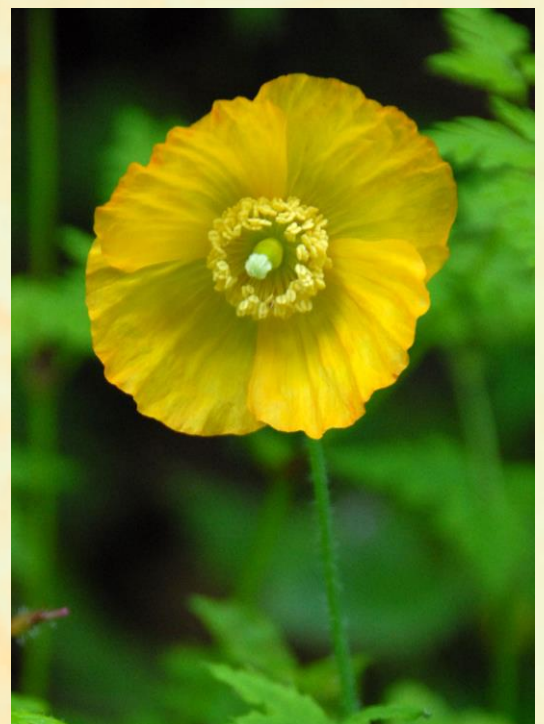


P904020

BE ISSN 0028-0666

NATURA MOSANA

Revue de sciences naturelles en Wallonie



70-1
nouvelle série

2017

Écologie du genre *Polypodium* dans la vallée du Bocq (Prov. de Namur, Belgique)

Bruno DENOISEUX*

RÉSUMÉ

Le genre *Polypodium* est bien représenté en Belgique, et notamment dans la vallée du Bocq, qui est fort riche en Ptéridophytes. Les caractéristiques phénotypiques, l'écologie et la biogéographie des deux espèces, *P. vulgare* et *P. interjectum*, sont analysées ici, avec une approche pédologique qui rend compte de la complexité de leur distribution locale.

ABSTRACT

The *Polypodium* genus is well represented in Belgium, and especially in the Valley of the Bocq, which is very rich in Pteridophytes. Phenotypic characteristics, ecology and biogeography of the two species, *P. vulgare* and *P. interjectum*, are analysed here, with a pedological approach that reflects the complexity of their local distribution.

B-5530 Purnode. Courriel : bruno.denoiseux@gmail.com

INTRODUCTION

Descendre dans la vallée du Bocq, depuis le village de Purnode, suscite toujours une émotion. L'omniprésence et la diversité des fougères dans ce milieu en sont certainement l'une des raisons.

Orientée d'est en ouest, la vallée entre Spontin et Yvoir présente un contraste de végétation marqué entre ses versants Nord et Sud. La méthode du transect utilisée par J. DUVIGNEAUD en 1978, à hauteur de Purnode, au lieu-dit «Pipeti», est particulièrement pertinente pour mettre en évidence la relation des éléments de végétation par rapport aux facteurs biotiques et abiotiques des lieux. Le suivi d'un groupement végétal permet une approche globale des conditions environnementales, au travers d'éléments comme la lithologie, le type d'humus ou les processus d'entraînement de matières (lessivage, colluvionnement,...). L'examen de ces conditions peut très certainement être affiné.

DONNÉES PALÉONTOLOGIQUES ET TAXONOMIQUES

Selon la nouvelle classification phylogénétique, les Ptéridophytes (Trachéophytes sans ovule) ne sont pas reconnues comme un groupe monophylétique. Lycophytes et Monilophytes (Filicophytes et Sphénophytes) forment en effet des clades très distincts. Les fougères représentent le

plus important embranchement végétal après les Angiospermes.

Les Ptéridophytes sont apparues il y a plus de 360 millions d'années. Si les Lycophytes étaient particulièrement abondantes durant le Silurien et surtout au Dévonien et les Sphénophytes au Carbonifère, les fougères arborescentes ont fortement dominé la fin du Paléozoïque. Ce n'est qu'à partir du Mésozoïque que les fougères proprement dites (Filicophytes) font leur apparition. De nombreuses espèces de fougères ont disparu depuis, mais il subsiste aujourd'hui encore quelque 12 000 espèces, principalement réparties sous les tropiques.

Les Polypodiacees se distinguent par une étonnante diversité (1 200 espèces, réparties en une trentaine de genres). D'origine récente (Cénozoïque), le centre de spéciation de ce groupe se trouve au niveau des tropiques du Nouveau Monde. Sur base de l'étude des sporanges, les Polypodiacees appartiennent au groupe des fougères leptosporangées isosporées.

Le genre *Polypodium* est le seul genre européen de la famille, avec trois espèces, et il est présent aussi en Asie (jusqu'en Sibérie) et en Amérique. Il compte aujourd'hui quelque 100 à 150 espèces, suivant les auteurs. Dans le territoire de la flore belge (LAMBINON et al., 2012), on décrit deux espèces : *Polypodium vulgare* et *P. interjectum*, de même qu'un hybride issu de ces deux espèces, *P.*

×*mantoniae*. À l'instar de nombreux genres de Ptéridophytes, en raison de multiples mécanismes d'hybridation et d'alloploïdité, le genre *Polypodium* forme des complexes assez délicats à définir. Ainsi, on peut définir un complexe "*Polypodium vulgare*", englobant les trois espèces européennes, où *P. interjectum* Schivas, est un allohexaploïde, issu de l'hybridation entre *P. vulgare* L. et *P. cambricum* L., espèce non présente en Belgique¹ (Fig. 1). On observe aussi l'hybride entre *P. vulgare* et *P. interjectum*, *P. ×mantoniae* Rothm.

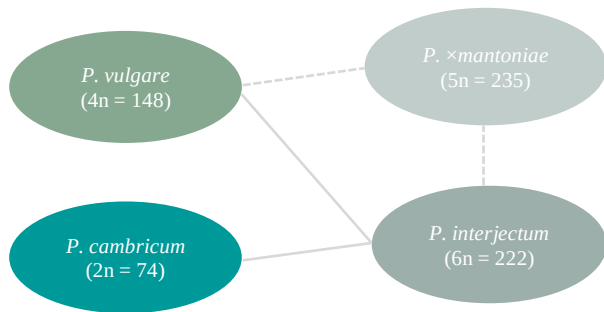


Fig. 1. – Le complexe '*P. vulgare*'.

ÉLÉMENTS BIOLOGIQUES, BIOGÉOGRAPHIQUES ET ÉCOLOGIQUES

Caractéristiques du genre *Polypodium*

Le rhizome présente des écailles larges et souvent peltées, la fronde est longuement pétiolée, pennatifide et persistante. Le pétiole comprend plusieurs faisceaux fibrovasculaires disposés en U. Les sores sont arrondis à ovales, disposés en deux rangées parallèles à la nervure médiane des pinnules. Les sporanges sont pédicellés, munis d'un anneau de déhiscence grêle, et produisent 64 spores.

Caractéristiques des espèces (Fig. 2)

- *P. vulgare* : sores ronds ; anneau de déhiscence à 11-14 cellules ; une seule cellule hyaline entre l'anneau et le pédicelle du sporange.
- *P. interjectum* : sores ovales-elliptiques ; anneau de déhiscence à 6-9 cellules ; 2 à 3 cellules hyalines entre l'anneau et le pédicelle du sporange.

L'hybride *P. ×mantoniae*, décrit mais rarement observé, présente un anneau de déhiscence à 9-10 cellules et 1 ou 2 cellules hyalines entre l'anneau et le pédicelle ; les spores sont en majeure partie mal développées, et de couleur jaune pâle (alors qu'elles sont jaune doré chez les parents).

Les polypodes ont été étudiés par différents auteurs, tant d'un point de vue morphologique que caryologique, car ils

illustrent bien le processus de spéciation par hybridation et polyploïdisation. La reconnaissance définitive des espèces du genre *Polypodium* en Europe, Asie et Amérique a été obtenue sur base de leur caryotype (MANTON, in BURES, 2003 ; SHIVAS, 1961, in BURES, 2003) et de l'ADN de leurs chloroplastes (HAUFLER et al, in BURES, 2003).

D'un point de vue biogéographique, et en raison des caractères écologiques des parents, il n'est pas étonnant de retrouver *P. interjectum* dans une aire qui se superpose à celles de *P. vulgare* et *P. cambricum* (PRELLI, 2001).

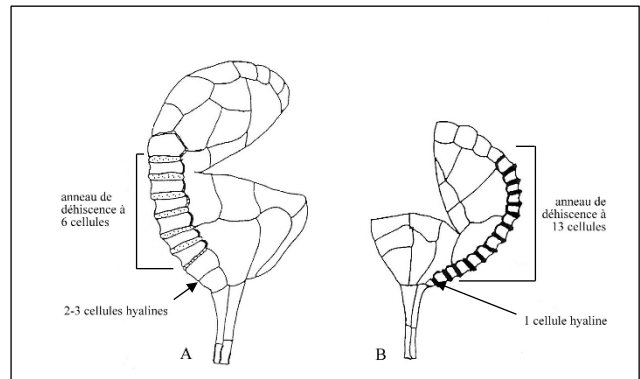


Fig. 2. – Structure des sores de *P. intermedium* (A) et *P. vulgare* (B). D'après LEURQUIN, modifié (comm. pers.).

Polypodium vulgare et *P. interjectum* sont des espèces biologiques à part entière, c'est-à-dire "des populations naturelles interfécondes, isolées du point de vue reproductif des autres groupes équivalents" (MAYR, 1942, in RIDLEY, 1997). L'isolement reproductif peut être de type écologique. Ces espèces à gamétophyte monoïque occupent effectivement des habitats différents (substrat basique ou acide). L'isolement reproductif de *P. vulgare* (tétraploïde) et *P. interjectum* (hexaploïde) est renforcé par des incompatibilités génétiques, en raison de l'appariement incomplet des chromosomes lors de la méiose.

L'étude des polypodes menée dans les trois districts phytogéographiques du sud-est de la Belgique par KOEDAM, BÜSCHER et VAN SPEYBROECK (1992a) résume particulièrement bien les exigences de ces fougères :

- *P. vulgare* est présent dans les 3 régions (pH 3.0-5.9, CaCO₃ jamais détecté).
- *P. interjectum* n'a pas été trouvé dans les sols acides du district Ardennais (pH 5.1-7.1, CaCO₃ détecté dans 50% des échantillons).
- *P. ×mantoniae* est présent dans les trois régions (pH 3.2-5.7, pas de trace de CaCO₃) mais relativement rare.

Si *P. vulgare* est reconnu comme une espèce acidiphile-calcifuge, *P. interjectum* doit, selon ces auteurs, être considéré comme une espèce plutôt neutrophile. Cette dernière espèce est également plus héliothermophile.

la Bretagne et le sud de la Normandie pour la façade atlantique (PRELLI, 2001).

¹ *Polypodium cambricum* [SYN. *P. australe* Fée] est une espèce méditerranéo-atlantique dont la limite d'aire septentrionale correspond à la moitié sud de la France, avec une avancée jusqu'à

RÉSULTATS

P. vulgare et *P. interjectum* sont deux espèces largement représentées dans la vallée du Bocq. Compte tenu de leur grande variabilité morphologique, il est difficile de les reconnaître, sur la seule base de ce type de critères. La figure 3 montre la variabilité intraspécifique et interspécifique de la forme des sores de *P. vulgare* (Pv) et de *P. interjectum* (Pi), à partir des échantillons de ces fougères récoltés dans la vallée.

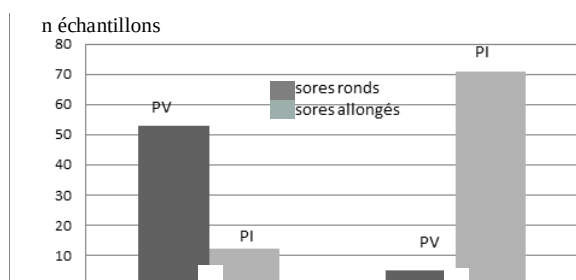


Fig. 3. – Forme des sores en fonction des deux espèces.

La détermination des structures anatomiques du sporange (anneau de déhiscence et cellule(s) hyaline(s) du sporange) est certainement plus probante, et ce critère a simplifié la taxonomie des polypodes (FUTO, 1904, in BURES, 2003 ; ROTHMALER, 1929, in BURES, 2003).

Les tableaux 1 et 2 synthétisent les deux principaux critères de diagnose obtenus à partir de ces mêmes échantillons (141 échantillons, 10 mesures par échantillon).

	Moyenne	Écart-type	dans la flore
<i>P. interjectum</i>	8.2	1.64	7-9
<i>P. vulgare</i>	12.36	0.87	10-14

Tableau 1. – Nombre de cellules formant l'anneau de déhiscence (= annulus).

	Moyenne	Écart-type	dans la flore
<i>P. interjectum</i>	2-4	-	2-3
<i>P. vulgare</i>	0-2	-	1

Tableau 2. – Nombre de cellules hyalines entre pédicelle du sporange et anneau.

La dissémination des fougères par spores facilite grandement leur expansion, mais l'importance de certains peuplements de polypodes dans la vallée du Bocq est très certainement le fait de la multiplication végétative (clonage du rhizome). La figure 4 représente la distribution de l'ensemble des échantillons (identifications certaines et exclusions des éléments artificiels tels que les murets, contreforts, gabions,...)² relevés dans la vallée par rapport aux unités géologiques de celle-ci.

Les tableaux 3 et 4 font la synthèse des conditions dans lesquelles les polypodes ont été observés.

Substrat	Pi	Pv
Grès rouge (Bt)		×
Calcaire-schiste (Co-Gv-Fr)	×	
Macigno (Gvb)	×	
Psammites-psammo-schistes (Fa1-Fa2)		×
Colluvions sur psammites	×	
Alluvions (alm)	×	
Muret artificiel : psammites		×
Muret artificiel : calcaire	×	

Tableau 3. – Distribution des deux taxons en fonction du substrat.

