profondément, elle se forme à la botanique et échange avec plusieurs floristiciens de France. Une contribution botanique, publiée indirectement sous le nom de son mari Jean-Marie Roland de la Platière, constitue un intéressant témoignage sur la flore des tourbières alcalines de l'Amiénois il y a deux siècles et demi, en pleine période de prolifération des exploitations de tourbe. Jean-Marie Roland de la Platière publie en effet en 1783 un « *Art du tourbier ou traité des différentes manières d'extraire la tourbe et de l'employer* » qui concerne plus particulièrement les vallées tourbeuses de la Somme et affluents. Cet ouvrage contient des observations botaniques précises et fiables que sa femme Manon a manifestement réalisées en majeure partie. Mais ce traité ne mentionne pas son nom ni sa contribution. Car si le XVIII^{e} est le siècle des Lumières pour les hommes, il reste un Siècle d'obscurité pour les femmes. Or ses données floristiques constitueraient, en l'état actuel de nos recherches, les toutes premières données botaniques publiées dans la Somme, et les premières observations botaniques féminines à l'échelle de la Picardie. Il nous semble donc important de sortir de l'obscurité cette première femme botaniste régionale, et de la mettre en lumière.

Abstract

Manon Roland de la Platière is a French revolutionary known for her frank and open free-thinking. Her letters and memoirs are famous for the historico-cultural light they shed on the French Revolution experienced from the inside and told by a free woman. His scientific knowledge appears much less highlighted. In the wake of Jean-Jacques Rousseau, whom she deeply admires, she trained in botany and exchanged with several floristicians in France. A botanical contribution, published indirectly under the name of her husband Jean-Marie Roland de la Platière, constitutes a valuable testimony to the flora of the alkaline peat bogs of Amiens two and a half centuries ago, in the midst of the proliferation of peat. In fact, in 1783 Jean-Marie Roland de la Platière published an "Art of the peat bog or treatise on the different ways of extracting peat and using it" which more particularly concerns the peat valleys of the Somme and its tributaries. This work contains precise and reliable botanical observations that his wife Manon obviously carried out in large part. But this treatise does not mention his name or his contribution. Because if the 18th century is the Age of Enlightenment for men, there remains a century of misogynistic darkness for women. However, its floristic data would constitute, in the current state of our research, the very first botanical data published in the department of Somme, and the first female botanical observations on the scale of Picardy. It therefore seems important to us to bring this first female regional botanist out of obscurity, and to bring her to light.

Contexte

Manon Roland de la Platière, est surtout connue comme révolutionnaire girondine et femme à la parole libre et juste. Son patronyme est le plus souvent abrégé en Manon Roland, son nom à particule résonnant de façon particulière dans le contexte de la Révolution française.

Sa personnalité exceptionnelle brille surtout pour ses idées éprises des idéaux de la Révolution, et pour le rôle qu'elle a pu jouer dans l'évolution de la pensée girondine française (May 1964). Près d'une centaine d'écrits historiques et sociaux mettent à l'honneur cette femme romanesque et son parcours politique remarquable ou ses amours (par exemple Dauban 1864, Lenormant 1866, Clemenceau Jacquemaire 1926, Primo 1929, Praviel 1932, May 1964, Jourdan 1994, Coudreuse 2011, Reynolds 2012, Cornut-Gentille 2015, Corbel 2019…). Elle continue de fasciner.

Ses lettres et ses mémoires publiés constituent une matière riche et passionnante. Une facette de sa personnalité reste beaucoup moins connue : Manon Roland la botaniste. Champagneux (1800) et Duval (1910) ont développé cet aspect de sa biographie, mais avec une approche partielle. Plus récemment, Philippe (2017) l'a abordé pour le Rhône où elle a vécu. Presque rien n'a été écrit sur ses herborisations amiénoises. Pérodeau (2013) a juste indiqué « *Elle réalisa l'herbier aquatique qui servit à Roland pour son ouvrage « L'Art du Tourbier » paru en 1782* ». Son activité botanique méritait donc une analyse pour la Somme où elle a résidé, herborisé et publié (indirectement) de 1781 à 1784.

En effet, ses compétences en botanique sont rarement mises en avant, et le plus souvent ignorées. Par exemple, cette connaissance scientifique n'apparaît pas dans les ouvrages de Dauban (1864), Clemenceau Jacquemaire (1926), Corbel (2019)… Les femmes scientifiques de haut niveau sont rares en ce siècle d'andro-domination (Seguin 2004, Gargam 2009, Pépy 2018).

Elles sont empêchées de briller par les hommes (Seguin 2004, Benharrech 2018, Philippe 2020). É.-A Pépy (2018) souligne ainsi : « *Les femmes sont exclues ou rejetées aux marges des deux champs scientifiques qui monopolisent l'expertise sur la nature végétale, à savoir la médecine et la botanique* ».

Initiée en Grande-Bretagne, l'étude de la place des femmes dans l'évolution des connaissances naturalistes reste encore à développer et approfondir en France (Pépy 2018). La place des femmes dans l'étude de la botanique progresse, et il nous semble essentiel que chaque région où des femmes ont fait avancer cette science puisse l'éclairer. Si l'histoire générale de France pendant une Révolution aux impacts internationaux présente évidemment plus d'importance globale, l'histoire régionale des sciences nous parait aussi digne d'intérêt.

Manon Roland n'a pas fait (ou pu faire) paraitre de publications en son nom, ce qui était l'usage à l'époque. Mais un ouvrage de son mari Jean-Marie Roland de la Platière, le *Traité de l'Art du Tourbier* de 1783, et ses lettres permettent d'avoir un aperçu plus détaillé de ses compétences et activités botaniques.

Ce traité constitue, en l'état actuel de nos recherches sur l'histoire de la botanique en Hauts-de-France, les premières données botaniques publiées dans la Somme, et les premières observations féminines publiées en Picardie (François à paraître). Mais aucune flore régionale ne la mentionne !

Il nous apparaît donc important de mettre en valeur cette compétence scientifique de Manon Roland. Même si celle-ci peut apparaître secondaire par rapport à l'importance historique de sa participation à la Révolution française d'enjeu international.

La place de la contribution de Manon est discutée : en l'absence d'indications sur l'auteur des données dans l'ouvrage, est-ce vraiment elle qui a effectué et rédigé ces observations ?

Ses observations botaniques localisées constituent un témoignage sur la flore de la vallée tourbeuse de la Somme à plus de deux siècles de distance. Elles permettent une comparaison diachronique instructive.

Après avoir rappelé brièvement les personnalités et les parcours de Manon et de Jean-Marie Roland de la Platière, nous présentons et analysons les données floristiques que Manon a produites dans les tourbières autour d'Amiens.

Qui était Manon Roland ?

Manon Roland de la Platière. Fin XVIIIIe s. Musée Lambinet, Versailles.

« Manon » Roland est née Jeanne-Marie Phlipon le 17 mars 1754 à Paris. L'histoire la connait comme une personnalité politique française et une salonnière de la Révolution. Elle est en effet une figure emblématique de la Révolution française au sein du parti des Girondins ou elle joue un rôle majeur. Le botaniste linnéen lyonnais Marc Philippe la décrit (2017) ainsi : « *fervente rousseauiste, femme politique influente durant la période révolutionnaire, disparue avec son mari en 1793, était passionnée de botanique* ».

Seule survivante des sept enfants de son père Gatien Phlipon, maître-graveur et de sa mère Marguerite Bimont, elle bénéficie de toute leur affection. Un oncle prêtre lui apprend le latin. Elle est placée, à sa demande, en mai 1765, au couvent des Augustines de la Congrégation de Notre-Dame, à Paris. Elle a 11 ans.

Elle s'y passionne pour la lecture. La découverte de la Nouvelle Héloïse de Jean-Jacques Rousseau est majeure : le philosophe botaniste sera toujours un maître pour elle (« *fanatique de Rousseau* » écrit Lenormant -1866), même si elle a pu être parfois critique à son encontre.

Le couple de Jeanne-Marie et Jean-Marie

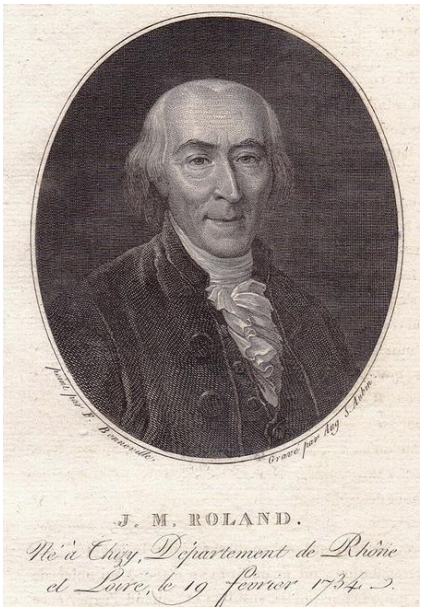
Lors de son séjour au couvent parisien, Manon se lie d'amitié avec Sophie et Henriette Cannet, deux sœurs originaires d'Amiens. Manon entretient avec elles une correspondance suivie après leur sortie du couvent. Par leur intermédiaire, notamment de Sophie, (devenue Mme de Gomicourt en épousant Pierre Dragon Gomicourt, seigneur de Sailly-le-Sec), elle fait la connaissance en 1776 de Jean-Marie Roland de La Platière. Il est à l'époque un économiste de renom, Inspecteur général des manufactures de Picardie, réputé d'une grande intelligence. Il est membre titulaire de plusieurs Sociétés savantes comme l'Académie d'agriculture de Lyon, est correspondant de l'Académie des Sciences de Paris, Turin, Montpellier... Amiens, ville drapière, connaît depuis les années 1750 (Daire 1782) un important essor des manufactures de textile. Il participe à ce développement en publiant en 1780 les traités de *L'Art du fabricant d'étoffes en laine* et *L'Art du fabricant de velours de coton.*

Habitant Amiens depuis 1766, il est lié avec la famille Cannet. Il avait même envisagé de se marier avec Henriette Cannet, qui était également amoureuse de lui (Lenormant 1866).

De vingt ans son aîné (elle a 26 ans et lui 46), il s'éprend de Manon et demande sa main. Le père de Manon, auquel sa fille demandait des comptes de tutelle, commence par refuser.

Manon se retire alors cinq mois dans un couvent. Puis elle se laisse tenter : l'accord est donné, et le mariage célébré le 4 février 1780 à Paris, 4 ans après leur première rencontre.

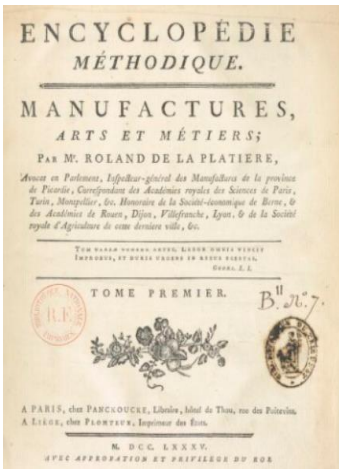
Il est amusant de remarquer que Jeanne-Marie, le véritable prénom de naissance de Manon, se marie avec Jean-Marie…



Jean-Marie Roland de la Platière. Estampe de François Bonneville. BnF Paris, département des estampes, 1797.

Nous ne rentrons pas dans le détail des relations au sein du couple, largement étudiées grâce à l'étude de sa correspondance abondante et de ses mémoires. Manon dit ne pas être passionnée par la vie de couple. Ce mariage n'apparait pas comme un mariage d'amour : « *mariée dans tout le sérieux de la raison* » précise-t-elle dans ses Mémoires. Lenormant (1866, p. 172), dit d'elle que « *son cœur était froid mais sa tête ardente* ». Mais le couple s'entend très bien pendant très longtemps (Reynolds 2012). Leur fille Eudora nait un an après leur union, en 1781 à Amiens.

Manon et Jean-Marie partagent l'éducation d'Eudora, et collaborent largement sur le plan technique et politique. Elle se présente comme la collaboratrice et la secrétaire de son mari (Bergès 2017). Ses écrits détaillent (par exemple dans une lettre du 25 juillet 1782) sa participation à la gestion des affaires financières et techniques liées aux rédactions de Jean-Marie. Cela concerne ses ouvrages qu'il fera paraître en son nom (chez l'éditeur parisien Panckoucke, avec lequel elle échange en direct) : l'*Encyclopédie méthodique - Manufactures, Arts et Mêtiers* qui parait de 1785 à 1792 (Rosetta 2018) :



1ère page du tome I de l'Encyclopédie méthodique sur les Manufactures, Arts et Mêtiers de 1785.

Elle a par ailleurs développé de réelles compétences botaniques, qu'elle poussera plus loin que celles de son mari.

Les connaissances botaniques de Manon Roland

Duval (1910) précise que M. Roland se forme auprès de plusieurs des plus grands botanistes parisiens de l'époque : elle assiste, dès la première année de son mariage en 1781, aux cours d'Antoine-Laurent de Jussieu et aux démonstrations de Daubenton au Jardin du Roi.

Manon écrit dans ses lettres qu'à Amiens, entre 1781 et 1784, elle constitue un herbier des plantes de la région. À Villefranche-sur-Saône près de Lyon dans le domaine familial de son mari, entre 1784 jusqu'à 1791 où les Roland montent à Paris pour être au cœur de la Révolution, elle herborise possiblement dans le Beaujolais et vient fréquemment à Lyon. Elle y côtoie la famille des Jussieu, Gilibert et d'autres botanistes locaux. Elle poursuit sa correspondance assidue de 1780 à 1793 avec Bosc d'Antic l'ami botaniste, et H. -A. Gosse, de Genève. Une lettre de mai 1781 précise qu'elle échange aussi des échantillons de plantes avec Lanthenas, également ami de Bosc d'Antic.

Philippe (2017) précise qu'elle est aussi en contact avec :

- Claret de la Tourette, célèbre botaniste et bryologue lyonnais du XVIII[e] s. (qui a notamment herborisé avec J.-J. Rousseau) ;
- le botaniste rhodanien Lucas Donin de Rosière de Champagneux ; il a écrit qu'elle avait « *porté très loin ses connaissances en botanique* » (Champagneux 1800).

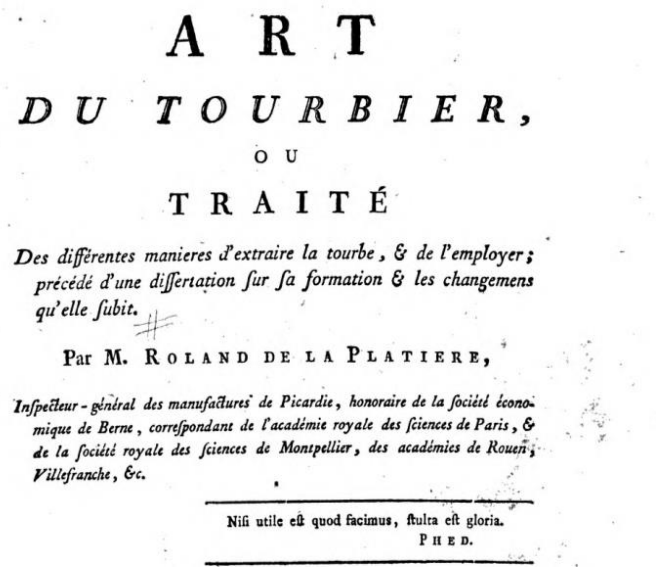
Elle dispose donc apparemment de solides formations et connaissances floristiques pour son temps. D'après ses lettres, elles lui permettent par exemple de critiquer les différents systèmes de classification botanique de l'époque, et les différentes flores nationales ou régionales.

Les données publiées dans l'Art du Tourbier

Nous n'avons connaissance d'aucun écrit botanique signé de Manon Roland comme auteur ou co-auteur. Toutefois, il apparait que les données floristiques publiées dans le traité « L'Art du Tourbier » signé par son mari, sont très majoritairement issues de ses propres observations et identifications.

Marc Philippe (2017) avait déjà très justement écrit à ce sujet (p. 124) « *(...) « L'art du tourbier », traité signé de Roland de la Platière (1783) mais dont au moins la partie botanique semble due à Manon Roland (...) ».* En effet Jean-Marie Roland a signé seul, mais cette signature unique ne reflète pas les contributions scientifiques respectives des différents contributeurs.

Objectifs de l'Art du Tourbier



A R T

DU TOURBIER,

OU

TRAITÉ

Des différentes manieres d'extraire la tourbe, & de l'employer; précédé d'une diſſertation ſur ſa formation & les changemens qu'elle ſubit.

Par M. ROLAND DE LA PLATIERE,

Inſpecteur-général des manufactures de Picardie, honoraire de la ſociété économique de Berne, correſpondant de l'académie royale des ſciences de Paris, & de la ſociété royale des ſciences de Montpellier, des académies de Rouen, Villefranche, &c.

Niſi utile eſt quod facimus, ſtulta eſt gloria.
PHED.

L'Art du Tourbier présente le contexte et l'intérêt technico-économique d'exploiter les tourbières de façon plus intensive en France.

Rédigé à Amiens entre 1781 et 1783, il constitue un témoignage très intéressant sur les avantages et inconvénients des différentes techniques d'extraction et de transformation des produits tourbeux. Si un bilan européen et national des connaissances est effectué en début d'ouvrage, l'essentiel des analyses concerne les tourbières alcalines des vallées de la Somme et affluents.

Nous ne détaillons pas ici le très grand intérêt (et les limites) de cet ouvrage, qui apparait majeur pour comprendre la géohistoire des vallées-tourbières de la Somme et affluents (cf. l'article sur l'histoire des usages des vallées tourbeuses de Somme et d'Avre dans le présent bulletin). Ces données sont d'autant plus précieuses qu'elles nous renseignent sur les trajectoires de ces tourbières d'intérêt international.

Nous détaillons par contre l'intérêt du travail de botanique de terrain de Manon.

Les auteurs des données non précisés

Il apparait clairement que Manon Roland a prospecté et identifié les plantes des tourbières de la Somme qui sont citées dans ce traité de son mari. Elle dit en effet dans sa correspondance (Roland 1780-1793) avoir constitué de 1781 à 1784 « *un herbier de plantes de Picardie* » et que son « *étude de la botanique aquatique donna lieu à l'*Art du Tourbier *».*

La paternité scientifique des données floristiques du traité semble donc claire.

Mais elle n'était pas seule : elle précise (lettre du 25 juillet 1782) avoir été accompagnée dans ses prospections botaniques par son mari et un voisin « *Mr. d'Eu* ».

Nous n'avons trouvé que peu de traces de l'activité naturaliste de Louis-Joseph Deu de Perthes (1738-1818). Il était Intendant des fermes de Picardie (services des douanes), membre de plusieurs sociétés scientifiques d'Amiens, Abbeville, Boulogne, Rouen et Anvers, et surtout reconnu comme « *botaniste, directeur du jardin botanique d'Amiens* ». Il a été le mentor scientifique du futur grand naturaliste amiénois André Marie Constant Duméril, qui lui était très reconnaissant ; attiré par la botanique et la médecine au début, Duméril deviendra ensuite le « Père de l'herpétologie » (Lescure 2016). Mr. Deu l'a notamment recommandé à Bosc d'Antic (Poublan 2013). Il ne semble pas voir contribué aux activités naturalistes locales samariennes. Un éventuel herbier de sa part a peut-être existé, mais nous ne l'avons pas localisé. Nous avons tout de même trouvé deux œuvres d'histoire naturelle auxquelles il a collaboré :

- Du Mont de Courset (5 tomes de 1798 à 1805) - *Le Botaniste cultivateur, ou description, culture et usage de la plus grande partie des plantes étrangères, naturalisées et indigènes cultivées en France* etc. Du Mont de Courset est un botaniste et surtout agronome renommé du Pas-de-Calais (Boulonnais) ;
- Magnin V. et Deu de Perthes L. J. 1809 - *Dictionnaire des productions de la nature et de l'art, qui font l'objet du commerce en France* etc.

Manon précise sa contribution aux identifications dans une lettre du 25 juillet 1781 : « *J'ai revu lundi, avec M. d'Eu, nos échantillons de plantes aquatiques, et je lui ai remis les listes qu'il m'a demandées pour les arranger ; je suis bien aise de lui laisser faire ce qu'il pourra, ce qu'il saura ; après quoi, j'ordonnerai le tout dans notre mémoire. Je l'ai fini, à l'exception : 1° de cette addition botanique ; 2° de la liste des auteurs et des ouvrages ; le commencement que tu en as fait est si bien abrégé, que je n'ai pas l'esprit d'en tirer parti sans feuilleter de nouveau ».*

La contribution de Manon aux identifications des plantes apparait ainsi majeure, et sa participation à la rédaction substantielle.

Mais J.-M. Roland dissimule le véritable auteur principal des observations floristiques qu'il relate dans son traité (dont il surnomme un peu pompeusement la partie botanique « *Flora aquatica Ambianensis »…*) :

A moins qu'il n'y ait dans ces marais des plantes extrêmement rares ou imperceptibles, ce petit traité que je ne craindrais pas d'intituler : *Flora aquatica Ambianenſis*, eſt aſſez complet. Je puis le croire, ſi l'on en doit juger par l'exactitude que j'ai miſe dans mes herboriſations avec des perſonnes qui ont le goût, l'inſtruction de la choſe & l'ardeur néceſſaire pour la ſuivre dans la vallée de Somme, très au-deſſus d'Amiens juſqu'au-deſſous d'Abbeville, & dans preſque toutes les vallées qui y aboutiſſent dans ce long intervalle.

En parlant de « *mes herborisations* », il laisse ainsi croire que c'est lui qui a majoritairement herborisé et identifié, accompagné d'autres botanistes, quelque peu secondaires, qu'il ne cite pas.

On peut supposer que :

- Jean-Marie Roland avait des connaissances en botanique puisque Manon et lui herborisaient ensemble à Amiens, mais elles sont difficiles à évaluer ; M. Clémenceau Jacquemaire (1964) indique que c'est le couple qui avait suivi les cours de botanique d'A.- L de Jussieu à Paris, avec Bosc d'Antic ;
- étant plutôt proche de conceptions assez féministes (cf. son discours du 6 décembre 1785 à l'Académie de Lyon : Roland de la Platière 1785), ce n'est probablement pas sciemment pour faire de l'ombre à sa jeune épouse qu'il ne nomme pas expressément sa participation essentielle aux identifications, mais plutôt pour s'éviter d'éventuelles critiques de lecteurs de son traité.

En effet, de nombreux misogynes n'auraient vraisemblablement pas manqué de « descendre » un ouvrage contenant des données scientifiques d'une femme. Ce qui aurait pu jeter le discrédit sur l'ensemble de l'ouvrage. C'est vraisemblablement pour cela que les ouvrages de Jean-Marie, même co-écrits pro parte par Manon, ne contiennent jamais le nom de sa femme.

Ce phénomène était du reste la règle à l'époque (Bergès 2017). D'ailleurs en 1793, Jean-Marie perdra son poste de Ministre de l'Intérieur au motif, notamment, que ses paroles et ses actes étaient dirigés/dictés par sa femme… ce qui paraissait inconcevable et inadmissible en ce temps de non-droits des femmes.

Mais nous verrons plus loin qu'il y avait aussi de réelles réticences de la part de Manon elle-même à apparaître comme autrice, justement pour des raisons de risques d'être « descendue » en flèche par des lecteurs que nous nommerons « *3 m* » : mâles misogynes et malveillants.

Liste des observations citées

Les observations botaniques concernent uniquement les tourbières au sens de l'époque, c'est-à-dire les pièces d'eau issues des exploitations (carrières) de tourbe. Elles y sont nommées « *trous à tourbe* », comme dans la *Flore des environs d'Abbeville* de Boucher de Crèvecœur (1834). Elles étaient le plus souvent appelées « *entailles* » (ou « *intailles* ») en picard, comme de nombreux toponymes l'attestent toujours aujourd'hui (François 2021).

On peut noter que la flore des prairies périphériques des entailles, qui sont détruites par le tourbage, n'est pas présentée. Elle est probablement plus complexe à étudier que la flore aquatique et amphibie.

Les listes sont concentrées sur trois pages du traité (p. 481-483). Il n'est pas précisé si elles sont exhaustives. Les communes sont indiquées, apportant une géolocalisation très intéressante.

Une distinction est effectuée entre les plantes aquatiques et les amphibies :

PLANTES AQUATIQUES

OBSERVÉES DANS LES ENVIRONS D'AMIENS. (*a*)

1°. *Plantes qui demeurent toujours ſûr la ſurface de l'eau.*

Claſſes & genres.	Noms des plantes.	Noms français.	Durée des plantes.	Endroits où elle ont été obſervées.
CLAS. 2. Diand. Monogy.	*Ultricularia vulgaris.*	La lenticulaire.	Vivace.	Dans les trous à tourbe de tous côtés
CLAS. 4. Tetrand. Tetragy.	*Potamogeton, Perfoliatum, Criſpum, Serratum, Compreſſum, Pectinatum, Gramineum.*	Les rubans d'eau & variétés.	Vivaces.	Dans les trous à tourbe des deux côtés de Longueau dans la ſomme.
CLAS. 13. Polyand. Polyg.	*Ranunculus aquatilis.*	La renoncule d'eau.	Vivace.	Dans les trous à tourbe des deux côtés de Longueau, dans la ſomme.
CLAS. 21. Monoec. Polyand.	*Ceratophyllum, Demerſum, Submerſum.*	L'hydre cornu.	Vivace.	Dans les trous à tourbe des environs de Long. & Rivery.
CLAS. 21. Monoec. Polyand.	*Myriophillum-veſicillatum.*	Le Volans d'eau.	Vivace.	Dans les trous à tourbe de Longueau & de Rivery.
CLAS. 24. Cryptogam. Alga.	*Chara-vulgaris.*	Le charague.	Durée incert.	Marais de Rivery.
CLAS. 24. Cryptogam. Alg.	*Ulva-inteſtinalis.*	Vulve inteſt.	Durée incert.	Trous à tourbe du côté de Rivery.

(*a*) Ce petit traité, conſidéré comme introduction à l'art du tourbier, paraît d'autant moins déplacé ici, que peut-être un jour il mettra ſur la voie de juger en partie de l'eſpece & de la qualité de la tourbe par la connaiſſance des plantes qui naiſſent dans les différentes tourbieres, & qui les conſtituent par l'analyſe de celles qui y dominent.

Tome XIX. P p p

482 *L'ART DU TOURBIER.*

2°. *Plantes qui s'élevent à la hauteur de l'eau, en la raſant.*

Claſſes & genres.	Noms des plantes.	Noms français.	Durée des plantes.	Endroits où elles ont été obſervées.
CLAS. 1. Monand. Digy.	*Callitriche, Verna, Automnalis.*	Etoiles d'eau.	Durée incertaine.	Dans les trous à tourbe & dans la Somme de tous côtés.
CLAS. 4. Tetrand. Monogy.	*Polamogeton natans.*	L'épi d'eau.	Vivace.	Dans les trous à tourbe de Lompré.
CLAS. 13. Polyand. Monogy.	*Nymphæa, Lutea, Alba.*	Nenuphars.	Vivace.	Trous à tourbe, des deux côtés de Longueau. Les deux eſpeces ne ſe trouvent pas enſemble.
CLAS. 22. Dioec. Enneand.	*Hydrocharis, Morſus rana.*	La grenouillette ou ſalade de grenouille.	Annuelle.	Trous à tourbe foſſés de tous côtés.
CLAS. 24. Cryptogam. Alg.	*Conferva, (a) Rivularis.*	Le conferve eſpece de mouſſe verte.	Durée incert.	Dans les eaux ſtagnantes par-tout.
CLAS. 21. Monoec-diand.	*Nota.* On peut ajouter à la diviſion précédente. *Lemna, Triſulca, Minor.*	La lentille d'eau.	Durée incertaine.	Dans les eaux ſtagnantes par-tout.

Cette plante raſe la ſurface de l'eau, ſans paraître tenir à la terre.

3°. *Plantes qui s'élevent beaucoup au-deſſus de l'eau.*

CLAS. 3. Triand. Monog.	*Scirpus lacuſtris.*	Scirpe, grand jonc des marais.	Vivace.	Dans les trous à tourbe par-tout en abondance.
CLAS. 3. Triand. Digyn.	*Arundo phragmites.*	Roſeau des marais.	Vivace.	Dans les trous à tourbe de tous côtés en abondance.
CLAS. 21. Monoec. Triand.	*Typha paluſtris anguſtifolia.*	La maſſe d'eau.	Vivace.	Idem & même par champs.

Nota. Ces plantes par le volume de leur tige, de leurs feuilles & l'entrelacement de leurs racines, ainſi que par leur abondance, doivent contribuer principalement à la formation de la tourbe.

(*a*) Je n'ignore pas que M. Deſmars, Journal économique, avril 1761, jeta des doutes ſur la nature, du conferva, & s'efforça de tirer cette production du regne végétal. Cette diſcuſſion n'entre pas dans mon plan; & ſans nier que le conferva puiſſe être un zoophite, je le range avec le grand nombre, dans la claſſe qui lui a été aſſignée juſqu'à préſent.

L'ART DU TOURBIER. 483

4° *Plantes qui s'élevent au-deſſus de l'eau, mais moins que les précédentes.*

Claſſes & genres.	Noms des plantes.	Noms français.	Durée des plantes.	Endroits où elles ont été obſervées.
CLAS. 1. Monand. Monogy.	*Hippuris vulgaris.*	La preſle d'eau.	Vivace.	Dans les foſſés & dans les fontaines de tous côtés.
CLAS. 5. Pentand. Monagy.	*Myoſotis paluſtris.*	Le gremille d'eau.	Vivace.	Dans les fontaines de tous côtés.
CLAS. 5. Petand. Digy.	*Phellandrium aquaticum.*	La ciguë aquatique.	Vivace.	Dans les trous à tourbe & foſſés en-deçà de Longueau.
CLAS. 6. Hex. Polyg.	*Aliſma plantago damaſonium.*	Le plantain d'eau.	Vivace.	Dans les trous à tourbe, principalement dans les foſſés de tous côtés.
CLAS. 9. Enneand. Exad.	*Butomus umbellatus.*	Le jonc fleuri.	Vivace.	Dans les foſſés du côté du pont de Metz.
CLAS. 21. Monoec. Triand.	*Sparganium erectum natans.*	Le plane d'eau.	Vivace.	Dans les trous à tourbe & dans les foſſés de tous côtés.
CLAS. 21. Monoec. Polyand.	*Sagittaria, ſagittifolia.*	La fleche d'eau.	Durée incertaine.	Trous à tourbe & foſſés de tous côtés.

5°. *Plantes venant également dans l'eau & ſur les bords ou dans les endroits aquatiques, qui paraiſſent par cette raiſon pouvoir concourir pour beaucoup à la formation de la tourbe.*

CLAS. 2. Diand. Monogy.	*Veronica anagallis.*	Beccabunga à feuilles longues.	Vivace.	Dans les foſſés de différens côtés.
CLAS. 2. Diand. Monogy.	*Lycopus Europeus.*	Marube aquatique.	Vivace.	Dans les foſſés de différentes côtés.
CLAS. 3. Triand. Monogy.	*Tris-pſeudacorus.*	Glayeul, iris à fleurs jaunes.	Vivace.	Sur les bords de l'eau, de différens côtés.
CLAS. 3. Triand. Monogy.	*Scirpus-paluſtris.*	Petit jonc des marais.	Vivace.	Dans les endroits humides, les marais.
CLAS. 3. Triand. Monogy.	*Aira-aquatica.*	Foin aquatique.	Vivace.	Dans les endroits humides.
CLAS. 3. Triand. Monogy.	*Poa-aquatica.*	Paturin.	Vivace.	Bords de l'eau, endroits humides.
CLAS. 5. Triand. Monogy.	*Gallium-paluſtre.*	Croiſette aquatique.	Vivace.	Dans les foſſés de tous côtés.
CLAS. 5. Pent. Monogy.	*Lyſimachia nummularia.*	La nummulaire, herbe aux écus.	Vivace.	Au bord de l'eau de tous côtés.

Ppp ij

Analyse des observations

Des identifications apparemment solides

On peut relever que la présentation des espèces suit, outre la nomenclature sexuelle, le système binomial linnéen ; ce n'était pas encore systématique au début des années 1780 où il était encore controversé (Bange 2017).

Les 43 espèces citées par Manon semblent bien valides et fiables. Nous n'avons trouvé dans cette liste aucun taxon dont la présence au XVIII[e] s. pourrait poser question.

Les cortèges cités apparaissent conformes aux flores samariennes de la fin du XIX[e], en particulier celle de Boucher de Crèvecœur de 1803 pour l'Abbevillois, qui compile vingt ans d'observations et donc remonte aux années 1780. Les espèces mentionnées dans l'Art du Tourbier y sont déjà mentionnées. Il faut dire qu'aucune rareté particulière n'est signalée par Manon Roland. Ces observations convergent avec celles qui suivent : Pauquy 1834, Boucher de Crèvecoeur 1834, Éloy de Vicq & Blondin de Brutelette 1865, Éloy de Vicq 1883, Caussin 1912 ; et avec les cortèges aquatiques et amphibies actuels des tourbières de la zone Ramsar (François 2006, Coulombel *et al*. 2013, François *et al*. 2017).

On peut également souligner que les listes n'apparaissent de loin pas exhaustives. Par exemple, des taxons certainement répandus autrefois en bordure des « trous à tourbe » ne sont pas cités comme *Thysselinum palustre, Ranunculus lingua, Stachys palustris, Cladium mariscus*… Les familles ou genres un peu complexes comme les Fougères, les *Juncus* ou *Carex* sont absents, ou partiels : seules une Apiacée et une Characée sont listées.

Certes, la connaissance de ces groupes difficiles était encore peu détaillée à l'époque. Mais on peut aussi percevoir une réelle rigueur dans les déterminations pour l'époque. Ce qui est en cohérence avec les compétences relatées par ses pairs et biographes.