Milieux	Pi	Pv	Humus
Érablière de ravin (Tillio-Acerion)			
- sur calcaire	×		mull eutrophe
- sur psammites	?*	×	mull acide-moder
Chênaie mixte à charme (Carpinion betuli)			
Chênaie-frênaie neutrophile (plaine alluviale)	×		mull
Chênaie-charmaie (bas de pente; sols colluviaux)	×		mull acide**
Chênaie-charmaie acidocline (versant)		×	moder
Chênaie-charmaie calcaire	×		mull calcique
Chênaie acidiphiles (Quercion-roboris-petraeae)			
Chênaie sessiliflore (Luzulo-Quercetum)			
à <i>Leucobryum glaucum</i>		×	moder
à <i>Vaccinium myrtillus</i> et <i>Deschampsia flexuosa</i>		×	moder
à <i>Luzula sylvatica</i>		×	moder

Tableau 4. – Distribution des deux taxons en fonction des caractéristiques phytosociologiques et pédologiques. (*cf § Bois Sargent, ** cf. § Commentaires).

COMMENTAIRES

Les tableaux 4 et 5 montrent que la simple approche lithologique ne suffit pas à expliquer la distribution de ces deux espèces lithophiles. En effet, si *P. vulgare* est exclusivement associé ici au domaine des roches acides (psammites), *P. interjectum* est quant à lui présent dans le contexte des roches calcaires³, des schistes ou dans la zone des grès s.l. mais, dans ce cas, soit sur grès calcareux (macigno Fa2c : Chansin) soit sur grès micacés (psammites) en situation de bas de versant, c'est-à-dire en zone colluviale.

Du tableau 5, il ressort très nettement que la nature de l'humus, et donc le pH du sol, ou plus précisément, l'état du complexe absorbant du sol, est un élément déterminant dans la répartition des polypodes. Si *P. vulgare* est

² Les données issues des éléments artificiels ont servi uniquement à la détermination des caractéristiques des espèces de polypodes.

³ On rencontre également les Polypodes sur des substrats non rocheux mais bien drainés, comme les talus ombragés en sous-bois. On les observe aussi comme épiphytes sur les arbres âgés (Fig. 3).

intimement associé à un humus acide (moder), *P. interjectum* se développe surtout sur un substrat plus alcalin (mull). Les données trouvées dans la littérature donnent pour un mull une valeur de pH supérieure à 5,5, alors que celles des humus moins actifs, comme le moder, sont inférieures ou égales à un pH compris entre 5 et 5,5. Cette valeur critique du pH sépare donc le domaine des espèces acidiphiles-acidiclines (*P. vulgare*) des espèces neutroclines (*P. interjectum*). Ce résultat, obtenu à partir des échantillons de la vallée du Bocq, rejoint notamment les conclusions des études quantitatives de BÜSCHER, KOEDAM et VAN SPEYBROECK (1992b) sur les bryophytes et les fougères.



Fig. 3. – *P. vulgare* en épiphyte. Vallée de la Lesse.
(Photo Ph. MARTIN).

Les données obtenues pour *P. interjectum*, associé au sol riche en matière organique (Tableau 3 : mull acide**), ne contredisent en aucune façon la répartition des polypodes par rapport au pH du sol. En effet, l'observation attentive sur le terrain de la structure de ces sols (structure homogène fine, pas de véritables agrégats argilo-humiques : structure plus comparable au sol à moder) contraste avec la structure des sols calcaires (mull). Ceci semblerait plutôt être un indice de sol à pH acide.

Toutefois, la plus faible épaisseur de litière non encore décomposée de ces mêmes sols (Ao : F faible +/- 0.5 cm : F= litière fragmentée), par rapport à un moder (Ao : F +/- 2 cm), démontre un meilleur taux de minéralisation primaire et secondaire de celle-ci, ce qui, en définitive, indiquerait une acidité modérée.

L'enrichissement de ces sols, par colluvionnement et lessivage oblique, permet en effet de réduire la proportion d'ions H^+ et Al^{3+} dans ceux-ci (meilleur taux de saturation du complexe absorbant et ions alumineux complexés), ce qui se traduit par une diminution de la toxicité de ces mêmes ions au niveau du développement racinaire (DUCHAUFOR, 2001). Les sols colluviaux riches en matière organique, malgré une certaine acidité, sont donc des milieux favorables à l'installation d'espèces neutrophiles.

En situation colluviale, *Mercurialis perennis*, *Acer campestre*, *Crataegus laevigata*, *Sambucus nigra*, *Polystichum aculeatum* sont les espèces neutrophiles

régulièrement observables à proximité de *P. interjectum*, dans la vallée du Bocq (DULIÈRE et al., 1995).

Sur un même versant, l'influence du colluvionnement et le lessivage oblique (argile, matière organique, ions K^+ des sols sur psammites) dépendent notamment de la pente et de la charge caillouteuse du sol. Ainsi, dans le contexte des sols acides de la vallée, au bas d'un même versant, il est possible de trouver *P. vulgare* et *P. interjectum* à proximité l'un de l'autre (route du camping du Bocq, versant nord) ou seulement l'une de ces espèces (*P. vulgare* : tronçon aval des anciennes carrières, *P. interjectum* : en aval du camping, versant sud). Globalement, les stations à *P. interjectum* sur affleurements psammitiques se trouvent dans les zones les plus hygrosclaphiles des versants, alors que les zones plus "ouvertes" sont colonisées par *P. vulgare* qui est plus héliothermophile. Cette perception de terrain est conforme à la clé de répartition des polypodes par rapport à leur milieu (Tableau 5).

LE BOIS SERGENT

Les versants exposés au nord de la vallée du Bocq bénéficient de conditions idéales pour le développement varié d'espèces hygrosclaphiles. La frênaie-érablière de versant sur psammites du Bois Sargent (entre Purnode et Dorinne) constitue un haut lieu de diversité des fougères de la vallée. Onze espèces de fougères y ont été découvertes (DUVIGNEAUD, 1978), mais le polypode, dans ce même inventaire, n'est pas identifié au niveau de l'espèce (*Polypodium vulgare* s. l.).

Pratiquement inexistant à l'est du site, les nombreux affleurements de psammites situés au sommet de la zone ouest alimentent le vaste pierrier qui caractérise cette partie du Bois Sargent.

Le milieu est marqué par le contraste d'espèces acidoclines à acidiphiles (*Festuca altissima*, *Lonicera periclymenum*, *Sorbus aucuparia*) qui côtoient des espèces neutrophiles ou basoclines (*Mercurialis perennis* +, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra*, *Acer campestre* +, *Crataegus laevigata* +), ces dernières étant nettement dominantes par rapport aux premières (NOIRFALISE, 1984).

Sans surprise, *P. vulgare* est présent et colonise généreusement les nombreux et importants affleurements psammitiques supérieurs du Bois Sargent, et seuls deux échantillons de *P. vulgare* ont pu être trouvés sur le versant même de l'érablière, l'un situé plus ou moins au quart du versant, le second situé en bas de versant (10 m au-dessus du Bocq). Par contre, compte tenu de la présence marquée des plantes neutrophiles de ce bas de versant, si *P. interjectum* n'a pas été trouvé, c'est peut-être en raison de la faible dimension et/ou du nombre réduit d'affleurements au sein même du versant ou de la structure de ce milieu. En effet, la structure en éboulis, souvent très marquée au sein de celui-ci (sol de type squelettique), ou à forte charge caillouteuse, est ici particulièrement peu favorable à l'enrichissement, par colluvionnement et lessivage oblique, du niveau superficiel du sol.

L'HYBRIDE *POLYPODIUM* × *MANTONIAE*

Le contexte lithologique varié de la vallée du Bocq, le caractère très anthropisé de celle-ci et la présence simultanée des espèces de *Polypodium* dans le contexte colluvial des versants sont des éléments favorables pour permettre une hybridation effective entre *P. vulgare* et *P. interjectum*. Cependant aucun hybride certain n'a pu être trouvé dans la vallée. Si l'étude de la qualité des spores a montré des spores défectueuses, il semblerait que cela soit la conséquence d'événements climatiques en 2015 (sécheresse). Si *Polypodium* × *mantoniae* est reconnu

comme un hybride rare, il n'est toutefois pas illusoire de pouvoir le trouver un jour.

CONCLUSION

En zone forestière, le suivi des espèces neutrophiles et acidiphiles est fréquemment utilisé pour l'évaluation de la qualité des sites. Même si l'identification sur le terrain n'est pas toujours aisée, le couple *Polypodium vulgare*-*Polypodium interjectum* peut constituer un bon indicateur des paramètres capables d'affecter la distribution des plantes. À y regarder de plus près, la flore commune révèle bien des secrets.

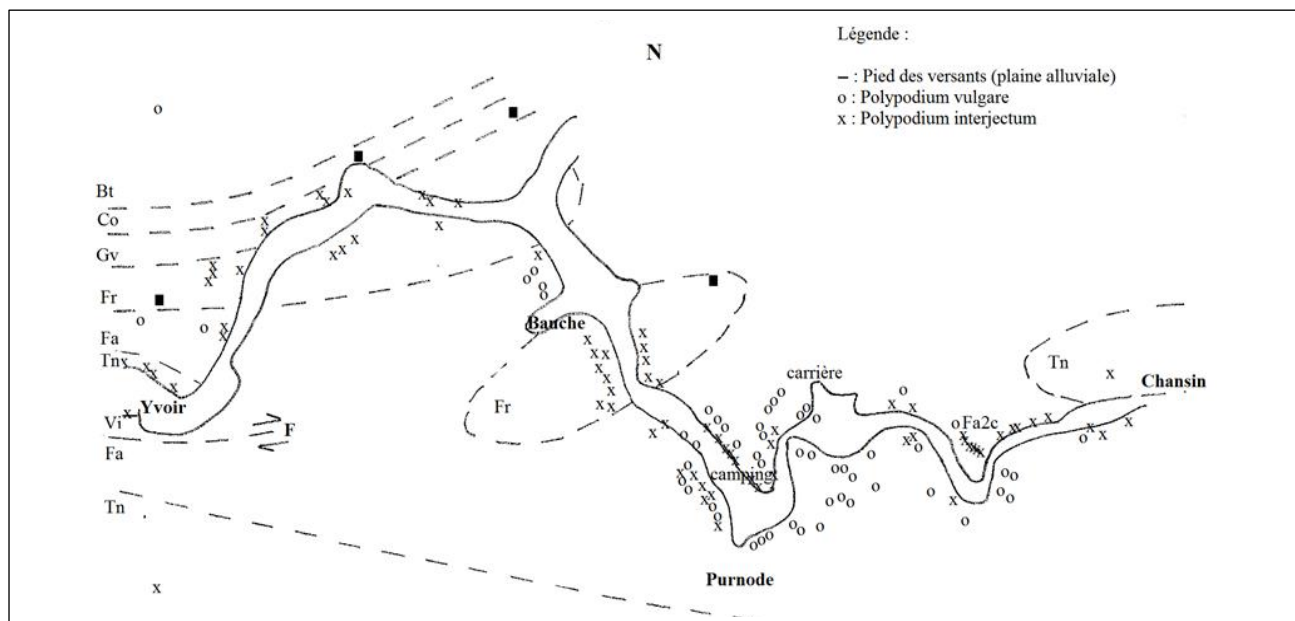


Fig. 4. – Distribution de *P. vulgare* et *P. interjectum* dans la basse vallée du Bocq. (Échelle 1/60 000).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- DULIERE J.-F., TANGHE M. et MALAISSE F., 1995. – Répertoire des groupes écologiques du fichier écologique des essences. Direction générale des Ressources naturelles et de l'Environnement. 320 p.
- DUVIGNEAUD J., 1978. – Une vallée mosane à protéger : la basse vallée du Bocq. *Natura Mosana* 31 (2) : 57-83.
- DUCHAUFOR Ph., 2001. – Introduction à la science du sol. Dunod. 6^{ème} édition. 352 p.
- FUTO M., in BURES P., TICHY L., WANG Y.-F. and BARTOS J., 2003. – Occurrence of *Polypodium* × *mantoniae* and new localities for *P. interjectum* in the Czech Republic confirmed using flow cytometry. *Preslia* 75 : 293-310.
- HAUFLER et al., in BURES P., TICHY L., WANG Y.-F. and BARTOS J., 2003. – Occurrence of *Polypodium* × *mantoniae* and new localities for *P. interjectum* in the Czech Republic confirmed using flow cytometry. *Preslia* 75 : 293-310.
- KOEDAM N., BÜSCHER P. and VAN SPEYBROECK D., 1992a. – Acidiphily in Pteridophytes: assessment of the role of root cation-exchange properties. *J. Plant Nutrition* 15(12) : 2605-2619.
- KOEDAM N., BÜSCHER P., VAN SPEYBROECK D., 1992b. – Short ecotypic characterization of *Polypodium vulgare*-subspecies. *American Fern Journal*, 82(2) : 87-88.
- LAMBINON J. & VERLOOVE F. (et coll.), 2012. – Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines. 6^{ème} édition. Éditions du Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique B-1860. Meise1195+CXXXIX p.
- MANTON I., in BURES P., TICHY L., WANG Y.-F. and BARTOS J., 2003. – Occurrence of *Polypodium* × *mantoniae* and new localities for *P. interjectum* in the Czech Republic confirmed using flow cytometry. *Preslia* 75 : 293-310.
- MAYR E., in RIDLEY M. [edit.], 1997. – Évolution biologique. De Boek Université. 2^e édition. 778 p. [p. 403]
- NOIREFALISE A., 1984. – Forêts et stations forestières en Belgique. Les Presses agronomiques de Gembloux. 234 p.
- PRELLI R., 2001. – Les Fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale. Belin. 431 p.
- ROTHMALER, 1929, in BURES P., TICHY L., WANG Y.-F. and BARTOS J., 2003. – Occurrence of *Polypodium* × *mantoniae* and new localities for *P. interjectum* in the Czech Republic confirmed using flow cytometry. *Preslia* 75: 293-310.
- SHIVAS M.G., 1961a, in BURES P., TICHY L., WANG Y.-F. and BARTOS J., 2003. – Occurrence of *Polypodium* × *mantoniae* and new localities for *P. interjectum* in the Czech Republic confirmed using flow cytometry. *Preslia* 75 : 293-310.

Une excursion botanique et géologique dans la vallée de la Honnelle (Prov. de Hainaut, Belgique)

Claude DEBEHAULT *

RÉSUMÉ

La vallée de la Honnelle, haut lieu de la biodiversité dans le bassin de la Haine, a été visitée lors d'une excursion de la Société des Naturalistes de Charleroi. La toponymie, la géologie et les observations floristiques effectuées à cette occasion sont évoquées.