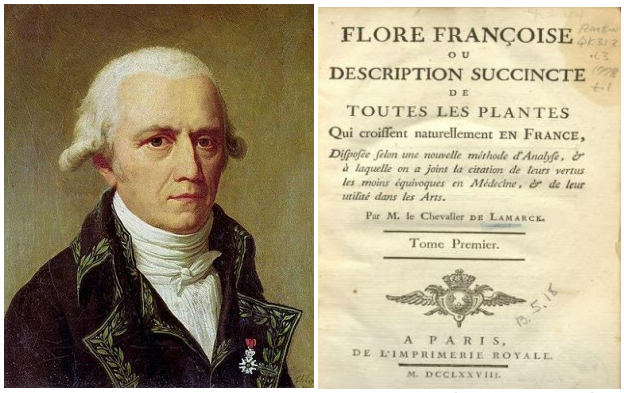
Ce point nous semble important car, en cette deuxième moitié de XVIII[e] s., les connaissances botaniques restaient encore relativement limitées en Picardie, avec très peu d'écrits régionaux.

Le contexte botanique au XVIII[e] siècle

En France

Plusieurs flores de France ont déjà été publiées, notamment :

- le samarien Lamarck vient de publier sa *Flore françoise* en 1778-79), premier ouvrage français avec la nomenclature binomiale linnéenne (Gange 2017) ; pour autant, ses activités floristiques concernent avant tout Paris : il ne participe apparemment pas, hélas, à l'activité de sociétés savantes naturalistes de sa terre natale ;


FLORE FRANÇOISE
OU
DESCRIPTION SUCCINCTE
DE
TOUTES LES PLANTES
Qui croiſſent naturellement EN FRANCE,
Diſpoſée ſelon une nouvelle méthode d'Analyſe, & à laquelle on a joint la citation de leurs vertus les moins équivoques en Médecine, & de leur utilité dans les Arts.
Par M. le Chevalier DE LAMARCK.
Tome Premier.
A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.
M. DCCLXXVIII.

Portrait de J.-B. de Lamarck (par Charles Thévenin) et première page du tome I de sa *Flore françoise* de 1778.

Il est fort possible/probable que Manon Roland ait pu échanger épistolairement ou discuter avec J.-B. de Lamarck, car son mari fait partie de l'équipe des rédacteurs de l'Encyclopédie méthodique de Panckoucke. Lamarck y rédige le Dictionnaire de botanique et J.-M. Roland « la plus grande partie du Dictionnaire des manufactures arts et mêtiers » (Cornut-Gentille 2015). Le premier tome du Dictionnaire de botanique lamarckien sort en 1783, quand Roland et Manon rédigent le Dictionnaire des Manufactures, Arts et Mêtiers. Lamarck collabore après 1789 avec l'Abbé Poiret, botaniste de Saint-Quentin, pour la suite de ce dictionnaire. Manon se montre critique envers le système de classification lamarckien : elle écrit « *Lestiboudois suit le système de Lamarck qui me semble défectueux. L'ordre de ses classes n'est pas conforme à la marche naturelle qui va du simple au composé* (…).

- Pierre Bulliard publie de 1780 à 1793 son *Herbier de la France* ou *Collection des plantes indigènes de ce oyaume* (150 cahiers in-fol.) ; Manon le mentionne dans une lettre de 1788. Bulliard avait aussi publié en 1776-1777 *Flora parisiensis - Introduction à la flore des environs de Paris*.

Planches d'*Hippuris vulgaris* et d'*Utricularia vulgaris* dans *Flora parisiensis* de Bulliard (1776).

Mais les descriptions de nouvelles espèces dans le monde sont souvent prioritaires, plus que les flores locales. Les courses aux nouvelles espèces sont des enjeux scientifiques et politico-économiques internationaux majeurs en ce siècle (Dayrat 2003).

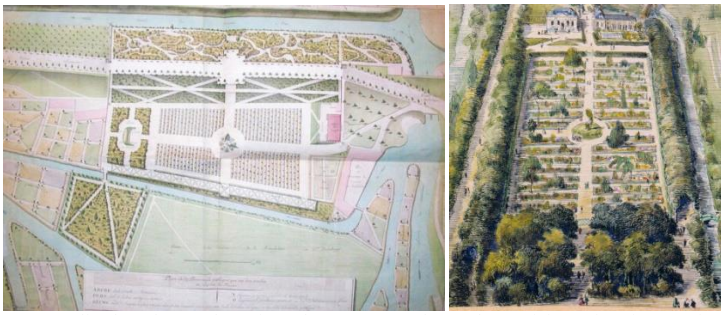
Et il n'existe encore aucune flore régionale ou locale entre Paris et Lille avant celle de Jean-Baptiste Lestiboudois en 1781 pour l'équivalent du Nord - Pas-de-Calais (Lestiboudois 1781).

On ne recense pas non plus de société savante locale qui fasse avancer fortement la botanique dans la Somme. Les botanistes picards peuvent en revanche s'appuyer largement sur les diverses flores des environs de Paris publiées depuis celle de Tournefort (1698).

C'est surtout à partir du début du XIX^{e} s. que les publications et synthèses de flores locales vont apparaître et se multiplier dans la Somme, comme Jean-Roger Wattez (2018) l'a fort bien retracé, ainsi que dans les départements limitrophes (François et Wattez - coll. à paraître).

La botanique dans l'Amiénois au XVIII^{e}

Des cours de botanique existent à Amiens dans le jardin botanique depuis 1754 (Dom Robbe 1754). Le prieur des Feuillants, Dom Robbe, botaniste et membre de l'Académie des Sciences Arts et Lettres d'Amiens, gère cet espace au nom de cette Académie. Le Jardin botanique d'Amiens apparait en 1751 suite à un don par Louis XV à l'Académie du terrain du Jardin du Roy, établi en 1604 (Richer 1900, Amiens Métropole 2021).



Le Jardin des Plantes d'Amiens dont Mr. Deu de Perthes voisin amiénois et ami de Manon, a été directeur après 1783, dessiné par Pinsard (Arch dép. 80) ; et au XIX^{e}, dessiné par M.P. Duthoit (Musée de Picardie)

Manon Roland peut, potentiellement, profiter de ces enseignements et de ce jardin botanique à son arrivée sur Amiens en 1781. C'est le jardinier en chef Louis-Gabriel Jourdain, qui crée et entretient ce jardin botanique de 1753 à 1784. J.-J. Rousseau fait sa rencontre dans le jardin en mai 1767 (Amiens Métropole 2021) ; ils se verront plusieurs fois pendant la semaine que Rousseau passe à Amiens, et deviennent amis (Richer 1900). Les Roland, en plus de relations très fréquentes avec Mr. Deu de Perthes, sont en contact avec Jourdain : une lettre du 6 février 1782 évoque un échange de graines venant de Paris pour Jourdain.

L'Académie des sciences, lettres et arts d'Amiens, est fondée en 1750 à la suite d'une Société Littéraire établie en 1746. Mais elle reste surtout littéraire à l'image du poète et dramaturge Gresset, son créateur/initiateur le plus renommé. Qui invite d'ailleurs Rousseau à dîner à Amiens lors de son passage en mai 1767 (Renouard 1811).

Dom Robbe publie en 1754, dans un ouvrage de l'Académie d'Amiens, la liste des espèces implantées au jardin des plantes. Des cours de botanique y sont assurés par Denis-Isidore Desmery, doyen du collège des médecins d'Amiens et membre de l'Académie. Directeur du Jardin des plantes, il y professe vingt-neuf cours jusqu'à son décès en 1783 (Peroud 1800, Richer 1900).

Pour autant, l'Académie ne génère apparemment pas d'élans naturalistes massifs dans l'Amiénois. La connaissance de la flore sauvage dans l'Amiénois semble donc être limitée à cette époque.

Elle se développe un peu plus autour d'Abbeville, avec plusieurs naturalistes de la Société royale d'émulation de cette ville, très active intellectuellement.

La botanique dans l'Abbevillois

Jules Armand Boucher de Crévecoeur, père du célèbre préhistorien abbevillois Jacques Boucher de Crévecoeur de Perthes, développe l'activité botanique dans la Somme à partir des années 1780. Avant lui, au XVII^{e} s. Pierre Blondin, né à Vaudricourt dans le Vimeu en 1682, avait herborisé sur le littoral. Mais point de publications identifiées (Wattez 2018). De même, Charles Du Maisniel de Belleval explore l'ouest samarien dans les dernières décennies du XVIII^{e}. Mais il ne publie pas (Boucher De Crèvecœur 1798, Wattez 2018).

Idem, dans les années 1780, Charles-Louis l'Héritier de Brutelle herborise autour de sa propriété familiale de Brutelle (aujourd'hui Brutelles) dans les Bas-Champs au Sud de Saint-Valéry-sur-Somme. Mais il n'a semble-t-il pas non plus valorisé ses observations par écrit. Son premier ouvrage, le *Stirpum novae* en 1784 (Tessier 2018), concerne surtout des descriptions de plantes nouvelles pour la France et exotiques. De surcroît, son herbier que De Candolle avait racheté suite à son décès (Dayrat 2003, Baldi 2020), ne contient, d'après son catalogue genèvois, apparemment pas de plantes samariennes (CJBG 2021).

Ce n'est qu'en 1803 que paraît le premier écrit spécifiquement botanique dans la Somme grâce à Boucher de Crévecoeur. Il publie l'*Extrait de la Flore des environs d'Abbeville*, synthèse de ses herborisations et de celles de son ami Du Maisniel de Belleval de la fin du XVIII^{e}.

Dans les départements limitrophes

Dans l'Oise avant la Révolution, il ne semble pas exister de dynamique botanique interne ; mais les pérégrinations des botanistes du Jardin du roi débordent sur l'Oise méridionale, toute proche et accessible en diligence dans la journée. Comme Lamarck issu de la Somme, le botaniste Thuillier est originaire de Creil dans l'Oise. Il développe ses activités surtout à proximité de Paris. Sa *Flore des environs de Paris* (Thuillier 1790) contient toutefois quelques données de la frange sud de l'Oise. Pour autant, l'essor des sciences naturalistes autour de Paris ne stimule guère l'activité scientifique au nord de l'Oise méridionale.

Dans l'Aisne, une société d'Agriculture est née à Laon dès 1710. Mais les cours de botanique n'y débutent qu'à partir de 1786, soit après les travaux de Manon Roland. Ils sont donnés à Laon par l'Abbé Chalenton et le Chanoine Cotte (Rouit & Matton 1856, Martinet 1982). Dans le même temps, l'Abbé L'Écuy, prieur de l'ordre des Prémontrés, fait réaliser une flore illustrée (gouaches en couleurs grand format) de l'Aisne pour former ses jeunes moines et novices, en 1787-1788. La Révolution bloquera hélas sa finalisation et sa diffusion (Martinet 1982). Manon n'évoque pas du tout l'Aisne dans ses écrits botaniques.

Dans le Pas-de-Calais, l'Académie des sciences lettres et arts d'Arras, fondée en 1737, ne présente pas d'activité botanique à cette époque (Van Drival 1872). Mais des cours de botanique sont dispensés à l'Université de Médecine de Douai depuis le XVIII^{e} s. C'est là qu'est formé Jean-Baptiste Lestiboudois, un des grands noms de la botanique entre Paris et Lille au XVIII^{e}. Licencié en médecine en 1739 (Duthilloeul 1844), il est nommé professeur de botanique à Lille, où il donne en 1771 un cours de botanique :

(1)

LEÇONS

PUBLIQUES ET GRATUITES

DE BOTANIQUE,

ETABLIES EN LA VILLE DE LILLE.

LE Public eſt averti que Lundi 29 Avril 1771, ſous les auſpices & par les ſoins de MM. du Magiſtrat de la Ville de Lille, le Sr. LESTIBOUDOIS, Médecin, ouvrira un Cours de Botanique dans ſon Jardin, rue Ste. Ca-

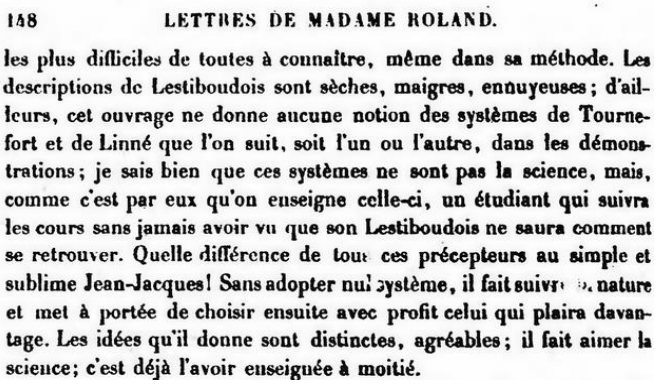
Affiche annonçant le cours de botanique de Lestiboudois en 1771.

Dans son discours inaugural, il écrit « *Nos provinces peuvent se glorifier d'avoir fourni en cette partie des illustres fondateurs, tes que les Lobel, natif de Lille, Charles de l'Ecluse, d'Arras, et Rembert Dodoenaeus, de Malines, tous trois du XVI^e^ s.* ».

Il ne s'agit évidemment que d'hommes. Il fait paraitre avec le médecin Pierre Riquet une « *Pharmacopée de Lille* » en latin en 1772. Auparavant, son catalogue des plantes des environs de Lille n'a hélas pas été publié (Duthilloeul 1844).

Puis il fait paraître en 1781 la première flore régionale du Nord de la France (Lestiboudois 1781). Elle est plusieurs fois rééditée, notamment par son fil François-Joseph, qu'il a lui-même formé dans ses cours de botanique à Douai (Duthilloeul 1844).

Nous n'avons pas trouvé de traces de liens épistolaires entre le couple Roland de la Platière et les Lestiboudois ou d'autres botanistes réputés du Nord de la France, ni avec les rares Sociétés savantes qui avaient une activité botanique à l'époque entre Paris et Lille. Par contre, Manon utilisait bien cette flore des Lestiboudois de 1781. Elle la critique, d'ailleurs vertement, dans une de ses lettres à son mari de 1782 (Roland 1780-1793), et rend hommage à la pédagogie de J.-J. Rousseau :



148 LETTRES DE MADAME ROLAND.

les plus difficiles de toutes à connaître, même dans sa méthode. Les descriptions de Lestiboudois sont sèches, maigres, ennuyeuses; d'ailleurs, cet ouvrage ne donne aucune notion des systèmes de Tournefort et de Linné que l'on suit, soit l'un ou l'autre, dans les démonstrations; je sais bien que ces systèmes ne sont pas la science, mais, comme c'est par eux qu'on enseigne celle-ci, un étudiant qui suivra les cours sans jamais avoir vu que son Lestiboudois ne saura comment se retrouver. Quelle différence de tous ces précepteurs au simple et sublime Jean-Jacques! Sans adopter nul système, il fait suivre la nature et met à portée de choisir ensuite avec profit celui qui plaira davantage. Les idées qu'il donne sont distinctes, agréables; il fait aimer la science; c'est déjà l'avoir enseignée à moitié.

Manon Roland développe ses connaissances botaniques à Amiens de 1781 à 1784, mais ses échanges épistolaires ne mentionnent pas de contacts réguliers avec des botanistes locaux, hormis son voisin Mr. Deu (de Perthes) et, peut-être, avec Jourdain qu'elle cite une seule fois. Peut-être que ses contacts parisiens antérieurs lui étaient suffisants sur le plan botanique ? Ou aussi par ce que le couple Roland considère avec une distance certaine les Amiénois ? « *(...) tous ces gens-là sont tiraillés par de petites considérations qui me les font toujours paraître plus petits ; je te jure que de tous nos habitants d'Amiens en bloc, étrangers et autres, je ne donnerais pas un iota* » écrit-elle à son mari le 3 janvier 1782. Et Jean-Marie écrit en 1782 « *Amiens, c'est la Béotie* », en référence aux habitants de cette région de la Grèce antique passant pour particulièrement ignares. Cornut-Gentille (2015) indique ainsi « *Elle* (Manon) *sortait peu et le cercle habituel de ses relations était limité aux rares notables locaux qui n'étaient pas en mauvais terme avec son mari. On sait en effet que celui-ci ne cessait, depuis 15 ans, de contrarier les aspirations des riches négociants de la ville* ».

De ce fait, bien qu'appartenant à une quinzaine d'Académies européennes, il n'avait pas sollicité l'admission à celle d'Amiens, du fait de son hostilité et de sa condescendance envers une partie de l'élite bourgeoise amiénoise et de cette société savante. Le couple la surnommait ainsi dans ses lettres « *l'Académie béotienne* »… Roland de la Platière ne figure d'ailleurs pas dans la « *Biographie des hommes célèbres, des savans, des artistes et des littérateurs du département de la Somme* » de Barbet (1858), ni dans L'histoire littéraire d'Amiens de Daire (1780)…

Et, faute d'enracinements et de publications régionales, il s'avère que même le Traité de l'Art du Tourbier était jusqu'à nos jours inconnu des pédologues ou géomorphologues spécialistes des tourbières de Picardie (Pierre Antoine et Boris Brasseur comm. pers.), comme des botanistes consultés au CBN de Bailleul, à la Société Linnéenne Nord-Picardie, au Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France ou à l'Université Picardie Jules-Verne d'Amiens (Guillaume Decocq comm. pers.)…

Les correspondances des Roland révèlent du reste que ce dédain n'est pas spécifiquement dirigé envers la société amiénoise. Le séjour des Roland à Villefranche-sur-Sâone entre fin 1784 et 1790 génère semble-t-il les mêmes distances avec les élites locales de cette ville moyenne (Peroud 1800) ; par contre ce ne sera pas le cas avec la bonne société lyonnaise, où Roland s'insère bien et est apprécié. Il est admis à l'Académie de Lyon (Saint-Pierre 2017).

Quoiqu'il en soit, à cette époque du début des années 1780, il semblerait qu'aucune autre femme botaniste ne soit active à Amiens ou dans la Somme, ou tout au moins visible (François et Wattez – coll. à paraître, J.-R. Wattez 2018).

Pourtant, la botanique est très en vogue dans l'élite culturelle.

La botanique à la mode dans l'élite des Lumières

Globalement, les décennies 1780 dans lesquelles Manon Roland s'est formée à la floristique, sont concernées par un intérêt marqué pour la botanique chez les élites. Cet intérêt provient notamment de l'aura de Linné à l'échelle européenne. Mais il est surtout issu de Jean-Jacques Rousseau en France, qui a contribué à donner de l'éclat à la botanique auprès des dirigeants de la Cour et de la bonne société sous Louis XVI (Williams 2001, Deyrat 2003, Magnin-Gonze 2009).

« *La botanique est une occupation à la mode dans l'élite cultivée* » écrit ainsi Florence Tessier (2018).

Peu de temps avant que les Roland s'installent à Amiens en 1781, Linné et Rousseau, ces deux très grands noms européens viennent de s'éteindre la même année de 1778.

M. S. Seguin (2004) indique « *La deuxième moitié du siècle semble voir apparaître un intérêt nouveau pour la zoologie et surtout pour la botanique, mise au goût du jour, entre autres, grâce au succès des écrits de Jean-Jacques Rousseau. De nombreuses femmes suivent alors les cours de Desfontaines, professeur de botanique au Jardin du Roi. La botanique et la zoologie offraient sans doute aux femmes intéressées par le domaine scientifique la possibilité de réaliser non seulement des observations, mais une certaine forme d'expérimentation, qui ne risquait de heurter ni la religion ni les bonnes mœurs, comme cela aurait pu être le cas dans la pratique de l'anatomie ou de la chirurgie. Elles permettaient par ailleurs une pratique des sciences de la nature dans le cadre strict des cabinets privés, qui ne demandait pas, comme les sciences de la terre, d'entreprendre des voyages, ou de se livrer à des pratiques de terrain* ».

Avant la Révolution, les ouvrages de botanique de la Société d'Agriculture de Soissons étaient apparemment très appréciés à la Cour de Louis XVI. Rouit et Matton (1856) indiquent en effet à propos des ouvrages de botanique de l'Abbé Cotte, secrétaire du bureau de Laon de cette Société d'agriculture : « *Si les mémoires de la Société n'avaient pas, comme c'est assez l'ordinaire, une célébrité qui dépassât de beaucoup son enceinte, il n'en était pas de même des ouvrages de son secrétaire : on en parlait à la cour, où les belles dames raffolaient de botanique* ».

L'influence de Rousseau

Manon Roland, Parisienne instruite et cultivée, appartenant à une classe assez aisée, a clairement pu être sensibilisée à la botanique par ce courant de l'époque. J. Magnin-Gonze écrit (2009) : « *La botanique est l'une des disciplines scientifiques les plus appréciées*. (…). *Certains auteurs, à l'image de Jean-Jacques Rousseau, participent grandement à cette popularisation de la botanique par leurs publications et la confection d'herbiers* ».

Claret de la Tourette (1787) écrivait à l'époque de Manon « *C'est encore une des bonnes œuvres de l'immortel Jean-Jacques Rousseau, d'avoir inspiré aux femmes du goût pour la botanique* ».

Manon vénère le philosophe-botaniste, qu'elle appelle « *Le sublime Rousseau* ». Il était très célèbre et admiré, de son vivant comme après sa mort. Les Roland ont d'ailleurs effectué un « *pèlerinage à Ermenonville* » (lettre de juin 1784), notamment sur le tombeau du philosophe-botaniste, au retour de Paris de Manon.

Comme Rousseau, elle trouve un apaisement à l'exercice de la botanique. Elle écrit dans une de ses lettres à son ami naturaliste Bosc d'avril 1788 (Roland 1780-1793) : « *Vous êtes bien heureux de pouvoir vous livrer à une science aussi aimable que l'histoire naturelle ; je n'imagine pas d'étude qui s'accorde mieux que celle-là avec la paix de l'âme, et qui éloigne davantage des passions capables de la troubler ».*

Louis-Augustin Bosc d'Antic est un botaniste et zoologiste qui a participé à la fondation de la première Société Linnéenne du Monde en 1789 : la Société Linnéenne de Paris. En 1806, il est élu à l'Académie des Sciences, puis, en 1820, il remplace Thouin à la chaire de botanique du Museum d'Histoire naturelle.

Il est très proche des Roland et surtout de Manon : plusieurs auteurs dont M Clemenceau Jacquaire (1926) ou Praviel (1932) ont bien perçu qu'il était clairement amoureux d'elle, bien qu'elle ne lui laisse rien espérer d'autre que de l'amitié. Il fait imprimer les Mémoires de Manon qu'il avait caché pendant la tourmente révolutionnaire et devient après leur mort le tuteur de leur fille Eudora. Elle ressemble tant à sa mère qu'il s'en éprend et envisage de l'épouser… en vain.

Celle-ci se mariera d'ailleurs à 15 ans avec Pierre-Léon Donin de Rosière de Champagneux, fils de 18 ans de Lucas de Rosière de Champagneux botaniste et bryologue lyonnais (Philippe 2017).

Ce dernier est le secrétaire de Jean-Marie Roland de la Platière dans le Rhône. Il est de surcroît très proche de Jean-Jacques Rousseau : c'est lui qui le marie civilement avec Thérèse Vasseur le 30 aout 1768. Il est en effet maire de Bourgoin, où les deux futurs époux s'étaient réfugiés, J.-J. Rousseau traqué se sentant surveillé à Grenoble (Kobayashi 2012). Champagneux et Rousseau ont d'ailleurs herborisé ensemble dans le Lyonnais, comme l'indique le moussier Rousseau conservé à Paris (Philippe 2017).

D'après les lettres de Manon, le couple Roland avait aussi des liens d'amitiés avec d'autres botanistes comme les lyonnais Jussieu, Tessier, Claret de la Tourette (« *un des principaux correspondants botaniques de Rousseau* » selon Léchot 2021), Gilibert, Lanthenas, Murray (botaniste suédois élève de Linné) à qui elle envoie des échantillons récoltés à Sailly-le-Sec en 1783…

Un parallèle peut d'ailleurs être fait entre la trajectoire de Manon Roland et celle de Clémence Lortet à la même époque, autre botaniste attachée à la région lyonnaise.

Cette figure de la botanique rhodanienne, longtemps restée inconnue, a fait avancer la connaissance de la flore locale de façon importante. Elle aussi fait partie de l'élite cultivée (son mari est trésorier-payeur-général et propriétaire), et est également une fervente admiratrice de Rousseau (Lortet *et al*. 2018).

Globalement, très rares sont les femmes botanistes reconnues comme telles en France à la fin du XVIII^{e} s. (Gargam 2009, Benharrech 2018, Pépy 2018).

Siècle de Lumières pour les hommes, d'obscurité pour les femmes

Le remarquable article coordonné par Pierre Lortet (2018) sur son aïeule botaniste Clémence Lortet retranscrit fort bien la situation des femmes qui n'osent pas publier en leur nom, par peur des critiques violentes qu'elles susciteraient. Ces auteurs citent ainsi une parole horriblement éloquente de Grimod de la Reynière écrivain de Lyon et académicien vivant à l'époque de C. Lortet. Il dit en 1783 (année de parution de l'Art du Tourbier) « *La première vertu des femmes (est) l'obscurité* ».

Ce charmant personnage est aussi l'auteur de citations comme « *À l'égard de quelqu'un qui vous prend votre femme, la pire vengeance est de la lui laisser* »…

Ces phrases assassines résument probablement une vision misogyne dominante de la femme à la fin du XIX^{e}. Et qui perdurera au siècle suivant.

Dans ce contexte d'androdomination presque totale, est-il possible d'oser publier des écrits scientifiques, même pour des femmes au caractère aussi trempé que Manon Roland, qui ne craint pas la mort ? Pour S. Benharrech (2020) « *Quant aux femmes de l'Ancien Régime, ne pouvant ni obtenir de diplômes, ni être membres des institutions, elles ne peuvent être tenues pour les prédécesseurs des scientifiques actuels* ».

Le XVIII^{e} s. est appelé « *Siècle des Lumières* » mais il est un siècle d'ombre et d'invisibilité pour la gent féminine. M. S. Seguin précise (2004) : *« Force est de constater qu'il est très difficile de trouver une femme qui, au siècle des Lumières, puisse être vraiment considérée comme une 'femme de sciences', au sens strict du terme, et en particulier, des sciences de la nature ». « Irrémédiablement confinées au groupe des amateurs, les praticiennes des sciences au XVIII^{e} siècle ne disposent pas pour leurs travaux des mêmes critères de validation et de légitimation que leurs collègues masculins. Face à l'objet femme de science, deux attitudes sont possibles. Soit la femme scientifique est une chimère qu'il est impossible de voir, parce qu'elle est invisible ; soit c'est l'histoire, dans ses a priori, son emprise sur le réel et ses méthodologies, qu'il faut revoir ».*

Jean-Marie Roland de la Platière apparaît plutôt libéral concernant l'égalité hommes-femmes. C'est ce qu'indique un discours assez féministe qu'il a tenu à l'Académie de Lyon en 1785 (Roland de la Platière 1785, Lortet *et al.* 2018). Le fait qu'elle co-rédige ses travaux avec lui, notamment sa contribution à l'Encyclopédie de Panckoucke l'atteste : elle dit dans sa lettre à Jean-Marie du 25 juillet 1781 qu'elle a « *avancé sur sa rédaction* ».

Ils partagent donc le savoir et l'écriture, mais ils ne partagent pas la reconnaissance, et donc le pouvoir, via une signature commune des écrits.

Le cercle libéral que fréquentent les Roland comprend fort probablement des personnalités humanistes ouvertes aux idéaux révolutionnaires d'égalité et de fraternité. C'est heureux, car, dans ce cas précis, le niveau scientifique en botanique de Manon apparaît bien supérieur à celui de son mari. Alors que « *peu de femmes participent de manière directe aux débats scientifiques de l'époque, et encore moins travaillent de manière concrète aux recherches qui occupent les hommes de science* » (Seguin *op. cit*.), et que « *Chaque zone est sexuellement balisée. L'homme exerce au-dehors, dans l'espace public, les grands emplois ; la femme assume, dans l'enceinte du foyer familial, les fonctions génésiques et domestiques. L'activité intellectuelle d'une femme mariée est souvent conçue comme une dérive coupable et n'est tolérée qu'en dilettante. La connaissance est aussi un territoire genré : la littérature à dominante romanesque et moralisante reste le domaine de la femme et la connaissance scientifique celui de l'homme.*

« Pratiquer les sciences et être reconnu savant demeure un privilège masculin » note Gargam (2009) : mais Manon peut malgré tout participer à l'ouvrage technico-scientifique de son mari.

De la même façon qu'elle participe activement à sa vie politique et économique avant et pendant la Révolution.

Par exemple, c'est elle qui rédige la lettre de Roland au roi Frédéric II de Prusse (du 25 décembre 1781) le priant de l'accepter au sein de l'Académie des Sciences de Berlin. Mais c'est lui qui la signe. En ce sens, le couple d'élite des Roland de la Platière tranche probablement un peu avec l'organisation sociale masculine dominante et dominatrice envers les femmes de l'Ancien Régime.

Il y a en quelque sorte « un peu plus d'équilibre » entre l'homme et la femme sur le plan scientifique, culturel (et politique).

Pour autant, les données de terrain de Manon n'ont pas été publiées en citant son nom dans son ouvrage, même en tout petit à la fin…

Besoin de reconnaissance, peur des conséquences

Il convient de souligner un paradoxe important dans la situation de Manon : elle-même ne souhaite pas publier en son nom, pour ne pas avoir à subir l'avalanche de critiques systématique. Charlotte Corbel (2016) souligne ce paradoxe : « *Dans un siècle conservateur à l'égard des femmes, Mme Roland, par la liberté qui lui est accordée lors de sa jeunesse, éprouve le besoin de prendre part, autant que les hommes, à la vie intellectuelle et politique.*

Pour ce faire, elle décide donc de s'émanciper des sociétés féminines. Très respectueuse des mœurs, elle préfère toutefois agir dans l'ombre, usant alors de modestie et de retenue. Dès lors, il apparait nécessaire de s'interroger sur l'ambivalence de cette pensée (…) ».

Elle dit en effet dans ses mémoires rédigés en prison (Saint-Albin Berville et Barrière 1827, pp. 199-200), à propos de ses écrits littéraires de jeunesse restés dans son grenier : « *Jamais je n'ai eu la plus légère tentation de devenir auteur un jour ; je vis de très bonne heure qu'une femme qui gagnait ce titre perdait beaucoup plus qu'elle n'avait acquis. Les hommes ne l'aiment point, et son sexe la critique : si ses ouvrages sont mauvais, on se moque d'elle, et l'on fait bien ; s'ils sont bons, on lui les ôte. Si l'on est forcé de reconnaitre qu'elle en a produit la meilleure partie, on épluche tellement son caractère, ses mœurs, sa conduite et ses talents, que l'on balance la réputation de son esprit par l'éclat que l'on donne à ses défauts ».*

On voit là la pression de la société masculine écrasante pour que les femmes préfèrent rester dans l'obscurité. Le but ultime de leur enfermement par la gente masculine est pleinement atteint quand, d'elles-mêmes, par peur, et même pour des tempéraments affirmés comme celui de Manon Roland, les femmes auto-sabordent toute initiative de mises en lumière.

Dans la Somme, toutes les flores anciennes connues ne mentionnent aucune présence féminine dans les auteurs des herborisations.

Ainsi, Boucher de Crévecoeur (1803), Pauquy (1834), Éloy de Vicq et Blondin de Brutelette (1865), Éloy de Vicq (1883), Caussin (1912)… ne mentionnent pas Manon Roland. Cet ouvrage « L'Art du Tourbier », certes non botanique à la base, n'apparait jamais dans les bibliographies départementales ou régionales, alors qu'il contient les premières données botaniques publiées.

Nous ne savon pas si c'est parce que ce traité est plus « technologique » que scientifique qu'il n'était jamais mentionné par les botanistes locaux, ou si c'est parce que les observations relatées étaient d'origine non masculine.

Les premières données publiées dans la Somme et les premières données féminines de Picardie ?

Tentons de réparer ce maintien dans l'obscurité. Les données de Madame Roland sur les tourbières samariennes constituent manifestement, en l'état actuel de nos investigations, les premières données floristiques publiées pour le département de la Somme.

Certes, des données localisées ont pu être produites précédemment, en particulier sur les rivages de la Baie de Somme et environs.

C'est par exemple le cas de la rarissime Gesse maritime (*Lathyrus maritimus*, à l'époque *Pisum maritimum*), Fabacée thlassochore qui attirait sur le littoral picard les plus éminents botanistes parisiens. On retrouve en effet des échantillons de cette « *plante parmi les plus rares de France* » (Éloy de Vicq 1883) dans les herbiers de Vaillant vers 1710, ou de De Candolle vers 1790 (Wattez et Aymonin 1986). Mais ces observations n'ont apparemment pas été publiées à l'époque.

Nous analysons depuis plusieurs années la bibliographie ancienne et récente sur la botanique et les botanistes en Picardie et Hauts-de-France depuis le XVI^{e} siècle (François et Wattez -coll. à paraitre).

Selon toute vraisemblance, même si nos investigations ne peuvent prétendre à l'exhaustivité absolue, il s'agirait aussi des premières données féminines publiées de toute la Picardie.

Mais il n'est pas impossible que quelques autres femmes botanistes mondaines, certainement exceptionnelles, aient publié aussi sous le nom de leur mari comme c'était hélas l'usage, et que nous n'en ayons pas encore connaissance.

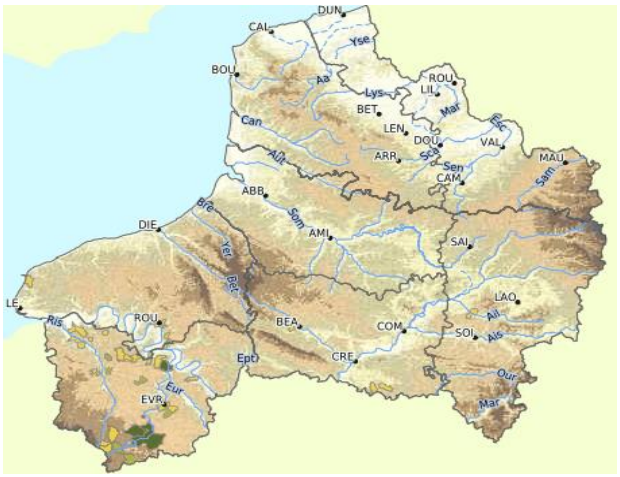
Notamment dans le Nord - Pas-de-Calais, où nous avons pour l'heure moins « épluché » les écrits historico-botaniques non mis en ligne des bibliothèques, musées, archives…

Dans tous les cas, ces données permettent des comparaisons intéressantes de la flore des tourbières exploitées au fil des siècles.