ABSTRACT

The Valley of the Honnelle, high place of biodiversity in the Haine basin, has been visited during a fieldtrip of the society of naturalists of Charleroi. Toponymy, geology and observations on the vegetation made on that occasion are discussed.

* rue Chapelle du Curé, 35, B-7012 Jemappes, Belgique. Courriel : claudiodebehault43@gmail.com

INTRODUCTION

Cet article relate les observations effectuées le 28 mai 2016 par la Société des Naturalistes de Charleroi dans la région correspondant aux communes françaises de Bellignies et Gussignies, ainsi qu'une partie du bois d'Angre, près de Roisin, à cheval sur la frontière franco-belge. De fait, cette zone forme une unité géographique, géologique et botanique, située au cœur du Hainaut historique et coupée en deux par une frontière arbitraire imposée par les conquêtes de Louis XIV, laissant Bellignies et la majeure partie de Gussignies en France, tandis que Roisin et le bois d'Angre restaient aux Pays-Bas (future Belgique).

D'un point de vue topographique et hydrologique, le « Haut Pays hennuyer » correspond à la zone de partage des eaux entre le bassin de la Haine (affluent de l'Escaut) au nord, et celui de la Sambre (affluent de la Meuse) au sud.

La région visitée est un bas plateau situé sur le versant nord du Haut Pays et appartient donc au bassin de la Haine. C'est un véritable château d'eau ! Les eaux s'écoulent vers la Haine en un réseau hydrographique dense : une série de cours d'eau assez semblables, dont environ six rivières principales qui entaillent le plateau du sud vers le nord ; la zone où les rivières sont le plus encaissées est celle visitée aujourd'hui. Ces rivières s'appellent Hogneau, Honnelle, Honneau, Aunelle, correspondant de toute évidence à des variations locales d'un même toponyme.

TOPONYMIE : HONNELLE OU HOGNEAU ?

En fait, la rivière nommée Hogneau en France est appelée Honnelle en Belgique ; mais la réalité est plus compliquée.

Résumons la situation. Il semble que le nom ancien était Hon ou Honne, qui signifie peut-être simplement «rivière» dans une langue ancienne. Les toponymes locaux sont concordants : le village de Hon (commune de Hon-Hergies), celui de Taisnières-sur-Hon, le hameau de « Sur Hon » (d'où est originaire la famille des célèbres cartographes Jacques DE SURHON et son fils Jean, qui établirent la première carte détaillée du Hainaut au 16^{ème} s.).

Pour distinguer ces nombreuses rivières semblables et parallèles, la tendance était de donner une forme diminutive féminine (Honnelle) pour celles à l'est et une forme diminutive masculine pour celles à l'ouest : Honneau, Hogneau (en accord avec la prononciation habituelle du parler hennuyer qui dit « mouligneau » pour moulineau et « wagnau » pour vanneau).

Le problème principal vint après l'annexion du sud du Hainaut par Louis XIV : les cartographes français du 19^{ème} siècle ne connaissaient visiblement pas le parler local et commirent ainsi beaucoup d'erreurs de toponymie, l'une d'elles étant d'inverser les noms, c'est-à-dire appeler « Hogneau » les rivières à l'est et « Honnelle » (qu'ils transcrivirent fautivement « Aunelle ») celles à l'ouest. Comme ces rivières recoupent plusieurs fois la frontière, il en résulta qu'elles changent ainsi de nom plusieurs fois entre leur zone de source (en France), leur cours moyen (en Belgique) et leur embouchure dans la Haine à Condé-sur-Escaut, en France ! C'est ainsi que le Hogneau, formé de deux rivières confluant en amont de Gussignies, s'appelle Grande Honnelle en passant la frontière ; en amont de Quiévrain, elle conflue avec la petite Honnelle pour former la Honnelle... et redevient ensuite le Hogneau lors de son cours ultérieur en France ! Quant à la rivière de l'ouest, elle

s'appelle Honneau en Belgique, Aunelle en France. Mais quand elle sert de limite frontalière, la rive droite s'appelle Honneau et la rive gauche Aunelle ! Passant à nouveau en France, elle s'appelle Aunelle, et sa confluence avec le Hogneau en aval de Quiévrain forme à nouveau le Hogneau ! Quelle complication !

Pour notre facilité, nous utiliserons indifféremment les termes de Honnelle et Hogneau, d'autant plus que toute l'excursion se déroulera le long de la rivière centrale, Hogneau, ou Honnelle...

Signalons enfin que nous sommes ici dans la zone de densité maximale de noms de villages à suffixe « - gnies » ou « -ies » (chies, ries,...) qui sont des toponymes d'origine gallo-romaine : nom d'homme (NH) + iacum = propriété de NH ; ou nom d'homme (NH) + iniacum = propriété de la famille de NH). Les premiers ont donné les suffixes en « ies » (Bettrechies, Bousies, Landrecies,...) ; les seconds ceux en « gnies » (Bellignies, Gussignies, Warquignies,...). On a dénombré environ 400 toponymes de cette nature, dont 90% sont localisés dans le Hainaut et dans des zones directement voisines. À l'est, ils sont remplacés par des « ée, gnée » et au sud/sud-ouest, par des « y, gny » (FETTER S., 1991).

GÉOLOGIE ET LITHOLOGIE

Comme partout en Belgique méridionale, on retrouve ici le vieux socle primaire plissé lors de l'orogénèse hercynienne ou varisque, puis pénéplané. Au sud du sillon Sambre-et-Meuse, le vieux socle primaire affleure directement, mais dans le Hainaut, il est recouvert par des couches épaisses et non plissées de terrains du Crétacé et un manteau limoneux du Quaternaire (MARLIÈRE, 1969).

Il s'agit ici du Crétacé supérieur : Cénomannien et surtout Turonien, que l'on retrouve jusqu'à la limite nord du bassin de la Haine. Il y a beaucoup de formations différentes mais les prédominantes sont les craies à silex et les marnes blanches à bleuâtres, surtout celles appelées « dièves ». Il s'agit d'une roche malléable, comme de la plasticine¹. Nous verrons plus tard que ces Dièves ont un rôle important dans la flore locale.

Finalement, tout le socle ancien, primaire et crétacé, a été recouvert au Quaternaire ancien (10 000 ans ou plus ?) par une couche de loess (limon éolien), amené par les vents qui soufflaient dans les zones périglaciaires. Ce loess est composé d'un mélange d'argiles, sables et limons (au sens granulométrique). Son épaisseur varie de quelques mètres à plus de 20 mètres.

Tout cela signifie que, dans le Hainaut et les régions voisines, le substrat Dévonien/Crétacé n'aurait eu pratiquement aucune influence sur la végétation actuelle puisqu'il est ennoyé sous une épaisse couche de limon

éolien. La région n'aurait été qu'un bas plateau monotone, couvert d'une couche continue de loess, et donc d'une végétation peu différenciée, au contraire de la Haute Belgique, où le socle affleure directement.

Mais c'est justement l'existence de ces vallées encaissées des Honnelle/Hogneau qui permettent aux vieilles roches d'affleurer, bien que sur des surfaces minuscules. C'est cela qui va déterminer l'existence d'une végétation très spéciale. Il en résulte que les vallées encaissées du Haut Pays hennuyer sont comme des enclaves lointaines de la Haute Belgique (Condroz, Ardenne,...).

L'intérêt est d'autant plus grand que, dans la vallée de l'Hogneau/Honnelle, la plus intéressante de toutes, la forte inclinaison des couches du Dévonien engendre une succession rapide de terrains de plus en plus anciens du sud vers le nord :

- le Givetien, composé de calcaires
- l'Eifelien (anc. Couvinien), composé de grès, schistes et poudingues
- le Burnotien (Emsien), composé de schistes rouges.

Toutes ces couches se succèdent sur quelques centaines de mètres et chacune d'elles porte une flore complètement différente, alors que les plateaux limoneux ont une flore uniforme sur des dizaines de kilomètres.

La partie de la Honnelle/Hogneau visitée est entièrement dans le Givetien, donc dans le calcaire. Les autres formations apparaissent plus au nord, toujours dans le bois d'Angre, mais dans la partie que nous ne visiterons pas (Caillou-qui-bique)² (MOREAU, 1994).

Dans la zone visitée, la flore sera donc essentiellement calciphile, d'autant plus que les calcaires sont surmontés par les marnes, qui sont des argiles carbonatées gorgées d'eau. Il en résulte une colonisation par la flore la plus originale de tout le Hainaut occidental (RIOMET P. & LOCHENIES G., 1891 ; BUXANT, 1954).

LA DISSYMMÉTRIE DES VALLÉES

La dissymétrie des versants de vallée est un facteur important dont, curieusement, on ne parle jamais dans la littérature sur cette région ! Cette notion signifie que, dans une vallée encaissée et orientée sud-nord (ou nord-sud), le versant ouest est ennoyé par d'épaisses couches de loess et il est rare d'y voir la roche affleurer (uniquement au Caillou-qui-bique). Par contre, sur le versant est, on ne trouve pas ou peu de loess. C'est ici qu'affleurent les roches du Dévonien et/ou les dépôts du Crétacé (souvent des couches de silex de décalcification et des marnes). Si la

¹ On retrouve cette appellation à l'ancien charbonnage du « Trou à Dièves », à Dour, appelé ainsi car, pour atteindre les couches carbonifères, il fallait bien entendu traverser les terrains du Crétacé.

² Rappelons que c'est à cet endroit que se trouve la seule station connue en Belgique de *Luzula forsteri*, espèce subatlantique acidophile de mull acide, dont la limite d'aire septentrionale se situe au nord du Bassin parisien.

vallée est orientée est-ouest (ou ouest-est), c'est le versant sud qui est ennoyé par des loess, tandis que le versant nord est rocheux.

On trouve ce phénomène dans toutes les vallées de la région (toutes les Honnelle/Hogneau, les rivières de Colfontaine, celles de la vallée de la Trouille, etc.). J'ai pu le constater personnellement, ayant travaillé sur la carte des sols de la région à la fin des années 60. Bien sûr, cela n'est valable que si la rivière est encaissée : en amont et en aval de la zone d'encaissement des cours d'eau, le phénomène s'estompe.

CONSÉQUENCES DE CETTE DYSSYMETRIE

La flore particulière des zones rocheuses (acidiphile au nord, calciphile au sud) n'apparaît que si la rivière est bien encaissée, et uniquement sur les versants est et nord des vallées. Les autres versants ont une flore « normale » des limons, généralement la flore du mull.

Du point de vue géomorphologique et historique, cela signifie que les vallées existaient déjà et étaient encaissées avant le dépôt du loess. Les rivières n'ont donc pas entamé de manière significative le loess à une époque récente car, si c'était le cas, il n'existerait pas de dissymétrie des dépôts de loess des versants : celle-ci provient de la façon dont s'est déposé le loess.

Il semble logique de penser que le versant où s'est accumulé le loess est le versant « sous le vent » et que le loess n'a pu s'accumuler sur le versant « au vent » des vallées encaissées. Or, les versants « sous le vent » étant ceux de l'ouest et du sud, on peut en déduire que les loess auraient été apportés par des vents dominants du sud-ouest (comme aujourd'hui !) et non par des vents dominants du nord-ouest ou du nord-est, comme on le dit parfois. Thème intéressant à débattre dans le futur !

L'occupation humaine en est une autre conséquence. Les villages ont été construits au Moyen Âge, de préférence sur les versants rocheux, donc ceux de l'est et du nord des vallées : tel est le cas de Gussignies, Montignies-sur-Roc, Audregnies, Angre, etc. Les versants est et nord et le plateau avoisinant sont peu favorables à l'agriculture (limons superficiels, beaucoup de silex). C'est pour cette raison que la plupart des bois de la région sont sur les versants est ou nord, et le plateau voisin, tandis que les versants opposés sont exploités en prairies (avec des haies pour freiner l'érosion). Tout cela n'est bien entendu valable que si les rivières sont suffisamment encaissées.

L'INFLUENCE DE L'EXPLOITATION DU CALCAIRE

L'affleurement de roches dans une région essentiellement limoneuse a attiré l'Homme depuis des temps immémoriaux : c'est là qu'on extrayait les pierres pour construire maisons, églises, murs et routes et, à une époque plus récente, pour les exporter. La zone des calcaires givetins a été caractérisée par une exploitation intensive et séculaire. Toute la région de Bellignies, Bettrechies,

Gussignies, Roisin, Bois d'Angre, Hon-Hergies, etc. est truffée d'anciennes carrières. Pendant longtemps, le marbre fut l'exploitation principale, avec exportation partout en Belgique et en France, et même ailleurs. Toute la vie était centrée sur le marbre et il y a des dizaines de marbreries abandonnées. Aujourd'hui, l'exploitation continue mais ces magnifiques calcaires sont réduits en poudre pour l'industrie alimentaire ! (COQUAY & TANGHE, 1999 ; COQUAY & TANGHE, 2009).

Cette exploitation a complètement perturbé la flore naturelle mais, paradoxalement, a plutôt favorisé, dans une certaine mesure, la flore calciphile, l'exploitation des carrières ayant augmenté la zone d'affleurement du calcaire. Une fois abandonnées, les carrières ont été recolonisées par les espèces calciphiles qui s'y trouvaient déjà avant l'exploitation. De plus, les marnes ont été déblayées mais reversées sur place car elles n'étaient d'aucune utilité.

L'exploitation s'est même étendue aux versants ennoyés de limon : à Bellignies, au bois d'Encade, les deux versants ont été exploités. Donc la destruction du relief naturel a eu comme conséquence de favoriser, dans une certaine mesure, la flore calciphile, qui s'installe à nouveau dès que l'Homme s'en va ! C'est surtout visible à Bellignies, la zone la plus perturbée par l'activité humaine.