Comparaisons diachroniques de la flore

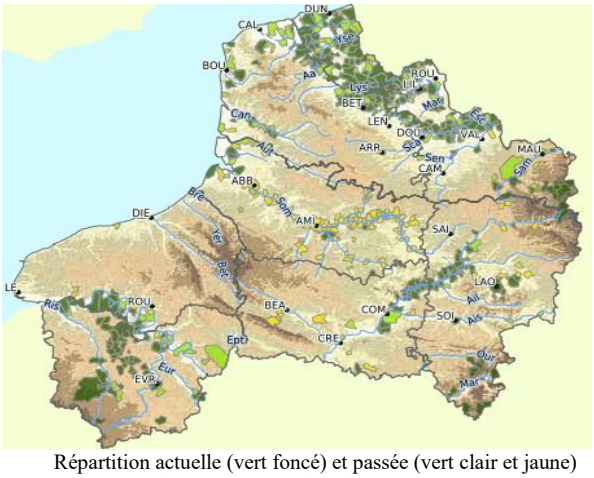
Plusieurs espèces citées dans le Traité de l'Art du Tourbier sont aujourd'hui considérées comme disparues ou très rares dans le bassin de la Somme :

- *Damasonium alisma* (cité comme *Alisma damasonium*) : ce taxon méso-oligotrophile rare en France et disparu des Hauts-de-France, n'a apparemment jamais été cité de la Somme en dehors du Traité des Tourbières : il s'agit de l'unique mention départementale ; l'Étoile d'eau, autrefois citée de milieux aquatiques aux eaux pauvres du Sud de l'Oise et de l'Aisne, ne se maintient aujourd'hui qu'en quelques mares de Normandie orientale où elle est en situation critique (CBNBL 2021). Dans les années 1780, il devait subsister dans les tourbières de la Somme des eaux suffisamment oligo-mésotrophes pour être favorables à *Damasonium alisma* et à d'autres taxons exigeants comme *Luronium natans* (*Alisma natans* à l'époque), mentionné en plusieurs dizaines de stations aux siècles précédents (Caussin 1909 et 1912, CBNBL 2021) :



Répartition actuelle (vert foncé) et passée (vert clair et jaune) de *Damasonium alisma* dans le Nord de la France (CBNBL 2021).

- *Phellandrium aquaticum* = *Oenanthe aquatica* (L.) (Poir.) 1798. L'Oenanthe aquatique a manifestement connu une très forte régression, comme la carte du CBN de Bailleul (2021) le montre : le bassin de la Somme a perdu plus de 90 % de ses stations citées avant les années 1960 :



Répartition actuelle (vert foncé) et passée (vert clair et jaune) d'*Oenanthe aquatica* sur Digitale 2 (CBNBL 2021).

Par ailleurs, la mention de *Chara vulgaris* constituerait très certainement la première donnée datée et localisée de Characées de la Somme, voire de Picardie. Il n'existait jusqu'alors pas de données connues publiées avant le XIX^{e} s. (Watterlot & Prey 2016, A. Watterlot et R. Coulombel comm. pers., CBNBL 2021).

Une décroissance de l'activité d'herborisation après 1784

Après son départ d'Amiens en septembre 1784, Manon Roland a continué d'herboriser un minimum autour de Villefranche-sur-Saône : elle cite le projet d'herboriser sur le Mont pilat en automne 1784. Mais au printemps 1785 (lettre du 18 mai), elle reconnait avoir perdu son aisance d'identification des plantes « *Je suis devenue d'une ignorance crasse* » ; *J'ai su cela sur le bout des doigts* »…

Puis, si on trouve des échanges avec Bosc sur des commandes d'ouvrages naturalistes en 1788 et 1789, on ne décèle plus aucune trace d'herborisations dans sa production épistolaire entre 1786 et 1793. Ce qui ne signifie pas forcément qu'il n'y en ait eu aucune, notamment car de nombreuses lettres de 1788 et 1789 ont été perdues, et que les échanges avec son mari, moins absent, ont été moindres. Les années de 1785 à la Révolution apparaissent surtout consacrées à sa famille, aux affaires de son mari et au domaine familial du Clos à Villefranche-sur-Saône.

Pendant le déclenchement de l'insurrection révolutionnaire, Jean-Marie est gravement malade tout l'été. Puis il s'implante politiquement à Lyon. Les correspondances avec Manon traitent surtout de politique. Le couple s'installe quelques mois à Paris en février 1791, puis définitivement en décembre 1791, pour être au cœur de la dynamique révolutionnaire parisienne.

L'énergie de Manon se dirigera alors vers la politique -le parti girondin prendra naissance notamment dans le « salon » qu'elle tient chez eux à Paris-, et dans l'ascension sociale de son mari, qui deviendra Ministre de l'intérieur en mars 1792.

Puis 1793 verra leur fin tragique.

La fin de Manon Roland pendant la Terreur

Elle paie ses idéaux de sa vie, comme beaucoup pendant la Terreur. Si son mari et ses amis s'enfuient pour ne pas finir sous le couperet du docteur Guillotin, elle préfère rester à Paris, et affronter courageusement les évènements comme ses bourreaux.

Elle meurt guillotinée le 8 novembre 1793 à Paris.

Son mari caché à Rouen, apprenant sa mort par la gazette, met fin à ses jours deux jours plus tard, entre Rouen et Paris (Clemenceau Jacquemaire *op. cit*.).

Leur fille Eudora est recueillie par leur ami Louis-Augustin Bosc d'Antic, conformément aux vœux de Manon.

C'est aussi lui qui, amoureux de Manon de longue date (Da Sylva 2016) qu'il visitait en prison pendant la Révolution, avait caché ses mémoires pendant la Révolution. Ce qui a permis de révéler au monde ses qualités humanistes, et de botaniste, après sa mort.

Mais où est l'herbier Manon Roland ?

Autre témoignage probablement précieux : son herbier. Manon indique dans sa correspondance avoir confectionné un herbier, notamment de plantes aquatiques issues de la vallée tourbeuse de la Somme, entre 1781 et 1783.

Or, nous n'en avons pas retrouvé la moindre trace pour le moment, L'herbier de la Société Linnéenne Nord-Picardie, encore à l'état de liasses entassées non expertisées (J.-R. Wattez et A. Watterlot comm. pers.) ne semble pas contenir, d'après les catalogues écrits, de mentions relatives à Mme Roland. Idem pour les collections référencées au CBN de Bailleul (CBN de Bailleul 2021, Benoît Toussaint comm. pers.), pour les herbiers conservés aux Archives départementales de la Somme (Arch. Dép. Somme 2021) ou dans le Musée Boucher de Perthes à Abbeville (P. Absalon comm. pers.).

Il en est de même du côté du Rhône, où leur fille Eudora aurait pu hériter de l'herbier. Anselme-Benoît Champagneux, frère du mari d'Eudora, était en effet un des grands botanistes rhodaniens. Membre actif de la Société Linnéenne de Lyon, il a légué son herbier à cette société savante (Ronot *et al*. 2003). Mais, d'après Claude Roulet (SLLyon, comm. pers.), l'herbier Champagneux, ainsi que les autres collections conservées par la SLLyon, ne contiennent aucune planche de Manon Roland.

L'herbier de Bosc d'Antic est aussi muet à ce sujet. Idem pour les autres herbiers référencés au niveau national (MNHN 2021, Recolnat 2021), à l'université de Strasbourg (Hoff et Deluzarche 2021 ; Michel Hoff com. pers.) ou à Genève en Suisse (CJBG 2021).

Nou sn'avons trouvé aucune trace non plus du côté du Musée des Confluences de Lyon (Cédric Alibert comm. pers.). Mélanie Thiébeaut (comm. pers.), responsable des herbiers de l'Université Claude Bernard de Lyon (4,4 millions de parts… Université Lyon 1 2021) n'entrevoit pas de piste pour retrouver cette collection. Idem pour Christian Bange et Marc Philippe (SLLyon, comm. pers.), spécialistes des herbiers rhonalpins.

S'il existe encore, où se cache l'herbier Manon Roland ? L'énigme demeure et nous n'avons aucune piste de recherche.

Conclusion

Manon Roland de la Platière est une femme cultivée, libre et d'esprit remarquable, égérie des Girondins révolutionnaire, d'un courage et d'un romantisme assez incroyables. Ses derniers écrits et son courage dans la charrette des condamnés l'ont fait passer à la postérité.

La phrase la plus prestigieuse qui l'a rendue éternelle, est prononcée devant la guillotine : « *O Liberté ! que de crimes commis en ton nom !* » (Praviel 1932). Elle résume l'horreur et l'aberration de cette période révolutionnaire où le sang coule tous les jours. Très loin des beaux préceptes initiaux de « Liberté - égalité - fraternité » et de la déclaration universelle des droits de l'humain… Entre la théorie et la pratique…

Honoré-Jean Riouffé, prisonnier comme elle à la prison de la Conciergerie décrit la grandeur d'âme et la noblesse finale de Manon dans ses mémoires anti-Robespierre de 1795 :

Dans la nuit, elle rédige un ardent *Projet de défense au tribunal*, son dernier écrit, inutile puisqu'elle ne put parler.

Honoré Riouffe, administrateur « suspect », qui était arrivé à la Conciergerie deux jours avant la condamnation des Girondins, écrivit dans ses *Mémoires* (1) des pages d'un charme poignant sur « *cette jolie femme française dont on préparait l'échafaud* » et qui « derrière la grille du quartier des femmes, parlait avec la liberté et le courage d'un grand homme ». C'était, dit-il, « un des miracles de la Révolution auxquels on n'était point encore accoutumé. » Il continue :

Le sang des vingt-deux fumait encore lorsque la citoyenne Roland arriva, bien éclairée sur le sort qui l'attendait. Sa tranquillité n'en était point altérée. Sans être à la fleur de l'âge, elle était encore pleine d'agrément. Elle était grande et d'une taille élégante. Sa physionomie était très spirituelle, mais ses malheurs et une longue détention avaient laissé sur son visage des traces de mélancolie qui tempéraient sa vivacité naturelle. Elle avait l'âme d'une républicaine dans un corps pétri de grâces et façonné par une certaine politesse de cour. Quelque chose de plus que ce qui se trouve ordinairement dans les yeux des femmes, se peignait dans ses grands yeux noirs pleins d'expression et de douceur... Elle resta huit jours à la Conciergerie et sa douceur l'avait déjà rendue chère à tout ce qu'il y avait de prisonniers qui la pleurèrent sincèrement...

Nous étions tous attentifs autour d'elle, dans une espèce d'admira-

(1) *Mémoires d'un détenu pour servir à l'histoire de la tyrannie de Robespierre.* Le cadre étroit de ce petit volume ne permet malheureusement pas de citer entièrement un témoignage de si grand prix !

Et Louvet s'adressera ainsi dans ses Mémoires à Jean-Marie Roland l'ancien Ministre de l'Intérieur (éd. 1980, p. 50), après la mort de Manon : « *Roland, Roland, que de vertus ils ont assassiné en ta personne ! Que de vertus, de charmes, de talens* (*sic*) *dans la personne de ta femme, plus grand homme que toi* ».

Dans le contexte globalement misogyne de l'époque, certains hommes ont donc ainsi, tout de même, reconnu la grandeur intellectuelle et humaine exceptionnelle de cette femme.

Mais, en dehors de Champagneux (1800) qui les met bien en valeur, ses aptitudes scientifiques en botanique sont largement restées lettre morte, alors qu'elle était aussi une botaniste manifestement compétente.

Duval (1910) a écrit sur ses compétences en floristique, mais en les relativisant, considérant que ses identifications étaient effectuées par Bosc d'Antic...

Sa seule participation à une publication a paru sous le nom de son conjoint : le nom de Manon Roland n'est qu'un palimpseste, très difficile à percevoir sous le nom de son mari, qui recevait seul toute la reconnaissance de ses pairs.

Cette « palimpsestisation » sociétale des femmes en sciences, en particulier en botanique, était très fréquente à cette époque (Benharrech 2018, 2020). Comme l'écrit É.-A. Pépy (2018) : « *Au XVIII^e^ siècle, les femmes sont entrées par la petite porte dans le cercle fermé de la botanique savante ; bien peu d'entre elles ont pu y être traitées comme des égales par leurs pairs. Les femmes sont admises en lisière de la botanique, tant qu'elles ne la pratiquent que comme un loisir savant, dans l'ombre des hommes* ». Il en était de même dans tous les domaines, dont celui de la pensée philosophique (Bergès 2017). Cette dernière nomme Manon Roland « *la secrétaire et auteure secrète* ». Elle était aussi une botaniste secrète.

Toutefois ses observations relatées dans *L'Art du tourbier* co-rédigé avec son mari constituent un témoignage intéressant sur la flore des plans d'eau tourbeux de la vallée de la Somme du XVIII^e^. Ses données sont apparemment les toutes premières données publiées sur la flore de la Somme. Il reste à vérifier et certifier définitivement que Manon Roland a bien été la première femme à herboriser en Picardie.

Quant à son herbier disparu, nous continuons d'espérer pouvoir un jour poser les yeux sur les plantes samariennes qu'elle a mises à sécher, et mettre cette petite collection en lumière.

Remerciements

Marc Philippe (Université Lyon 1 et Société Linnéenne de Lyon) a grandement aidé nos recherches en nous fournissant diverses informations sur Manon Roland et les femmes botanistes de l'époque, publiées ou non, ainsi qu'en relisant cet article.

Merci à lui, à Claude Roulet (SLLyon) et Christian Bange (SLLyon et Académie de Lyon), ainsi que Cédric Alibert (Musée des Confluences de Lyon), Michel Hoff (Université de Strasbourg), Mélanie Thiébeaut (comm. pers.), responsable des herbiers de l'Université Claude Bernard de Lyon et à Patrick Absalon (Musée Boucher de Perthes d'Abbeville) pour leurs recherches sur l'herbier de Manon Roland.

Aucune trace non plus du côté du Musée des Confluences de Lyon (Cédric Alibert comm. pers.). Mélanie Thiébeaut pour leurs recherches de son herbier.

Merci à Jean-Roger Wattez (Société Linnéenne Nord-Picardie et Académie d'Amiens) pour nos échanges sur l'histoire des botanistes en Picardie et pour sa relecture.

Références

Baldi 2020 - L'achat de l'herbier de L'Héritier de Brutelle : *un malentendu historiographique. Arch. Sci.* 71 : 23-36.

Bange C. 2017 - La réception de la nomenclature binominale et la diffusion du linnéisme en France au XVIII^e^ siècle. *Bull. mens. Soc. Linn. Lyon* 86 (3-4) : 75-95.

Barbet 1835 - Biographie des hommes célèbres, des savans, des artistes et des littérateurs du département de la Somme. T. 1. Prévost-Allot libr. Amiens. 75 p.

Benharrech S. 2018 - Botanical palimpsests, or erasure of women in science : the case study of Mme Dugage de Pommereul (1733-1782). *Harvard Papers in Botany* XXIII (1) : 89-108.

Bergès S. 2017 - Secrétariat, collaboration et auto-publication dans la France révolutionnaire. *Philosophiques* 44(2) : 255–270.

Boucher De Crèvecœur A. 1798 - Notice sur Charles-François Du Maisniel de Belleval, naturaliste. *Magasin encyclopédique, ou Journal des Sciences des Arts et des Lettres*, 4^e^ année t.3 : 479-492.

Boucher de Crèvecœur J. A. G. 1803 - Extrait de la Flore d'Abbeville et du Département de la Somme. Fuchs éd. Paris. 127 p.

Boucher de Crèvecœur J. A. G. 1834 - Flore d'Abbeville et des environs. *Mém. Soc. Emul. Abbeville* : 355-468.

Bulliard P. 1776-1777 - *Flora parisiensis* ou description et figures des plantes qui croissent aux environs de Paris avec les différents noms, classes, ordres et genres qui leur conviennent, rangés suivant la méthode sexuelle de M. Linné, etc. 2 tomes. Libr. Didot Paris.

Bulliard P. 1780-1793 - Herbier de la France ou Collection complète des plantes indigènes de ce royaume ; avec leurs détails anatomiques, leurs propriétés et leurs usages en médecine. Paris (150 cahiers in-fol.).

Caussin O. 1909 - Note sur *Alisma natans*. *Bull. Soc. Linn. Nord France* 392 : 431-432.

Caussin O. 1912 - Flore des tourbières du département de la Somme. Imp. Charles Colin. 148 p.

Champagneux L. A. 1800 - Œuvres de J.M. Ph. Roland. Tome premier. Bidault Libr. Paris. 346 p.

Claret de la Tourette 1787 - Démonstrations élémentaires de botanique. Tome I. Bruysset libr. Lyon. 382.

Clemenceau Jacquemaire M. 1926 - Madame Roland. Plon éd. Paris. 128 p.

Corbel 2016 - Madame Roland : mémorialiste et épistolière face à l'histoire (1754-1793). Mém. Master Lettres mod. Univ. Nantes. 189 p.

Cornut-Gentille P. P. 2015 - Madame Roland : une femme en Révolution Place des éditeurs. 359 p.

Coulombel R., François R., Lebrun J. 2013 - Observations floristiques remarquables effectuées en 2013 dans les tourbières alcalines de la Moyenne Vallée de la Somme entre Amiens et Abbeville (80). *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic*. 31 : 19-37.

Daire abbé 1780 - Histoire littéraire de la ville d'Amiens. Didot Impr. Paris. 668 p.

Da Sylva A. 20016 - L'enfant des Lumières : Louis-Augustin Bosc. Ed. Mers du Sud. 330 p.

Dauban C. A. 1864 - Étude sur Madame Roland et son temps - suivie des lettres de Madame Roland à Buzot et d'autres documents inédits. Empereur impr. Paris. 72 p.

Dom Robbe 1754 - Catalogue des plantes usuelles avec une explication des principaux termes de botanique pour servir d'introduction aux démonstrations commencées dans le jardin de botanique le 14 juin 1754. Réimpr°1866. *Mém. Soc. Linn. Nord-Pic*. 2 : 74-146.

Du Mont de Courset G. L. M. 1802-1809 - Le Botaniste cultivateur, ou description, culture et usage de la plus grande partie des plantes étrangères, naturalisées et indigènes cultivées en France et en Angleterre, rangées suivant la méthode de Jussieu. 5 tomes. Arthus-Bertrand Libr. Paris.

Duval M. H. 1910 - Madame Roland botaniste. *Chronique médicale* 17 : 530-534.

Duthilloeul R. H. 1844 - Galerie douaisienne ou biographie des hommes remarquables de la ville de Douai. Adam d'Aubert impr. Douai. 409 p.

Éloy de Vicq L.-B. & Blondin de Brutelette H.-L. 1865 - Catalogue raisonné des plantes vasculaires du département de la Somme. Briez Impr. Abbeville. 318 p.

Éloy de Vicq L.-B. 1883 - Flore du département de la Somme. Paillart impr. Abbeville. 563 p.

François R. 2006 - Observations floristiques 2003 de taxons remarquables en haute Vallée de la Somme (de Corbie à Pargny -80). *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic.* 24 : 99-108.

François R., Bethelot M., Cudennec N., Prey T., Watterlot A., Coulombel R., Laugros H. 2017 - Charophytes et Trachéophytes rares et menacés des tourbières alcalines de la haute vallée de la Somme entre Feuillères (80) et Saint-Quentin (02). *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic*. 35 : 130-153.

François R. 2021 - Les 15 000 hectares de tourbières alcalines des vallées de Somme et d'Avre (Picardie). Première partie : milieu physique et aperçu géohistorique des usages. *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic.* 39 : 78-161.

François R. et Wattez J.-R. (coll.) à paraitre en 2023 - Atlas de la flore des Hauts-de-France. Histoire de la botanique et des botanistes en Hauts-de-France. *Pensées du Nord* 2. CBN de Bailleul.

Hoff M. et Deluzarche F. 2021 - *Index Herbariorum Strasburgensis* (STR). Inventaire des Herbiers et des Collections de l'Herbier de l'Université de Strasbourg (STR). *Bull. Soc. Bot. Alsace*. N° spécial 1. 105 p.

Jourdan A. 1994 - La guerre des dieux ou l'héroïsme révolutionnaire chez Madame Roland et Robespierre. *Romantisme* 85. Pouvoirs, puissances : qu'en pensent les femmes ? : 19-26.

Kobayashi T. 2012 - Écrits sur la botanique de Jean-Jacques Rousseau : édition critique. Thèse doct. Univ. Neuchâtel. 406 p.

Lamarck (de) J.-B. 1778-79 - Flore françoise ou description succincte de toutes les plantes qui croissent naturellement en France, Impr. royale Paris, 1778 [1779]. 3 vol.

Lenormant A. 1866 - Quatre femmes au temps de la Révolution. (Marie Antoinette - Madame Roland - Charlotte Corday - Madame de Montagu) Esquisses historiques.

Lescure J. 2016 - André Marie Constant Duméril (1774-1860), Amiénois et Père de l'Herpétologie. *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic*. 34 : 112-120.

Lestiboudois J.-B. 1781 - Botanographie belgique, ou méthode pour connoître facilement toutes les plantes qui croissent naturellement, ou que l'on cultive communément dans les provinces septentrionales de la France Impr. J. Henry Lille.
Lortet P., Audibert C., Bärtschi B., Benharrech S., Chambaud F., Philippe M. et Thiébaut M. 2018 - Les Promenades botaniques de Clémence Lortet née Richard (1772-1835*). Bull. mens. Soc. Linn. Lyon* 87 (7-8) : 199-254.
Louvet de Couvray J.-B. 1889 - Mémoires sur la Révolution française. 1ère éd. par F. A. Aulard. Libr. Bibliophiles Paris. 288 p.
Magnin-Gonze J. 2009 - Histoire de la botanique. Delachaux et Niestlé éd. Lausanne. 250 p.
Magnin V. et Deu de Perthes L. J. 1809 - Dictionnaire des productions de la nature et de l'art, qui font l'objet du commerce de la France, soit avec l'étranger, soit avec les colonies, et des droits auxquelles elles sont imposées. A. Bailleul éd. Paris. 2 tomes.
Martinet S. 1982 - L'Abbé L'Écuy, le Père Cotte, la flore de Prémontré et la Société d'Agriculture de Laon. *Mém. Féd. Soc. Hist. & Archéo. Aisne* 27 : 63-74.
May G. 1964 - De Jean-Jacques Rousseau à Madame Roland. Essai sur la sensibilité romantique et révolutionnaire. Droz éd. Genève. 277 p.
Pauquy C. 1834 - Statistiques botaniques ou flore du département de la Somme et des environs de Paris. Description de toutes les plantes qui y croissent spontanément, etc. Ed° Baillière, Delloye Caron-Vitet et Allo-Poiré. Paris. 635 p.
Pérodeau U. 2013 - Madame Roland à Amiens. *Le Pays des Coudriers* 46 : 14-17.
Peroud C. 1800 - Lettres de Madame Roland publiées. Impr. Nat. Paris. Tome 1er 1780-1787. 69 p.
Philippe M. 2017 - Deux bryologues lyonnais méconnus du début du XIX° siècle, Pierre Valuy (1796-1829) et Anselme-Benoît de Champagneux (1774-1845). *Bull. mens. Soc. Linn. Lyon* 86 (3-4) : 117-127.
Philippe M. 2020 - Les associées-libres de la Société linnéenne de Paris (1821-1827*). Bull. mens. Soc. Linn. Lyon 89 (7-8) : 179-195.*
Pitton de Tournefort J. 1698 - Histoire des plantes qui naissent aux environs de Paris et leur usage en médecine. Impr. royale Paris. 636 p.
Primo J.-F. 1929 - Manon Roland : sa vie passionnée, son secret suivi du voyage à Soucis et des lettres d'amour à Buzot. Éd. Argo. 454 p.
Renouard A. A. 1811 - Oeuvres de Gresset. Tome premier. Renouard éd. Paris. 383 p.
Reynolds S. 2012 - Marriage and Revolution. Monsieur and Madame Roland. Oxford University Press. 326 p.
Richer A. 1900 - Les trois conservateurs du Jardin des Plantes, *In* Richer 1900 - Causerie botanique, publié par V. Richer. Amiens : 157-167.
Riouffé H. J. 1795 - Mémoires d'un détenu pour servir à l'histoire de la tyrannie de Robespierre. Libr. Anjubault. Paris. 228 p.
Roland de la Platière J.-M. 1783 - Art du tourbier ou traité des différentes manières d'extraire la tourbe et de l'employer. 560 p.
Roland de la Platière J.-M. 1785 - De l'influence des lettres dans les provinces comparée à leur influence dans les capitales. Discours du 6 décembre 1785 à l'Académie de Lyon.
Roland de la Platière J.-M. 1790 - L'Encyclopédie méthodique. Manufactures, Arts et Mêtiers. Panckoucke éd. Paris. 4 tomes. 1080 p.
Roland De La Platière M., Saint-Albin Berville et Barrière J.-F. 1820 - *Mémoires de Madame Roland : avec une notice sur sa vie, des notes et des éclaircissements historiques*. T. 1 Paris, Baudouin frères, coll. « des mémoires relatifs à la Révolution française ». 455 p.
Ronot P., Maire H., Bange C., Collonge J., Granger C., Macqueron J.-L., 2003 - Les herbiers de la Société Linnéenne de Lyon. Leur intérêt pour la formation et la recherche. *Bull. Soc. Linn. Lyon* 72 : 173-177.
Rosetta D. 2018 - Jean-Marie Roland de la Platière, méconnu en Beaujolais, inconnu ailleurs. *Bull. Acad. Villefranche & Beaujolais* 42 : 73-78.
Rouit & Matton 1856 - Société d'Agriculture de la généralité de Soissons. Bureaux de Laon et Soissons 1856. Impr Fleury Laon. 57 p.
Saint-Albin Berville, et Barrière J.-F.1827 - Mémoires de Madame Roland, avec une notice sur sa vie, des notes et des éclaircissements historiques, 3e éd. Baudoin Frères éd. Paris.
Saint-Pierre D. (dir.) 2017 - Dictionnaire historique des Académiciens de Lyon 1700-2016. Lyon, Ed. de l'Académie. 1369 p.
Seguin M. S. 2004 - Femmes et sciences de la nature. *Dix-huitième siècle* 36 : 333-343.
Thuillier J.-L. 1790 - Flore des environs de Paris ou distribution méthodique des plantes qui y croissent naturellement. Veuve Desaint Lib. Paris. 425 p.
Van Drival E. 1872 - Histoire de l'Académie d'Arras : depuis sa fondation, en 1737, jusqu'à nos jours. A. Courtin Arras. 334 p.
Watterlot A. & Prey T. 2016 - Les Characées de Picardie (Aisne, Oise et Somme). État des connaissances et évaluation patrimoniale. *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic.* 34 : 87-110.
Wattez J.-R. & Aymonin G. 1986 - Quelques précisions bibliographiques à propos de la présence de la Gesse maritime sur les côtes picardes. *Dumortiera* 34 : 116-120.
Wattez J.-R. 2018 - Les étapes de la connaissance de la flore et de la végétation sur le littoral picard. *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic.* 37 : 59-82.
Williams R. L. 2001 - Botanophilia in eighteenth-century France. The spirit of enlightenment. Springer Science Dordrecht. 197 p.

Références en ligne

Amiens Métropole 2021 - Le Jardin des plantes : présentation. https://www.amiens.fr/Vivre-a-Amiens/Environnement/Jardin-des-plantes/Presentation. (consult°. nov 2021).
Archives départementales de la Somme 2021 - Les collections sèches : https://archives.somme.fr/page/collections-botaniques-seches.
Benharrech S. 2020 - Une vie biffée : Mme Dugage de Pommereul (1733-1782), botaniste au Jardin du roi. *In* Trotot C., Delahaye C., Mornat I. (dir.) 2020 - Femmes à l'œuvre dans la construction des savoirs. Paradoxes de la visibilité et de l'invisibilité. *Savoirs en texte* : 61-84 : https://savoirstexte.hypotheses.org/files/2020/02/Benharrech-Femmes-%C3%A0-loeuvre-1.pdf
CBNBL 2021 - Conservatoire botanique national de Bailleul 2021 - Digitale 2, base de données en ligne : https://digitale.cbnbl.org (consult° déc. 2021).
CJBG Conservatoire et Jardin Botaniques de Genève 2021 - L'Herbier L'Héritier - De Candolle : www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/chg/result.php?type_search=simple&lang=fr²criteria=L'HERITIER DE CANDOLLE &page=1&tri=6&ordre=0&lang=fr.
Coudreuse A. 2011 - Les *Mémoires* de Madame Roland : être femme dans la tourmente de l'Histoire. *Itinéraires* : http://journals.openedition.org/itineraires/1599.
Dayrat B. 2003 - Les botanistes et la flore de France. Trois siècles de découvertes. La transition linnéenne (1753-1790). *Publ. Scient. Muséum* : 49-128 : https://books.openedition.org/mnhn/1923.
Gargam A. 2009 - Savoirs mondains, savoirs savants : les femmes et leurs cabinets de curiosités au siècle des Lumières. *Genre et histoire* 5 automne 2009 : https://journals.openedition.org/genrehistoire/899.
Léchot T. 2021 - Variations littéraires sur l'échec scientifique. L'herborisation désastreuse de Jean-Jacques Rousseau au Pilat (1769). *Viatica* n°8 : https://revues-msh.uca.fr:443/viatica/index.php?id=1454.
MNHN 2021 - Herbier de Bosc d'Antic : https://science.mnhn.fr/institution/mnhn/list?full_text=Bosc+d'Antic.
Pépy E.-A. 2018 - Les femmes et les plantes : accès négocié à la botanique savante et résistance des savoirs vernaculaires (France, XVIIIe siècle). *Genre & Histoire* 22 : https://journals.openedition.org/genrehistoire/3654
Poublan D. 2013 - Deu de Perthes, Louis Joseph (1738-1818), correspondance familiale. Compléments historiographiques, Biographies : http://correspondancefamiliale.ehess.fr/index.php?1362.
Praviel A. 1932 - Mademoiselle Roland. Rev. littér. mens. *Les Œuvres libres* publiée par Arthème Fayard à Paris, n°133 : https://www.bmlisieux.com/curiosa/pravie04.htm.
Roland M. 1780-1793 - Lettres de Madame Roland. En ligne : https://fr.wikisource.org/wiki/Page:Roland_Manon_-_Lettres_(1780-1793).djvu/826.
Tessier F. 2018 - Sur les traces des botanistes oubliés : L'Héritier de Brutelle (1746-1800) : https://theconversation.com/sur-les-traces-des-botanistes-oublies-lheritier-de-brutelle-1746-1800-90150.
Université Lyon 1 2021 - Les herbiers : https://herbier2014.univ-lyon1.fr/.

Portrait de Mme Roland. Estampe de François Bonneville 1796. BnF Paris, département des estampes.

SESSION VOSGES-ALSACE SLNP JUIN 2021

Dimanche 13 juin 2021 : La Piquante-Pierre (Basse-sur-le-Rupt, 88)

Alain POITOU & Françoise WARNET

La première journée va nous conduire sur le site de la Piquante-Pierre au nord de Basse-sur-le-Rupt.

Nous quittons Cornimont par la route des Droits (D34) très sinueuse et nous faisons un premier arrêt au col de la Croix-des-Moinats (800 m). Un monument est érigé au col en hommage aux goumiers marocains. Unités d'infanterie légères composées de troupes autochtones marocaines, elles se sont particulièrement illustrées lors de la Seconde Guerre mondiale, entre 1942 et 1945.

Les bermes routières sont très fleuries, très riches.
Nous observons :

Chaerophyllum hirsutum
Geranium sylvaticum
Knautia dipsacifolia
Phyteuma spicatum
Polygonatum verticillatum
Prenanthes purpurea
Senecio hercynicus
Senecio ovatus
Silene dioica.

À l'arrêt suivant, Frédérique Fauré et Henri D'Hour nous font découvrir le chalet de « Vosges en marche », chalet situé en pleine montagne dans un environnement naturel préservé. Nous aurions dû y séjourner. Françoise Godard nous y accueille ; nous y reviendrons pour le pique-nique.

Prairie humide à Bistorte sous le chalet de « Vosges en marche ». R. François.

Observé sur une berme aride : *Turritis glabra* (berme acide).

Derrière le chalet de « Vosges en Marche », nous suivons un sentier où nous découvrons :

Phyteuma nigrum
Noccaea caerulescens (préoccupations mineures dans la liste rouge de la flore lorraine).

Noccaea coerulescens. A. Poitou.

Nous traversons le ruisseau de Basse-sur-le-Rupt et nous empruntons un chemin forestier sous une hêtraie-sapinière. Nous nous dirigeons vers le Haut-du-Roc (1000 m).
Nous entendons le chant de *Turdus pilaris* (Grive litorne).

Plantes observées :

Alchemilla glabra
Alchemilla gr. xanthochlora
Anthriscus sylvestris
Filipendula ulmaria
Geranium sylvaticum
Lunaria rediviva, (préoccupations mineures dans la liste rouge)
Lysimachia nemorum
Ranunculus aconitifolius
Sambucus racemosa
Stellaria alsine
Stellaria nemorum subsp. *nemorum,* (préoccupations mineures dans la liste rouge).

Lunaria rediviva. C. Deweer.

Lunaria rediviva. A. Poitou.

Stellaria nemorum. R. François.

Observés dans des éboulis (pente nord) :
Impatiens noli-tangere
Chrysosplenium oppositifolium.

Nous poursuivons sur le chemin forestier dans la hêtraie-sapinière.
Plantes observées :
Aruncus dioicus
Dryopteris dilatata
Lamnium galeobdolon
Oxalis acetosella
Polygonatum verticillatum
Prenanthes purpurea
Ribes alpinum.
Observés dans des éboulis siliceux humides :
Festuca altissima
Fragaria vesca
Gymnocarpium dryopteris
Luzula luzuloides subsp. *luzuloides*
Milium effusum
Petasites albus
Phegopteris connectilis.

Un ruisseau traverse le chemin. Nous y voyons :
Adenostyles albifrons
Alnus glutinosa
Callitriche sp. (trop tôt pour déterminer l'espèce)
Cardamine amara
Carex remota
Chaerophyllum hirsutum
Galium palustre
Lysimachia nemorum
Myosotis scorpioides
Poa trivalis
Ranunculus repens
Rumex alpinus
Scirpus sylvaticus
Stellaria alsine.

Nous reprenons le chemin dans la hêtraie :
Acer platanoides (jeune)
Anemone nemorosa
Asarum europaeum
Corylus avellana
Paris quadrifolia (en fleurs)
Phegopteris connectilis
Polygonatum multiflorum
Pulmonaria obscura.

Relevé sur zone humide : S 4 m^2 R=70 %

Chrysosplenium oppositifolium	3
Impatiens noli-tangere	2
Caltha palustris	2
Ranunculus aconitifolius	1
Myosotis scorpioides	1
Galium palustre	1
Crepis paludosa	+

Reprise sur le chemin, humide au début : *Circaea lutetiana,* puis à nouveau sec : *Mycelis muralis.* Nous atteignons une route forestière au pied d'un éboulis rocheux, nous découvrons :
Phyteuma spicatum
Luzula sylvatica
Polygonatum verticillatum
Dryopteris dilatata
Dryopteris filix-mas.

Nous redescendons vers le chalet de « Vosges en Marche » pour le pique-nique.

L'après-midi, en quittant le chalet, nous remarquons sur un mur :
Asplenium trichomanes subsp. *trichomanes*
Teucrium scorodonia.

Le départ pour la Piquante-Pierre se fait de l'autre côté de la route (D34). L'ascension commence dans des chemins bordés de murets en pierres sèches et des chemins « à vaches » avec traversées de pâtures.
Bord de chemin dans les prairies et bosquets :

Atocion rupestre, taxon classé dans la liste rouge (préoccupations mineures)

Atocion rupestre. A. Poitou.

Betonica officinalis
Calluna vulgaris

Carex pilulifera
Crataegus monogyna
Juncus bufonius
Maianthemum bifolium
Meum athamanticum
Orchis mascula (prairie)
Platanthera bifolia
Poa chaixii
Polygonatum verticillatum
Potentilla erecta
Rosa canina ss.
Rumex acetosa
Rumex acetosella
Sorbus aria.

1- *Maianthemum bifolium*. R. François.
2- *Polygonatum verticillatum*. C. Deweer.

Nous trouvons aussi :
Ajuga reptans
Anthoxanthum odoratum
Campanula rotundifolia
Cirsium palustre
Dactylorhiza maculata
Galium saxatile
Genista pilosa
Genista sagittalis
Genista tinctoria
Juniperus communis
Lychnis flos-cuculi
Pilosella officinarum
Polygala vulgaris
Scirpus sylvaticus
Silene nutans
Silene vulgaris
Viola arvensis
Viburnum opulus.

Montée vers la chaume de la Piquante-Pierre. R. François.

Un cortège de sabulicoles est présent sur des arènes granitiques vers 800-900 m d'altitude, avec notamment :
Ornithopus perpusillus
Scleranthus annuus
Spergularia rubra
Teesdalia nudicaulis
Veronica officinalis
Veronica serpyllifolia.

Nous atteignons le sommet de la Piquante-Pierre. Le site doit son nom au bloc de granite qui domine la vallée à 1008 m d'altitude.

Une stèle monolithique porte sur une de ses faces une plaque en hommage à 83 maquisards fusillés pendant la Seconde Guerre mondiale.

Stèle de la Piquante-Pierre : hommage aux résistants tombés. R. François.

Une chaume est une prairie d'altitude, paysage identitaire traditionnel vosgien. Celle de la Piquante-Pierre est un site protégé et valorisé par le Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine. L'abandon progressif des exploitations agricoles rend ce type de paysage de plus en plus rare : la forêt réapparaît et fait disparaître les paysages ouverts.

Chaume de la Piquante-Pierre : fauchée, pâturée extensivement, ou abandonnée avec progression des fourrés. R. François.

Sur le chemin en descendant, nous entendons le chant d'*Omocestus viridulus* (Criquet verdelet), et nous observons :
Arnica montana
Avenella flexuosa
Digitalis purpurea
Melampyrum pratense
Nardus stricta
Polygonatum multiflorum
Rhinanthus minor
Rubus idaeus
Vaccinium myrtillus
Vaccinium uliginosum subsp. *uliginosum*
Vaccinium vitis-idaea.

Nous notons près d'un fossé en eau :
Carex canescens
Carex echinata
Juncus effusus.

Avec le chant du *Nucifraga caryocatactes* (Casse-noix moucheté) se termine la sortie.

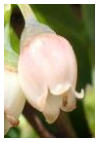
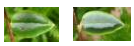
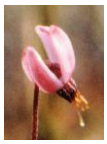
Sur les cinq espèces françaises de *Vaccinium* (Airelles) trois d'entre elles viennent d'être observées.

Une quatrième (*Vaccinium oxycoccos*) a été observée pendant le séjour dans les tourbières vosgiennes, en particulier au vallon de Briette le 16 juin.

Ce qui nous a conduit à rédiger une petite clé des *Vaccinium* sous forme de tableau :

CLÉ DES AIRELLES (*Vaccinium* L.) EN FLEURS

<table>
<tr><th>TIGE</th><th>FEUILLE</th><th>FLEUR</th><th colspan="2">INFLORESCENCE</th><th></th></tr>
<tr><td rowspan="3">Épaisseur
≥ 1 mm
plus ou moins
dressée</td><td>Feuilles coriaces
luisantes
sur la face supérieure
 </td><td>Corolle en cloche
5 divisions
 </td><td>Fleurs groupées</td><td> </td><td>Vaccinium vitis-idaea L.
Airelle du mont Ida</td></tr>
<tr><td>Feuilles molles
dentées
aiguës
 </td><td rowspan="2">Corolle en grelot
5 divisions
courtes

  </td><td>Fleurs solitaires</td><td> </td><td>Vaccinium myrtillus L.
Myrtille</td></tr>
<tr><td>Feuilles molles
non dentées
obtuses
ou échancrées
 </td><td>Fleurs groupées</td><td> </td><td>Vaccinium uliginosum L.
(*)
Airelle des marais</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Fine
(< 1 mm)
rampante</td><td>6-8mm
blanches (velues)
en dessous
  </td><td rowspan="2">Corolle en étoile
4 divisions
 
 </td><td>Fleurs par 1-3,
pédoncule velu-crépu</td><td> </td><td>Vaccinium oxycoccos
Canneberge</td></tr>
<tr><td>≤ 6 mm
blanches (velues)
en dessous
 </td><td>Fleurs par 1-3,
pédoncule glabrescent,
poils appliqués</td><td> </td><td>Vaccinium microcarpum L.
(**)
Canneberge à petits fruits</td></tr>
</table>

(*) Deux sous-espèces :
- *Vaccinium uliginosum* subsp. *uliginosum* : fleurs par 2-5, feuilles > 15 mm long (seule sous-espèce des Vosges)
- *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum* (Lange) Tolmatchev : fleurs par 1-2, feuilles < 15 mm long

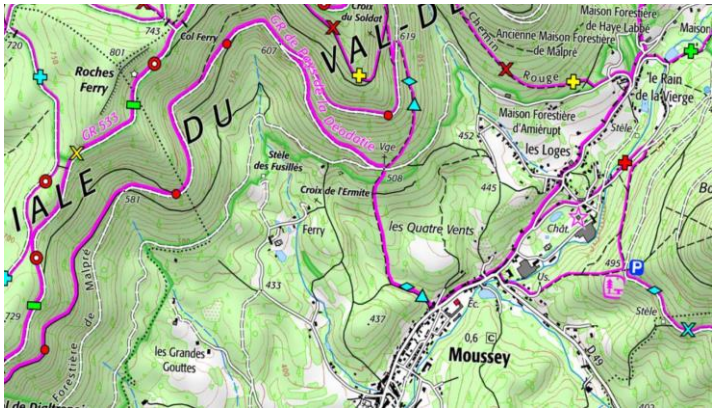
(**) Non présente dans les Vosges.

Lundi 14 juin 2021 : station d'*Hymenophyllum tunbrigense* à Moussey et lac-tourbière à *Calla palustris* à Gerbépal (88)

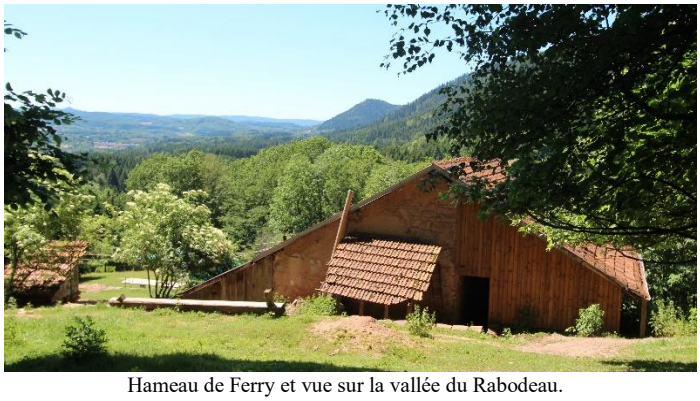
Rémi FRANÇOIS
Société Linnéenne Nord-Picardie et Floraine
remi.francois1@free.fr

Forêt domaniale du Val-de-Senones à Moussey

L'objectif de cette demi-journée était de retrouver la station d'*Hymenophyllum tunbringense*, fougère rarissime en France en dehors du massif armoricain. Hormis la Bretagne et la Normandie occidentale, plus à l'est, cette petite Hymenopyllacée y est en effet connue uniquement de Moussey dans le massif des Vosges.



La station se trouve dans un vallon de la forêt domaniale du Val-de-Senones au nord-ouest de la commune de Moussey, au-dessus de la « stèle des Fusillés ». Cette stèle rappelle, comme les différentes plaques commémoratives, combien les populations de la vallée du Rabodeau ont dramatiquement souffert des représailles allemandes contre la Résistance pendant la seconde guerre mondiale. Nous garons les véhicules au point côté 433, au sud-ouest du hameau « Ferry ».


Hameau de Ferry et vue sur la vallée du Rabodeau.

Ce secteur est dominé par des plantations de résineux sur d'anciennes terres agricoles abandonnée. Les terres pentues de la vallée du Rabodeau ont en effet, comme dans toutes les vallées vosgiennes, été concernées par une forte déprise agricole depuis plus d'un siècle. La forêt, spontanée ou plantée (Épicéas et Douglas essentiellement) a remplacé les prairies de fauche et pâtures, souvent implantées sur des systèmes de terrasses. Les sols sablo-caillouteux rouges, caractéristiques des Vosges gréseuses sur sables triasiques, sont ici modérément acides. Les pâtures relictuelles sur sables mésophiles enrichis en azote peuvent être rattachées notamment au *Luzulo campestris - Cynosuretum cristati* (Meisel) B. Foucault 1981.

Les prairies de fauche moyennement fertilisées sont souvent proches de l'*Alchemillo xanthochlorae - Arrhenatheretum elatioris* Sougnez in Sougnez et Limbourg 1963 (alliance de l'*Arrhenatherion elatioris* W. Koche 1926.

Les végétations de recolonisations des coupes sont dominées par des groupements héliophiles à *Digitalis purpurea* et *Epilobium angustifolium* du *Senecio fuchsii - Sambucetum racemosae*. Des fourrés du *Sarothamnion scopari* leur succèdent.

Ces successions végétales sont les mêmes que celles que l'on peut observer sur les contreforts ardennais submontagnards de Thiérache dans le Nord de l'Aisne. Sur sols plus acides en contexte mésophile se développent des ourlets de l'*Holco mollis - Pteridion aquilini*.

Arrivés sur la route forestière située à mi-versant, de beaux talus sur sables et grès acides se développent sur pentes raides. Ils accueillent notamment une végétation à *Blechnum spicant*.

Un relevé est effectué dans cette végétation proche du *Blechno spicantis - Oreopteridetum limbospermae* Robbe ex J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006 :

Blechnum spicant	2	
Prenanthes purpurea	1	
Vaccinium myrtillus	+	
Festuca altissima	+	
Abies alba	+	
Carex pallescens	+	
Luzula luzuloides	+	
Dryopteris filix-mas	+	
Avenella flexuosa	+	
Calluna vulgaris	+	
Luzula pilosa		+
Luzula sylvatica	+	
Digitalis purpurea	+	
Fagus sylvatica	+	
Hieracium murorum	+	

Talus à *Blechnum spicant* sur sables et grès rouges triasiques.

Le fossé au pied avec 5-10 cm d'eau accueille un cortège classique quelques hygrophytes comme *Veronica anagallis-aquatica, Caltha palustris, Ranunculus flammula* et quelques plantes mésohygrophiles comme *Carex pendula, Cirsium palustre, Lysimachia nemorum*,

Le chemin tassé humide au débouché du vallon abrite un petit cortège pionnier de sables humides oligotrophes.

Il comprend notamment *Carex demissa, Agrostis canina* et *Potentilla erecta*, *Isolepis setacea*, végétation qui s'apparente possiblement au *Carici demissae - Agrostietum caninae* de Foucault 1984.

Sur les versants dominent les hêtraies-sapinières à *Luzula luzuloides, Vaccinium myrtillus, Festuca altissima* etc., du cortège classique du *Luzulo albae - Fagetum sylvaticae* de l'étage montagnard inférieur.

La station d'*Hymenophyllum tunbrigense*

Historique de la connaissance de la station *d'H. tunbrigense*

Michel Simon nous explique que cette fougère en disjonction d'aire totale était déjà connue d'un botaniste allemand Gottfried Hanschke, qui l'avait trouvée pendant la première guerre mondiale à Allarmont (88).

À partir de ses indications, de nombreuses autres stations ont été ensuite découvertes dans les vallées de la Plaine et du Rabodeau (88) (Jérome 2002 & 2007, Tinguy *et al*. 2014,).

Cette Hymenophyllaceae rare est légalement protégée au niveau national.

Hymenophyllum tunbringense sur les blocs de grès triasiques.

Tapis d'*H. tunbringense* sur les blocs de grès triasiques.

La station

Cette petite fougère délicate est installée sur des blocs de grès triasiques qui ont migré depuis les versants jusqu'en fond de vallon, au bord du ruisseau torrentueux.

L'ambiance est confinée, très humide, ce qu'indiquent les vastes tapis de sphaignes (*Sphagnum* sp.) de l'aulnaie autour de la station. Cette aulnaie à sphaignes relève probablement du *Sphagno flexuosi - Alnetum glutinosae* Malcuit ex Boeuf, Cartier & Ritz 2013 (d'après la synthèse de Bailly -2010 pour la Franche-Comté proche).

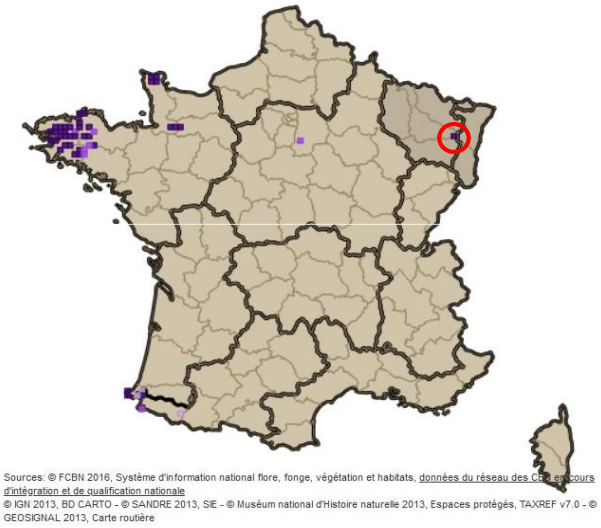
Toutefois, une légère exposition à la lumière est permise par la trouée de la route forestière : le contexte n'est pas 100 % ombragé :

La station forestière d'*Hymenophyllum tunbringense*.

Les blocs de grès et sables humides accueillent également *Gymnocarpium dryopteris, Blechnum spicant, Oreopteris limbosperma, Vaccinium myrtillus…*

Une atlantique en disjonction complète d'aire

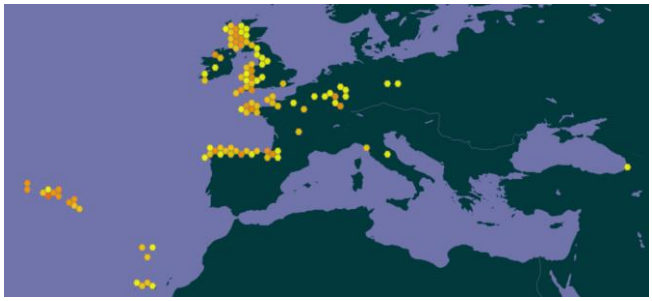
La carte de distribution d'*H. tunbrigens*e montre une répartition française étonnante : son bastion est situé en Armorique et Normandie occidentale, en contexte purement atlantique. Sa présence de l'autre côté du pays, dans une ambiance climatique semi-continentale ou pré-continentale, est assez étonnante :



Il est très probable que l'humidité atmosphérique très élevée de ce vallon confiné et baigné d'eau toute l'année, sur un versant exposé au sud limitant probablement le nombre de jours de gel intense en hiver, permette la présence d'une espèce atlantique, donc supposée sensible au gel hivernal marqué comme à la sécheresse estivale. Pendant notre prospection alors que la température dépassait déjà 30° vers 11 h du matin (et nous n'étions que mi-juin), nous avons pu observer un flétrissement net de la petite fougère, qui souffrait manifestement de cette chaleur estivale précoce.

À l'échelle mondiale, cette fougère se répartit dans des contrées fraîches ou chaudes, toujours très humides (GBIF 2021) :

Il en va de même à l'échelle européenne : l'Hyménophylle de Tunbridge est présent surtout sur la façade atlantique, de l'Écosse aux îles Canaries. Les stations en contexte subatlantique comme celles des Vosges ou de l'Allemagne sont isolées (GBIF 2021) :



Pour l'anecdote, nous nous demandions qui était ce « Tunbrig » à qui la fougère aurait été dédiée. Mais il ne s'agit pas d'un naturaliste : Tunbridge est une petite ville d'Angleterre, dans le Kent, où cette Hymenophyllaceae a été décrite pour la première fois.

D'autres espèces et végétations très intéressantes (surtout pour des « Haut-français ») sont présentes autour de la station :

Les environs de la station

Au-dessus de la station s'étend une petite coupe/clairière forestière très humide, parcourue de ruisselets acides. Sur le chemin s'étendent des groupements hygrophiles à mésohygrophiles oligotrophiles :

Le substrat n'est pas tourbeux, mais le contexte hydropédologique acide permet la présence des taxons oligotrophiles suivants :

- *Drosera rotundifolia* (100es)
- *Viola palustris* (10es)
- *Carex elongata* (10es)
- *Carex echinata* (100es)
- *Carex canescens* (100es)
- *Scutellaria minor.*

Viola palustris, Drosera rotundifolia et *Sphagnum* sp. sur sables et grès humides au sein de ruisselets.

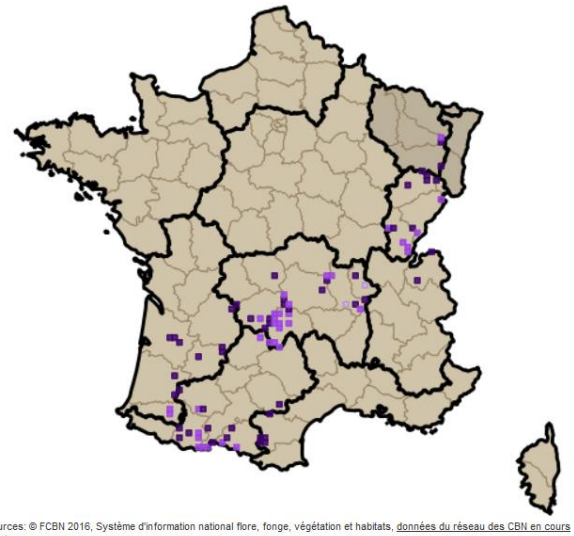
Ces fragments de végétations pionnières sur sables inondés en permanence s'inscrivent très probablement dans la série du *Sphagno - Alnetum glutinosae.* Côté Hauts-de-France, on retrouve ce cortège dans le Nord-Est de la région en Thiérache (Forêt d'Hirson - Saint-Michel).

Sur un sol plus mésohygrophile se développe une belle touffe de *Dryopteris remota*, largement photographiée car bien éclairée :

Très semblable à *Dryopteris carthusiana*, elle s'en distingue par notamment par une tâche noire ou sombre à l'insertion du rachis sur la face inférieure de la penne :

Faces inférieures des frondes de *Dryopteris remota* avec tâches sombres à la base du rachis.

Ce taxon montagnard est lié aux ambiances fraîches et humides. Il est très rare en France, et exceptionnel dans le Grand Est :



Sources: © FCBN 2016, Système d'information national flore, fonge, végétation et habitats, données du réseau des CBN en cours d'intégration et de qualification nationale
© IGN 2013, BD CARTO - © SANDRE 2013, SIE - © Muséum national d'Histoire naturelle 2013, Espaces protégés, TAXREF v7.0 - © GEOSIGNAL 2013, Carte routière

Répartition nationale de *Dryopteris remota*. SI Flore 2021.

Nous avons pris un pique-nique à l'ombre, en bordure d'une clairière colonisée par le *Senecio ovati - Sambucetum racemosae*. Un couple de Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*, espèce menacée en Europe) y chassait des insectes au-dessus des Digitales pourpres (*Digitalis purpurea*).

Cette digitale est abondante dans toutes les coupes et clairières du massif vosgien, alors qu'elle est considérée comme assez rare en Hauts-de-France : elle est liée à des sols acides qui y sont minoritaires.

Puis la route vers Gérardmer est prise sous un soleil de plomb.

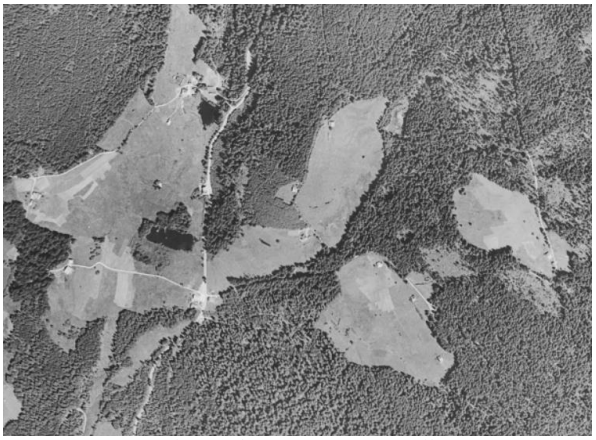
Lac-tourbière de Narouël, commune de Gerbépal (88)

Les environs du Col de Martimpré

Garés au-dessus du Col de Martimpré, nous empruntons un chemin forestier balisé qui traverse de vastes plantations de résineux. Elles sont installées sur d'anciennes zones agricoles : les murets de pierre (dénommés « *beurheux* » en patois vosgien) abandonnés indiquent une mise en valeur agricole ancienne :

Anciennes parcelles agricoles entourées de « *beurheux* » : murets issus de l'épierrement des prés ou champs.

Les vues aériennes des années 1950-60 indiquent en effet la présence de clairières pâturées ou fauchées, aujourd'hui replantées de résineux (surtout l'Épicéa) suite à l'abandon pastoral :



Vues aériennes de 1950-60 (Géoportail 2022).

Le lieu-dit « Pré-petit-Jean » plus à l'est indique cette présence ancienne de pâtures (et peut-être aussi de cultures à certains moments) dans ce secteur, comme celui de « Martimpré ». Les sols sont sableux et acides, avec des blocs de granites épars, témoins de la présence des glaciers quaternaires qui ont raboté le relief. Les végétations acidiphiles à *Vaccinium myrtillus, Luzula luzuloides, Prenanthes purpurea, Hypericum pulchrum, Blechnum spicant* etc s'inscrivent dans la série du *Luzulo - Fagetum*. Des restes de peuplements prairiaux, vestiges d'un passé pastoral, sont encore visibles dans les trouées bordant les chemins avec des tapis de *Galium saxatile, Succisa pratensis, Poa chaixii*…

Au carrefour de plusieurs chemins forestiers s'étendent des ornières en eau et une petite mare peu profonde, baignée de soleil. Le groupe y contemple et photographie quelques individus de Triton alpestre (*Triturus alpestris*) et Triton palmé (*Lissotriton helveticus*), ainsi que des Grenouilles rousses et des pontes en tandem de *Pyrroshoma nymphula*, odonates rouges étymologiquement dénommés « Petites Nymphes au corps de feu ».

Mare à Tritons. H. D'hour.

Triton alpestre. H. D'hour.

Le Lac de Narouël

Ce petit lac discret est implanté au creux d'un vallon peu encaissé. Il est alimenté par un ruisselet qui le traverse. Une digue barre l'aval du vallon. Michel Simon l'avait prospecté il y a 30 ans, et était désireux de voir si son patrimoine floristique subsistait. Des banquettes tourbeuses de radeaux flottants se développent sur la périphérie ouest :

Ils sont composés des populations de *Menyanthes trifoliata, Comarum palustre, Carex rostrata* et *C. vesicaria, Equisetum fluviatile*...

Une des plus grandes raretés de ce site est *Calla palustris*.

Elle présente une population au sud et sud-ouest de l'étang, d'une quarantaine de pieds, non fleuris au moment de notre passage.

Cette Aracée est exceptionnelle en France. Son statut dans le massif vosgien a été bien précisé par Serge Muller (2009). La majorité des populations sont localisées dans les Vosges granitiques, dans les lacs-tourbières d'origine glaciaire.

Il s'agit d'une espèce boréo-montagnarde, ici en disjonction d'aire, constituant probablement une relique de périodes post-glaciaires plus froides. La station de Narouël est issue de transplantations (à objectif de conservation) en 1980 à partir de populations locales, comme celle de Retournemer (Mluler 2009).

À l'aval du site s'étend une belle population de *Saxifraga stellaris* sur le chemin fangeux près de la digue :

La descente vers le col de Martimpré permet d'observer des végétations à *Equisetum sylvaticum* sur les clairières et chemins humides à sphaignes :

Pour comparer avec le Nord de l'Hexagone, si cette Prêle montagnarde psychrophile et hygrophile est, logiquement, bien fréquente dans le massif vosgien acide et froid, elle est très rare et menacée en Hauts-de-France.

Elle y est cantonnée aux layons de forêts thiérachiennes et de quelques massifs à isolats d'ambiances submontagnardes comme le massif de Saint-Gobain et celui de Retz dans l'Aisne, où la gestion des layons ne lui est pas toujours favorables (empierrement ou remblaiement des ornières, absence de fauche, fauche non exportatrice...).

Quelques champignons font leur première apparition estivale, dont *Boletus cf. erythropus* :

Illustrations : clichés de R. François sauf mentions autres.

Bibliographie

Bailly G. 2010 - Contribution à l'étude des aulnaies marécageuses comtoises. *Nouv. Arch. Flore jur. & Nord-Est France* 10 : 57-102.

Ferrez Y. (coord.) *et al*. 2017 - Guide phytosociologique des prairies du massif des Vosges. CBN Franche-Comté, CBNAlsace, Pole lorrain du futur CBN Grand-Est. 368 p.

Floraine, 2021 - Atlas des plantes de Lorraine. http://www.floraine.net/atlas

Jérôme C. 2002. Deux nouvelles stations d'*Hymenophyllum tunbrigense* dans les Vosges. *Le Monde des Plantes* 476 : 13.

Jérôme C. 2007. Une première dans le massif vosgien : *Hymenophyllum tunbrigense* (L.) Sm. épiphyte. *Le Monde des Plantes* 494 : 7

Mougeot 1845 - Considérations générales sur la végation des Vosges

Muller S. 2009 - Recovery success of the nationally threatened and protected wetland plant species *Calla palustris* L. in the Vosges Mountains (France). *Revue d'écologie* 64 : 117-122.

Tinguy H., Behague P., Amblard P. 2014 - Station d'*Hymenophyllum tunbrigense* (L.) Sm. et *Buxbaumia viridis* (Moug.) Brid. en Moselle (57). *Nouv. Arch. Flore jur. & nord-est France* 12 : 43-47.

SIflore 2019 : SIflore.fcbn.fr : Système d'Information sur la Flore de France (FCBN), (consultations du 20/12/2021).

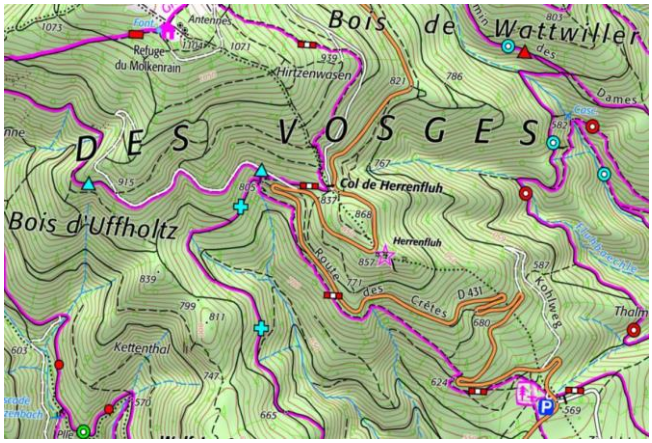
Mardi 15 Juin 2021 : la route des Crêtes sud et le Grand-Ballon (Haut-Rhin)

Nadine POLETTO

Le programme de la journée, animée par Michel Simon :

Matin : Bas-côtés de la route des Crêtes aux alentours du col d'Herrenfluh, puis près des ruines du Château du Herrenfluh, communes de Wattwiller et Uffholtz.
Midi : pique-nique, puis montée vers les ruines du château de Freundstein, commune de Goldbach-Altenbach.
Après-midi : Le Grand-Ballon sous la conduite de Fabien Dupont du Parc Naturel Régional des Ballons Vosgiens (PNRBV).

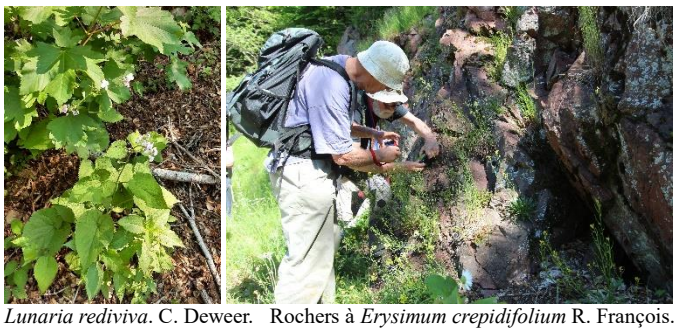
Matin : 1er arrêt : sud de la route des Crêtes (D341) dans le Bois d'Uffholtz à l'ouest du col de Herrenfluh.



Liste des plantes relevées sur le bas-côté de la RD341 (affleurements rocheux) :

Pseudoturritis turrita (L.) Al-Shehbaz, 2005 [*Arabis turrita* All.]
Senecio erucifolius L., 1753
Helleborus viridis L., 1753
Chaerophyllum temulum L., 1753
Gallium glaucum L., 1753
Lunaria rediviva L., 1753 **P**
Melica uniflora Retz, 1779
Drymochloa sylvatica (Pollich) Holb, 1984 [*Festuca altissima* All.]
Milium effusum L., 1753 L
Gallium odoratum (L.) Scop., 1771
Veronica chamaedrys L., 1753
Cynoglosum germanicum Jacq., 1767
Glecoma hederacea L., 1753
Poa nemoralis L., 1753
Geranium pyrenaicum Burm.f., 1759
Aethusa cynapium L. 1753
Verbascum lychnitis L., 1753
Rumex crispus L., 1753
Euphorbia stricta L., 1759
Lepidium sp.
Sedum rupestre L., 1753
Erysimum crepidifolium Rchb. 1823
Senecio ovatus (P. Gaertn. et al.) 1803
Echium vulgare L. 1753
Silene nutans L. 1753

Nota : **P** = espèces légalement protégées en Alsace.



Lunaria rediviva. C. Deweer. Rochers à *Erysimum crepidifolium* R. François.

L'identité d'*Erysimum crepidifolium* Rchb. 1823 a été confirmée par Jean-Marc Tison auprès de R. François (comm. pers.) en mars 2022. Auteur de Flora Gallica, (Flore de France), J.-M. Tison avait prospecté la station récemment avec Michel Simon, et en avait récolté des échantillons. Cette Brassicacée centre-européenne apparaît rare en Europe et très rare en France, référencée de l'Est uniquement :

Erysimum crepidifolium en Europe (GBIF 2021).

Deuxième arrêt sur la route des Crêtes : ruines du château de Herrenfluh.

Roches schisto-grauwackeuses du château de Herrenfluh. R. François.

Ce site s'étend sur les communes de Watwiller et Uffholtz (68), sur un éperon rocheux à 858 m d'altitude.

Le château de Herrenfluh est cité une première fois en 1250. Il a été construit sur les terres de la proche abbaye de Murbach, mais appartient en fief aux comtes de Ferrette. En 1312, le Burgstall (signifiant château ruiné) est en possession de Jean de Saint-Amarin dit Nortwind. Ce dernier en assure très probablement sa reconstruction. Les Habsbourg, héritiers des Ferrette, renoncent à leurs droits sur le Herrenfluh en 1324. Il sera détruit par les Armagnacs en 1376 puis successivement inféodé, après sa reconstruction, aux Stoer et aux Landenberg. Le château sera définitivement ruiné par les troupes suisses en 1468.

Le Herrenfluh retrouvera son importance stratégique durant la première guerre mondiale en servant de poste d'observation en 1915. Seul un pan de mur séparé de la montagne par un profond fossé est encore visible aujourd'hui (kastel.elsass.2021).

Une très belle vue s'ouvre sur le massif du Vieil-Armand tout proche, et sur la plaine d'Alsace :

Vue sur la plaine d'Alsace vers le sud-est. R. François.