L'EXCURSION

L'excursion commence à Bellignies. Nous visiterons successivement les stations suivantes :

- Zone 1 : traversée de Bellignies
- Zone 2 : bois d'Encade : bas versant limoneux
- Zone 3 : terroir de marne (partie ancienne)
- Zone 4 : terroir de marne (partie nouvelle)
- Zone 5 : bas versant du bois d'Encade dans la zone de confluence des deux «Hogneau »
- Zone 6 : les carrières
- Zone 7 : la rive du Hogneau
- Zone 8 : sud du bois d'Angre (versants, carrières)

Zone 1 : la traversée de Bellignies

Cette traversée, par l'ancien chemin de fer Mons-Cambrai, est plutôt paysagère : la jolie vallée de l'Hogneau de Bellignies, les vannes du 18^{ème} siècle, une dizaine de marbreries abandonnées, et le musée du marbre. Au point de vue botanique, rien de particulier : une flore assez banale, avec plantes échappées de jardins ; à noter seulement l'abondance de la Renoncule tête d'or (*Ranunculus auricomus*).

Zone 2 : le bois d'Encade

Ce bois couvre toute la vallée, dans la zone de confluence des deux Hogneau : Hogneau de Bellignies et Hogneau de Bavay. On devrait normalement y trouver une flore typique de mull forestier sur limon, puisqu'on est sur le versant sud d'une vallée est-ouest. De fait, c'est bien ce que l'on rencontre sur tout le bas du versant, jusqu'à la confluence des deux Hogneau. Mais ici, le relief et la flore ont été perturbés : au sud du Bois d'Encade, à la limite entre

Bellignies et Bettrechies, la Société SECAB exploite une énorme carrière dans le calcaire givetien, de plus de 100 m de profondeur et près d'1 km de longueur : c'est la plus grande carrière de toute la région.

On y broie les calcaires pour en faire de la poudre, utilisée dans les industries alimentaires et autres. Pour creuser cette carrière, déjà ancienne, il a fallu déblayer les couches de marnes (les dièves et autres couches du Turonien), mais aussi les loess du Quaternaire. Tous ces dépôts ont été déversés sur le sommet du versant du Bois d'Encade, formant un véritable terril, mais composé de marnes, ce qui est réellement exceptionnel dans nos régions !

Le bois d'Encade, côté sud, est donc formé d'un versant limoneux naturel, surmonté d'un terril de marne, ce qui aura, bien entendu, des conséquences sur la végétation. La partie est du terril de marne est ancienne : on y trouve des arbres de 20 à 30 ans ; la partie ouest est plus récente : on y trouve des arbres de moins de 15 ans et des zones encore nues de remblais récents.

Zones 2 et 5 : les bas versants limoneux du bois d'Encade

Il s'agit d'un bois avec les espèces naturelles habituelles : chêne pédonculé, noisetier, charme, frêne, érable sycomore, merisier, cornouiller, ... Le sous-bois est typique du mull forestier (les tableaux 1a et 1b donnent la liste des plantes relevées lors de l'excursion et un mois auparavant). Ce sont toutes des espèces très intéressantes du point de vue écologique mais communes du point de vue floristique. Parmi les plus intéressantes pour leur rareté relative, citons la lathrée écailleuse (*Lathraea squamaria*, Fig. 1), abondante, et sur la banquette alluviale, la corydale solide (*Corydalis solida*), qu'il est rare de rencontrer dans cette région. Au printemps, selon l'époque et l'endroit, le sous-bois est jaune de jonquilles ou bleu de jacinthes !



Fig. 1. – *Lathraea squamaria*.

Zones 3 et 4 : le terril de marne.

C'est une aire très intéressante. Beaucoup de plantes sont les mêmes que dans les zones 2 et 5 mais on trouve en plus des espèces tout à fait remarquables (Tableaux 2a et 2b).

On peut les classer en deux groupes :

- les espèces calciphiles notoires : *Campanula trachelium*, *Crepis biennis*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Euonymus europaeus*, *Neottia* (= *Listera*) *ovata*, *Platanthera chlorantha*
- les espèces liées aux terrains humides : *Scrophularia auriculata* et, surtout, *Equisetum telmateia*.

Pour comprendre l'intérêt du site, il faut d'abord savoir que ces espèces, comme la campanule gantelée et les trois orchidées, sont rigoureusement inconnues ailleurs dans la région. Il faut parcourir des dizaines de kilomètres pour en retrouver dans l'Entre-Sambre-et-Meuse ; même à Bellignies, on ne les trouve qu'ici, sur des terrains marneux remaniés. La seule explication qui semble possible serait la destruction du milieu naturel par la carrière SECAB, les plantes ayant progressivement retrouvé un milieu adéquat sur ce terril constitué de marnes humides. Étant donné l'âge de ce terril (20 à 30 ans), ces plantes de sous-bois clair ont eu le temps de coloniser un nouvel habitat en même temps que les arbres (frênes, érables, et bouleaux) s'y développaient, encore jeunes mais avec déjà une ambiance de boisement.

D'autre part, la station la plus extraordinaire est celle de la grande prêle (*Equisetum telmateia*) qui forme des massifs denses et opaques de 2 mètres de hauteur, donnant à certaines parties du site un aspect de « Jurassic park ». Cette espèce est considérée comme une plante des fonds très humides ; or, ici, on la trouve sur le sommet du terril. Comment l'expliquer ? En fait, les marnes sont gorgées d'eau en toutes saisons et c'est bien cela qui plaît à *Equisetum telmateia* (Fig. 2). L'espèce en soi est déjà intéressante mais c'est sa localisation qui est ici sensationnelle. C'est la seule station de cette prêle au sommet d'un terril !



Fig. 2. – *Equisetum telmateia*.

Il faut noter aussi le caractère tranché de la localisation de ces plantes, sur tous les biotopes que nous avons visités : les *Dactylorhiza*, *Platanthera*, *Listera*, *Campanula* et *Equisetum* s'arrêtent exactement là où s'arrête la marne ! Dans cette région, la présence d'une de ces espèces indique à coup sûr la présence de marne, et leur absence signifie que l'on est sur limon.

Sur la partie nouvelle du terroir, encore à peu près nue et en voie de colonisation par des bouleaux et des saules, la flore calciphile commence peu à peu à s'installer (*Dactylorhiza fuchsii* semble le plus volontaire). Mais dans l'ensemble, on ne trouve encore ici qu'une colonisation banale de milieux ouverts, avec *Hieracium*, *Picris*, *Pastinaca*, *Inula*,... Mais il est clair que, dans quelques années, les calciphiles prendront possession du terrain.

Zone 6 : les anciennes carrières près de la confluence des deux Hogneau.

C'est ici qu'on trouve les carrières anciennes les plus grandes mais visiblement abandonnées depuis longtemps. Elles se sont reboisées naturellement. Notons les observations les plus intéressantes :

- une très forte densité de *Neottia* (= *Listera*) *ovata*, certaines de grande taille. Il est rare d'en voir un pareil massif ! Par contre, peu ou pas de *Dactylorhiza* et de *Platanthera*
- présence de *Tamus communis* (Fig. 3), *Campanula trachelium*, *Euonymus europaeus*
- une belle colonie de scolopendres ou langues de cerf (*Asplenium scolopendrium*) sur les parois rocheuses, en sous-bois.

À la limite du bois vers l'ouest, il y a une petite carrière peu profonde (3 m) ; elle est récente car non boisée ; elle donne l'impression d'avoir été abandonnée dans une étape de creusement initial (l'exploitant a décapé les limons surmontant les marnes, appelées localement *dièves*). On a donc un sol très humide avec, même, une mare remplie de massettes. La végétation est encore celle d'une friche banale, parsemée de bourdaines et de bouleaux, mais présentant surtout une deuxième colonie d'*Equisetum telmateia*, plus petite que la station sommitale du terroir et visiblement à peine en voie de développement. Ceci confirme la relation étroite entre cette prêle et la marne dans ce secteur ; cette espèce est manifestement liée aux milieux humides, de préférence alcalins.

Zone 7 : le chemin le long de l'Hogneau, en amont de Gussignies.

Ce trajet constitue une promenade agréable mais est peu intéressant du point de vue botanique, d'autant plus qu'il correspond au ballast de l'ancien chemin de fer. Dès que l'on dépasse les ruines des installations de carrières, on note une disparition brusque et totale des espèces calciphiles telles que *Campanula trachelium*, *Neottia* (= *Listera*) *ovata*, *Tamus communis*,... C'est une flore banale de sous-bois qui s'est installée, avec des espèces de plus en plus nitrophiles à mesure que l'on se rapproche de Gussignies. Une rareté quand même : un massif de *Geranium phaeum* (Fig. 4), au bord de la rivière³. Cette espèce a été signalée aussi au bois d'Angre près de la Grande Honnelle, à 2-3 km en aval (MOREAU, 1994).

Après le beau village de Gussignies, dont les vieilles maisons en pierre calcaire et les rues en forte pente, évoquent le Condroz, l'excursion se poursuit vers le « Piémont », une hauteur au-dessus de la partie belge de Gussignies, d'où l'on a une très belle vue sur le village et le bois d'Angre. Nous descendons alors vers l'ancienne gare de Roisin, abandonnée dans les années 60, à proximité des demeures imposantes appartenant jadis aux anciens patrons des marbreries. Nous reprenons l'ancienne voie de chemin de fer vers le nord-ouest, passons l'énorme pont en briques rouges et arrivons au bois d'Angre.

Zone 8 : le bois d'Angre (partie sud).

Située en Belgique, c'est sans conteste la partie la plus spectaculaire et la plus intéressante de l'excursion : le sud du bois d'Angre correspond à la zone d'encaissement maximal de la rivière, appelée ici Grande Honnelle. L'ancien chemin de fer forme une entaille profonde qui a recoupé les marnes (dièves).

Sur les couches marneuses du haut, près de la limite du plateau, on trouve la flore calciphile dans son développement maximal, la plus diversifiée et spectaculaire de toute la vallée de la Honnelle. Il s'agit d'une forêt claire où l'on trouve les grands arbres habituels de nos contrées, mais avec une abondance vraiment notoire de *Tilia cordata*. Notons quelques ligneux calciphiles : *Euonymus europaeus*, *Acer campestre*, *Clematis vitalba*, *Ligustrum vulgare*.



Fig. 4. – *Geranium phaeum*

Mais le plus spectaculaire est la flore du sous-bois, avec les plantes habituelles des sous-bois limoneux où dominent la jonquille (*Narcissus pseudonarcissus*) et la jacinthe des bois (*Hyacinthoides non-scripta*). On observe des espèces remarquables car strictement localisées en cet endroit et en abondance : *Dactylorhiza fuchsii*, *Platanthera chlorantha*, *Neottia* (= *Listera*) *ovata*, comme au bois d'Encadre, mais avec deux espèces nouvelles : *Orchis purpurea*, qui couvre la zone marneuse, est à cette époque encore en pleine

³ *Geranium phaeum* est une espèce orophyte sub-méditerranéenne, souvent cultivée comme ornementale. Les

stations disséminées le long de la Honnelle, florissantes, correspondent à une naturalisation de longue date.

floraison et est certainement la plante la plus abondante et spectaculaire ; et *Neottia nidus-avis*, abondante, visiblement liée aussi à la partie marneuse du haut versant. *Tamus communis* et *Euphorbia dulcis* sont communes. Notons une belle station de campanules raiponces (*Campanula rapunculus*), de campanules gantelées (*C. trachelium*), plantes inconnues elles aussi en dehors de ce site. La petite pervenche (*Vinca minor*), est abondante ici, mais fréquente aussi sur terrains non calcaires.



Fig. 4. – *Tamus communis*

Dès que l'on arrive sur le plateau limoneux sommital, et dès qu'on se déplace sur le versant plus au nord, sur les terrains schisteux de l'Eifelien (= Couvinien), toutes les plantes calciphiles disparaissent brusquement. On peut tracer les limites des zones écologico-floristiques à quelques mètres près ! Ces plantes sont des indicateurs écologiques de grande précision. Le cas le plus intéressant est celui de *Neottia* (= *Listera*) *ovata*, connue comme plante de « terrains riches et frais ». Dans la vallée de la Honnelle/Hogneau, elle est complètement liée aux affleurements de calcaire et de marnes, mais absente ailleurs.

La zone de flore calciphile à orchidées du bois d'Angre est minuscule : environ 100 à 150 m de largeur sur environ 500 m de longueur. Et encore, entre la zone de marnes du sommet du versant et la zone des calcaires du bas (jadis exploités en carrières jusqu'à la plaine alluviale), il y a une bande de sols à forte charge de silex, acides, avec humus de type moder, et un sous-bois très pauvre. On y trouve des espèces acidiphiles éparses telles *Hypericum pulchrum*, *Melampyrum pratense*, *Deschampsia flexuosa*, *Teucrium scorodonia*.

Dans la zone des marnes proche du sommet, il y a un petit biotope qui mérite une attention particulière correspondant à un petit replat d'environ 15 à 20 m. C'est une petite clairière, la seule existant sur cette zone sommitale. Sur ce sol marneux, humide et ensoleillé, on trouve une curieuse formation végétale : des bourdaines de 2 à 3 m de hauteur (plante pourtant réputée être acidiphile), des orchidées mais

uniquement sur le pourtour ombragé. Au centre de la clairière, deux espèces sont vraiment remarquables : *Polygala vulgaris* et *Succisa pratensis*, en association avec *Origanum vulgare*. C'est la seule station de ce *Polygala* trouvée dans le secteur : il faut faire 80 ou 90 km vers le sud ou l'est pour en trouver d'autres. La succise est dans le même cas : abondante en Fagne, on ne la trouve qu'ici dans tout le Hainaut occidental.

Le groupement calciphile à orchidées s'étend jusqu'au bas de la pente, près de la plaine alluviale de la Grande Honnelle. Sur les alluvions, constituées de limons et limons sableux, on note beaucoup d'espèces nitrophiles. Retenons deux espèces intéressantes dans cette plaine alluviale : l'anémone fausse-renoncule (*Anemone ranunculoides*), dans une petite station, et la cardère velue (*Dipsacus pilosus*) en pieds épars, disséminés dans toute la plaine alluviale.

MENACES SUR LE SITE DU BOIS D'ANGRE

Le bois d'Angre est remarquable, notamment par le site du Caillou-qui-bique au nord et le calcaire au sud) (PIÉART & DUVIGNEAUD, 1982), mais de surface très réduite. L'excès de fréquentation par les cueilleurs de jonquilles, touristes, joggeurs, VTT sur des « sentiers sauvages » le menace. Le site même du Caillou-qui-bique et sa minipelouse acidiphile sont piétinés continuellement. Si l'on veut maintenir ce biotope, il faudrait une régulation stricte et plus de contrôle.