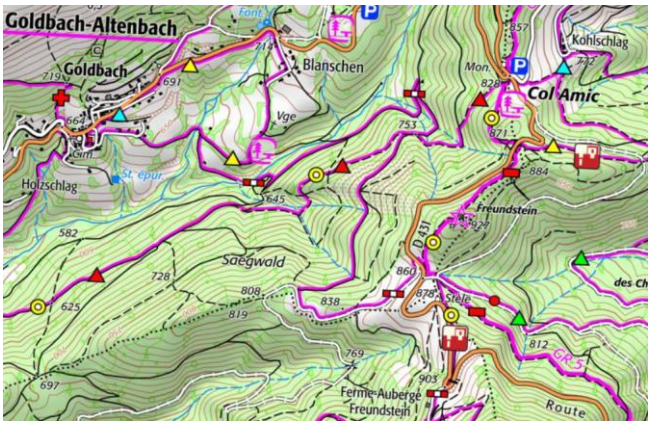
Son originalité géologique est d'être structuré par un système schisto-grauwackeux avec des roches volcaniques dinantiennes et dévoniennes (Parent 2011). Ces roches basiques permettent la présence de taxons neutrophiles et basophiles.

Liste des plantes relevées en bordure de route, aux alentours des ruines et sur l'éperon rocheux :

Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm, 1814
Arabidopsis arenosa (L., 1753) Lawalrée, 1960 [*Cardaminopsis arenosa*]
Bromus hordeaceus L., 1753
Campanula rotundifolia Boiss., 1841
Cruciata laevipes Opiz, 1852
Festuca sp..
Hylotelephium telephium (L.) Ohba, 1977 [*Sedum telephium*]
Lactuca serriola L., 1756
Lamium album Desf., 1798
Malva neglecta Wallr., 1824
Melica uniflora Retz, 1779
Papaver rhoeas L., 1753
Poa chaixii Vill. 1786
Prenanthes purpurea L., 1753
Rosa ferruginea Vill. [*R. glauca* Pourr., *R. rubrifolia* auct.]
Rosa corymbifera Borkh., 1790
Rosa spinosissima L., 1783 [*R. pimpinellifolia*]
Rumex acetosa L., 1753
Sempervivum tectorum L., 1753
Seseli libanotis W.D.J. Koch, 1824
Trifolium repens Walter, 1788
Scrophularia vernalis L., 1753 **P**
Sisymbrium officinale (L.) Scop., 1771
Stellaria media (L.) Vill., 1789
Taraxacum erythrospermum Andrz. ex Besser, 1821
Valeriana repens Host, 1827
Veronica officinalis L., 1753
Viola lutea subsp. *lutea* Huds., 1762

Scrophularia vernalis. A Poitou.

Les ruines du château de Freundstein (Goldbach-Altenbach -68).



Ce château est implanté à 927 m d'altitude : il s'agit du château médiéval le plus haut de toute l'Alsace. L'Alsace compte une centaine de châteaux-forts, avec un chemin des châteaux forts de 450 km qui permet d'en visiter 80. Le Freundtsein a été construit au XIII^{e} siècle sur un rocher volcanique et abandonné au début du XVII^{e} s. Il était situé non loin la ligne de front en 1914-1918 et a servi d'observatoire militaire par l'armée française durant la Seconde Guerre Mondiale (Wikipédia 2021). Il offre un très beau panorama depuis son sommet, avec vue sur le Grand-Ballon :

Vue sur le Grand-Ballon depuis le Freundstein. F. Warnet.

La géologie de ce promontoire rocheux diffère des environs siliceux, avec des labradorites et des grauwackes d'origine volcanique (PNRBV 2007). Ces roches volcaniques dinantiennes et dévoniennes contenant plus de bases, comme au Herrenfluh, elles permettent la présence de taxons neutrobasophiles comme *Atropa belladonna, Aquilegia vulgaris, Festuca heteropachys, Silene nutans, Dianthus carthusianorum, Campanula persicifolia, Rhinanthus alectorolophus, Helianthemum nummularium, Cerastium arvense, Galium odoratum, Trifolium medium, Libanotis pyrenaica, Astragalus glycyphyllos*…

Cette flore constitue une sorte d'oasis neutro-alcalin dans un massif vosgien largement dominé par les roches et sols acides.

Ces particularités floristiques liées aux rares affleurements géologiques basiques au sein du massif vosgien ont été bien étudiées, par G.-H. Parent (2011) notamment.

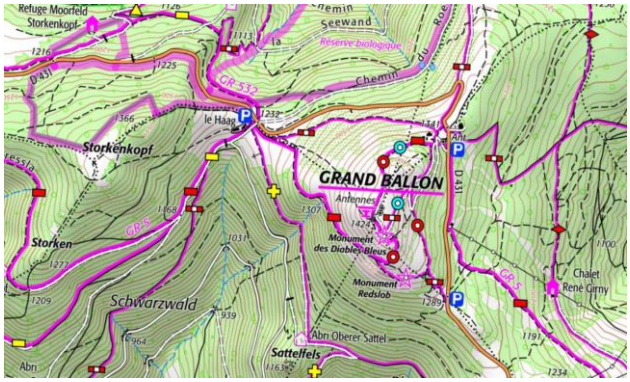
M. Simon sur les roches volcaniques basiques du Freundstein. R. François.

Liste des plantes relevées autour des ruines du château de Freundstein :

Amelanchier ovalis Medik., 1793
Aquilegia vulgaris, L. 1753
Atocion rupestre (L.) (B. Oxcelman, 2001 [*Silene rupestris*]
Atropa belladonna L., 1753
Asplenium septentrionale (L.) Hoffm., 1796 subsp. *septentrionale*
Asplenium ruta-muraria L., 1753
Astragalus glycyphyllos L., 1753
Betonica officinalis L. subsp. *officinalis* [*Stachys officinalis* (L.)
Campanula persicifolia L., 1753
Cerastium arvense L. 1753
Dactylis glomerata L., 1753
Dianthus carthusianorum L., 1753
Ervilia hirsuta (L.) Opiz, 1852 [*Vicia hirsuta* (L.) S.F. Gray]
Festuca heteropachys. (St.- Yves) Patzke ex Auquier, 1973
Galium odoratum Scop., 1771
Genista sagittalis L., 1753
Helianthemum numularium (L.) Mill. 1768
Lathyrus linifolius (Reichard) Bässler, 1973
Libanotis pyrenaica (L.) O. Schwarz, 1949 [*Seseli libanotis*]
Mercurialis annua L., 1753
Phyteuma spicatum L., 1753
Poa chaixii Vill., 1786
Ranunculus acris L., 1753
Rosa pendulina L., 1753
Rosa tomentosa Sm., 1800
Rhinanthus alectorolophus (Scop.) Pollich. 1777
Ribes alpinum L., 1753
Rumex acetosella L., 1753
Silene nutans L. 1753
Spergularia rubra (L.) J. Presl & C. Presl, 1819
Trifolium medium L., 1759
Scleranthus perennis L., 1753
Valeriana tripteris L., 1753
Veronica officinalis L., 1753
Vicia sepium L., 1753

Après-midi : le Grand-Ballon.

Le sommet du Grand-Ballon s'étend sur 5 communes du Haut-Rhin : Goldbach-Altenbach, Soultz, Geishouse, Linthal, Murbach.



Nous avons rendez-vous avec Fabien Dupont chargé de mission Natura 2000 au Parc Naturel Régional des Ballons des Vosges.

Le groupe avec Fabien Dupont (en rouge). F. Warnet.

Ami de Michel Simon, il nous a guidés et permis de franchir les barrières de protection des sites à l'accès réglementé, pour aller découvrir des raretés botaniques préservées du piétinement et du prélèvement des touristes. Le Grand-Ballon est en effet preservé par un Arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) qui réglemente les accès, la cueillette etc. :

L'effet positif de ces limitations d'accès se voit bien sur les zones ultra fréquentées, comme le Monument des Diables bleus : derrière la cloture s'étendent des végétations de qualité, tandis que les zones accessibles sont ultra-piétinées, érodées et très pauvres :

Effets de la cloture près du monument des Diables bleus. R. François.

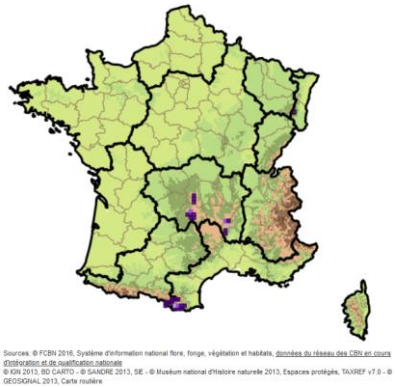
Culminant à 1424 m, le Grand-Ballon est le plus haut sommet du massif vosgien. Parfois appelé Ballon de Guebwiller, il est bien connu des amateurs de randonnée et ski de fond ou de ski alpin. Le tourisme se développe au Grand-Ballon au cours du XIX^{e} siècle alors qu'apparaissent les chemins de fer dans les vallées. Cette activité, essentielle sur le plan économique, n'est pas sans poser de soucis de surfréquentation et d'impact sur les milieux naturels et la flore.

Au sommet du Grand-Ballon se trouve le monument des Diables Bleus érigé par le Club alpin français et du Club vosgien. Il rend hommage aux victimes des bataillons de chasseurs alpins engagés dans les combats de la guerre de 14-18.

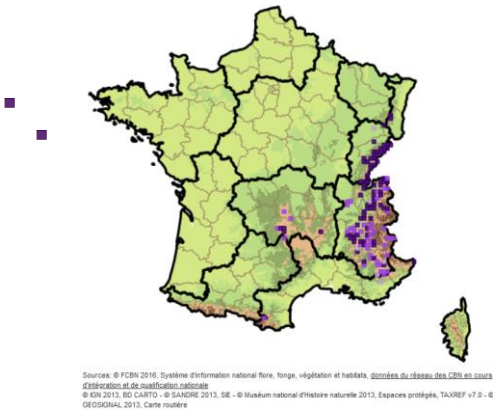
Un radar de l'aviation civile a été conçu comme une oeuvre architecturale par Claude Vasconi, son architecte ; il a été construit en 1997 (visitalsace 2021). Sous le radôme, une table d'orientation offre de superbes points de vues.

Étant le plus haut sommet du massif vosgien, battu aux vents car situé sur la crête de plusieurs vallées, le Grand-Ballon présente un climat froid qui correspond à l'étage subalpin. Il abrite de ce fait un cortège assez exceptionnel d'espèces montagnardes et subalpines. Parmi elles, un nombre important apparaissent en disjonction d'aire car très éloignées de leurs bastions des massifs alpins, jurassiens ou auvergnats : *Androsace halleri, Anthriscus nitida, Valeriana tripteris, Anemone scherfelii, Anemone alpina…*

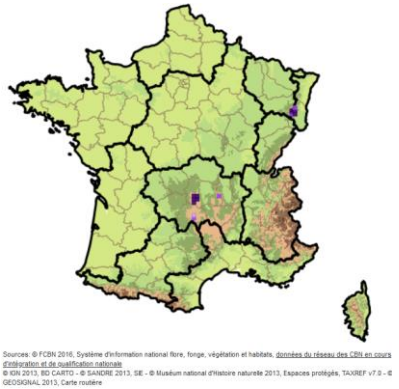
En particulier, *Androsace halleri* apparaît très menacé par les changements climatiques (coups de chaleur estivaux) : ne pouvant pas migrer en altitude, ne pouvant pas être connecté aux autres populations ouest-européenne, limité par un nombre faible d'individus (risque de dégénérescence génétique par effet Allee), ce taxon submontagnard, comme *Anthriscus nitida* ou *Anemone scherffeli,* est probablement en sursis sur son "ile vosgienne" déconnectée de tous les autres massifs :



Répartition nationale d'*Androsace halleri* en 2016 (GBIF 2021).



Répartition nationale d'*Anthriscus nitida* en 2016 (GBIF 2021).



Répartition nationale d'*Anemone scherfelii* en 2016 (GBIF 2021).

Androsace halleri sur sa station préservée du Grand-Ballon. P. Sottiez.

Liste des plantes relevées au Grand-Ballon :

Androsace halleri L., 1753 **P**
Allium victorialis L., 1753
Antennaria dioica (L.) Gaertn, 1791
Anemone scherfelii Ullepitsch, 1887 subsp. s*cherfelii*
Anthoxanthum odoratum L., 1753
Anthriscus sylvestris subsp *alpestris* (Vill.) Gremli, 1874
Arnica montana L., 1753
Athyrium filix-femina (L.) Roth, 1799
Bistorta officinalis Delarbre, 1800 [*Polygonum bistorta*]
Botrychium lunaria (L.,) Sw., 1801 **P**
*Centaurea scabiosa s*ubsp *alpestris* (Hegetsch.) Nyman, 1879
Genista pilosa L., 1753
Gentiana lutea L., 1753
Geranium pratense L., 1753
Hypochaeris maculata L., 1753 **P**
Lathyrus linifolius (Reichard) Bässler, 1971
Luzula pilosa (L.) Willd., 1809
Luzula luzuloides (lam.) Dandy & Wilmott, 1938
Meum athamanticum Jacq. 1776
Myosotis alpestris F.W. Schmidt, 1794
Polygonatum verticillatum (L.) All., 1785
Ranunculus platanifolius L., 1767
Rosa glauca Pourr., 1788
Rosa spinosissima L., 1753
Scorzoneroides pyrenaica (Gouan) Holub, 1977 [*Leontodon pyrenaicus*]
Sorbus torminalis (L.) Crantz, 1763.
Trollius europaeus L., 1753
Vaccinium myrtillus L., 1753
Vaccinium uliginosum L., 1753
Vaccinium vitis-idaea L., 1753
Valeriana tripteris L., 1753
Veronica officinalis L., 1753
Viola lutea Huds, 1762 subsp. *lutea.*

Antennaria dioica & Allium victorialis. R. François. *Botrychium lunaria* P. Sottiez

Viola lutea et *Anemone alpina*. F. Warnet.

Les vastes éboulis de la partie sud du Grand-Ballon constituent des milieux très particuliers pour le massif vosgien :

Éboulis granitiques du sud du Grand-Ballon. R. François.

Ces milieux rocheux et leurs abords ont permis d'observer les taxons suivants :

Anthriscus nitida (Wahlenb)Hazsl. 1864 **P**
Cotoneaster integerrimus Medik., 1793
Cyanus montanus (L.) Hill, 1768 [*Centaurea montana*]
Juniperus communis L., 1753
Potentilla crantzii (Crantz) Fritsch, 1897 **P**
Rubus saxatilis L., 1753
Sorbus aria (L.) Crantz, 1763
Sorbus chamaemespilus (L.) Crantz, 1763
Thesium alpinum L., 1753.

Anthriscus nitida. A. Poitou.

Juniperus communis et jeunes *Sorbus* sur rochers granitiques. R. François.

Potentilla crantzii. A. Poitou.

Sources

Parc Naturel Régional des Ballons des Vosges (PNRBV) 2007 - Zone Spéciale de Conservation des Hautes Vosges Document d'objectifs Secteur Freundstein Cahier 1. Les éléments de présentation et de synthèse. Doc PDF 28 p.

Parent G.-H. 2011 - La Flore calcicole et basophile du Massif vosgien. *Ferrantia* 63. Luxembourg. 50 p.

kastel.elsass 2021 - http://kastel.elsass.free.fr/chateaux/herrenfluh.htm

visitalsace 2021 - https://www.visit.alsace/232005806-le-grand-ballon/

Wikipédia 2021 - Le chateau du Freundstein..

Wikipédia 2021 - Le Grand-Ballon.SIflore 2019 :

SIflore.fcbn.fr : Système d'Information sur la Flore de France (FCBN), (consultations du 20/12/2021).

Mercredi 16 Juin 2021

- **Le Ruisseau et la tourbière de Belbriette**
- **Le Lac de Retournemer (Xonrupt-Longemer 88)**
- **Les tourbières de Ténine et du Lispach (La Bresse 88)**

Philippe SOTTIEZ

Tourbière du vallon de Belbriette àXonrupt-Longemer (88)

Le groupe dans le vallon de Belbriette. R. François.

« Une superbe combe abritant une tourbière et sa flore.

Le site « Ruisseau et tourbière de Belbriette » est installé dans une cuvette d'origine glaciaire au pied des sommets granitiques. Hautement pittoresque, il est également inscrit au titre de la loi sur les paysages de 1930.

Le ruisseau de montagne (Habitat 3260-1) présente un grand intérêt botanique en ce qui concerne les plantes aquatiques et il est en bon état de conservation.

Le cours d'eau est bordé de prairies humides oligotrophes, constituant des moliniaies-jonchaies acidiphiles et des prairies mésophiles de montagne.

Le long du ruisseau s'étendent des zones tourbeuses bombées, caractérisées par une alternance de buttes, correspondant à des fragments d'habitats de tourbière haute active et de dépressions ou « gouilles », qui crée à la surface de la tourbière une mosaïque d'habitats. Les sphaignes sont à l'origine des buttes et participent en permanence à leur croissance.

Ces habitats tourbeux abritent l'Andromède et le Rossolis à feuilles rondes, deux espèces végétales protégées au niveau national et typiques des tourbières, ainsi que la Linaigrette engainée.

Cependant, les habitats bien conservés des tourbières bombées alternent avec des parties de tourbière haute plus dégradée liées à des activités humaines anciennes. L'origine de cette dégradation est l'assèchement superficiel qui résulte lui-même de modifications de l'équilibre hydrique de ces habitats très fragiles. Toutefois, ces milieux tourbeux dégradés présentent encore des dépressions humides riches en Linaigrette à feuilles étroites et ces bas-marais peuvent encore héberger des Rossolis dans leurs parties les plus humides.

Ces habitats de tourbière haute, de marais et de prairies entrent en contact avec une petite zone de pessière tourbeuse. Sur les pentes de la cuvette glaciaire se développe la hêtraie-sapinière acidiphile dont une grande partie a été transformée en plantation artificielle d'Epicéas… »

(Texte extrait de la Fiche : FR4100243 établie par le Parc Naturel Régional des Ballons Vosgiens)

Panneau pédagogique expliquant la richesse et la sensibilité de la tourbière du vallon de Belbriette. R. François.

Liste des plantes du Vallon de Belbriette

Groupement phytosociologique des versants : Hêtraie à Luzule

Andromeda polifolia L., 1753 I r
Anemone nemorosa L., 1753 I cc
Anthoxanthum odoratum L., 1753 I c
Ajuga reptans L., 1753 I c
Bistorta officinalis Delarbre I c (ex *Persicaria bistorta*)
Caltha palustris L., 1753 I ac
Carex canescens L.
Carex flacca Schreb., 1771 I cc
Carex nigra L. Reichard, 1778 I ar
Carex pilulifera L., 1753 I ar
*Carex rostrata Stokes, 1*787 I ac
Chrysosplenium oppositifolium L., 1753 I c (Dorine à feuilles alternes)
Comarum palustris L.,1753 I r (ex *Potentilla palustris)*
Crepis paludosa (L.)Moench, 1794 I ar
Dactylorhiza gr. maculata L. Soó, 1962 I ar
Deschampsia cespitosa L. P. Beauv., 1812 I c
Drosera rotundifolia L., 1753 I c
Filipendula ulmaria L. Maxim., 1879 I c
Galium saxatile L., 1753 I ac
Epikeros pyrenaeus (L.) Raf., 1840 I ar (Angélique des pyrénées)
Eriophorum angustifolium Honck., 1782 I ac
Eriophorum vaginatum L., 1753 I ar (Linaigrette)
Fontinalis antipyretica (C.Müller) W.H.Welch (Mousse aquatique)
Juncus effusus L., 1753 I c
Juncus squarrosus L., 1753 I ac
Lotus pedunculatus Cav., 1793 I ac (ex *Lotus uliginosus*)
Luzula multiflora Ehrh. Lej., 1811 I ar
Luzula pilosa L. Willd., 1809
Luzula sylvatica Huds. Gaudin, 1811
Lychnis flos-cuculi L. subsp. *flos-cuculi*
Meum athamanticum Jacq., 1776 I ac
Micranthes stellaris L., 1753 I ac (ex *Saxifraga stellaris)*

Molinia caerulea (L.) *Moench* subsp. *caerulea* I ar
Lysimachia nemorum L., 1753 I ac
Myosotis scorpioides L., 1753 I ar
Nardus stricta L., 1753 I ac
Pedicularis sylvatica L., 1753 I ar
Phalaris arundinacea L., 1753 I c
Phegopteris connectilis Michx. Watt 1867
Poa chaixii Vill., 1786 I ac
Potentilla erecta L. Räusch., 1797 I ar
Ranunculus aconitifolius L., 1753 I ar
Ranunculus flammula L., 1753 I ac
Rumex acetosa L., 1753 I ac
Rumex arifolius All., 1773 I ac
Scrophularia nodosa L., 1753 I c
Stellaria nemorum L. subsp. *nemorum*
Thysselinum palustre L. Hoffm., 1814 I ar (ex *Peucedanum palustre*)
Vaccinium oxycoccos L., 1753 I ar (ex *Oxycoccus quadripetala*) (Canneberge)
Valeriana officinalis L., 1753 I c
Viola palustris L., 1753 I c.

Note : après les noms « I » pour indigénat et rareté dans le catalogue lorrain. Les noms des plantes légalement protégées sont écrits en gras.

Pique-nique à proximité de l'entrée du vallon.

Drosera rotundifolia. C. Deweer.

1- *Phegopteris connectilis*. R. François.
2- *Andromeda polifolia*. F. Warnet.

Le lac de Retournemer

C'est un lac naturel né d'un surcreusement d'origine glaciaire dans la roche granitique : il est traversé par la Vologne.

Les récentes mesures biologiques confirment la fragilité de ce milieu montagnard apparemment reculé et la dramatique dégradation de la qualité des eaux.

Caractéristiques :

- largeur : 250 m
- longueur : 320 m
- superficie totale : 5,25 ha
- altitude : 776 m
- profondeur moyenne : 11,50 m.

Le bassin versant représente 548 m^2 car le lac est au débouché principal du ruisseau de Balveurche, de la Vologne venue de la passe du Collet, elle-même renforcée de la Goutte des Feignes Forie, enfin de la Goutte des Faignes-sous-Vologne.

En aval du lac, la barre granitique formant le verrou est bien visible. En amont du lac, des marmites torrentielles remplies de galets sont des reliquats rocheux attestant de puissants courants sous-glaciaires. Il y a aussi la cascade Charlemagne en remontant les hêtraies jouxtant le cours de la Vologne.

Les proches environs du lac étaient composés autrefois de tourbières et de prairies[2]. Les prairies régressent depuis les années 1950, les naturalistes dénomment souvent par extension avec cette dénomination générale des milieux ouverts résiduels. Mais s'ils ne sont pas entretenus par l'homme ou broutés par les herbivores domestiques ou sauvages, ils s'appauvrissent ou se modifient radicalement. Il est même parfois difficile d'y trouver des plantes marginales, souvent détestées par les éleveurs d'autrefois sur leurs parcours lorsqu'ils les faisaient pâturer : crocus printanier, chardon fausse bardane, corydale à bulbe plein, aconit napel, gagée jaune. Les tourbières sont par contre très sensibles aux piétinements et aux drainages. Mais il est paradoxal que l'exploitation d'autrefois (par simples trous longitudinaux) ou la fréquentation occasionnelle des troupeaux à ses bords causaient moins de dégâts que les diverses pratiques touristiques modernes. Les milieux humides entre prairies ouvertes et tourbières tendent à être envahis par des aulnaies, des saulaies, voire colonisés par la renouée du japon, plante invasive qui sonne le glas de biodiversité… »
Extrait de
Wikipédia :https://fr.wikipedia.org/wiki/Lac_de_Retournemer

Liste de plantes « Lac de Retournemer » (établie par P. Sottiez)

Alliaria petiolata (M. Bieb.) Cavara & Grande, 1913 I cc
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm., 1814 I cc
Bistorta officinalis Delarbre I c (ex *Persicaria bistorta*)
***Calla palustris* L., 1753 I rr**
Caltha palustris L., 1753 I ac
Cardamine amara L., 1753 I ar
Carduus personata L. Jacq., 1776 I ar
Carex remota L., 1755 I ac
Carex sylvatica Huds., 1762 I c
Campanula rotundifolia L., 1753
Chaerophyllum hirsutum L., 1753 I c
Equisetum fluviatile L., 1753 I a r(ex *limosum*)
Filipendula ulmaria L. Maxim., 1879 I c
Geranium sylvaticum L., 1753 I c
Impatiens noli-tangere L., 1753 I ar
Lathyrus pratensis L., 1753 I c
Lunaria rediviva L., 1753 I ac
Myosotis scorpioides L., 1753 I ar
Phalaris arundinacea L., 1753 I c
Phyteuma spicatum L., 1753 I ac
Ranunculus aconitifolius L., 1753 I ar
Rumex acetosa L., 1753 I ac
Rumex acetosella L., 1753 I ac
Scrophularia nodosa L., 1753 I c
Silene dioica (L.) Clairv., 1811 I ac
Stellaria alsine Grimm, 1767 I ar
Stellaria nemorum L., 1753 I ar

Valeriana officinalis L., 1753 I c
Veronica beccabunga L., 1753 I c
Veronica montana L., 1755 I ar
Vicia sepium L., 1753 I c

Note : après les noms « I » pour indigénat et rareté dans le catalogue lorrain. Les noms des plantes protégées sont écrits en rouge.

Calla palustris au Lac de Retournemer. R. François.

Les tourbières de Lispach et de la Ténine à la Bresse (88)

« La commune de La Bresse, dans les Hautes-Vosges, possède un des plus beaux patrimoines naturels du département, notamment en ce qui concerne les tourbières.
Le ruisseau du Chajoux collecte les eaux d'une petite vallée glaciaire montagnarde proche de la Grande crête du massif vosgien qui rassemble, sur une faible superficie, un patrimoine naturaliste et paysager exceptionnel.

Cette vallée creusée dans des granites et gneiss est marquée par une forte empreinte glaciaire. Dans les dépressions et sur les pentes se sont installées des tourbières de toutes sortes : lacustres, tourbières de pente, ou encore tourbières hautes entourées de pessières naturelles. On y distingue deux sites tourbeux majeurs séparés d'un kilomètre : les tourbière et lac de Lispach d'une part, la **tourbière de la Ténine** d'autre part.

Le Lac de Lispach est un plan d'eau semi naturel. Il occupe, à 912 mètres d'altitude, un creux façonné par les glaciers et pourvu d'un barrage artificiel. Ce lac est occupé sur près de la moitié de sa superficie par un radeau de tourbe, ou tourbière flottante qui donne tout son charme au lieu et qui illustre une phase importante de l'évolution d'une tourbière, occupant peu à peu la surface de l'eau.

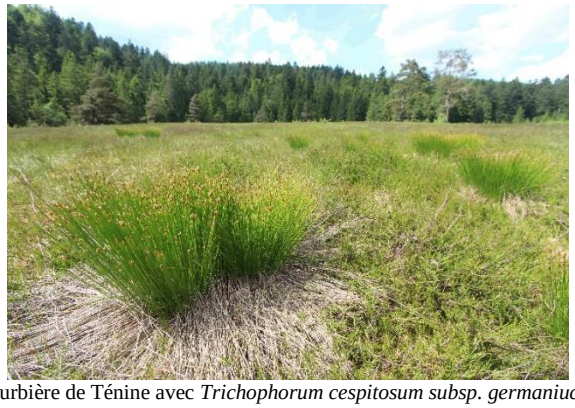
La tourbière de la Ténine est située en contrebas, en rive droite du ruisseau du Chajoux. Cette tourbière haute est probablement celle qui a conservé aujourd'hui la plus forte épaisseur de tourbe dans le massif vosgien et pour tout le Grand Est. Bordée, au sud, par le plan d'eau artificiel de la Ténine, elle est entourée par une ceinture de forêt d'épicéas sur tourbe... »

Extrait de : https://espacesnaturels.vosges.fr/les-ens/25-sites-a-visiter/les-tourbieres-de-lispach-et-de-la-tenine-a-la-bresse

Tourbière de la Ténine. P. Sottiez.

Liste de plantes « tourbière de la Ténine » (établie par P. Sottiez) :

***Andromeda polifolia* L., 1753 I r**
Calluna vulgaris L. Hull, 1808 I ar
***Carex pauciflora* lightf.**
Epikeros pyrenaeus L. Raf., 1840 I ar (Angélique des Pyrénées)
Sphagnum cuspidatum Ehrh.ex Hoffm. (Sphaigne « chat mouillé »)
***Trichophorum cespitosum* subsp. *germanicum* (Palla) Hegi, 1908 I ac**
***Vaccinium uliginosum* L., 1753 I ar**
Vaccinium oxycoccos L., 1753 I ar (ex *Oxycoccus quadripetala*) (Canneberge)
Vaccinum myrtillus L.



Tourbière de Ténine avec *Trichophorum cespitosum subsp. germaniucm*. R. François.

Tourbière de Lispach à La Bresse (88)

Lors de la session de Juin 2017 nous l'avions explorée ; Philippe Sottiez, Rémi François et Michel Simon sont allés la revoir cette année et voici les plantes qu'ils ont vues :
***Andromeda polifolia* L., 1753 I r**
***Carex elongata* L., 1753 I r** (sur le bord, côté forêt)
***Carex canescens* L.**
***Carex lasiocarpa* Ehrh., 1784 I r**
Carex echinata Murray, 1770 I c
***Carex limosa* L., 1753 I rr**
***Drosera rotundifolia* L., 1753 I c**
***Drosera intermedia* Hayne, 1798 I rr**
***Drosera anglica* Huds., 1778 I rr**
Eriophorum vaginatum L., 1753 I ar (Linaigrette)
***Lycopodiella inundata* L. Holub, 1964 I r**
Menyanthes trifoliata L., 1753 I ar
***Scheuchzeria palustris* L., 1753 I rr**
Thysselinum palustre L. Hoffm., 1814 I ar (ex *Peucedanum*)

Le 17 juin 2021 : tourbières de La Bresse (88) et vallon du Wormspel au pied du Hohneck (68)

Frédérique FAURÉ, Henri D'HOUR, Rémi FRANÇOIS,
frederique1.faure@laposte.net ; henri.dhour@gmail.com; remi.francois1@free.fr

1. Commune de La Bresse

1.1. Le lac-tourbière de Blanchemer

Le lac-tourbière au creux de son cirque glaciaire. R. François.

Ce lac doit-il son nom à la limpidité de son eau ou au reflet de la neige dans le lac en hiver ? Il s'agit d'un des étangs-tourbières les plus intéressants des Vosges, vestiges des anciens glaciers (cirque glaciaire appuyé sur une moraine). Situé à 980 m d'altitude sur le versant lorrain du Rainkopf. Ce lac-tourbière magnifique n'est pourtant pas complètement naturel : en 1958 il a été endigué et aménagé pour produire de l'électricité à l'aide d'une turbine.

Il présente une surface de 9 ha et 18 m de profondeur. Sous les radeaux tourbeux flottants se trouvent 1 m de tourbe et plus d'1 m de vase.

Une tourbière câblée !

Les radeaux flottants sont aujourd'hui attachés à la rive par des câbles ! Il importe en effet que les radeaux tourbeux, détachés de la rive, ne dérivent pas jusqu'à l'entrée de la conduite amenant l'eau vers la turbine électrique, qu'ils risqueraient de boucher. :

Radeau tourbeux attaché au rivage par un câble. R. François.

Michel Simon nous indique qu'avant leur fixation par des câbles, ils dérivaient sur l'ensemble de la surface du lac au gré des vents. Il peut être dangereux de s'aventurer loin de la rive sur les radeaux tourbeux flottants, très instables. Il est en effet caractérisé par ses radeaux tourbeux flottants, qui « avancent » sur le lac.

On peut toutefois aborder, près de la rive, la frange plus stable de ces radeaux moussus pieds nus, ce qui permet une perception naturelle inégalée du côté « tremblant » et « moussu » de la tourbière vivante :

Prospection au bord du tremblant. Un Linnéen turficole se prépare à une prospection « nature » en mode « va-nu-pied ». F. Fauré.

Une différence de température peut atteindre 13° entre la surface et le fond. Cette amplitude thermique et l'épaisseur du radeau de tourbe flottant nous sont confirmées par les plongeurs professionnels des Sapeurs-pompiers du SDIS88, en exercice d'entrainement ce jour-là dans le lac.

Côté forêt

Un sentier pédestre avec des panneaux pédagogiques fait le tour du lac. Les cortèges floristiques sont d'abord ceux de la hêtraie-sapinière acidophile, puis des milieux humides riverains et enfin celui des radeaux flottants de la tourbière acide.

La hêtraie-sapinière montagnarde classique du *Luzulo albae - Fagetum sylvaticae* domine sur le versant sablo-caillouteux (arènes granitiques) avec une flore acidophile.

Luzulo albae - Fagetum sylvaticae. R. François.

Cependant, le sous-bois près du chemin de bas de versant un cortège modérément acidophile voire neutrophile (présence de bases dans le sol en bas de versant) avec *Galium odoratum, Silene dioica, Lamium galeobdolon, Oxalis acetosella, Carex sylvatica, Ajuga repatns, Dryopteris filix-mas* et *D. carthusiana* et même *Mercurialis perennis* (basophile à neutrocline*)*.

Les hygrophiles *Chrysosplenium oppositifolium*, *Cardamine impatiens, Stellaria nemorum, Carex remota,* et *Veronica montana* sont installés sur les bordures fangeuses du chemin (végétation proche du *Cardamino amarae - Chrysoplenietum oppositifoli* classique des bords de chemins ou ruisseaux inondés dans le massif vosgien).

Jouxtant cette végétation basse, des éléments de mégaphorbiaies à *Petasites albus, Ranunculus aconitifolius Impatiens noli-tangere* et *Crepis paludosa* se développent sur les ruisselets alimentés par des sources de bas de pente.

Le cortège plus acidophile classique des bords de chemin plus mésophiles sur arènes sableuses (lisière interne permise par la pénétration de lumière le long de la trouée linéaire) de cette hêtraie-sapinière est représenté par *Prenanthes purpurea, Digitalis purpurea, Festuca altissima, Vaccinium myrtillus, Luzula alba* et *Rosa pendulina*.

Côté tourbière

Ceintures de végétations turficoles et turfigènes. R. François.

Ce lac-tourbière présente sur ses radeaux plusieurs types de végétation :

- à *Scheuchzeria palustris, Carex limosa Carex pauciflora, Eriophorum vaginatum, Menyanthes trifoliata*…

Scheuchzeria palustris et *Carex limosa.* R. François.

- à *Drosera rotundifolia* sur tourbe nue
- la colonisation arbustive et arborée est perceptible avec l'installation des *Betula pubescens, Salix caprea* et même *Alnus glutinosa*. Ce dernier s'installe sur les bordures externes qui comprennent quelques bases dans les eaux issues du bas de versant. Cette présence de bases dans les eaux est également indiquée par le marqueur que constitue *Phalaris arundinacea,* fréquemment observé en bas de pente dans le massif vosgien.

Ont aussi été notés :
Ajuga reptans Lamiaceae
Anemone nemorosa Renonculaceae
Bistorta officinalis Polygonaceae
Cardamine flexuosa Brassicaceae
Carex sylvatica Cyperaceae
Chrysosplenium oppositifolium Saxifragaceae
Dryoteris carthusiana Dryopteridaceae
Galium odoratum Rubiaceae
Galium saxatile Rubiaceae
Lamium galeobdolon Lamiaceae
Molinia caerulea Poaceae
*Micranthes stellaris S*axifragaceae
Oxalis acetosella Oxalidaceae
Petasites albus Asteraceae
Ranunculus aconitifolius Renonculaceae
Rubus idaeus Rosaceae
Silene dioica Caryophyllaceae
Sorbus aria Rosaceae
Utricularia sp Lentibulariaceae
Vaccinium oxycoccos Ericaceae
Veronica serpyllifolia Plantaginaceae
Viola palustris Violaceae.

Côté faune :

Une fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla)* nous accompagne dans les saulaies à *Salix caprea* en bordure de la tourbière, de même que les classiques Mésanges noires (*Parus ater*) et huppées (*Parus cristatus*). Dans les trous d'eau ponctuant le radeau tourbeux s'accouplent et pondent quelques odonates, majoritairement *Libellula quadrimaculata.*

1.2. La tourbière d'Artimont :

On découvre cette tourbière bombée en prenant la direction de la route des crêtes depuis le Lac de Blanchemer. Située au pied du versant est du Grand Artimont, à environ 1100 m d'altitude, elle jouxte le bas des pistes de ski du Petit Artimont et du Kastelberg. Elle est entourée de boisements du *Luzulo - Fagetum* :

Chemin bordant la tourbière et hêtraies du *Luzulo - Fagetum*. R. François.

Elle n'a rien à voir génétiquement avec le lac-tourbière glaciaire précédent : ici point de lac à *Utricularia*, point de radeaux tourbeux à *Scheuchzeria palustris* et *Carex limosa* : l'alimentation en eau est latérale, par de nombreux suintements et sources.

Vallon de la tourbière d'Artimont vue depuis le nord. R. François.

La tourbière se développe à la fois sur les pentes irriguées par les suintements, et sur le fond de vallon :

Suintements latéraux générant l'accumulation de tourbe sur les pentes du vallon. R. François.

Phytocénoses

D'un point de vue dynamique, cette tourbière présente une réelle diversité de stades végétaux. On y observe notamment les successions topographiques de végétations avec le *Sphagno compacti - Trichophoretum germanici* qui évolue vers l'*Eriophoro vaginati - Trichophoretum cespitosi*... Ce dernier, en l'absence de pâturage, est surplombé sur un niveau topographique légèrement supérieur, par vers la lande à Vacciniées du *Trichophoro germanici - Vaccinietum uliginosi* :

Successions des végétations turficoles. R. François.

En contrebas de la route, le ruisseau alimenté par la tourbière est bordé de la mégaphorbiaie classique du *Ranunculo aconitifolii - Filipenduletum ulmariae*, avec tous les taxons caractéristiques : *Ranunculus aconitifolius, Chaerrophyllum hirsutum, Crepis paludosa, Deschampsia cespitosa, Geranium sylvaticum, Filipendula ulmaria, Petasites albus*…

Mégaphorbiaie du *Ranunculo aconitifolii - Filipenduletum ulmariae*, en bord de ru. R. François.

Cortège floristique observé

Alchemilla sp	*Viola palustris*
Potentilla erecta	*Cirsium palustre*
Comarum palustre	*Chaerophyllum hirsutum*
Vaccinium myrtillus	*Vaccinium oxycoccos*
Andromeda polifolia	*Vaccinium uliginosum*
Pedicularis sylvatica	*Tricophorum cespitosum subsp germanicum*
Dactylorhiza traunsteineri	*Menyanthes trifoliata*
Drosera rotundifolia	*Pinguicula vulgaris*
Parnassia palustris	*Polygala serpyllifolia*
Carex rostrata	*Bartsia alpina*
Dactylorhiza maculata	*Carex nigra*
Stellaria alsine	*Alliaria petiolata*
Dactylorhiza gr. maculata	*Stellaria nemorum*
Gymnocarpium dryopteris	*Caltha palustris*

Parmi les taxons les plus remarquables se trouvent notamment *Bartsia alpina* (3 pieds)., *Dactylorhiza traunsteineri* et *Andromeda polifolia :*

B. alpina ; D. traunsteineri et *A. polifolia.* R. François.

Avant-dernière étape de l'évolution de la tourbière : les végétaux ligneux tels que la Callune et la Myrtille s'installent. On parle de tourbière morte ou bombée. La présence de ces végétaux, qui sont surtout inféodés à des milieux un peu plus secs, est due à la relative indisponibilité de l'eau retenue prisonnière par les sphaignes. Cela forme une lande. En début de phase terminale d'évolution peuvent ensuite apparaître les arbres comme le très rare Pin à crochet (*Pinus uncinata*) ou le Bouleau pubescent (*Betula pubescens*).

Fonge :

Des tapis de sphaignes sont ponctuellement rehaussés du jaune-orange vif du chapeau d'un champignon spécifique des tourbières acides : *Mitrula paludosa* :

Mitrula paludosa avec sphaignes et *Viola palustris*. R. François.

Pour comparer avec la région d'origine du groupe de Linnéens, si ce joli champignon n'est pas rare dans les tourbières vosgiennes ou ardennaises, il est vraiment exceptionnel en Hauts-de-France.

Seule une localité y est référencée, dans le Boulonnais en forêt domaniale de Desvres (62) ; celle-ci présente des ambiances pédo-climatiques submontagnardes avérées :

Répartition de *Mitrula paludosa* en Hauts-de-France (Adonif 2021).

Nous déjeunons sur place avant de reprendre la route vers Le Hohneck, deuxième plus haut sommet vosgien (1362 m), à la frontière entre les départements des Vosges et du Haut-Rhin.

2. Communes de La Bresse (88) et Metzeral (68) : Le Hohneck, sentier des névés et cirque glaciaire du Wormspel

Les hêtraies tortueuses sommitales à *Rumex arifolius* (association du *Fagetum sylvaticae* Issler 1926) laissent, au fur et à mesure que nous montons, la place aux hautes chaumes. Ces pelouses et landes peuvent être primaires (jamais de couverture arbustive) aux altitudes les plus élevées, ou secondaires (résultant d'un défrichement anthropique).

Un débat fort ancien existe au sein de la communauté scientifique sur les origines anthropiques au naturelles des Hautes-Chaumes du massif vosgien. Nous pensons que la grande majorité des surfaces de Chaumes sont d'origine anthropique, comme Goepp (2007) l'a bien démontré, preuves archéologiques à l'appui. Mais que les Chaumes les plus élevées, au-dessus de 1300-1400 m, semblent bien naturelles, du fait des difficultés qu'ont les ligneux hauts à s'y implanter, même quand le pâturage a cessé depuis des décennies.

Ce débat a une réelle importance scientifique pour les gestionnaires, notamment pour savoir s'il est opportun ou important de prôner un pâturage extensif sur ces milieux pour conserver durablement leurs richesses paysagères, floro-faunistiques et phytoécénotiques. Ainsi certains secteurs protégés de Chaumes sont pâturés extensivement (RN du Tanet - Gazon du Faing par exemple) tandis que d'autres ne le sont pas (secteurs très sensibles de l'APPB du Ballon d'Alsace par exemple).

Ces réflexions sont évolutives, notamment dans le contexte du dérèglement climatique qui favorise les remontées des limites forestières en altitude**.**

Après un arrêt pour admirer le paysage, nous nous garons devant l'auberge « Au pied du Hohneck ». Beaucoup de touristes et de motos pétaradantes mettent en évidence le problème de la surfréquentation croissante de la route des Crêtes, due en grande partie à la facilité des accès motorisés à la belle saison.

Le groupe sur la crête (pile sur la frontière 88-68) en haut du vallon du Wormspel, avec le sommet du Hohneck en arrière-plan. R. François.

Nous montons sur la crête, offrant une vue plongeante sur le cirque glaciaire du Wormspel qui surplombe le Lac du Schiessrothried (commune de Metzeral-68).

Les hautes Chaumes pâturées par des vaches vosgiennes se rattachent comme ici majoritairement au *Vaccinio myrtilli - Nardetum strictae subass. meethosum athamanticae* Stieperaer ex Collaud 2017, de la classe des *Nardeteta strictae* (Ferrez coord. 2017).

Vaccinio - Nardetum au-dessus du Wormspel. R. François.

Cette pelouse montagnarde à subalpine à Nard et Myrtilles est dominée par un tapis graminéen -favorisé par le broutage et le piétinement ici extensifs- avec *Nardus stricta* souvent abondant (refus du bétail), *Avenella flexuosa, Agrostis capillaris, Festuca filiformis, Anthoxanthum odoratum*…

Jean-Baptiste Mougeot indiquait en 1845 (p. 30) : « *Ces pelouses immenses s'étendent sur toutes les crêtes des Vosges. (…). Les chaumes des Vosges sont recouvertes par un gazon composé dugaillet du Hartz , du serpolet, d'euphraises, de joncées et de graminées à feuillage menu, surtout des espèces des genres Luzule, Agrostide, Flouve, Fétuque et Nardus. La langue râpeuse de la vache n'a pu couper complétement le chaume raide de cette dernière graminée ; elle en arrache la touffe avec sa racine , qui est chassée par les vents sur la pelouse* ».

Outre ces Poacées, tout le cortège des Dicotylédones classique y est représenté : il est peu ou prou le même qu'au temps de Mougeot : *Galium saxatile, Arnica montana, Scorzoneroides pyrenaica, Epikeros pyrenaeus, Gentiana lutea, Leucorchis albida* épars, *Viola lutea, Meum athamanthicum, Centaurea montana, Stellaria graminea*, quelques *Polygala vulgaris, Thymus pulegioides, Gnaphalium norvegicum, Luzula campestris, Lotus corniculatus, Hieracium auranticaum* et *Jasione laevis* au bord du « sentier des névés ».

Les chaméphytes tels que *Calluna vulgaris, Vaccinium myrtillus* et *V. vitis-ideae, Genistella sagitallis* y restent bien présents malgré le piétinement.

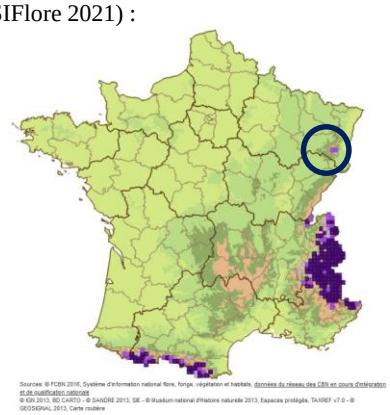
Vaccinio - Nardetum à *Meum athamanticum, Nardus stricta, Leucorchis albida, Viola lutea*… R. François.

Vosgiennes dans le *Vaccinio - Nardetum* au pied du Hohneck. R. François.

Elles sont issues de la mise en pâturage des landes de l'*Anemono scherfeli - Vaccinetium uliginosi* vers lesquelles elles retournent quand cesse le paturage.

Mougeot (*op. cit*.) décrivait ainsi ce tapis coloré (p. 31) : « *La gentiane, l'ornement de ces hauts pâturages, qui possède dans sa racine vigoureuse un principe amer très - fortifiant, domine toutes les autres plantes par sa tige élevée (…). L'arnica, qui se plaît aussi dans ces régions élevées, s'y fait remarquer par l'ampleur de ses fleurs , et encore par ses quatre feuilles radicales disposées en rosettes. Par-ci par-là s'observent les orchis verdâtre et blanchâtre, l'élégante épervière orangée, et partout se multiplient à l'infini l'odoriférant meum, si recherché du bétail, l'angélique des Pyrénées, le vitis idœa, la brimbelle, la bruyère , la tormentille , que couvrent de leurs fleurs jaunes le liondent des Alpes, et la renoncule dorée (7) , auxquelles viennent se mélanger les fleurs violettes de la gentiane champêtre (8) »*.

Nous ne pourrons pas aller admirer comme prévu *Sibbaldia procumbens* qui est encore sous la neige un peu plus loin : elle y est suivie depuis le XIXe siècle (Ochsenbein 1959). Cette espèce alpine est l'une des grandes raretés du massif vosgien, où elle se trouve en totale disjonction d'aire par rapport aux populations alpines et jurassiennes (SIFlore 2021) :



Ce taxon exceptionnel est légalement protégé en Alsace. Comme le syntaxon associé du *Sibbaldio procumbentis - Nardetum strictae*, décrit par Issler en 1966, n'est plus connu aujourd'hui qu'ici de tout le massif vosgien (Ferrez coord. 2017 ; M. Simon comm pers.). Sa raréfaction s'est accélérée récemment, car la Sibbaldie n'était considérée que EN (en danger d'extinction) avant 2014 dans la liste rouge de la flore alsacienne (Vangendt *et al.* 2014).

Son ultime station est bien suivie, notamment du fait qu'elle constitue un indicateur important de l'évolution du climat soumis au réchauffement. Chionophile, elle dépend de la présence de névés au printemps qui fondent doucement.

Mougeot écrivait à son propos (*op. cit*. p 35) : « *Chaque escarpement a aussi sa source d'eau vive et délicieuse : c'est ici que s'arrête maintenant le botaniste épuisé de fatigue et pressé par la soif et la faim. C'est au bord de ces sources que croit (…) sur les sables granitiques qui avoisinent la source, l'humble sibbaldie qui épanouit ses petites fleurs jaunes à mesure que les neiges qui la recouvraient viennent à fondre* ». Sans névé, elle disparaitra tôt ou tard. Peut-être est-il déjà trop tard pour elle…

Qu'à cela ne tienne, nous sommes quelques membres du groupe à descendre les pentes raides avec émotion et précaution, sécurisés par Rémi François et Michel Simon, à la recherche d'une autre grande rareté (en danger critique d'extinction -CR- en Alsace) *Rhodiola rosea,*

Le groupe au-dessus du cirque glaciaire. F. Fauré.

Nous descendons sur les traces de Jean-Baptiste Mougeot (1776-1858) célèbre médecin et botaniste vosgien natif de Bruyères, découvreur de cette plante. Seuls Rémi et Michel pourront l'approcher, compte-tenu de la dangerosité de la falaise granitique abrupte du Spitzkoepfe qui l'abrite :

Rochers du du Spitzkoepfe. R. François.

Falaise granitique abritant *Rhodiola rosea* et de nombreuses autres espèces remarquables. F. Fauré.

Rhodiola rosea dans une anfractuosité de la paroi verticale. R. François.

Ces rochers difficiles d'accès abritent également *Athyrium distentifolium, Luzula devauxii, Aconitum napellus ssp. vulgare, Alchemilla pls. sp., Valeriana tripteris, Anthoxanthum* alpinum, *Huperzya selago, Saxifraga stellaris*. Ochsenbein (1959) indiquait d'ailleurs « *Lycopodium selago se rencontre avec Saxifraga stellaris sur les rochers moussus* », et Mougeot (*op. cit.,* p. 47) : « *On rencontre aussi dans ces localités et dans les stations bumides , sur les rochers des précipices les plus élevés, le Selago à tiges fermes, coudées dans le bas, puis redressées et dichotomes, d'un vert foncé, couleur qui le fait reconnaitre de loin* ».

Huperzya selago sur roches moussues. R. François.

L'autre partie du groupe a pu admirer, pendant ce temps-là, le paysage, la flore et la faune avec ses nombreux Chamois (*Rupicapra rupicapra*). Les Chamois ont été introduits en 1956 en provenance d'individus de Forêt-Noire.

Ils ont rapidement proliféré en l'absence de prédateurs avant la réintroduction du Lynx (*Lynx lynx*) dans les Vosges à partir de 1984. Nullement effrayés par la présence humaine car ils ne sont pas chassés (viande sans intérêt gustatif et gibier compliqué à chasser dans un milieu difficile), ils se rafraichissaient (oui il faisait grand beau et plus de 30°C !) dans les névés.

M. Simon cherchant *Athyrium distentifolium* à 30 m du Chamois placide. R. François.

Le Chamois, se rafraichissant placidement sur un névé. F. Fauré.

S'il est toujours plaisant de les observer de près, M. Simon nous indique que ces Ongulés insuffisamment prédatés posent aussi de réels problèmes d'impact sur la biodiversité floristique locale. Grimpant partout et abroutissant à peu près tout, ils sont en train de faire disparaître *Anemone narcissiflora* (CR en Alsace : ultime station du massif vosgien ici), *Rhodiola rosea* (la plus grosse station est sur une paroi presque inaccessible même pour eux), *Lilium martagon* (autrefois très abondant dans tout le vallon du Wormspel), *Rosa villosa* et *R. montana*…

La seconde quête du jour est de retrouver *Salix bicolor* dans les couloirs d'avalanche du fond de vallon. Pour cela, nous descendons dans le vallon du Wormspel qui abrite des zones humides alimentées par plusieurs sources. Ce vallon n'est pas pâturé, hormis par les Chamois. *Lilium martagon* n'était pas encore en fleur, difficilement reconnaissable avec ses boutons floraux penchés et duveteux. *Trollius europaeus* illuminait le vallon de ses milliers de fleurs légères comme des bulles jaunes :

Mégaphorbiaies à Trolle du couloir d'avalanche du Wormspel. R. François.

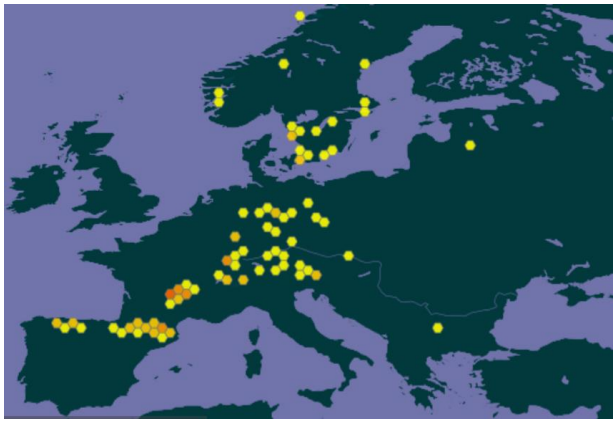
Les mégaphorbiaies de ce vallon sont rattachables au *Ranunculo aconitifolii - Filipenduletum ulmariae* Bal.-Tul. & Hülb. 1979 (Ferrez coord. 2017).

Elles comprennent entre autre *Ranunculus aconitifolius, Filipendula ulmaria, Crepis paludosa, Chaerophyllum hirsutum, Bistorta officinalis, Geranium sylvaticum, Carduus personata, Trollius europaeus, Pedicularis foliosa, Caltha palustris, Equisetum sylvaticum, E. fluviatile* et *E. palustre, Dactylorhiza maculata***…**

Recherche de *Salix bicolor* dans les mégaphorbiaies du couloir d'avalanche du Wormspel. R. François.

Salix bicolor est une espèce nordico-alpine, qui n'est connue dans le Grand Est que des couloirs d'avalanche des Hautes Vosges et des berges caillouteuses du Rhin, où elle se développe à partir de propagules issus des Alpes (M. Simon comm. pers.).

Salix bicolor. R. François.



Répartition européenne de *Salix bicolor* (GBIF 2021).

Le reste du vallon accueillait également *:*

Sur la crête :

Carduus personata
Caltha palustris
Nardus stricta
Gentiana lutea
Anemone scherffeli
Viola lutea
Arnica montana
Sorbus mougeotii
Streptopus amplexifolius
Epikeros pyrenaeus
Lactuca plumerii
Luzula sylvatica
Athyrium distentifolium
Rhodiola rosea
Steptopus amplexifolius
Meum athamanticum

Dans le vallon du Wormspel

Campanula rotundifolia
Dactylorrhiza maculata
Lilium martagon
Hypericum ?
Caltha palustris
Trollius europaeus
Pedicularis foliosa
Potentilla verna
Gnaphalium norvegicum
Circea alpina
Carduus personata
Equisetum fluviatile
Filipendula ulmaria
Lathyrus linifolius
Equisetum palustris
Bartsia alpina
Potentilla crantzii
Salix bicolor
Carex leporina
Equisetum sylvaticum

Globalement, le secteur du Hohneck est connu de très longue date pour abriter un cortège exceptionnel de plantes alpines ou boréo-alpines. Les conditions climatiques sont en effet celles des altitudes de 2000 m environ dans les Alpes ou les Pyrénées ; Ochsenbein écrivait en 1959 : « ***Ces conditions spéciales confèrent au Hohneck des caractères qu'on ne retrouve ailleurs qu'autour de 2.000 m d'altitude ».***

Références

Berchtold J.P. 2004 - Session de la Société Botanique d'Alsace du 3 Juillet 2004 du Hohneck au Schwalbennest (68 –Metzeral). *Bull. liaison Soc. Bot. Alsace* 18, nov. 2004 : 38-41.

Ferrez Y. (coord.) *et al*. 2017 - Guide phytosociologique des prairies du massif des Vosges. CBN Franche-Comté, CBNAlsace, Pole lorrain du futur CBN Grand-Est. 368 p.

Goepp. S. 2007 - Origine, histoire et dynamique des Hautes-Chaumes du massif vosgien. Déterminismes environnementaux et actions de l'Homme. Thèse doct. géographie Univ. Strasbourg. 288 p.

Mougeot J.-B. 1845 - Considérations générales sur la végétation spontanée du département es Vosges. Impr. De Gleyy Epinal. 356 p.

Ochsenbein G. 1959 - La végétation du Hohneck. *Bull. Soc. Bot. France* 106 supp. 2 : 37-60.

Vangendt J., Berchtold J.-P., Jacob J.-C., Holveck P., Hoff M., Pierne A., Reduron J.-P., Boeuf R., Combroux I., Heitzler P., Treiber R. 2014 - La Liste rouge de la Flore vasculaire menacée en Alsace. CBA, SBA, ODONAT. Doc. PDF en ligne. 96 p.

Ressources en ligne

Bases de données flore et fonge (consultations en février 2021) :

Adonif 2021 : Atlas mycologique des Hauts-de-France : https:// adonif.fr. Société Mycologique du Nord la France.

GBIF Global Biodiversity Information Facility 2021 - https://www.gbif.org.

SIflore 2019 : SIflore.fcbn.fr : Système d'Information sur la Flore de France (FCBN), (consultations du 20/212019).

Vendredi 18 juin 2021
Le Ballon d'Alsace (Lepuix, 90 ; Saint-Maurice-sur-Moselle, 88)

Christophe HENNEQUIN
Conservatoire botanique national de Franche-Comté
Alain POITOU
Françoise WARNET
Société Linnéenne Nord-Picardie

Introduction

Par un temps très favorable, c'est avec beaucoup de plaisir que nous avons retrouvé Christophe Hennequin (photo 1) pour cette découverte du Ballon d'Alsace, dans une ambiance non dénuée d'humour… ni de parfaite connaissance de la flore, de la végétation, de l'histoire et des traditions de ce site, situé au carrefour de trois départements : le Haut-Rhin (commune de Sewen), le Territoire de Belfort (commune de Lepuix) et les Vosges (commune de Saint-Maurice-sur-Moselle).

1. Christophe HENNEQUIN et *Scorzonera humilis*. A. Poitou.

Entre autres talents, Christophe est un dessinateur exceptionnel (qui n'a pas souri de ses aquarelles dans la *Garance voyageuse* ?). Il nous a fait le plaisir d'illustrer ce compte rendu de dessins de plantes rencontrées ce jour, d'une précision époustouflante (due aussi à ses connaissances botaniques).

Nous le remercions pour sa contribution à la bonne tenue de ce compte rendu (outre les dessins : relecture, corrections et ajouts) et à ce mélange de rigueur scientifique et de décontraction que tous les participants ont apprécié.

Belle réussite de cette dernière journée.

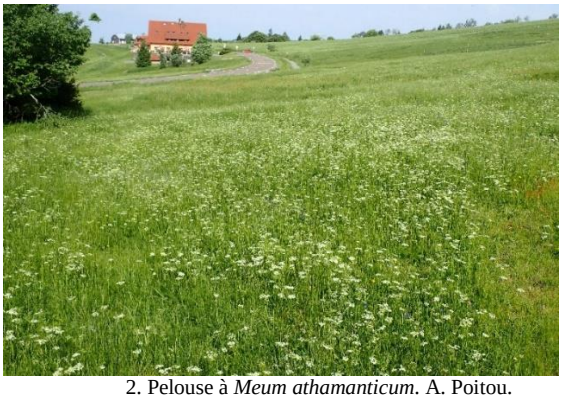
Matin

Chaumes de Lepuix (90)

Nous partons du parking de la ferme-auberge du Ballon d'Alsace (commune de Lepuix sur le Territoire de Belfort) pour découvrir les pelouses du Ballon. Anciennement connu sous l'appellation de Ballon de Giromagny, le Ballon d'Alsace a été rebaptisé après les évènements historiques de 1870.

Appelées « chaumes », ces pelouses montagnardes à subalpines à Nard raide et Myrtilles relèvent ici du *Vaccinio - Nardetum strictae* Issler *1928 nom. invers. propos. in* Collaud *et al.* 2017. Elles sont pâturées par des vaches de race Salers élevées pour la viande : 15 jours sans aucun amendement, pâturages sur plusieurs chaumes. Le broutage évite la colonisation par la Callune et la Myrtille. Quelques abords plus humides relèvent des prairies marécageuses oligotrophiles à Crépide des marais et Jonc acutiflore (*Crepido paludosae - Juncetum acutiflori molinietosum* Oberd. 1957).

Nous montons à travers une très belle station de *Meum athamanticum* [Photos 2, 4 & planche I-7] :



2. Pelouse à *Meum athamanticum*. A. Poitou.

M. athamanticum est accompagné de :

Nardus stricta

Alchemilla monticola [photo 3 & planche I-1] ; c'est l'Alchémille la plus fréquente, très poilue partout, fleurs très glomérulées, poilues sur les hypanthiums (réceptacles du fruit), limbes des feuilles >360° pour la plupart.

Phyteuma nigrum [photo 3 & planche II-10], rainure un peu torsadée sur le haut de la tige ; en France dans les Vosges et jusque dans les Ardennes et le Nord de la France, absente des Alpes et du Massif central. En mélange avec *Meum athamanticum* [photo 4]

3. *Alchemilla monticola*. A. Poitou.

4. *Phyteuma nigrum* et *Meum athamanticum.* R. François.

5. *Scorzoneroides pyrenaica*. A. Poitou.

Festuca ovina subsp. *guestfalica*
Rumex acetosella
Rhinantus minor
Poa chaixii
Ranunculus serpens, forme d'altitude ambiguë, à feuille très découpée
Gentiana lutea
Hieracium charbonnelii : épervière d'altitude.
Viola lutea [planche II-16]
Galium saxatile [planche I-6]
Avenella flexuosa
Luzula luzuloides
Epikeros pyrenaeus [planche I-5]
Carex pilulifera
Polygala serpyllifolia [planche II-12]
Scorzoneroides pyrenaica [photo 5 & planche II-15] : absent du Jura, on le trouve un peu en Auvergne, dans les Alpes, les Pyrénées, dans les massifs acides.

Sentier de découverte : Saint-Maurice-sur-Moselle (88)

Dans une belle station de fougères à flanc de colline escarpé, en exposition plein nord :

Oreopteris limbosperma [Photos 6, 7] : fougère des montagnes, à odeur de citron, à jeunes frondes d'aspect hirsute, chevelu [photo 6].

6. Le groupe autour de la station d'*Oreopteris limbosperma*. F. Warnet.

7. *Oreopteris limbosperma* : aspect « chevelu » d'une fronde. A. Poitou.

8. *Pseudorchis albida*. C. Deweer.

Streptopus amplexifolius
Vaccinium myrtillus en fleur.
Ranunculus platanifolius
Maianthemum bifolium
Athyrium distentifolium.

En remontant le chemin :
Atocion rupestris
Sagina apetala.

Nous redescendons dans la prairie et passons dans un enclos qui protège la Savoureuse depuis sa source.

Source de la Savoureuse : Lepuix (90)

Hieracium umbellatum
Arnica montana [planche I-3], pas fleuri.
Phyteuma nigrum [photo 4, planche II-10]
Pseudorchis albida [photo 8, planche II-13], orchidée à odeur de miel.
Allium victorialis [planche I-2]
Campanula rotundifolia
Succisa pratensis
Poterium sanguisorba
Lathyrus linifolius
Dactylorhiza fuchsii
Knautia x *sambucifolia* (Godet) Briq., 1902 : hybride *Knautia arvensis* x *dipsacifolia* :
Polygonatum verticillatum.

Tourbière bombée exposée au sud : Lepuix (90)

C'est la seule tourbière présentant des bombements de sphaignes du Territoire de Belfort, relevant du bas-marais pâturé à Parnassie des marais et Laîche noire (*Parnassio palustris* - *Caricetum fuscae* Oberd. 1957) :

9. *Scorzonera humilis*. A. Poitou.

Carex panicea, feuilles glauques des 2 côtés.
Micranthes stellaris
Dactylorhiza majalis
Eriophorum angustifolium
Juncus acutiflorus
Calluna vulgaris
Vaccinium myrtillus
Galium palustre
Caltha palustris
Pedicularis sylvatica [Planche I-9], sur sphaignes humides
Luzula multiflora
Dactylorhiza maculata
Crepis paludosa [Planche I-4]
Carex echinata
Drosera rotundifolia
Parnassia palustris
Potentilla erecta
Carex demissa
Pinguicula vulgaris
Scorzonera humilis [Photos 1, 9 & planche II-14]
Ranunculus platanifolius

Christophe nous fait un résumé historique des vicissitudes du Territoire de Belfort :

- en 1871, après la défaite et à la suite du traité de Francfort, Belfort et ses environs deviennent « l'arrondissement subsistant du Haut-Rhin », seule partie de l'Alsace qui reste française sur des critères linguistiques, et grâce à la résistance de la ville menée par Aristide Denfert-Rocherau, surnommé le « Lion de Belfort » ;
- quand le Haut-Rhin redevient français, en 1919, le Territoire de Belfort ne réintègre pas ce département et devient, le 18 février 1922, le quatre-vingt-dizième département français. Intégré ensuite à la région Franche-Comté (et non à l'Alsace !) il fait actuellement partie de la région Bourgogne-Franche-Comté...

De l'autre côté de la route : Lepuix (90)

On retrouve la Savoureuse et ses milieux humides, dont la cariçaie à gaillet des marais et laîche à ampoule (*Galio palustris - Caricetum rostratae* Passarge 1999), ainsi que la végétation oligotrophile acidiphile de source à Montie des fontaines et Philonotis (*Montio fontanae - Philonotidetum fontanae* Büker & Tüxen 1941)

Carex rostrata
Carex canescens
Carex nigra
Eriophorum angustifolium
Myosotis nemorosa [planche I-8]
Veronica beccabunga
Stellaria alsine.

En sortant de la tourbière, en retournant vers la route, on observe une pelouse hygrophile piétinée montagnarde à Nard raide et Jonc squarreux (*Nardo strictae - Juncetum squarrosi* Büker *ex* Duvign. 1949). Le compactage de la tourbe par les bovins empêche l'expression du bas-marais. On y observe une belle population de *Juncus squarrosus*, un bon indicateur du pâturage.

Sur le revers du talus routier :

Pilosella lactucella, feuilles du stolon presque toutes de la même dimension, différent de *Pilosella officinarum* [planche II-11] feuilles du stolon diminuant en s'éloignant du pied-mère. Chez *P. lactucella*, hampe florale portant plusieurs capitules, chez *P. officinarum*, hampe monocéphale.

Après-midi

Cet après-midi est consacré à la recherche de la station de *Polystichum braunii*, la grande rareté du jour, découverte par Yvan Mougel, agent ONF, en 2007.

Saint-Maurice-sur-Moselle (88)

Nous prenons les voitures pour se rendre à l'entrée d'un premier chemin, que nous explorons, et qui s'avère ne pas être le bon… mais nous permet de noter quelques plantes intéressantes.

Début du chemin forestier :

Gnaphalium sylvaticum
Lysimachia nemorum
Carex leporina
Chaerophyllum hirsutum

Hêtraie-sapinière :

Chrysosplenium oppositifolium
Oreopteris limbosperma
Circaea intermédia

Sapinière :

Cardamine flexuosa
Stellaria nemorosa subsp. *nemorosa*
Carex remota
Epilobium montanum
Prenanthes purpurea
Avenella flexuosa
Galium odoratum
Digitalis purpurea

Chemin de Godignon : Saint-Maurice-sur-Moselle (88)

Nous reprenons les voitures jusqu'à un second chemin, le chemin de Godignon.

Chaque virage du chemin est exploré avec soin.

Chrysosplenium oppositifolium
Phegopteris connectilis
Polysticum aculeatum
Asarum europaeum
Lysimachia nemorum
Pulmonaria obscura.

En désespoir de cause, Christophe téléphone à son collègue botaniste haut-saônois François Thiéry : il vient nous « dépanner » en nous montrant la station, que nous découvrons enfin :

10. Le groupe « baignant » dans la station de *Polystichum braunii*. P. Sottiez.

11. *Polystichum braunii* (qui s'est fait attendre jusqu'à la dernière minute…). A. Poitou.