Une menace encore plus grave : les autorités régionales ont, depuis des années, adopté une politique de conversion des anciennes lignes de chemin de fer en RAVeL, ce qui, en soi, est une bonne idée. Mais il est prévu de prolonger le RAVeL à travers le bois d'Angre, ce qui serait une véritable catastrophe pour le site, aussi bien pour la flore que pour la faune aquatique des mares formées sur les marnes dans la partie la plus encaissée de la tranchée. Installer un RAVeL dans ce bois déjà surfréquenté signifierait la fin de ce biotope. Le conflit dure depuis des années. Il faudrait intervenir avec plus de vigueur contre ce projet.

Il y a une dizaine d'années, le bois d'Angre appartenait à un particulier dont le seul intérêt était l'exploitation du bois saccageant ainsi cette belle forêt... Suite à la polémique explosive qui en résulta, et après bien des conflits, le bois fut acquis par l'État. Le plateau, sur sol limoneux, est maintenant administré par le Département de la Nature et des Forêts (DNF), et le bois de versant par Natagora. Depuis lors, la gestion de Natagora consiste surtout à éliminer les conifères et à s'opposer au projet du RAVeL. Le Comité local de Natagora essaie aussi de protéger, par des clôtures, une partie de la zone des espèces calciphiles sur le replat marneux du haut et autour de la grande carrière du bas. Celle-ci, qui était boisée, a été défrichée : même les arbustes calciphiles ont été éliminés. Le but était vraisemblablement de « créer » une pelouse, mais la seule conséquence visible fut l'installation d'une friche banale à hautes herbes (eupatoires chanvrines, épilobes, ronces et orties). Sur le replat marneux sommital, également clôturé, les bourdaines ont été également éliminées.

L'idée était apparemment de favoriser les orchidées mais celles-ci ont pratiquement disparu du terrain défriché, alors qu'on en trouve beaucoup tout autour, au-delà de la clôture ! Pas étonnant puisque les orchis pourprés et les orchis de Fuchs sont des espèces qui ont besoin d'un certain ombrage. De plus, les branchages coupés ont été accumulés en dehors de la clôture, à un endroit où il y avait des orchidées et celles-ci ont été étouffées...

Finalement, si ces plantes ont vécu pendant des centaines (voire des milliers !) d'années en sous-bois, pourquoi veut-on « créer » des pelouses ensoleillées ?

CONCLUSIONS

Cette excursion se voulait une illustration de la relation étroite existant entre la végétation et le substrat. Dans ce cas, il s'agit ici de calcaires et, plus précisément de marnes. Tout au long de la journée, nous avons pu constater à quel point certaines végétaux sont étroitement liés au milieu calcaire : dès que l'on passe à un substrat différent, ces plantes disparaissent, à tel point que l'on peut parfois tracer, à quelques mètres près, les limites entre les différents substrats rien qu'en observant les espèces végétales qui y poussent. Certaines plantes ont une amplitude écologique plus grande mais d'autres ont des exigences plus marquées et peuvent ainsi servir d'indicateur écologique fiable.

Dans la région étudiée, toutes les espèces cataloguées « calciphiles » et « plantes remarquables » n'existent qu'ici ; il faut parcourir plusieurs dizaines de kilomètres vers le sud-est pour en retrouver d'autres stations (sur calcaire). Le cas de la marne est très intéressant car, en plus d'être riche en carbonate de calcium, c'est une roche meuble, plastique et gorgée d'eau, par la présence d'argile. La végétation sur calcaires durs a parfois un caractère thermophile, ce qui n'est pas le cas chez celle occupant les marnes.

Les stations de plantes calciphiles des bois d'Encade et d'Angre ne couvrent qu'une surface minuscule de quelques hectares. De plus, elles sont à l'extrême ouest-nord-ouest de la zone de répartition de ces végétaux et séparées d'autres stations similaires par des dizaines de kilomètres, d'où leur grande importance biogéographique. Il faut aussi se poser la question : comment ces plantes sont-elles arrivées là ? Des espèces comme *Orchis purpurea*, *Dactylorhiza* sp. et autres remarquables ne sont pas rares dans des régions comme la vallée de la Meuse, le Condroz, la Gaume et la Champagne. Mais, dans le Hainaut occidental, cette mini-station est unique, et bien isolée au milieu de l'étendue des espèces communes du limon et autres espèces banales.

Il est nécessaire de réaliser cette dimension et, de là, passer à l'étape suivante qui consiste à tout faire pour préserver ce petit îlot englouti dans l'uniformité générale.

BIBLIOGRAPHIE

- BUXANT F., 1954. – Compte-rendu de l'herborisation générale des 13 et 14 juin 1953 en territoire belge. *Bull. Soc. r. Bot. Belg.*, 86 : 239-245.
- COQUAY V. & TANGHE M., 1999. – Le maillage écologique dans le Haut-Pays de Roisin, sa contribution à la diversité visuelle et écologique du paysage. *Bull. Centre d'Écologie appliquée du Hainaut*, 32 : 9-24.
- COQUAY V. & TANGHE M., 2009. – Marcasse et Grande Honnelle, deux réserves naturelles hennuyères liées à l'histoire des hommes et des roches. *Parcs et Réserves*, 64 (2) : 2-4.
- FETTER S., 1991. – Hauts-Pays des Honnelles, guide des promenades et des découvertes du patrimoine naturel et culturel. Ministère de la Région wallonne, Service de la Conservation de la Nature et des Espaces verts. 256 p.
- MARLIÈRE R., 1969. – Texte explicatif de la dernière feuille Quiévrain-Saint-Ghislain n° 150 de la carte géologique de la Belgique à l'échelle 1/25 000, 73 p.
- MOREAU F. 1994. – La vallée de la Grande Honnelle au « Caillou-qui-bique ». *Natura Mosana*, 47(3) : 111-116.
- PIÉRART P. & DUVIGNEAUD J., 1982. – De la nécessité d'un inventaire des sites d'intérêt biologique exceptionnel en Hainaut. Colloque sur les ressources naturelles et la protection de l'environnement en Hainaut. 49 p. + 4 annexes.
- RIOMET P. & LOCHENIES G., 1891. – Florule d'Angre et des environs. *Mém. Soc. C. Arts et Lettres Hainaut*, 5^{ème} série (4) : 197-300.
- Carte géologique de la Belgique n° 161 : Roisin-Erquennes, 1969. Crédit photographique : Ph. MARTIN

ANNEXE 1a

Liste non exhaustive des plantes de sous-bois du bas versant du bois d'Encade

Allium ursinum, Ail des ours
Aegopodium podagraria, Herbe aux goutteux
Anemone nemorosa, Anémone sylvie
Angelica sylvestris, Angélique sauvage
Anthriscus sylvestris, Cerfeuil sauvage
Brachypodium sylvaticum, Brachypode des bois
Circaea lutetiana, Circée de Paris
Deschampsia cespitosa, Canche cespitueuse
Euphorbia amygdaloides, Euphorbe des bois
Galium aparine, Gaillet gratteron
Galeopsis tetrahit, Galéopsis commun
Glechoma hederacea, Lierre terrestre
Hyacinthoides non-scripta, Jacinthe des bois
Lamium galeobdolon, Lamier jaune
Lathraea squamaria, Lathrée écailleuse
Lonicera periclymenum, Chèvrefeuille des bois
Mercurialis perennis, Mercuriale vivace
Myosotis sylvatica, Myosotis des forêts
Narcissus pseudonarcissus, Jonquille
Oxalis acetosella, Surelle, Pain de coucou
Paris quadrifolia, Parisette
Polygonatum multiflorum, Sceau de Salomon commun
Primula elatior, Primevère élevée
Ranunculus ficaria, Ficaire
Ribes rubrum, Groseillier rouge
Rosa arvensis, Rosier des champs
Rubus sp., Ronce
Rumex sanguineus, Patience des bois
Silene dioica, Compagnon rouge
Stellaria holostea, Stellaire holostée
Stachys sylvatica, Épiaire des bois
Valeriana repens, Valériane officinale
Veronica montana, Véronique des montagnes
Viola riviniana, Violette de Rivin

ANNEXE 1b

Liste des plantes de sous-bois sur la banquette alluviale du bas de versant du bois d'Encade, près du pont sur le Hogneau. Les mêmes espèces que dans l'annexe 1a, avec en plus :

Apium nodiflorum, Ache faux cresson
Arctium minus, Petite bardane
Cardamine amara, Cardamine amère
Cardamine flexuosa, Cardamine des bois
Corydalis solida, Corydale solide
Chrysosplenium alternifolium, Dorine à feuilles alternes
Dipsacus pilosus, Cardère velue
Moehringia trinervia, Méringie trinervie
Poa nemoralis, Pâturin des bois
Veronica beccabunga, Véronique des ruisseaux

ANNEXE 2a

Terril de marne (partie ancienne) : plantes de sous-bois. Beaucoup de plantes des zones 2 et 3, mais en plus :

Ajuga reptans, Bugle rampante
Campanula trachelium, Campanule gantelée

Carex remota, Laîche espacée
Clematis vitalba, Clématite des haies
Crepis biennis, Crépis des prés
Dactylorhiza fuchsii, Orchis de Fuchs
Dipsacus pilosus, Cardère velue
Equisetum telmateia, Grande prêlè
Euonymus europaeus, Fusain d'Europe
Neottia (= Listera) ovata, Listère ovale
Platanthera chlorantha, Platanthère des montagnes
Scrophularia auriculata, Scrophulaire aquatique

ANNEXE 2b

Terril de marne (partie nouvelle). Plantes les plus intéressantes :

Carex flacca, Laîche glauque
Dactylorhiza fuchsii, Orchis de Fuchs
Equisetum arvense, Prêlè des champs
Equisetum telmateia, Grande prêlè
Hieracium lachenalii, Épervière de Lachenal
Hieracium laevigatum, Épervière lisse
Inula conyzae, Inule conyze
Pastinaca sativa subsp. *urens*, Panais brûlant
Picris hieracioides, Picris fausse-épervière
Poa compressa, Pâturin comprimé

ANNEXE 3

Plantes principales du sous-bois de la zone des marnes et calcaires du bois d'Angre :

Arum maculatum, Gouet tacheté
Athyrium filix-femina, Fougère femelle
Brachypodium sylvaticum, Brachypode des bois
Campanula trachelium, Campanule gantelée
Circaea lutetiana, Circée de Paris
Dactylorhiza fuchsii, Orchis de Fuchs
Euphorbia amygdaloides, Euphorbe des bois
Euphorbia dulcis, Euphorbe douce
Frangula alnus, Bourdaine
Hyacinthoides non-scripta, Jacinthe des bois
Hypericum hirsutum, Millepertuis hérissé
Lamium galeobdolon, Lamier jaune
Ligustrum vulgare, Troène commun
Mercurialis perennis, Mercuriale vivace
Milium effusum, Millet des bois
Narcissus pseudo-narcissus, Jonquille
Neottia (= Listera) ovata, Listère ovale
Neottia nidus-avis, Néottie, nid d'oiseau
Orchis purpurea, Orchis pourpré
Paris quadrifolia, Parisette
Phyteuma nigrum, Raiponce bleue
Platanthera chlorantha, Platanthère des montagnes
Polygala vulgaris, Polygala commun
Polygonatum multiflorum, Sceau de Salomon commun
Primula elatior, Primevère élevée
Ranunculus auricomus, Renoncule tête d'or
Rosa arvensis, Rosier des champs
Succisa pratensis, Succise des prés
Tamus communis, Tamier, herbe aux femmes battues
Vinca minor, Petite pervenche
Viola reichenbachiana, Violette de Reichenbach

Un petit herbier de Pierrine GASTON-SACAZE (1797-1893) dans les Collections botaniques de l'Université de Namur

Ph. MARTIN*

RÉSUMÉ

Un petit herbier d'un cinquantaine d'exsiccata, réalisé par GASTON-SACAZE, un botaniste autodidacte pyrénéen du 19^e siècle, est présent dans les Collections botaniques de l'Université de Namur. L'auteur, le contenu et le contexte dans lequel il a été réalisé sont présentés.

ABSTRACT

A small herbarium of about fifty exsiccata, realised by Gaston-Sacaze, a Pyrenean self-taught botanist of the 19th century, is present in the botanical Collections of the University of Namur. The author, the content and the context in which it was made are presented.

* Collections botaniques, Université de Namur, B-5000 Namur. Courriel : philippe.martin@unamur.be

INTRODUCTION

Lors d'un inventaire dans le fonds réservé aux ouvrages de botanique non répertoriés de la Bibliothèque universitaire Moretus Plantain, à l'Université de Namur, un cahier contenant des plantes séchées et montées a été retrouvé. De petit format (31 × 20 cm), il est composé de 26 feuillets de faible grammage (env. 40-45 g/m²), cousus, et d'une couverture en papier bleu guère plus épais.

Cette couverture présente une étiquette indiquant une dédicace : à *Madame la Baronne de Coppen[s]¹* – chez *Courtade* – à *Eaux-Bonnes*. Il n'a pas été possible d'identifier la dédicataire, ni de préciser le chemin parcouru par l'herbier jusqu'à Namur.

En deuxième page, une introduction manuscrite précise : *Souvenir des Eaux-Bonnes – Vallée d'Ossau – Département Basses-pyrénées – Herbier de 54 plantes pyreneennes*

...
fait par Gaston Sacaze – naturaliste dans la vallée – à Béost le 16 juillet 1830.

L'AUTEUR

Pierre (dit Pierrine) GASTON-SACAZE² est né à Bagès, petit hameau de la vallée d'Ossau, dans le département de Pyrénées-Atlantiques, en France (Fig. 1). Sa famille vit du

pastoralisme (les brebis font partie intégrante de l'économie agricole locale) et, sans être nantie, possède des fonds propres qui la positionnent honorablement dans la localité (NICOL, 1989).

Sa scolarité est rudimentaire, se limitant à l'enseignement fondamental l'hiver seulement, et de 7 à 11 ans. Ensuite, vient le métier de berger, dans la tradition familiale, avec

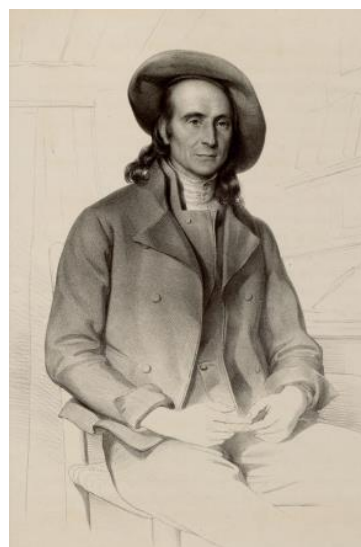


Fig. 1. – P. Gaston-Sacaze, d'après une peinture de Devéria en 1842 (source : <http://www.pireneas.fr>).

¹ Si le patronyme *Coppens* (d'*Eeckenbrugge*) existe bien dans la noblesse belge, celui de *de Coppens* seul n'y est pas renseigné, ni dans la noblesse française. Il n'y a pas plus de *de Coppen*.

² L'originalité est de mise, tant pour le prénom, classiquement féminin, que pour le patronyme où le tiret assure le double patronyme et non un deuxième prénom.

ses deux frères. Cette activité pastorale, quoique contraignante, permet certainement à cet esprit vif et curieux, de développer son sens de l'observation. Mais ce n'est pas la botanique qui l'attire au premier chef, c'est plutôt la musique et la peinture. Par la suite, il aborde en autodidacte la médecine, y compris vétérinaire, la physique et la chimie. C'est à partir de 1828 que sa passion pour la botanique se développe, au départ à la recherche de plantes médicinales et tinctoriales dont il extrait des pigments pour ses peintures, puis avec les premiers exsiccata d'un herbier auquel il travaillera jusqu'en 1864 (NICOL, 1989). Il s'intéressera aussi à l'entomologie, à la météorologie et à la géologie. En fait, il sera un peu touche-à-tout.

Finalement, c'est surtout le botaniste qui passera à la postérité. Ses prospections lui permettent des observations originales qui lui vaudront des contacts avec les scientifiques de l'époque, ainsi Charles GRENIER (1808-1875) qui le rencontre la première fois en 1836, et avec qui il correspondra souvent. Il aura une connaissance parfaite de la région et de la flore locale. En 1838, lors d'une excursion au col de Tortes, il découvre un grémil inconnu, que Georges BENTHAM (1800-1884) lui dédiera en le nommant *Lithospermum gastonii* (transféré aujourd'hui dans le genre *Buglossoides*) et qui s'avérera une endémique très localisée. Finalement, son herbier rassemblera 2 000 spécimens, la plupart récoltés par ses soins, mais aussi reçus des divers botanistes qu'il côtoyait. Il en reste un peu plus de 1 700, conservés au Conservatoire botanique à Bagnères-de-Bigorre (SAULE-SORBÉ & LARGIER, 2010).

LE CONTEXTE HISTORIQUE

L'activité professionnelle de GASTON-SACAZE ne pouvait offrir une aisance matérielle lui permettant de s'adonner pleinement à l'étude des sciences naturelles. Cela ne l'empêcha pas de profiter de son excellente connaissance de la flore locale pour guider dans la montagne les scientifiques de l'époque qui apprécieront ses connaissances (DES MOULINS, 1844). Et de devenir ce qu'on finira par appeler un botaniste-collectionneur, et donc au premier sens du terme, un collecteur. Récoltes qu'il monnayera, à l'instar d'autres botanistes de terrain, surtout des montagnards habitués aux contrées peu accessibles. Il confectionnera aussi de petits herbiers, échangés ou, plus souvent, vendus. C'est le cas probablement de l'herbier conservé à Namur, dont la dédicace évoque quelque mécénat ou souvenir de villégiature.

En fait, GASTON-LACAZE va profiter opportunément de deux facteurs qui émergent notamment dans cette région des Pyrénées, à la moitié du 19^{ème} s. Tout d'abord, le thermalisme qui draine un public aisé. Les sources thermales des Eaux-Bonnes, et des Eaux-Chaudes non loin, sont connues depuis la Renaissance, mais c'est surtout au 19^{ème} s. que l'intérêt médical pour les eaux minérales déplace des gens d'importance, dont l'Impératrice Eugénie, épouse de Napoléon III, qui se rendra plusieurs fois à Eaux-

Bonnes pour des cures thermales. Le 'coup de pub' est loin d'être négligeable. Les promenades font partie de ces activités de santé, et GASTON-SACAZE est en bonne place parmi les guides locaux.

Vient ensuite le pyrénéisme³, lié, du moins en partie, à cet engouement pour le thermalisme. Ce mouvement se différencie de l'alpinisme, sportif et étroitement lié à la performance, par une activité physique – l'ascension en montagne – mais associée à une philosophie où l'émotion esthétique et l'approche culturelle sont associées. Là aussi, GASTON-SACAZE est un pionnier par l'éclectisme de son approche de la nature.

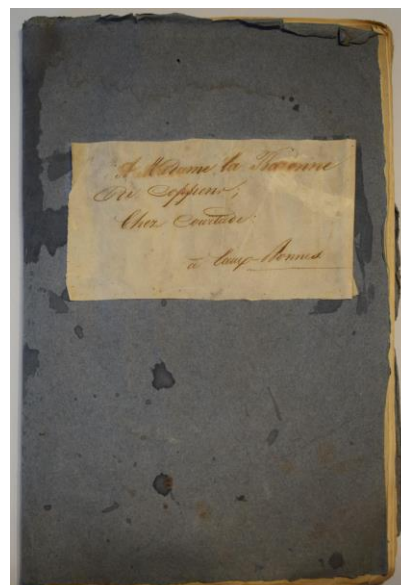


Fig. 2. – Couverture de l'herbier.

LE CONTEXTE BIOGÉOGRAPHIQUE

La vallée d'Ossau est un haut lieu de l'endémisme pyrénéen, où les paramètres climatiques et orographiques de la zone occidentale de la chaîne sont particuliers. Les botanistes du 19^{ème} s. vont la prospector intensivement. GASTON-SACAZE est probablement le premier à observer *Daboecia cantabrica*, *Erodium manescavii*, *Fritillaria pyrenaica*, *Iberis bernardiana* et *Thalictrum macrocarpum*, endémiques emblématiques de la région parmi les 130 décrites sur l'ensemble de la chaîne pyrénéenne.

L'INVENTAIRE

Dans sa page introductive, GASTON-SACAZE précise le champ de prospection où ont été récoltées les exsiccata :

1. Les localités indiquées dans cet herbier sont le Pic de midi à 9-heures de marche sud de la vallée et des Eaux-Bonnes. Élevé à 3062 metres au dessus du niveau de la mer
2. pic de Ger Eleve a 2800 metres [et] éloigne de [?] a 7-heures de marche quoiqu'attendant à l'Etablissement thermal

³ Le terme a été inventé en 1898 par Henri BÉRALDI, écrivain-bibliophile passionné par les Pyrénées et dont il a rassemblé et analysé la littérature.

3. *Col Tortes fond de la Gorge et sources du Valentin torrent qui passe Eaux-Bonnes. Ce passage est élevé à 1822 mètres au dessus de la mer.*
4. *Eaux-Bonnes. établissement thermal connu dont l'eau ne convient pas aux maladies chez qui un catharre est trop avancé ou celle qui sont sujettes aux hémoptisies. l'élévation 760 m.*

Les 52 espèces (il y a deux doublons) sont reprises dans la liste ci-dessous, avec les localisations et parfois les commentaires de l'auteur. Pour certaines d'entre elles, un commentaire (entre crochets) précise une correction, un changement nomenclatural ou une remarque particulière. Chaque spécimen est collé. Quelques-uns ont été refixés ultérieurement avec du papier gommé.

NB. Dans de rares cas, Gaston-Sacaze indique le parrain entre parenthèses. Les indications entre crochets ont été ajoutées et l'orthographe originale a été respectée.

Anemone ranunculoides [L.] Col de Tortes

Carex pyrenaica [WAHLENB.] Col de Tortes à 1822 mètres au dessus du niveau de la mer

Anemone coronaria [L.] Pic de Midi – revers sud

Anemone narcissiflora [L.] Col Tortes
[L'inflorescence est manquante]

Ranunculus gouanii les prés Béost et Col Tortes
[*R. gouanii* WILLD. appartient au complexe de *R. montanus* dont les éléments sont souvent vicariants. En l'absence de carpelles mûrs, les feuilles caulinaires, embrassantes et à large indentation, permettent d'évoquer ce taxon]

Ranunculus montana Col Tortes
[*R. gr. montanus* Willd. Cet exemplaire chétif pourrait être rattaché à *R. sartorianus* BOISS. & HELDR. par ses feuilles caulinaires linéaires, mais en l'absence de carpelles mûrs, déterminants, on ne peut exclure le taxon proche, *R. aduncus* GREN.]

Ranunculus pyrenaicus L. Col Tortes

Saxifraga aretioides [LAPEYR.] Col de Tortes [doublon par après]

Primula farinosa [L.] Col Tortes

Androsace villosa [L.] Col Tortes

Primula viscosa Col de Tortes
[Sans indication du nom du descripteur, le binôme *P. viscosa* est ambigu puisqu'il correspond à la fois à *P. latifolia* LAPEYR. (= *P. viscosa* AUCT.) et à *P. hirsuta* ALL. (= *P. viscosa* VILL.), moins robuste que la précédente, ce qui est le cas ici]

Primula integrifolia [L.] Col Tortes

Soldanella alpina [L.] Col Tortes

Gentiana amarella Col Tortes
[Le binôme *Gentiana amarella* ALL. est illégitime. Le nom correct de cette espèce est *Gentianella campestris* (L.) BÖRNER. Sous son nom correct, *Gentianella amarella* (L.) BÖRNER se distingue par ses 5 pétales (4 ici) et des sépales linéaires (deux larges, ici)]

Gentiana verna Col de Tortes
[*G. verna* L. forme un groupe assez difficile par un polymorphisme écologique important. Les feuilles de cet exemplaire (inf. à 10 mm, contre 10 à 25 mm pour le type) évoquent *G. brachyphylla* VILL. (Syn. *G. verna* subsp. *brachyphylla* (VILL.) CES.) mais TISON & DE FOUCAULT (2014) mettant en doute la présence de ce taxon dans les Pyrénées, on conservera la détermination initiale]

Orchis nigra Col Tortes
[Connue précédemment sous le binôme *Nigritella nigra*, *Gymnadenia nigra* (L.) RCHB. f. forme un complexe dont l'espèce type est une endémique scandinave. Il est probable qu'il s'agisse de la sous-espèce *G.*

nigra subsp. *gabasiana* (TEPPNER & E. KLEIN) J.-M. TISON, à bractées inférieures scabres]

Gentiana acaulis [L.] Col Tortes et les prairies Montagne Verte
[*in fide*, la fleur de ce spécimen étant perdue]

Cheyanthus Brassica Pic de Ger
[Le genre *Erysimum* est particulièrement complexe, surtout dans le groupe *rhaeticum*, et sa détermination précise exige des fruits et graines mûrs. On se limitera donc au niveau du genre, le traitement ancien du genre étant complètement obsolète]

Paronychia polygonifolia au Col d'Arbaze pres col de Tortes
[= *Paronychia polygonifolia* (VILL.) DC.]

Oxytropis montana Col de Tortes
[= *Oxytropis jacquinii* BUNGE]

Vicia cassubica [L.] Col Tortes
[Il ne peut s'agir de *V. cassubica*, espèce centro-européenne non signalée dans les Pyrénées et dont les feuilles sont vrillées. Le spécimen présent correspond bien à *Vicia orobus* DC.]

Ononis striata [GOUAN] Col Tortes

Trifolium alpinum [L.] Col de Tortes
[*in fide*, la fleur de ce spécimen étant perdue]

Anthyllis vulneraria [L.] Col de Tortes

Hieracium saxatile et var. *obovatum* Col de Tortes
[*Hieracium saxatile* JACQ.]

Arnica montana [L.] Col de Tortes à 1822 mètres audessus du niveau de la mer

Aster alpinus [L.] Col de Tortes

Merendera Bulbocodium (RAMOND) Eaux-Chaudes en 8^{bre}
[*Colchicum montanum* L.]

Crocus autumnalis Eaux-Bonnes en 7^{bre}
[L'épithète *autumnalis* n'est pas rapportée dans la synonymie du genre *Crocus*, ni dans Plant List, ni dans Catalogue of Life, mais il ne s'agit pas ici d'un colchique, par la présence de 3 étamines, de stigmates ramifiés et d'un corme qui ne dépasse guère le cm de diamètre. Il s'agit ici de *Crocus nudiflorus* SM.]

Statice montana (GRENIER) pic de Ger. Elevation de 2800
[= *Armeria alpina* (DC.) WILL.]

Centaurea montana [L.] Col de Tortes
[*Cyanus montanus* (L.) HILL]

Cheyanthus erysimoides L. Pic de Ger
[Identification précise impossible en l'absence de fruits et graines mûrs. D'un point de vue nomenclatural, *C. erysimoides* correspond à *Erysimum odoratum* EHRH.]

Geranium sanguineum [L.] Eaux-Bonnes

Papaver cambricum L. Eaux-Bonnes (Fig. 3.)
[Connu longtemps sous *Meconopsis cambrica* (L.) Vig., le basionyme redevient le nom valide]

Daphne odorata Pic de Ger
[= *Daphne cneorum* L.]

Arbutus uva-ursi Pic de Ger
[= *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) SPRENG.]

Passerina dioica Pic de Ger
[= *Thymelea dioica* (GOUAN) ALL.]

Linaria alpina [(L.) MILL.] Pic de Ger

Silene rupestris [L.] Gabas hameau des Eaux Chaudes

Antirrhinum sempervirens [LAPEYR.] Eaux Chaudes 2- heures de Bonnes

Saxifraga longifolia [L.] Eaux Chaudes (Fig. 4)

Saxifraga recta (LAPEY.) Pic de Ger
[= *Saxifraga paniculata* Mill.]

Saxifraga Cotyledon Col de Tortes, pic de Ger

[L'exemplaire présenté n'est probablement qu'un spécimen bien développé de *S. paniculata*. *S. cotyledon* L., nettement plus robuste, à plus de 20 rameaux et à feuilles larges de plus de 12 mm, est présent dans le centre de la chaîne mais signalé probablement par erreur côté français (TISON et al., 2014)]

Saxifraga aretioides Col de Tortes [doublon]

[= *Saxifraga aretioides* LAPEYR.]