12. *Polystichum braunii* : aspect des frondes. P. Sottiez.

13. *Polystichum braunii* : dessous des pinnules avec jeunes sores. A. Poitou.

14. *Polystichum braunii*, Face supérieure des pinnules. A. Poitou.

Bibliographie

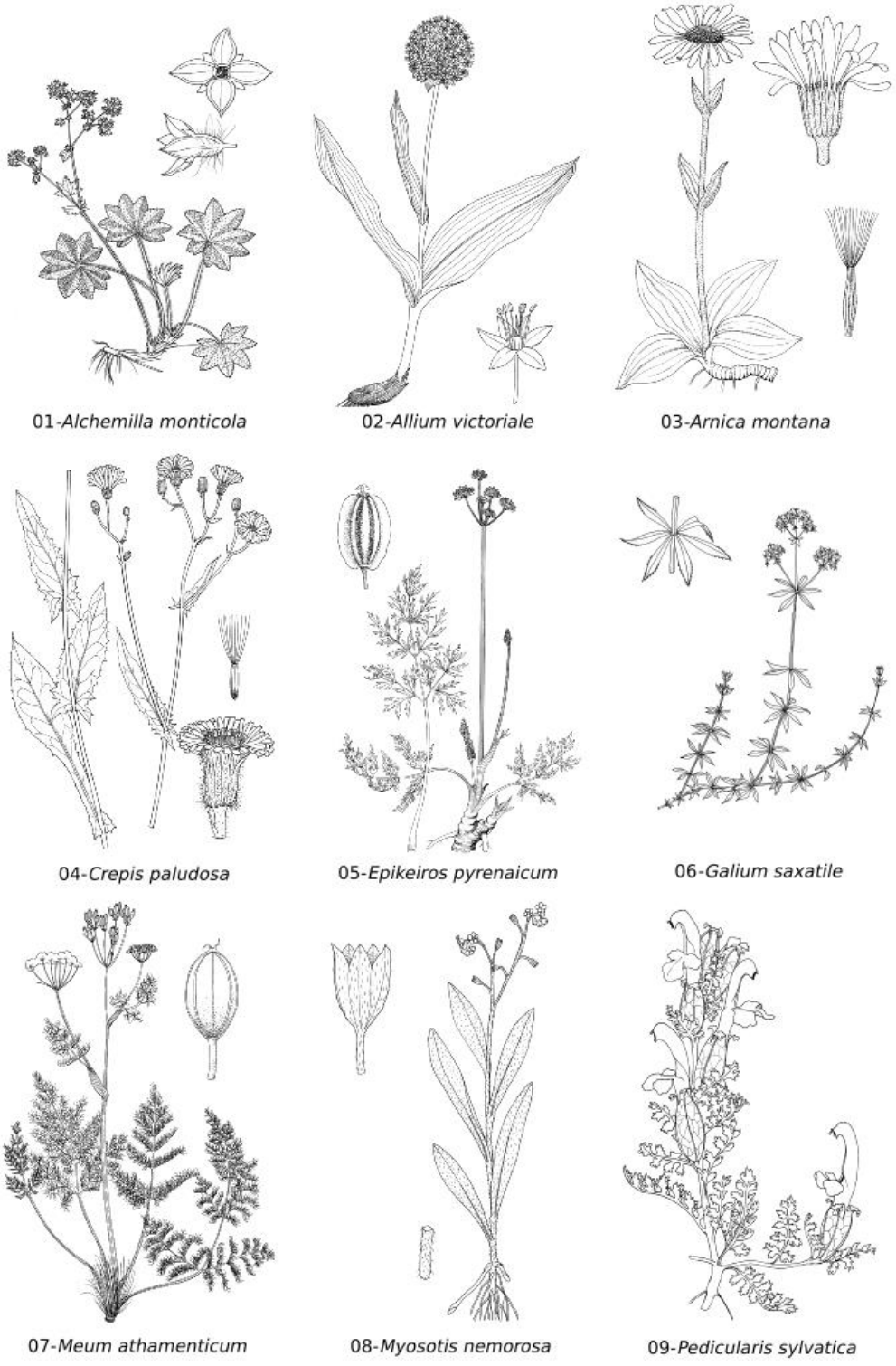
Ferrez, Y. (Coord.) 2017 - Guide phytosociologique des prairies du massif des Vosges et du Jura alsacien. Conservatoire botanique d'Alsace, Conservatoire botanique national de Franche-Comté-Observatoire régional des Invertébrés, Pôle lorrain du futur Conservatoire Botanique National Nord-Est. 368 p.

Hennequin C. 2019 - Atlas de la flore du Territoire de Belfort. Naturalia Publications. 896 p., 736 photos, 1302 cartes.

Tison J.-M. & de Foucault B. 2014 - *Flora gallica*. Flore de France. Biotope Éditions. Mèze. xx + 1196 p.

Planches de dessins

PLANCHE I



01-*Alchemilla monticola*

02-*Allium victoriale*

03-*Arnica montana*

04-*Crepis paludosa*

05-*Epikeiros pyrenaicum*

06-*Galium saxatile*

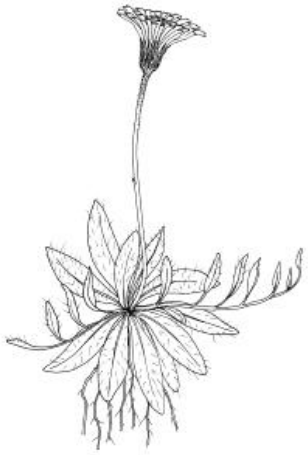
07-*Meum athamenticum*

08-*Myosotis nemorosa*

09-*Pedicularis sylvatica*

PLANCHE II

10-*Phyteuma nigrum*

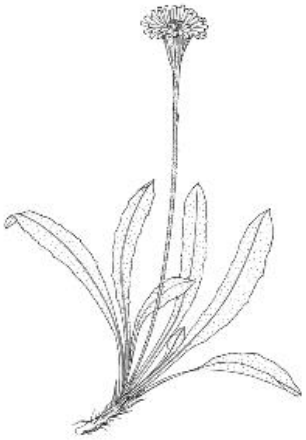


11-*Pilosella officinarum*

12-*Polygala serpyllifolia*

13-*Pseudorchis albida*

14-*Scorzonera humilis*



15-*Scorzoneroides pyrnaicum*

16-*Viola lutea*

Dessins

Christophe HENNEQUIN

Sortie mycologique à Blangy-sur-Bresle (76)
Samedi 18 septembre 2021

Compte rendu : Alain DIRUIT et Françoise WARNET

Sortie organisée avec l'association du Manoir de Fontaine avec les guides de la SLNP : Noël Vandevoorde, Alain Diruit, Sylvie Chaplain.
Lieux de récolte en forêt d'Eu : le matin près du poteau des Essartis et parcelles 472 et 468 et l'après-midi près de la maison forestière de la Longuemare.

Liste des **49** taxons identifiés pour l'exposition mycologique du dimanche 19 septembre à Blangy-sur-Bresle.
Le temps sec des semaines précédentes explique la faible diversité spécifique des récoltes.

Déterminateurs : Annie Wattez, Sylvie Chaplain, Alain Diruit.

Amanita citrina
Amanita citrina var. *alba*
Amanita rubescens
Calocera viscosa
Infundibulicybe gibba
Gymnopus dryophilus
Gymnopus fusipes
Parasola plicatilis
Cortinarius bolaris
Cortinarius sp.
Daedaleopsis confragosa var. *tricolor*
Polyporus lipsiensis (= Ganoderma applanatum)
Hapalopilus rutilans
Hypholoma fasciculare
Inocybe asterospora
Inocybe sp.
Laccaria amethystina
Lacrymaria lacrymabunda
Mycetinis alliaceus
Marasmius rotula
Megacollybia platyphylla
Mycena crocata
Mycena epipterygia
Mycena galopus
Mycena pelianthina
Mycena pura
Marasmius rotula
Mycena rosea
Mycena vitilis
Nectria cinnabarina
Phellinus igniarius
Polyporus tuberaster
Psathyrella conopilea
Psathyrella candolleana
Ramaria stricta
Russula atropurpurea (= krombholzii)
Russula aurora
Russula cyanoxantha
Russula vesca
Russula violeipes
Sceroderma areolatum
Scleroderma citrinum
Strobilomyces strobilaceus
Trametes gibbosa
Trametes versicolor
Tricholoma sejunctum
Xerocomellus chrysenteron

Botanique

Surprise floristique de l'après-midi : une touffe d'*Oreopteris limbosperma*, **la Fougère des montagnes** a été découverte en Haute Forêt d'Eu, dans le canton de Bellemprise (parcelle n° 472), commune de Rieux.
L'espèce [bien représentée en Basse Forêt d'Eu] n'avait - semble-t-il - pas été revue dans cette partie du massif depuis Éloy de Vicq au XIX^{e} siècle ! (précisions de J.-P. Legrand).

Sorties mycologiques dans le « Bois de la Belle Épine » à Hébécourt (80)
des 19 septembre et 18 novembre 2021

Alain DIRUIT et Françoise WARNET

Châtaies-charmaies-hêtraies au cœur du Bois de la Belle Epine. R. François.

Nous remercions beaucoup Alexis, Laurent et Marc Ducousso, propriétaires du bois pour nous avoir aimablement autorisés à prospecter.

Situé dans le Sud Amiénois à une dizaine de kilomètres d'Amiens, le « Bois de la Belle Épine » (BBE) couvre une superficie d'environ 70 ha.

Alexis Ducousso, rédacteur du plan simple de gestion du bois, nous relate un résumé de l'historique du Bois de la Belle Épine :

« Voici une petite histoire de la sylviculture :
1- Avant la révolution : sylviculture inconnue, probablement une futaie. Certains éléments historiques font penser que la forêt était dégradée au XIII^e^ siècle mais ce n'est pas évident. Il a été retrouvé du pollen de hêtre à proximité. Les bois de la charpente de la cathédrale d'Amiens viennent sans doute du bois de la Belle Épine avec une sylviculture dédiée.
2 – Après la Révolution
- 1940 : futaie régulière de hêtres mélangés avec chênes sessiles et divers feuillus (tilleul, charme et sans doute fruitiers).- 1940 : bataille d'Amiens, destruction de la forêt
-1942 -1952 : coupe quasi à blanc
- 1952 - 1978 : quelques balivages classiques
- 1978 – 2003 : conversion en futaie régulière ou irrégulière avec feuillus autochtones
- 2003 - aujourd'hui : sylviculture adaptative aux changements globaux avec : futaie plutôt irrégulière, baisse de la surface terrière, peuplement mélangé, priorité à certains feuillus autochtones (Chêne sessile, Érable champêtre, Alisier, etc...), migration assistée (Cormier, Cornouiller mâle, Chêne pubescent, Cerisier de Sainte Lucie, Poirier sauvage…) ».

Ce bois apparait donc comme une forêt ancienne, déjà présente il y a plusieurs siècles. Seule la partie nord est récente, issue de reboisements de prairies il y a quelques décennies.

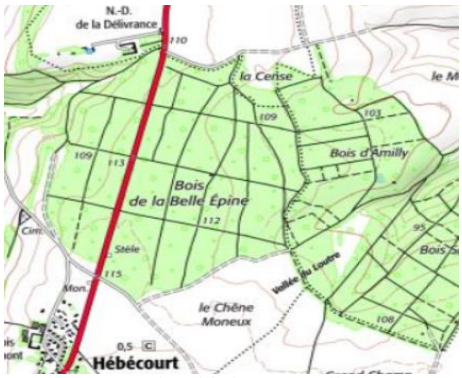
Nous remercions Alexis pour ces précisions.

Les cartes suivantes montrent le maintien du boisement depuis le XVIII^e^ s. (forêt dite ancienne) et son évolution :

Le BBE au XVIII^e^ s. (Carte de Cassini : Géoportail 2021).

Le BBE au XIX^e^ s. (Carte d'état-major 1820-1866 : Géoportail 2021).

Le BBE dans les années 1950-65 (Géoportail 2021).



Le BBE aujourd'hui (Géoportail 2021).

Seule la partie est du Bois a été prospectée en automne 2021, à l'est de la RD 1001 sur la commune d'Hébécourt. Deux sorties mycologiques y ont été organisées.

Liste des 38 espèces récoltées le 19 septembre 2021

Déterminateurs : Annie Wattez, Noël Vandevoorde, Alain Diruit.

Prospection du matin. Nous commençons par la parcelle 5.

sous les bouleaux :

Leccinum sp.
Gymnopus fusipes
Chlorociboria aeruginosa
Marasmiellus ramealis

sous la hêtraie-charmaie :

Russula aurora
Hymenopellis radicata
Inocybe sp.
Scleroderma citrinum
Gymnopus dryophilus.

Parcelle 2.

Trametes versicolor
Amanita rubescens
Leccinum carpinii (sous un charme)
Hypholoma fasciculare (sous des châtaigniers)
Russula atropurpurea (dans le chemin)
Boletus sp.
Xerocomellus chrysentheron
Xerocomus sp.

Extrémité du bois : parcelle 23.

Scleroderma areolatum
Pluteus cervinus
Russula adusta
Meripilus giganteus

botanique : *Veronica officinalis* (Thé d'europe) ; dans le chemin entre les parcelles 3 et 2 : *Hypericum hirsutum, H. perforatum, Rumex sanguineus, Euphorbia amygdaloides, Brachypodium sylvaticum.*

parcelle 6 sous feuillus

Leccinum crocipodium
Coprinellus disseminatus.

Prospection de l'après midi.
Parcelle 11

Gymnopus dryophilus (dans un semis de chênes)
Hygrophoropsis aurantiaca

zone des peupliers :

*Clitopilus prunulus (*confusion possible avec le Clitocybe blanc,très toxique)
Xylaria polymorpha
Scleroderma areolatum

parcelle 15

*Kuehneromyces mutabilis (*comestible, mais confusion possible avec *Galerina marginata* mortelle)
Amanita citrina
Russula virescens
Trametes gibosa
Parasola plicatilis.

Liste des 41 espèces récoltées le jeudi 18 novembre 2021

Déterminateurs : Alain Diruit et Noël Vandevoorde.

Amanita citrina
Amanita rubescens
Apioperdon pyriforme
Armillaria mellea
Armillaria ostoyae
Clitocybe nebularis
Coprinellus micaceus
Echinoderma asperum
Fomitopsis betulina
Helvella crispa
Helvella lacunosa
Hydnum repandum
Hygrophorus eburneus
Hypholoma fasciculare
Imleria badia
Lactarius quietus
Lactarius subdulcis
Lactarius vellereus
Lepiota cristata
Leucocoprinus sp
Lycoperdon perlatum
Marasmiellus peronatus (Collybie guêtrée)
Mycena crocata
Mycena pura
Mycena rosea
Mycetinis alliaceus
Nectria cinnabarina
Parasola conopilus
Parasola plicatilis
Phallus impudicus
Plicaturopsis crispa
Pluteus cervinus
Pseudoclitocybe cyathiformis
Rhodocollybia butyracea
Russula aurora
Russula cyanoxantha
Russula nigricans
Russula ochroleuca
Tricholoma album
Xerocomellus chrysenteron
Xylaria hypoxylon.

Sortie mycologique en forêt domaniale de Beaucamps-le-Jeune (80) samedi 23 octobre 2021

Alain DIRUIT et Françoise WARNET

Sortie organisée avec la Communauté de communes Somme Sud Ouest.
Au retour, les participants ont été accueillis au château de Beaucamps-le-Jeune par Olga Testelin, actuelle propriétaire.

Déterminateurs : Alain Diruit et Noël Vandevoorde.

Liste des 50 espèces récoltées :

Amanita citrina
Amanita muscaria
Amanita rubescens
Armillaria mellea
Armillaria ostoyae
Boletus edulis
Calocera viscosa
Cantharellus cibarius
Clavulina cinerea
Clitocybe nebularis
Cortinarius purpurascens
Desarmillaria tabescens
Galerina marginata
Hebeloma sinapizans
Hygrophorus eburneus
Hypholoma fasciculare
Kuehneromyces mutabilis
Laccaria amethystina
Laccaria laccata
Lactarius blennius
Lactarius quietus
Lactarius subdulcis
Lepista nuda
Lycoperdon perlatum
Mucidula mucida
Mycena crocata
Mycena inclinata
Mycena pura
Mycena rosea
Mycetinis alliaceus
Paralepista flaccida
Paxillus involutus
Pluteus cervinus
Psathyrella candolleana
Psathyrella piluliformis
Ramaria stricta
Rhodocollybia butyracea
Russula atropurpurea
Russula adusta (= Russula nigricans)
Russula ochroleuca
Russula vesca
Russula virescens
Scleroderma citrinum
Sepedonium chrysospermum
Trametes gibbosa
Trametes versicolor
Xerocomellus chrysenteron
Xerocomellus pruinatus
Xerocomus erythropus
Xylaria hypoxylon.

Château de Beaucamps-le-Vieux. S. Baudelot.

Détermination en salle dans le Château de Beaucamps-le-Vieux. F. Warnet.

Sorties mycologiques en forêt domaniale de Crécy-en-Ponthieu (80)
dimanche 17 octobre et mercredi 3 novembre 2021

Sorties organisées avec l'*Office de Tourisme* Intercommunal, Terres et merveilles, Baie de Somme de Crécy-en-Ponthieu.

Pour chaque sortie, les participants se sont regroupés à la maison forestière de la Hutte des Vieux chênes. Ils se sont retrouvés en fin de matinée à la Clairière du muguet pour l'identification des récoltes avec Claire Barnabé (pharmacienne), Alain Diruit et Noël Vandevoorde (guides SLNP) pour le dimanche et Sylvie Chaplain, Alain Diruit et Noël Vandevoorde (guides SLNP) pour le mercredi.

Liste des 53 espèces récoltées le dimanche 17 octobre

Déterminateurs : Claire Barnabé (pharmacienne), Alain Diruit et Noël Vandevoorde (SLNP)

Amanita citrina
Amanita rubescens
Amanita vaginata
Boletus erythropus
Calvatia excipuliformis
Sepedonium chrysospernum sur champignon
Coprinus atramentarius
Coprinus plicatilis
Daedalea quercina
Gymnopilus junonius (= Gymnopilus spectabilis)
Gymnopus dryophilus (= Collybia dryophila)
Gymnopus peronatus
Hemimycena gracilis
Hymenochaete rubiginosa
Hypholoma fasciculare
Imleria badia (= Xerocomus badius)
Infundibulicybe gibba
Inocybe geophylla
Kuehneromyces mutabilis
Laccaria amethystina
Laccaria laccata
Lactarius subdulcis
Leccinum crocipodium
Lycoperdon echinatum
Lycoperdon perlatum
Macrolepiota mastoïdea
Mucidula mucida
Mycena crocata
Mycena pura
Mycetinis alliaceus (= Marasmius alliaceus)
Parasola conopilus
Paxillus involutus
Pholiota teneroïdes
Piptoporus betulinus
Pluteus cervinus
Psathyrella sp
Ramaria aurea
Rhodocollybia butyracea
Russula atropurpurea
Russula aurora
Russula cyanoxantha
Russula luteotacta
Russula nigricans
Russula ochroleuca
Russula violeipes var. *citrina*
Scleroderma citrinum
Sepedonium chrysospernum sur champignon
Strobilomyces strobilaceus
Stropharia aeruginosa
Trametes hirsuta
Xerocomellus chrysenteron (= Xerocomus chrysenteron)
Xerocomellus pruinatus (= Xerocomus pruinatus)
Xerocomus badius
Xylaria hypoxylon.

Liste des 39 espèces récoltées le mercredi 3 novembre :

Déterminateurs : Sylvie Chaplain, Alain Diruit et Noël Vandevoorde (SLNP)

Amanita citrina
Amanita rubescens
Armillaria cepistipes
Armillaria mellea
Boletus pruinatus
Chlorophyllum brunneum
Clavulina cinerea
Clitocybe nebularis
Coprinopsis picacea
Cortinarius elatior
Cortinarius varius
Crepidotus sp.
Crepidotus variabilis
Fomitopsis betulina (= Piptoporus betulinus)
Grande vesce de loup
Gymnopus peronatus
Hypholoma fasciculare
Laccaria amethystina
Laccaria laccata
Lactarius deliciosus
Lactarius quietus
Lactarius subdulcis
Lepiota cristata
Lyophyllum decastes
Marasmiellus ramealis
Mucidula mucida
Mycena crocata
Mycena inclinata
Pluteus cervinus
Phellinus nigricans
Rhodocollybia butyracea
Russula adusta (= Russula nigricans)
Russula ochroleuca
Scleroderma citrinum
Suillus granulatus
Xerocomellus chrysenteron (= Xerocomus chrysenteron)
Xylaria hypoxylon
Xylaria polymorpha.

Sortie mycologique à Beaumont-Hamel et Thiépval (80) dimanche 14 novembre 2021

Alain DIRUIT et Françoise WARNET

Sortie organisée avec la Société mycologique du Nord de la France

Récolte et détermination : Société linnéenne Nord-Picardie (SLNP) et Société mycologique du Nord de la France (SMNF).

Un hommage a été rendu à Bernard Lefevre en présence de son fils Jean-François Lefevre. Membre de longue date des deux associations, Bernard était l'organisateur habituel de cette sortie.

Le Parc terre neuvien de Beaumont-Hamel

Statue du Caribou, emblême des Terre-Neuviens. F. Warnet.

Un peu d'histoire

Le mémorial terre-neuvien de Beaumont-Hamel est un mémorial érigé à la mémoire des soldats de Terre-Neuve morts durant la Première Guerre Mondiale.

Sur un terrain de trente hectares, correspondant au champ de bataille a été aménagé un parc dans lequel on peut voir plusieurs monuments commémoratifs et cimetières militaires ainsi que des vestiges du champ de bataille. Ce mémorial appartient au Canada.

C'est aussi l'un des rares sites où il est possible de voir un **champ de bataille** de la **Première Guerre** Mondiale dans son état d'origine : tranchées et impacts d'obus y sont exceptionnellement accessibles pour les mycologues des 2 associations.

Liste des 42 espèces récoltées sur le site

Agaricus sylvaticus
Amanita muscaria
Amanita rubescens
Apioperdon pyriforme
Baerospora myosura
Boletus edulis
Calvatia gigantea
Chlorophyllum rhacodes
Clavulina cristata
Clavunilopsis corniculata
Clitocybe nebularis
Clitocybe rivolusa
Coprinellus micaceus
Cortinarius melanoleucus
Cortinarius triomphans
Crepidotus variabilis
Cuphophyllus niveus
Cuphophyllus pratensis
Gliophorus psittacinus
Helvella crispa
Helvella lacunosa
Hygrocybe ceracea
Hygrocybe chlorophana
Hygrocybe quieta
Hygrophoropsis aurantiaca
Lactarius aurantiacus
Lactarius plumbeus
Lepista nuda
Lycoperdon excipuliforme
Lycoperdon perlatum

Macrotyphula fistulosa
Macrotyphula juncea (= Macrotyphula filiformis)
Mucilago crustacea
Parasola plicatilis
Paxillus involutus
Plicaturopsis crispa
Porpolomopsis calyptriformis
Rhodocollybia butyracea
Russula nigricans
Tephrocybe rancida
Tricholoma album
Tricholoma terreum.

Le mémorial franco-britannique de Thiepval

Un peu d'histoire

Le mémorial franco-britannique est un monument commémoratif de la Première Guerre Mondiale dédié aux armées franco-britanniques et aux soldats britanniques disparus pendant la bataille de la Somme au cours du second semestre de 1916. Un cimetière militaire où sont inhumés des soldats français et britanniques se trouve à ses pieds.

Liste des 14 espèces récoltées sur le site

Amanita rubescens (rouge foncé et lamelles pourpres)
Bolbitius titubans
crepidotus variabilis
Fuligo septica
Helvella lacunosa
Hymenopellis radicata
Lactarius blennius
Lactarius pallidus
Lepista sordida
Macrotyphula filiformis
Mucilago crustacea
Mycena fagetorum
Parasola conopilus
Russula fageticola.

Les listes de la saison mycologique 2021 ont été contrôlées par Alain Diruit avec :

Index fungorum :
http://www.indexfungorum.org/names/names.asp

GBIF Catalogue of life : https://www.catalogueoflife.org/

Hdf Adonif : https://hdf.adonif.fr/

SMNF : https://www.smnf.fr

Bibliographie

pour l'ensemble des sorties mycologiques :

- Champignons d'Europe occidentale
auteur : BON M., éditeur : Arthaud

- Guide des champignons de France et d'Europe
auteurs : Régis COURTECUISSE et Bernard DUHEM, éditeur : Delachaux et Niestlé

- Le guide des champignons France et Europe
auteurs : Guillaume EYSSARTIER et Pierre ROUX, éditeur : Belin.

Flore des trottoirs de Rivery (80)
Sortie du 7 juillet 2021

Compte rendu : **Alain Poitou** & **Françoise Warnet** (SLNP)
Notes historiques : **Pierre-Yves Dorez**, adjoint Transition écologique/Développement durable

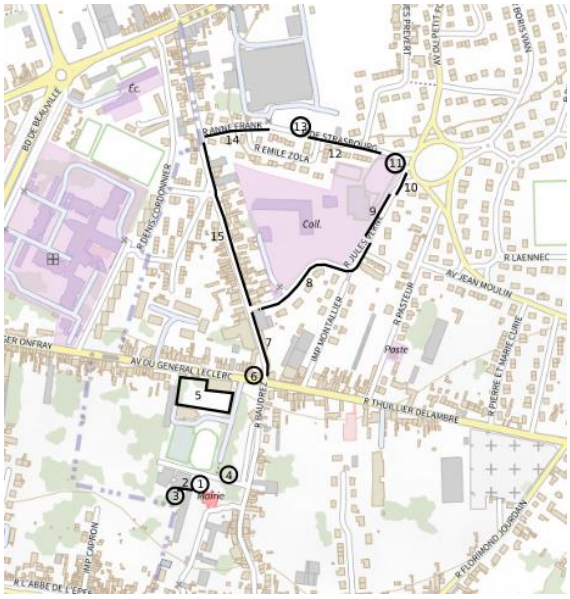
Introduction

C'est à la demande de la municipalité de Rivery que nous avons organisé cette sortie. L'intention était avant tout « d'ouvrir les yeux » des participants sur la richesse et la beauté de la flore urbaine. Pour certaines espèces, parmi les plus spectaculaires, nous avons écrit leur nom à la craie sur le trottoir afin d'attirer l'attention des passants sur cette flore des trottoirs [Photo 4].

C'est un circuit d'à peine trois heures en centre ville qui nous a permis de repérer 87 espèces de plantes « sauvages », c'est à dire dont la présence n'a pas été voulue par l'homme.

Jusqu'en 2015, cette flore était arrosée de glyphosate, maintenant c'est à la binette qu'on la « régule ».

Les différents lieux explorés sont numérotés sur le plan suivant :



Les photos prises par les participants ont permis la réalisation de huit magnifiques panneaux d'exposition [Photos 12, 13].

Cette exposition a eu lieu en novembre-décembre dans le hall du Pôle socio-culturel Jean-Cayeux.

1 - Devant le Pôle socio-culturel Jean-Cayeux

Le bâtiment et les abords du Pôle socio-culturel Jean-Cayeux ont été construits et aménagés en 2015 suite à la destruction de l'ancien Pôle datant des années 60. Nous notons quelques adventices dans les parterres se trouvant devant le bâtiment :

Potentilla reptans
Clematis vitalba
Medicago lupulina
Arenaria serpyllifolia
Lysimachia arvensis subsp. *arvensis*
Hypericum perforatum
Lathyrus latifolius.

2 – Entre le Pôle socio-culturel Jean-Cayeux et la cour de récréation de l'école

Quelques plantes poussent dans les interstices des dalles et des gabions bordant ce court chemin :

Photo 1. *Centranthus ruber* subsp. *ruber*. F. Warnet.

Centranthus ruber subsp. *ruber* [Photo 1]
Urtica dioica
Taraxacum sp.
Tragopogon pratensis
Convolvulus arvensis
Galium aparine
Rumex obtusifolius
Lactuca serriola : nous observons le latex (= « lait ») qui a donné son nom à la laitue
Picris hieracioides subsp. *hieracioides* : la loupe (ou les très bons yeux…) nous permet de voir la caractéristique intéressante de cette plante, les poils glochidiés (en forme d'ancre).

S'ensuit une courte dissertation sur les causes principales de l'évolution : les mutations et la sélection…

3 - Cour de récréation

Une grande pelouse plantée d'arbres sert de cour de récréation. Arbres bienvenus pour les enfants lors des fortes chaleurs de plus en plus fréquentes. Dans la pelouse une station de :

Reynoutria japonica

plante envahissante à surtout ne pas introduire chez soi…
Le long de la grille qui nous sépare de la cour :

Arrhenatherum elatius
Lolium perenne
Silene latifolia.

Quelques personnes se souviennent du calice de son « cousin », le Silène enflé (*Silene inflata*, trop bien nommé, devenu *Silene vulgaris*...), plus lisse, que nous nous amusions à faire « exploser » dans les mains...

4 – Pelouse du parc

Ce parc municipal était dans les années 1900-1950 le parc de la maison de vacances du grand séminaire d'Amiens. Nous trouvons quelques plantes dans cette pelouse dont :

Trifolium campestre
Bellis perennis
Trifolium repens var. *repens*

Ces deux dernières se trouvent quasiment dans toutes les pelouses.

5 – Ancien court de tennis

Le tennis a été transféré dans un nouveau bâtiment en 2018. Cette zone est laissée en friche depuis 3 ans, le sol étant constitué de terre battue (brique concassée).

Nous constatons surtout la progression de la colonisation rapide par les végétaux [photo 2] : plantes pionnières → puis vivaces → puis arbustes :

Photo 2 - L'ancien court de tennis en re-végétalisation naturelle. P.-Y. Dorez.

Chenopodium album
Chelidonium majus var. *majus*
Solanum nigrum
Papaver rhoeas (poils dressés sur la tige, très rouge)
Mercurialis annua (uniquement des individus mâles!)
Solanum dulcamara var. *dulcamara*
Hordeum murinum
Poa annua (les épillets sont tous d'un côté de l'inflorescence)
Polygonum aviculare
Capsella bursa-pastoris
Artemisia vulgaris
Verbena officinalis
Cirsium vulgare subsp. *vulgare* (dont les épines sont très piquantes)
Cirsium arvense (aux épines moins piquantes)
Achillea millefolium
Eupatorium cannabinum subsp. *cannabinum*
Salix caprea (avec la pointe du sommet des feuilles « qui tourne »)
Lactuca serriola.

6 – Avenue du Général Leclerc

Sur une petite portion de la rue, qui nous mène à la rue Baudrez :

Sonchus asper (Astéracée, comme la laitue, avec « du lait »)
Senecio vulgaris.

7 - Rue Baudrez

Nous longeons un mur de ferme en briques et pierres, construit après-guerre (1955-1960), à l'abandon depuis 10 ans [photo 3] :

Photo 3 - Devant un mur en briques et pierres. F. Warnet.

Arenaria serpyllifolia
Sonchus oleraceus
Parietaria judaica
Chelidonium majus var. *majus*
Anisantha sterilis
Crepis capillaris
Lactuca serriola
Buddleja davidii (dans les joints du mur)
Jacobaea vulgaris [photos 4, 5]
Epilobium parviflorum
Dryopteris filix-mas
Cirsium arvense
Poa annua (fané).

Photo 4 - Écriture du nom de la plante sur le trottoir. F. Warnet.

Photo 5 - *Jacobaea vulgaris*. F. Warnet.

Une gouttière ayant perdu le conduit inférieur permet à l'eau de dégouliner le long du mur. On y trouve des algues microscopiques, des mousses et une fougère [photo 6] :

Asplenium ruta-muraria.

Photo 6 - Végétation murale sous une gouttière. F. Warnet.

8 - Rue Jules-Verne (trottoir de droite)

Plantago major
Hedera helix (à l'ombre, « colonisant » un compteur) [photo 7]

7 - *Hedera helix*. F. Warnet.

9 - Rue Jules-Verne (grillage du collège Jules-Verne)

Le collège Jules-Verne est le premier collège HQE (Haute Qualité Environnementale) du département, reconstruit en 2017. Le premier collège datait de la fin des années 60. Grâce à la pelouse derrière le grillage que nous longeons, la végétation est très abondante, y compris sous forme d'arbustes (surtout des érables) :

Plantago lanceolata
Centaurea gr. *jacea*
Sisymbrium officinale
Linaria vulgaris
Achillea millefolium.

Dans une fissure : une Cucurbitacée, probablement échappée d'un jardin ou d'un pique-niqueur (courge ? melon ?).

Reseda lutea subsp. *lutea*
Erigeron canadensis
Daucus carota var. *carota*
Cirsium vulgare subsp. *vulgare*
Convolvulus sepium
Fraxinus excelsior
Picris hieracioides subsp. *hieracioides*
Carex hirta
Knautia arvensis
Mercurialis annua
Fumaria officinalis
Plantago lanceolata
Artemisia vulgaris
Erigeron canadensis
Bryonia cretica subsp. *dioica* (Navet du diable : nous ne verrons que des individus mâles !)
Acer pseudoplatanus
Acer platanoides
Malva sylvestris [photo 8]
Glechoma hederacea
Viola hirta
Leucanthemum gr. *vulgare.*

Photo 8 - *Malva sylvestris*. F. Warnet.

10 - Rue Jules-Verne (trottoir de droite) [photo 9]

Coronilla varia
Euphorbia peplus
Reseda lutea subsp. *lutea.*

Photo 9 - La rue Jules-Verne fleurie. F. Warnet

11 - Place Jean-Jacques-Rousseau (coin de la rue Jules-Verne et de la rue de Strasbourg)

Depuis la place Jean-Jacques-Rousseau, la rue de Strasbourg et la rue Anne-Franck : cette zone donnait accès à l'usine Lee Cooper qui a fermée au début des années 2000.
C'est à ce coin de rue que nous trouvons une belle station de :
Torilis nodosa subsp. *nodosa* [photo 10] :

Photo 10 - *Torilis nodosa* subsp. *nodosa*. F. Tinturier.