Saxifraga hirsuta Col de Tortes

[= *Saxifraga hirsuta* L. subsp. *hirsuta*.]

Cardamine bellidifolia [L.] Pic de Ger

Cardamine latifolia Eaux-Bonnes

[= *Cardamine raphanifolia* POURR.]

Lepidium petreum Col de Tortes

[= *Hornungia petraea* (L.) RCHB.]

Lepidium alpinum Col de Tortes

[= *Hornungia alpina* (L.) O. APPEL]

Dentaria pentaphylos Eaux-Bonnes

[*Cardamine pentaphyllos* (L.) CRANTZ]

Antirrhinum organifolium Eaux-Bonnes

[*Chaenorrhinum organifolium* (L.) KOSTEL.]

Lonicera pyrenaica [L.] au col de Tortes

Erinus alpinus [L.] au col de Tortes

CONCLUSIONS

Cette sélection réalisée par GASTON-SACAZE ne présente pas les éléments les plus originaux de la flore de la vallée d'Ossau et ses environs. On n'y voit pas, excepté *Saxifraga longifolia*, les plantes endémiques majeures telles que *Daboecia cantabrica*, *Erodium manescavii*, *Fritillaria pyrenaica* ou *Buglossoides gastonii* dont la découverte par Gaston-Sacaze a participé à sa réputation de botaniste. Les plantes rares, hormis *Cardamine bellidifolia*, ne sont pas présentes dans cet herbier. Peut-être le botaniste avait-il des catégories d'herbiers, en fonction d'un prix de vente ou du destinataire ? NICOL (1989) cite l'exemple d'un herbier réalisé en 1857 pour un admirateur et conservé au Musée Pyrénéen de Lourdes. Il contient 130 plantes de la chaîne dont cinq endémiques nouvelles. Mais près de 30 ans distancent les deux herbiers. L'expérience a probablement travaillé. Quoi qu'il en soit, ce petit herbier reflète parfaitement la tendance de l'époque à la réalisation de petites collections-souvenirs, rémunératrices et qui s'apparentent aux centuries à souscriptions qui ont arrondi les fins de mois de leurs auteurs, mais qui ont parfois précipité la raréfaction, voire la disparition de certains taxons rares.

BIBLIOGRAPHIE

- DES MOULINS CH., 1844. – État de la végétation sur le Pic du Midi de Bigorre. Impr. Faye. Bordeaux. 112 p.
NICOL A., 1989. – Pierrine Gaston-Sacaze. Berger-Phénomène. Sa Vie et son Œuvre. Pau. À compte d'auteur. 275 p.
SAULE-SORBÉ H. (coord. édit.) & LARGIER G. (coord. scientif.), 2010. – Les Botanistes de la flore pyrénéenne. *Les feuilles du pin à crochets* 9. 311 p.
TISON J.-M. & DE FOUCAULT B. (et coll.), 2014. – Flora Gallica. Flore de France. Biotopie Éditions. 1195 p.
TISON J.-M., JAUZEIN Ph. & MICHAUD H., 2014. – Flore de la France méditerranéenne continentale. Naturalia Publications. 2078 p.



Fig. 3. – *Papaver cambricum*.
(Leg. P. GASTON-SACAZE, NAM).



Fig. 4. – *Saxifraga longifolia*.
(Leg. P. GASTON-SACAZE, NAM).

Compte rendu de lecture

VAN DER MEIDEN R, STRACK VAN SCHIJNDEL M. & VAN ROSSUM F., 2016. – Guide des plantes sauvages du Benelux. Édition du Jardin botanique Meise. 515 pages. 6882 photographies. ISBN 9789082451153. 39 €.

Ce guide présente quelque 1300 espèces végétales que l'on peut rencontrer en Belgique, aux Pays-Bas et au Grand-Duché de Luxembourg, pays rassemblés sous l'entité 'Benelux'. Une clé originale dirige le lecteur vers les genres et espèces compilés dans cet ouvrage. Des descriptions succinctes donnent des caractères discriminants. Une iconographie complète cette approche avec des cartes de distribution dans la région et de nombreuses photographies.

La tâche était ardue et donc risquée, mais certainement louable. Toutefois, les moyens pour parvenir à cet ambitieux projet, présenté comme un outil d'identification à la portée de tous, sont décevants. La clé d'identification à entrées multiples, mélangeant certains caractères morphologiques et écologiques des espèces rassemblées en 'groupes' dès lors subjectifs s'écarte nettement d'une analyse rationnelle. On peut citer ainsi les plantes « terrestres » (les amphibies ne sont pas évoquées), les plantes « dépourvues de chlorophylle » (sans mentionner les hémiparasites), et les plantes côtières, sans distinction entre espèces halophiles ou atlantiques (on mesurera les limites de ce groupe avec *Cochlearia danica*, qui s'étend dans l'intérieur des terres à la faveur des épandages routiers). Cette classification 'utilitaire' entraîne également l'éclatement de nombreux genres sur différentes pages : p. ex. les *Brassica*, *Impatiens*, *Rosa*, *Rubus*. *Iris foetidissima* est placé à la suite des Orchidacées et *Globularia bisnagarica* est séparé des autres Plantaginacées.

Cette clé générale est malheureusement inexploitable dans de nombreux cas. Quelques essais en montrent les limites: par exemple, le genre *Rubus* est partagé entre le groupe des 'fleurs distinctes, régulières, à pétales libres et calice présent, étamines nombreuses libres, et sépales soudés à la base (les sépales ne sont pas soudés chez le genre *Rubus*), le groupe des 'plantes grimpantes à vrilles ou à tiges volubiles' (les ronces sont rampantes mais pas volubiles, tout au plus, dans certains cas, elles sont sarmenteuses !) et le groupe des 'arbustes et arbrisseaux', que ne sont pas les *Rubus*, pas même *Rubus idaeus*. Résultat, tous les *Rubus* traités dans cet ouvrage sont disséminés en trois endroits différents, sur base d'une argumentation peu logique sinon erronée. Le Gui est placé dans les 'arbres et arbrisseaux' : est-ce vraiment judicieux ? Même chose avec *Filipendula vulgaris* et *F. ulmaria*, qui sont complètement séparés sur la base d'une caractéristique écologique assez contestable (*F. ulmaria* est une espèce hygrophile, certes, quant à la placer dans les plantes aquatiques...). Les balsamines xénophytes sont rangées parmi les Malvacées p. 196, alors que *Impatiens noli-tangere* est repris cent cinquante pages plus loin, parmi les 'plantes aquatiques et des marais et partiellement inondées une partie de l'année', un « groupe » qui est un véritable et inutile melting pot. Dans d'autres cas, c'est la couleur qui devient le caractère discriminant (et on se souviendra ici des limites de la méthode surannée de G. BONNIER) : comment peut-on opposer « fleurs lilas pâle » à « fleurs bleues, lilas ou pourpre » ?

Les 'groupes' sont répartis en sous-groupes, où les clés classiques sont remplacées par de (très) brèves descriptions où des notions telles que 'assez larges' ou 'assez longs' sont des sources d'erreurs.

Par ailleurs, l'exclusion des taxons graminiformes, Cypéracées, Juncacées et Poacées, constitue un point faible de l'ouvrage. Faut-il vraiment, comme l'ont fait les auteurs, éliminer les groupes difficiles d'un ouvrage de vulgarisation ? Pourquoi alors aborder les *Hieracium*, les genres *Rosa* et *Rubus* (traités vraiment très superficiellement p. 418) ou les *Salix* (p. 424), pour lesquels le problème de l'hybridation ou de l'apomixie est complètement éludé, sans faire la moindre allusion à la complexité de ces taxons. Ceux-ci sont bien plus difficiles à aborder pour les débutants (et les autres botanistes d'ailleurs) que les Cypéracées et les Poacées, dont beaucoup de genres sont parfaitement accessibles, et dont la 'difficulté' est un fantasme largement répandu dans les livres de vulgarisation. Il est en tout cas totalement illusoire d'envisager une identification des espèces appartenant à ces groupes complexes à l'aide des photos, quelles qu'elles soient.

En associant les plantes d'origine horticole (p. ex. *Sisyrinchium montanum*, *Meconopsis cambrica*, *Epimedium alpinum*, *Asclepias syriaca*, ...), les plantes castrales (p. ex. *Tulipa sylvestris*, *Asarum europaeum*, ...) et diverses adventices (*Lilium croceum*, *Phytolacca* div. sp., *Isatis tinctoria*, *Centaurea calcitrapa*, *Pontederia cordata*, ...), il devient difficile de cerner la composition du cortège floristique indigène, d'autant que ce statut, en l'occurrence de non-indigénat, n'est jamais indiqué. Ainsi, la cartographie, toujours utile, se voit ici parasitée par un ensemble de données approximatives qui exagèrent notablement l'impression de répartition de certaines espèces. C'est le problème de tramage par région et non par points : p. ex., *Hepatica nobilis* n'existe dans le domaine mosan (et seulement naturalisée) que dans deux localités très disjointes de son aire naturelle. Cela concerne aussi les plantes indigènes rarissimes, telle la Joubarbe d'Aywaille, taxon endémique connu dans la seule localité éponyme, alors que la carte de distribution l'indique dans l'ensemble du district mosan.

Globalement, l'iconographie pose un problème important de visibilité, et on s'étonne d'une mise en page qui n'a pu mettre en valeur ces photographies de grande qualité, par une taille incroyablement réduite et des espaces exagérément grands.

De très nombreuses photos sont dédoublées sans apporter de bénéfice : p. ex. 279, 621, 850, 877, 897, 1062. Certains clichés sont complètement inopérants en termes d'identification, notamment pour les grands arbres, mais aussi pour bon nombre de plantes prises dans leur entièreté : 26, 181, 1228, 1249, 1254, 1295 (!), ou encore dans les clichés de détails : par exemple, 273 et 274 (*Geranium robertianum* et *G. purpureum*), 293 et 294, 295 et 296 (*Oenothera* div. sp.), les épilobes, les pulmonaires, les gaillets, les menthes, les myosotis, les potamots, toutes les Apiacées, et la plupart des Astéracées, les orobanches (!!), les saules, les renoncules aquatiques, etc.

Le caractère toxique de certaines plantes est précisé. Pourquoi pas, puisque cette information peut être utile. Mais pourquoi mettre cette précision juste après le nom. C'est pour le moins un caractère inopérant pour l'identification, et peu souhaitable en tout cas !

Dans cet ouvrage, le concept de famille n'est plus l'élément conducteur de l'identification. Néanmoins, les familles y sont reprises avec un nom énoncé soit en latin, soit en français, éventuellement avec une synonymie acceptée par le Code de nomenclature pour 8 familles. Ainsi, le terme Apiacées côtoie celui d'Ombellifères, tout comme Asteraceae et Composées. Mais pourquoi parler de la famille des carottes (au pluriel...) ou de la famille des marguerites, alors que ni le genre *Daucus* (Carotte), ni le genre *Leucanthemum* (Marguerite) n'ont servi de référence pour désigner leurs familles respectives. Les Renonculacées ne sont pas la famille des renoncules, dans l'acception d'un génitif objectif : c'est la famille notamment des renoncules mais aussi de très nombreux autres genres. Même chose pour la 'famille des pois'. On en arrive alors à des approximations regrettables, telle cette 'famille des bourraches' dont le genre *Borago* est réduit, en Europe occidentale, à une seule espèce souvent cultivée et assez régulièrement subspontanée, mais non présentée dans l'ouvrage. Le pluriel appliqué aux bourraches ne concerne en fait que trois autres espèces, *B. longifolia*, endémique algéro-tunisienne, *B. pygmaea*, endémique cyrno-sarde et *B. trabutii*, endémique marocaine. Présenter de cette façon les noms de familles correspond à une fâcheuse manie de vouloir vulgariser à outrance des concepts scientifiques qui ne sont pourtant pas très compliqués. Cela finit par procéder d'une certaine forme de populisme. À ce titre, la prévalence des noms vernaculaires est un mauvais service rendu au naturaliste, par l'imprécision qu'ils véhiculent. On ne répètera jamais assez le bien-fondé de la nomenclature binomiale latine !

Le glossaire est un outil généralement utile pour ce genre d'ouvrage, à condition d'être suffisamment exhaustif. On regrettera l'absence des termes comme akène, corymbe, cyme, drupe, faux-fruit, follicule, pyxide, tépale, samare, silique, silicule, etc. Ces termes ne sont pas cités dans le texte, ce qui est encore plus grave. Dans ce glossaire, beaucoup d'entrées ne sont pas illustrées (ou illustrées avec des photos inexploitable), ce qui hypothèque grandement la compréhension de ces données. Certaines définitions sont curieuses, voire erronées, principalement :

- arbre = plante ligneuse se développant à partir d'un tronc unique ?
- baie = fruit charnu, soit, et la drupe alors ?
- bas-marais = marais détrempé jusqu'à sa surface, n'est-ce pas le cas de tout marais, et la carence en éléments nutritifs n'est pas l'apanage du bas-marais.
- capsule : la définition s'applique à beaucoup d'autres fruits, follicule, pyxide, silique qui sont absents du glossaire
- cône : 'ressemblant à un chaton' ? Il serait plus correct de préciser qu'il s'agit d'une structure écailleuse qui regroupe les organes reproducteurs.
- corme : il faut préciser le genre de ce mot. Au masculin, il s'agit d'une tige souterraine, mais au féminin, il s'agit du fruit de *Sorbus domestica*.
- craie : faut-il vraiment définir ce terme ? De même que dune et lande...
- gousse : la définition correspond aussi à celle de la silique.
- régulier : tout ce qui est 'régulier' ne présente pas nécessairement une symétrie radiaire.
- spore : n'est pas un élément reproducteur, mais disséminateur.