Il semble intéressant de rapprocher cette observation d'une découverte de Wattez 2020 à Amiens sud : « *De même, comme le gazon des pelouses et des bermes n'était plus tondu, l'observation d'une plante discrète, généralement prostrée (Torilis nodosa (L.) Gaertn.) a été rendue possible. Il semble d'ailleurs que cette Apiacée soit en extension dans la région amiénoise, alors que la carte 1516 de l'Atlas IFFB n'en signale qu'assez peu de stations (en dehors du littoral) et qu'elle était considérée comme étant en recul* ».

12 - Rue de Strasbourg (trottoir de gauche)

Geranium molle
Galinsoga quadriradiata
Senecio vulgaris
Sagina procumbens
Plantago coronopus subsp. *coronopus.*

13 - Rue de Strasbourg (trottoir de droite)

Une très grande station de Fenouil :
Foeniculum vulgare subsp. *vulgare* [photo 11] :

Photo 11 - *Foeniculum vulgare* subsp. *vulgare*. F. Warnet.

14 - Rue Anne-Franck

Polygonum aviculare
Geranium robertianum
Alcea rosea
Euphorbia peplus
Torilis nodosa subsp. *nodosa*
Oxalis corniculata.

15 - Rue Baudrez

Geum urbanum
Papaver dubium subsp. *dubium.*

16 – Panneaux de l'exposition [photos 12 & 13]

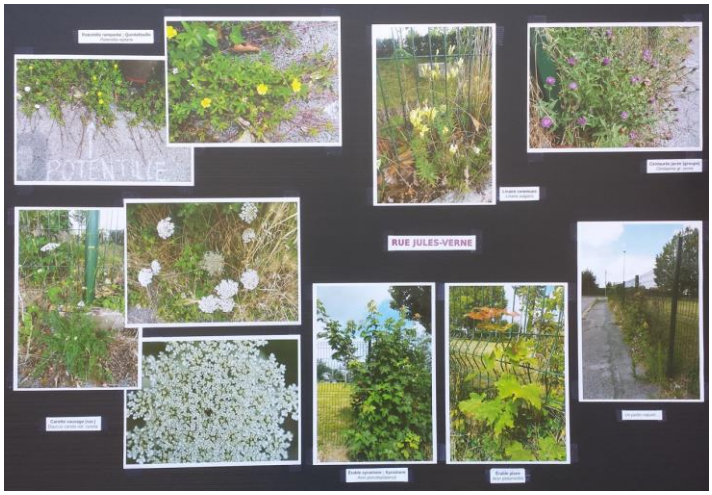


Photo 12 - Panneau 5 de l'exposition. A. Poitou.

Photo 13 - Panneau 7 de l'exposition. A. Poitou.

Bibliographie

Wattez J.-R. 2020 - Observations floristiques inattendues dans l'agglomération amiénoise… ou le bon côté du confinement. *Bull. Société linnéenne Nord-Picardie* 38 : 16-19 (p. 16).

Conférence à l'invitation des Archives départementales de la Somme
le 7 décembre 2021

"Histoire de la Société linnéenne Nord-Picardie"

Présentation de Jean-Roger WATTEZ

Présente à Amiens depuis 1865, la Société linnéenne est toujours active.

Rappelons que son nom dérive de celui d'un illustre botaniste suédois, Charles de Linné (1707-1778) que l'on considère comme le fondateur des travaux scientifiques concernant les Sciences naturelles.

Initialement fondée à Abbeville en 1838, la Société linnéenne s'éteignit promptement par suite du décès prématuré de son fondateur Casimir Picard. L'intérêt de plusieurs amateurs pour l'observation des beautés de la nature n'avait pas disparu, en particulier dans la région abbevilloise où résidaient Boucher de Perthes, l'illustre préhistorien, et le botaniste Éloy de Vicq ; le désir de rétablir la Société allait se concrétiser en décembre 1865, dans le chef-lieu du département, Amiens.

Rappelons dans quel contexte à la fois local et national se situe cette refondation. Une épidémie de choléra résultant d'une mauvaise hygiéne de l'eau atteint la ville d'Amiens, faisant de nombreuses victimes ; quelques années plus tard, la "folle guerre" de 1870-1871 ralentit les activités de la Société linnéenne ; elles reprendront dès 1873.

La période qui s'étend de 1880 à 1914 paraît représenter un "âge d'or" pour la Société, dont les membres du conseil d'administration appartiennent à la "bonne société" de la ville. Trois activités primordiales avaient été retenues par les membres fondateurs :

1- l'organisation d'excursions dans le département de la Somme et ses abords immédiats,
2- la constitution de collections, essentiellement régionales : en minéralogie, création d'un herbier, préservation des fossiles et surtout des outils préhistoriques retrouvés dans les carrières, soit lors de fouilles programmées,
3-une activité éditoriale concrétisée par la parution régulière d'un bulletin et de Mémoires regroupant des articles scientifiques de haut niveau.

La guerre de 1914-1918 allait interrompre les activités de la Société linnéenne qui reprendront progressivement, une fois la paix revenue et pansés les ravages résultant des combats meurtriers ; toutefois, les excursions sont moins nombreuses, la parution du bulletin est plus espacée et celle des Mémoires s'arrête.

L'impact du second conflit mondial sera plus lourd encore: dans les années 1950-1960, seuls des feuillets dactylographiés étaient distribués aux membres dont le nombre se réduit.

En 1979, le bulletin a pu reparaître ; cette heureuse initiative s'est maintenue grâce à la compétence et au dévouement de plusieurs membres de la Société ; la parution annuelle du bulletin est toujours très attendue. En 2018 et 2019, les tomes 36 et 37 comportent respectivement 155 et 235 pages ; la Botanique et la Cryptogamie y sont particulièrement bien représentées.

Désormais nommée Société linnéenne Nord-Picardie (depuis 1988) et portant bien ses 155 ans, la "Linnéenne" a bien sa place dans la vie culturelle amiénoise.

Conférence de Jean-Roger Wattez le 7 déc. 2021 aux archives départementales de la Somme. F. Warnet.

Bulletins échangés avec les sociétés correspondantes, année 2021

Alain POITOU

La Société linnéenne Nord-Picardie échange son bulletin annuel avec 39 sociétés qui nous adressent le leur. Il m'a semblé intéressant de relever et publier les références de ces ouvrages, souvent d'un grand intérêt, qui peuvent être consultées ou prêtées sur demande.

La liste ci-dessous ne comporte que les **revues reçues** au cours de l'année 2021 et non les revues parues au titre de l'année 2021 : il y a souvent un décalage entre ces deux dates et quelques revues ne paraissent même pas annuellement !

J'ai essayé d'indiquer, très globalement, ***[entre crochets et en gras-italique]***, leur type de contenu pour faciliter le choix éventuel des adhérents que des articles pourraient intéresser.

J'ai utilisé les abréviations suivantes :

- ***[B]*** : Botanique (incluant plantes vasculaires, bryologie et phycologie) ;
- ***[M]*** : Mycologie (incluant champignons s.s., myxomycètes et lichens) ;
- ***[Z]*** : Zoologie (sauf insectes) ;
- ***[E]*** : Entomologie ;
- ***[A]*** : Archéologie-Histoire ;
- ***[G]*** : Géologie.

Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest – Nouvelle série – Tome 52 – 2021 ***[B, M]***

Bulletin mycologique et botanique Dauphiné-Savoie – N° 240 – Mars 2021 – 61e année – 1er trimestre ***[B, M]***

Bulletin mycologique et botanique Dauphiné-Savoie – N° 241 – Juin 2021 – 61e année – 2e trimestre ***[B, M]***

Bulletin mycologique et botanique Dauphiné-Savoie – N° 242 – Septembre 2021 – 61e année – 3e trimestre ***[B, M]***

Bulletin mycologique et botanique Dauphiné-Savoie – N° 243 – Décembre 2021 – 61e année – 4e trimestre ***[B, M]***

Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne et du nord-est de la France – 2020 – N° 18 ***[B, M]***

Bulletin de la Société Auboise de Botanique – Octobre 2021 – N° 24 ***[B, M, E]***

L'Érable – Cercle des Naturalistes de Belgique – vol. 45, n° 5/2021 ***[B, M, E]***

Bulletin de Société d'Étude des Sciences Naturelles d'Elbeuf – 2020-2021 ***[B, M, G]***

Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle des Ardennes – Cent-vingt-septième année – 2020 ***[B, M, Z]***

Revue scientifique Bourgogne-Franche-Comté Nature 32-2020 ***[B, M, Z, E, A]***

Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux – Tome 156 – Numéro 49 fascicules 2-3 – 2021 ***[B, M, Z, E, G]***

Société d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard – Bulletin 2021 ***[B, M, Z, E,A, G]***

Bulletin de la Société linnéenne de Provence – Tome 72-2021 ***[B, M, Z, G]***

Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux – Tome 155 – Numéro 48 fascicule 4 – 2020 ***[B, E]***

L'Érable – Cercle des Naturalistes de Belgique – vol. 45, n° 3/2021 ***[B, E]***

L'Érable – Cercle des Naturalistes de Belgique – vol. 46, n° 1/2022 ***[B, E]***

Bulletin de la Société d'Étude des Sciences naturelles de Reims – Numéro 34 – Année 2020 ***[B, G]***

Bulletin de la Société linnéenne de Lyon – Fascicule 1-2 – Janvier-février 2021 ***[B, Z, E, G]***

Bulletin de la Société linnéenne de Lyon – Fascicule 1-2 – Janvier-Février 2022 ***[B, M, Z, E]***

Bulletin de la Société linnéenne de Lyon – Fascicule 5-6 – **Mai**-Juin 2021 ***[B, Z, E]***

Bulletin de la Société linnéenne de Lyon – Fascicule 9-10 – Novembre-Décembre 2021 ***[B, E, G]***

L'Érable – Cercle des Naturalistes de Belgique – vol. 45, n° 4/2021 ***[B, Z, E]***

Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse – 2020-2021 – T. 156 ***[B, Z, E, G]***

Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux – Tome 156 – Numéro 49 fascicule 1 – 2021 ***[B, Z, E, G]***

Bulletin de la Société d'Étude des Sciences naturelles de Reims – Numéro 35 – Année 2021 ***[B, Z, G]***

Adoxa n° 105/106 (février 2021) ***[B]***

Adoxa n° 107 (décembre 2021) ***[B]***

Bulletin de la Société botanique du Vaucluse – n° 27 – Octobre 2021 ***[B]***

Candollea 76/1 – Journal international de botanique systématique ***[B]***

Candollea 76/2 – Journal international de botanique systématique ***[B]***

Conservatoire et Jardins botaniques – Genève – Rapport annuel 2019 ***[B]***

Conservatoire et Jardins botaniques – Genève – Rapport annuel 2020 ***[B]***

Bulletin de La Diana – Publication trimestrielle de la Société archéologique et historique du Forez - 1er trimestre 2021 – Tome LXXX – n° 1 ***[A]***

Bulletin de La Diana – Publication trimestrielle de la Société archéologique et historique du Forez – 2e trimestre 2021 – Tome LXXX – n° 2 ***[A]***

Bulletin de La Diana – Publication trimestrielle de la Société archéologique et historique du Forez – 3e trimestre 2021 – Tome LXXX – n° 3 ***[A]***

Bulletin de La Diana – Publication trimestrielle de la Société archéologique et historique du Forez – 4e trimestre 2021 – Tome LXXX – n° 4 ***[A]***

Bulletin de la Société Historique et Archéologique de Langres – XXXe tome – n° 422 – 1er trimestre 2021 ***[A]***

Bulletin de la Société Historique et Archéologique de Langres – XXXe tome – n° 421 – 4e trimestre 2020 ***[A]***

Bulletin de la Société Historique et Archéologique de Langres – XXXe tome – n° 424 – 3e trimestre 2021 ***[A]***

Bulletin de la Société Historique et Archéologique de Langres – XXXe tome – n° 425 – 4e trimestre 2021 ***[A]***

Société d'Émulation d'Abbeville – Bulletin 2020 – T. XXXII – Fascicule 5 ***[A]***

Insectes – Les cahiers de liaison de l'Office Pour les Insectes et leur Environnement – n° 200 - 1er trimestre 2021 ***[E]***

Insectes – Les cahiers de liaison de l'Office Pour les Insectes et leur Environnement – n° 201 - 2e trimestre 2021 ***[E]***

Insectes – Les cahiers de liaison de l'Office Pour les Insectes et leur Environnement – n° 202 - 3e trimestre 2021 ***[E]***

Insectes – Les cahiers de liaison de l'Office Pour les Insectes et leur Environnement – n° 203 - 4e trimestre 2021 ***[E]***

Bulletin semestriel de la Société Mycologique du Nord de la France – 107-108 Année 2020 (1 et 2) ***[M]***

Revue scientifique du Scientifique du Bourbonnais et du Centre de la France – Année 2020 ***[Z, A]***

Société d'Histoire Naturelle – Amis du Muséum d'Autun – n° 216/2021 ***[Z, E]***

Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France - 2021 – Nouvelle Série – Tome 43 – Juillet à décembre ***[Z, E, G]***

Zones Humides infos – 2nd semestre 2021 – n° 101.

RAPPORT MORAL 2021
DE LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE NORD-PICARDIE

1/ Sorties

Au cours de l'année 2021, 18 sorties ont été proposées aux adhérents de la SLNP :

- 8 sorties botaniques dont une session dans les Vosges ;
- 10 sorties mycologiques dont deux sur de nouveaux sites : le parc du château de Saint-Gratien (80) et le bois de la Belle-Épine à Hébécourt (80). Merci à Monsieur De Thieulloy et à la famille Ducousso pour nous avoir ouvert leurs propriétés.

Les conditions sanitaires de début d'année nous ont obligés à annuler deux activités : une sortie lichénologique et le stand de la Fête de la nature à Poix-de-Picardie (80).

Sur les 18 sorties : 13 ont eu lieu dans la Somme, 2 dans l'Oise , 1 dans la Seine-Maritime, 1 dans le Pas-de-Calais et la session de 7 jours dans les Vosges.

Plusieurs sorties ont été organisées en partenariat avec d'autres associations, ou avec des collectivités locales :

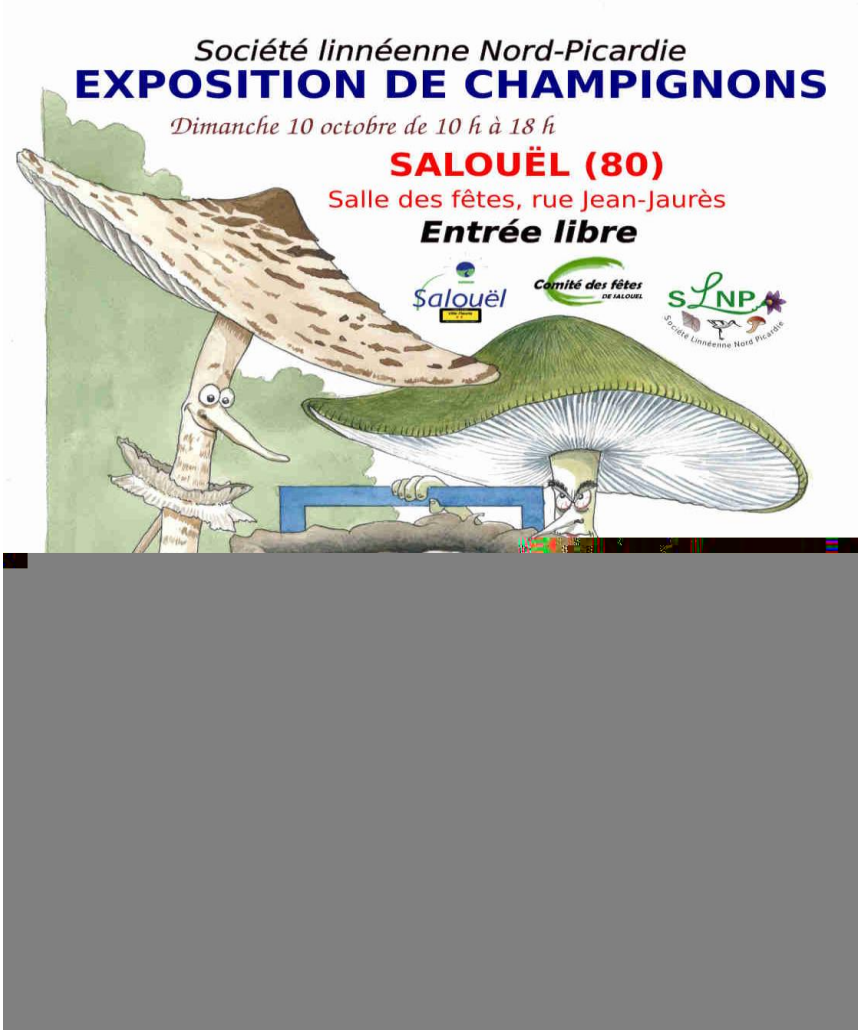
Sorties mycologiques à Frémontiers et Saint-Gratien (80). F. Warnet.

Sortie Lichens à Saveuse (80). M. Cocquempot.

Session Vosges avec le CBN Franche-Comté. R. François.

2/ Expositions

- Dimanche 10 octobre, exposition mycologique à Salouël (80)



Affiche de l'exposition de champignons SLNP réalisée par Christophe Hennequin.

L'exposition mycologique à Salouël. F. Warnet.

L'exposition mycologique s'est tenue dans la salle des fêtes Jean-Jaurès à Salouël. Nous remercions la municipalité pour son accueil.
Belle exposition qui comptait 143 espèces récoltées à Frémontiers lors de la sortie organisée par la Communauté de communes Somme Sud-Ouest.
Les étudiants de la faculté de Pharmacie de l'Université Picardie Jules Verne ont participé en apportant leurs récoltes qu'ils ont identifiées.
Les visiteurs ont pu s'informer sur la vie des champignons avec les panneaux pédagogiques de Gérard Sulmont, découvrir les photos des champignons curieux de France et d'ailleurs de Philippe Silar.
L'exposition a été ouverte le lundi au groupe scolaire de Salouël : 6 classes du CP au CM2 sont venues découvrir le monde des champignons.
Un grand merci aux bénévoles qui se mobilisent pendant tout le week-end pour que l'exposition soit une réussite.

- En novembre, l'exposition de photos « La flore des trottoirs de Rivery » a été présentée au centre socioculturel Jean-Cayeux à Rivery (80).
Cette exposition a été réalisée avec les photos prises par les participants à la sortie du 7 juillet dans les rues de Rivery (80). Monsieur P.-Y. Dorez, adjoint Transition Écologique / Développement Durable nous a accompagnés et a aidé à la réalisation de l'exposition. Merci à tous.

3/ Stand

Le samedi 11 septembre, la SLNP a participé à Agora, le salon des associations de la métropole d'Amiens. Le stand a été tenu par quelques linnéens volontaires. Cette journée d'information permet de présenter les activités de la SLNP, de diffuser la plaquette et des bulletins d'adhésion.

4/ Conférences

- Samedi 4 décembre : conférence de Philippe Silar au centre socioculturel Jean-Cayeux à Rivery (80). Philippe Silar est professeur à l'Université de Paris. Généticien de formation, il enseigne la génétique, la mycologie, la microbiologie et dirige un laboratoire de recherches sur l'évolution, la physiologie et le développement des champignons.

Conférence de P. Silar le 4 décembre 2020. F. Warnet.

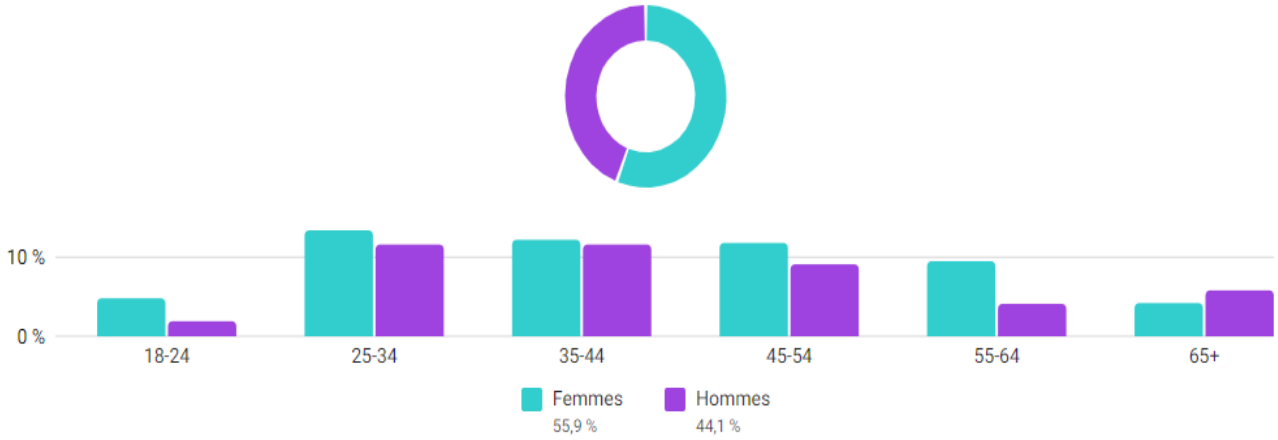
Une seconde conférence aura lieu le samedi 15 janvier 2022 à Rivery.

- Mardi 7 décembre : Jean-Roger Wattez a présenté l'histoire de la Société linnéenne Nord-Picardie aux Archives départementales de la Somme.
L'exposé est visible sur You tube : *https://www.youtube.com/watch?v=uCckwO8xAkM*

5/ La SLNP sur le WEB

La page Facebook https://www.facebook.com/slnp80

En janvier 2021, 431 personnes aimaient la page Facebook de la Société linnéenne Nord-Picardie. En décembre 2021, ce sont 529 personnes qui aiment la page de l'association (+98 « *j'aime* »).
96,2% de ces personnes vivent en France, 0,8% en Belgique et le reste aux Pays-Bas, Suède, Colombie, Guinée, la Réunion, Mexique, Norvège, Égypte.



Les quiz

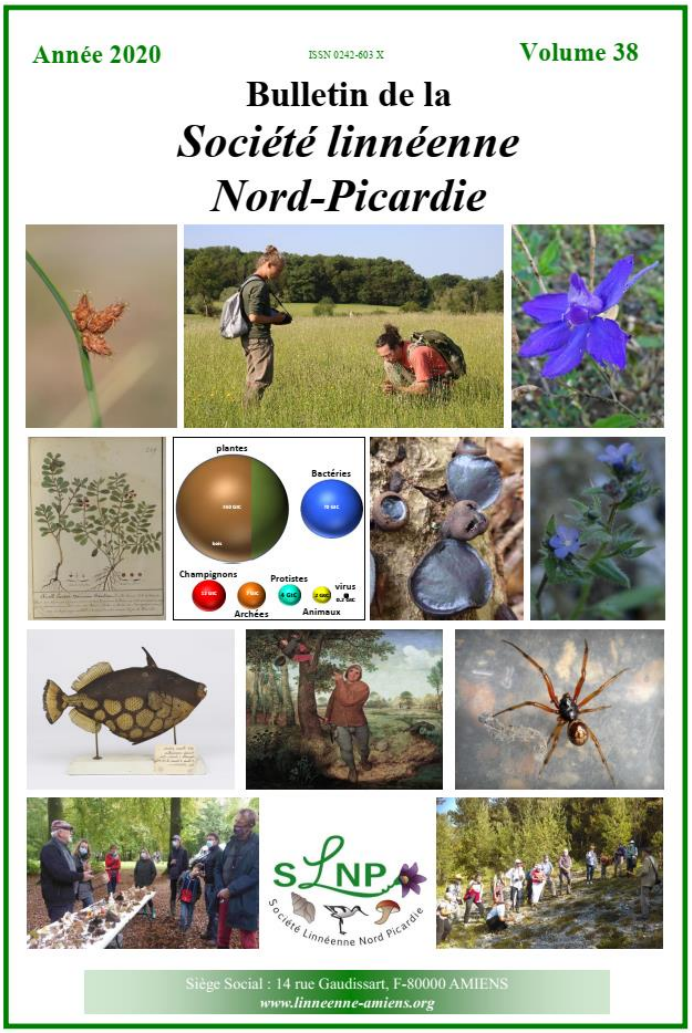
Au total, 10 quiz ont été mis en ligne sur le site internet de la Société linnéenne Nord-Picardie en 2021. Ils ont été partagés sur la page Facebook de l'association mais également, lorsque cela était possible, sur différentes pages et groupes naturalistes de ce réseau social. Cela a permis à la SLNP d'avoir une visibilité plus large dans le monde naturaliste français, et plus largement, européen voire mondial. En effet, la majorité des participations aux quiz provenaient de France mais quelques participations provenaient également de Belgique, de Suisse, d'Algérie, du Canada, d'Allemagne, de l'île de la Réunion et du Luxembourg. Contrairement aux statistiques concernant la fréquentation du site internet, les statistiques qui concernent les quiz excluent les robots. Les participations enregistrées sont « réelles ».
Des photos des évènements sont toujours visibles sur le site.
Merci à Marine Cocquempot pour son investissement.

accès du site : *http://linneenne-amiens.org/*
accès Facebook : https://www.facebook.com/slnp80/

6/ Publication scientifique de la SLNP

Cette année, le bulletin 2020, volume 38, est composé de 216 pages. Il a été diffusé en décembre auprès de 42 adhérents qui ont choisi la version papier et de 52 adhérents qui ont choisi la version électronique. Le bulletin est envoyé à 46 sociétés correspondantes dans le cadre d'échanges.

Il est demandé aux sociétaires souhaitant y faire paraître des articles de les envoyer en début d'année (janvier) afin de faciliter le travail de mise en page et de permettre leur parution dans le bulletin de l'année courante. Les comptes rendus de sorties sont les bienvenus.



Bulletin de la Société linnéenne Nord-Picardie (N. S.) 2020, tome 38

Sommaire

Éditorial : Nature est Culture — **R. FRANÇOIS** 1

Sciences fondamentales
- À la découverte des microbes – I : un aperçu de leur classification — **P. SILAR** 3

Floristique
- Découverte du Scirpe piquant (*Schoenoplectus pungens* (Vahl) Palla, 1888) dans le parc ornithologique du Marquenterre — **R. COULOMBEL, A. WATTERLOT, Q. DUMONT, B. BLONDEL** 8
- Observations floristiques inattendues dans l'agglomération amiénoise… ou le bon côté du confinement — **J.-R. WATTEZ** 15
- Redécouverte dans la Somme de *Calendula arvensis*, messicole xérophile — **R. FRANÇOIS** 21
- Découverte d'une nouvelle station de Pied-d'alouette des champs (*Delphinium consolida* L., 1753) dans la Somme, rattachement phytosociologique de l'espèce — **A. FONTENELLE** 30
- La flore et la végétation d'un site périurbain amiénois, la Vallée de Grâce — **J.-R. WATTEZ** 35
- Premières observations concernant le complexe de *Ranunculus auricomus* L. en Picardie et à ses abords — **F.G. DUNKEL & J.-R. WATTEZ** 49

Phytosociologie
- Les prairies de Thiérache (Aisne) : étude phytosociologique sériale — **V. MAHUT, Q. DUMONT, R. FRANÇOIS, J.-C. HAUGUEL, E. CATTEAU, L. LAMBERT, A. MESSEAN** 55

Nature et culture
- Pérégrinations botaniques dans l'œuvre peint de Pieter Bruegel l'Ancien (vers 1525-1569) — **J.-P. MATYSIAK** 117
- L'« Herbier » de JAF Léré, aquarelles de plantes rares ou disparues de l'Oise observées en 1824-1835 — **R. FRANÇOIS** 125
- Phytoponymie : Le Meillard, Mellier, Meslier, Meillier, Merlier etc. : les noms de lieux liés au Néflier (*Crataegus germanica*) en Hauts-de-France — **R. FRANÇOIS** 138

Faunistique
- Le legs ichtyologique du baron Vidal de Léry — **P. DEYNAT** 148
- La Noble Fausse Veuve (*Steatoda nobilis* - *Araneae* : Theddae) est dans nos murs… ! — **J.-P. MATYSIAK** 189

Vie de la société
- Saison mycologique 2020 : bilan de quelques sorties et expositions — **F. WARNET** 192
- Les larris de Méréaucourt et Équennes-Éramecourt (vallée des Évoissons - 80). Sortie du 13 septembre 2020 — **J.-R. WATTEZ & R. FRANÇOIS** 202
- Hommage à Bernard Lefebvre — **F. WARNET** 209
- Rapport financier 2020 — **A. WATTERLOT** 211
- Rapport moral 2020 — **F. WARNET** 212

Société linnéenne Nord-Picardie
14 rue Gaudissart F-80000 AMIENS
www.linneenne-amiens.org
slnp80@gmail.com **facebook.com/slnp80/**

Bulletin édité grâce au soutien financier de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement des Hauts-de-France (http://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr) :

PRÉFET DE LA RÉGION HAUTS-DE-FRANCE
Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

Première page et sommaire du Bulletin SLNP de 2020.

7/ Secrétariat

Au 31 décembre 2021, l'association compte **125 membres à jour de cotisation.**
Répartitions des adhérents : 71 individuels - 27 couples / 48 femmes - 77 hommes
En 2021, la SLNP a enregistré 14 nouvelles adhésions.

8/ Administration de la Société

En 2021, le Conseil d'administration s'est réuni le mercredi 22 septembre.
Invité : Quentin Dumont, seul candidat en 2020 pour le conseil d'administration en remplacement d'Alain Poitou (validation prévue début 2022).
Le compte rendu a été rédigé par Françoise Warnet.
En absence de réunion, la gestion de l'association s'est faite par échanges électroniques.

9/ Bureau du Conseil d'Administration

Les conditions sanitaires n'ont pas permis de convoquer l'assemblée générale en 2021.
Le rapport moral et le rapport financier 2020 ont été validés par courrier électronique.
Le conseil d'administration est complet avec 15 membres et un président d'honneur.

Président d'Honneur : Jean-Roger WATTEZ

Composition du Bureau :
- Françoise WARNET, secrétaire chargée des comptes rendus et des rapports moraux, de la mise à jour de la liste de diffusion et de la correspondance électronique ;
- Rémi FRANÇOIS, secrétaire chargé du bulletin ;
- Aymeric WATTELOT, trésorier ;
- Olivier CARDON, bibliothécaire ;
- Déborah CLOSSET-KOPP, secrétaire chargée de la convocation à l'assemblée générale et de l'élaboration du programme d'activités.

Autres membres du conseil d'administration : Benjamin BLONDEL, Marine COCQUEMPOT, Raphaël COULOMBEL, Thibaud DAUMAL, Guillaume DECOCQ, Alain DIRUIT, Philippe LANDO, Vincent LE ROUX, Alain POITOU et Noël VANDEVOORDE.

La secrétaire,
Françoise WARNET

Plus d'informations sur :

http://linneenne-amiens.org/

https://fr-fr.facebook.com › slnp80

RAPPORT FINANCIER 2021
DE LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE NORD-PICARDIE

Le bilan simplifié sur les comptes de l'exercice 2021 de la Société linnéenne Nord-Picardie présenté ici a été soumis au vote et approuvé durant l'assemblée générale du samedi 2 avril 2022 à Compiègne (Oise).

L'exercice 2021, du 1er janvier 2021 au 31 décembre 2021, se solde par un excédent de 4 893,29 €.

Bilan actif

Le bilan actif s'élève à 27 151,69 € correspondant aux avoirs bancaires de l'association au 31 décembre 2021 :
- Compte épargne (compte sur Livret au Crédit agricole) 16 098,35 €
- Compte Courant (Crédit agricole) 11 053,34 €.

Bilan passif

En l'absence de dette, le bilan passif se compose de l'excédent de l'exercice : 4 893,29 €.

Compte de résultat

Les produits d'exploitation : il s'agit des recettes propres qui s'élèvent à 14 275,34 €.
Parmi les recettes figurent notamment :
- la vente de bulletins (tome n°37) pour 45 € ;
- la vente de brochures pour un total de 380 € ;
- la réalisation de trois animations mycologiques dans le département de la Somme (à Frémontiers et Crécy-en-Ponthieu) pour un montant de 250 € ;
- un excédent de 1 095,30 € relatif à l'organisation de la session dans les Vosges ;
- les cotisations pour un montant total de 3 230 € ;
- la subvention accordée par la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement des Hauts-de-France : 6 000 €.

Les charges d'exploitation s'élèvent à 9 382,05 €.
Elles comprennent principalement :
- les charges locatives pour un montant de 720 € ;
- les cotisations d'assurance pour 488,07 € ;
- les frais d'impression du bulletin représentant 1 683,13 € ;
- le remboursement de frais kilométriques pour un total de 349,01 €. Ces remboursements ont principalement concerné les guides mobilisés dans le cadre des sorties mycologiques et les collaborateurs ayant contribué à l'acquisition de données ;
- les frais liés à l'organisation de la session dans les Vosges pour un montant de 3 504,70 € ;
- l'achat de supports de communication (une bâche et une flamme) pour un total de 632,73 €.

Je tiens à remercier Françoise WARNET qui me facilite grandement la tâche pour dresser la situation financière annuelle de notre association.

Le trésorier
Aymeric WATTERLOT

La Société Linnéenne Nord-Picardie remercie la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement des Hauts-de-France pour lui avoir accordé en 2021 une subvention de 6000 €, premettant de maintenir ou de développer une grande partie de ses activités : bulletin, sorties, expositions, saisie de données dans les bases de données naturalistes régionales, partenariats avec autres associations et collectivités, locaux…).

ERRATUM

Dans le tome 38 du bulletin (année 2021), une confusion existe. Le tableau I (p. 43) doit s'intituler « *Les friches sèches dominées par Picris hieracioides* ». Par contre, dans le texte de l'article (p. 38), cette erreur n'a pas été commise. *P. echioides* (= *Helminthia echioides*) n'avait pas été observé dans la vallée de Grâce.

J.-R. WATTEZ.