Sur le fond, on relèvera aussi, plus spécifiquement :

- p. 10. ...la flore devient montagnarde. N'exagérons rien : tout au plus submontagnarde.
- p. 11. Il serait plus judicieux de mettre en exergue 'Plantes vasculaires' plutôt que 'Plantes à fleurs', et il est très réducteur de dire que le gamétophyte se reproduit pour former un nouveau sporophyte. Pourquoi ne pas préciser que le gamétophyte est une structure indépendante sur laquelle se développent des organes sexuels produisant des gamètes dont la fusion donnera un nouveau sporophyte.
- p. 13. Le paragraphe sur les fruits manque de précision et la notion de fruit sec et fruit charnu n'est pas bien définie. On pourrait même croire que 'des parties charnues' peuvent être associées aux structures décrites dans les lignes précédentes. Le caractère 'savoureux' ne peut pas être associé automatiquement au caractère 'charnu'. Les baies ne sont pas les seuls fruits charnus, il existe aussi les drupes. Les pommes, pour beaucoup d'auteurs, sont des baies de grosse taille, et dans ce cas, on ne peut dire 'les baies et les pommes'... (même si, pour certains auteurs, il s'agit de faux-fruits). Et ces fruits charnus n'attirent pas que les 'botanistes' parmi l'espèce humaine...
- p. 14. Au paragraphe 'période de floraison', la notion de 'plantes individuelles isolées' n'est pas claire.

- p. 20. Le glossaire est illustré par des photographies extrêmement petites parfois illisibles (graine ailée, aranéeux, ovaire, rhizome, sphaigne, stigmaté,...). L'illustration du sépale est inexploitable. Certaines définitions sont curieuses. Ainsi, un substrat 'acide' peut-il être défini seulement par 'l'absence de calcaire' ? D'autres sont inutiles, comme 'bouton floral', 'dune', 'marécageux'. Et le terme 'ligule' ne se limite pas aux fleurs ligulées mais aussi à un élément anatomique fondamental des Poacées et des Cypéracées (même si celles-ci ne sont pas abordées dans l'ouvrage). À l'article 'ovaire', il aurait été utile de préciser que cet organe donne naissance au fruit, puisqu'on y indique que les ovules deviennent les graines. 'Pédicelle : petit axe d'une inflorescence portant une seule fleur', ainsi formulée, cette définition pourrait faire croire qu'il existe des inflorescences à une seule fleur, ce qui n'en ferait pas des inflorescences.
- p. 36. L'illustration des pollinies, si proche de la photo 17, prête à confusion.
- p. 62. Le groupe *napellus* chez le genre *Aconitum* est d'autant plus complexe que divers hybrides ont été développés en horticulture. Il est impossible de distinguer ces taxons de la sous-espèce indigène (*A. napellus* subsp. *lusitanicum*, rarissime au demeurant) à l'aide d'une simple photographie. *Consolida regalis* a virtuellement disparu de la Belgique. On peut, par contre, rencontrer *C. ajacis*, échappé des jardins, notamment dans le district mosan.
- p. 66. *Ranunculus arvensis*, taxon probablement éteint en Belgique.
- p. 76. Strictement, le Sarrasin n'est pas une céréale (terme réservé aux Poacées à caryopses riche en amidon) mais une pseudo-céréale. Le renvoi [Voir également 1214, 1215] devrait être placé ailleurs, il n'a aucun lien spécifique avec *Fallopia japonica*. À propos de cette espèce, s'il a bien une plante dont le caractère invasif aurait dû être précisé..., et pas uniquement sur les talus 'perturbés'.
- p. 90. Faut-il encore utiliser le terme mauvaise herbe, même entre guillemets, dans un livre de botanique ?
- p. 94. Le caractère 'très toxique' des graines d'*A. githago* relève d'une compilation en cascade qui n'est pas étayée par des données fiables ! (cf. MARTIN Ph. et LAMBINON J., 2012. – Lèpre et Nielle des blés (*Agrostemma githago* L.) : une curieuse relation. *Natura Mosana* 65(1) : 5-16).
- p. 126. La distinction entre les sous-genres *Viola* et *Melanium*, aurait pu (dû) être évoquée par la structure florale si caractéristique dès la présentation de la famille, et pas à hauteur de *Viola arvensis*, ce qui laisse à penser que seule cette espèce présente cette configuration.
- p. 132. Pourquoi les Euphorbiacées n'ont-elles pas de titre ?
- p. 134. Qui pourrait reconnaître la plante à la figure 336 (à droite) ?
- p. 138. *Hypericum androseum* : 'Fruit frais ressemblant à 1 baie', mais c'est une baie ! 'Lin cultivé... Cultivé pour le lin'... ! On écrira plutôt : cultivé pour les fibres textiles, et 'souvent sporadique' ne serait-il pas un oxymore ?
- p. 144. *Lathyrus nissolia* : 'plante presque impossible à distinguer des graminées quand elle n'est pas en fleur' Elle n'a tout de même pas de nœuds... Mélilots : 'après fanaison ou séchage ; plantes alors toxiques' : non, la toxicité des mélilots n'est liée qu'à leur fermentation, donc un mauvais séchage, qui produit des dérivés coumariniques anticoagulants de type Warfarin.
- p. 156. *Cannabis sativa*. 'Cultivé pour usage médicinal aux NL' : on pourrait signaler que la plante est surtout cultivée pour des usages prohibés, et qu'en Belgique, l'usage thérapeutique de la plante, notamment du tétrahydrocannabinol, est très restreint et codifié et qu'il ne concerne jamais le végétal proprement dit mais une préparation pharmaceutique (Sativex®). La plante photographiée n'est manifestement pas la plus représentative.
- p. 158. Rien n'est évoqué à propos de l'extrême complexité du genre *Rubus*.
- p. 168. Les fleurs des Brassicacées ne sont pas 'en forme de croix' ! C'est la disposition des pièces florales qui présente une symétrie cruciforme. Le concept de 'fruits (assez) larges', comme celui de 'fruits assez longs' (p. 184 et sv.) est farfelu. Le terme de silicule versus silique est pourtant simple à définir.
- p. 194. Faut-il vraiment préciser, à propos des fruits des *Malva* 'comme les parts d'une tarte' ?
- p. 196. Le terme 'patates' désigne les tubercules de certaines *Ipomoea* (Convolvulacées). S'il désigne la pomme de terre, il s'agit d'un usage linguistique familier voire dialectal, de toute façon peu élégant.
- p. 206. *Echium vulgare* : 'Fleurs un peu bilatérales'. Formulation ambiguë, à remplacer par 'Fleurs à symétrie un peu bilatérale', d'autant que plus haut dans cette même page on évoque la 'Pyrole unilatérale'.
- p. 212. *Phacelia tanacetifolia* n'est pas uniquement cultivée comme mellifère, mais beaucoup plus dans les cultures 'intermédiaires pièges à nitrates' (CIPAN), et est-elle moins cultivée en Belgique qu'aux Pays-Bas ? Il est curieux donc de ne pas la voir figurer sur les zones belge et luxembourgeoise.
- p. 220. *Physalis alkekengi* est probablement éteint dans la dition. Faut-il vraiment y faire allusion ?
- p. 352. Deux potamots, pourtant pas si rares, ne sont pas renseignés : *Potamogeton berchtoldii* et *P. trichoides*.
- p. 360. *Persicaria amphibia* présente aussi des accommodats terrestres, humide et sec. L'espèce n'est pas exclusivement aquatique !
- p. 382. *Valeriana officinalis* peut-elle être placée parmi les plantes aquatiques et consorts ?, d'autant que l'espèce *V. wallrothii*, plutôt xérophile, y est incluse, sous le nom 'V. officinale des collines'.
- p. 386. *Mentha pulegium* et *M. aquatica* ne sont pas placées avec les autres menthes (p. 228), pour des raisons écologiques qui paraissent bien obscures.
- p. 414. *Silene baccifera* est certes un peu grimpante, de là à la placer près des clématites et du houblon, il y a certainement une imprécision qui ne rendra pas service à l'identification.
- p. 418. *Rubus fruticosus* apparaît comme plante volubile, comme divers *Rosa* et *Solanum dulcamara*.
- p. 432. *Juglans regia* et *Castanea sativa* : 'également planté', ces deux arbres, non indigènes dans la dition sont quasiment toujours plantés, beaucoup plus rarement naturalisés ou subspontanés dans la dition.

p. 468. Le genre *Abies* est ignoré alors qu'il est non seulement largement planté en sylviculture, et que la confusion de son nom vernaculaire (sapin) avec le 'sapin' de Noël, qui est un épicea, est bien ancrée dans le public.

p. 476. Faut-il vraiment évoquer *Trichomanes speciosum*, avec une photographie totalement inexploitable (1356) ?

p. 484. *Pteridium aquilinum* : la mention 'indicatrice d'anciens feux de forêts importants' est curieuse...

Tous les chemins mènent à Rome, dit-on. Tous les livres de botanique conduiraient-ils à la maîtrise de celle-ci ? Probablement pas. Et si l'intérêt du grand public pour la botanique descriptive se trouvait renforcé par le présent ouvrage, on ne pourrait que s'en féliciter. Malheureusement, si l'intention des auteurs est louable, le concept adopté risque fort de conduire le naturaliste en herbe sur une voie de garage. L'étude de la floristique, comme toute étude, a ses exigences, ses moyens, ses objectifs. Mettre un nom sur une plante, c'est non seulement la désigner, mais aussi l'intégrer dans un système, le plus naturel possible et donc dans la phylogénie qui est elle-même à l'origine de ses caractéristiques. Vouloir mettre un nom sur une plante, comme tout autre être vivant, c'est aussi s'investir dans une démarche analytique où l'apprentissage de l'organographie végétale est aussi important que le vocabulaire et la grammaire dans l'apprentissage d'une langue. Dès lors, abandonner l'approche famille-genre-espèce est aussi critiquable que nier l'importance de la maîtrise de la conjugaison en linguistique. Et faire croire au citoyen lambda que la simple superposition de l'échantillon qu'il vient de cueillir avec une photographie lui permettra de lui donner un nom, ou finalement, qu'il lui suffira de la présenter à son smartphone pour l'identifier, est de l'ordre de la fantaisie qui l'éloignera inévitablement de la réalité scientifique.

Fallait-il donc réinventer la roue, alors que fonctionnent efficacement depuis plus de deux siècles les algorithmes dichotomiques basés sur la taxonomie des familles ? Qu'y a-t-il donc de gênant dans une approche analytique qui fait appel à ce modèle, alors que notre approche mentale l'utilise largement dans un tas de domaines (comment fonctionne donc notre cerveau lorsque nous entrons dans un supermarché ?). L'éclatement des espèces d'un même genre dans des regroupements arbitraires troublera plus d'un lecteur averti et coulera le débutant par la perte de toute référence à la phylogénie qui sous-tend la classification moderne. Le mieux supposé devient l'ennemi du bien.

Les auteurs, et notamment le photographe dont il faut saluer l'importance et la qualité du travail notamment grâce à la technique du focus stacking qui permet d'accroître considérablement la profondeur de champ, ont voulu réaliser un ouvrage de grande ampleur, avec l'objectif de parvenir à une identification des plantes à partir d'un schéma diagnostique exagérément simplifié et de la photographie que l'ère du numérique a rendue plus abordable. Cet ouvrage montre une fois de plus les limites de cette approche pour le moins périlleuse. À condition d'être reconditionnée dans une mise en page plus adéquate et un format qui permette de la mettre en valeur, cette iconographie sera néanmoins de nature à proposer un guide d'orientation de la diversité des plantes à fleurs du Benelux, qui plaira au naturaliste débutant. Et si les auteurs souhaitent garder le projet d'un outil d'identification, nous leur suggérons de se référer aux méthodes diagnostiques de leurs prédécesseurs, éventuellement simplifiées et adaptées aux nouvelles orientations de l'APGIII, mais largement validées par la communauté des botanistes.

Philippe MARTIN et Marie-Thérèse ROMAIN

P904020

BE ISSN 0028-0666

NATURA MOSANA

Revue de sciences naturelles en Wallonie



70-2
nouvelle série

2017

Une escarmouche territoriale dans l'empire de Flore : Gaston BONNIER, François CRÉPIN et la « Nouvelle Flore » de 1887

Ivan HOSTE *

(traduit du néerlandais par Régine FABRI ** & Nicole HANQUART **)

RÉSUMÉ

Avec l'entrée de la botanique au programme des écoles primaires, le marché des flores s'est fortement élargi en Belgique dans les années 1880. Deux feuillets publiés en 1887 montrent l'intense compétition entre les auteurs de flores à cette époque. François CRÉPIN, auteur du Manuel de la flore de Belgique – flore « standard » pour le pays – était l'auteur anonyme de ces feuillets, dans lesquels il s'indignait à l'annonce de la publication d'une nouvelle flore du nord de la France et de la Belgique, rédigée par deux auteurs français, Gaston BONNIER et Georges DE LAYENS, qui, à sa connaissance, n'avaient jamais herborisé en Belgique. Cette nouvelle flore destinée aux débutants menaçait de faire baisser la vente du Manuel de CRÉPIN. À long terme, le prestige scientifique de cet ouvrage n'a pas été atteint, mais, en tant que manuel scolaire, l'ouvrage a sans aucun doute souffert de la compétition avec les flores de BONNIER et DE LAYENS, ainsi qu'avec d'autres flores écrites par d'autres auteurs belges contemporains.

ABSTRACT

Following the inclusion of botany in the curriculum of elementary school in Belgium, the market for floras expanded strongly in the early 1880s. Two leaflets, both printed in 1887, demonstrate competition among the writers of field floras in Belgium during these years. François CRÉPIN, author of the standard flora for Belgium, was the anonymous author of these leaflets in which he showed indignation at the announcement of a new flora compiled by two French authors, Gaston BONNIER and Georges DE LAYENS, that would cover northern France and Belgium, although as far as he knew they had never botanized in Belgium. The new flora was specifically aimed at novices and threatened to diminish sales of CRÉPIN's Manuel de la flore de Belgique. In the long run the scientific prestige of the Manuel remained unimpaired, but as a school flora the book undoubtedly suffered from competition by the floras published by BONNIER and DE LAYENS as well as by floras compiled by other Belgian botanists during the 1880s.

SAMENVATTING

Door het opnemen van plantkunde in de leerplannen voor het lager onderwijs vergrootte in de jaren 1880 in België de afzetmarkt voor flora's. Twee in 1887 gedrukte vouwblaadjes illustreren de verhoogde competitie tussen de auteurs van flora's in die jaren. François CRÉPIN, auteur van de standaardflora voor België, was de anonieme auteur van die pamfletjes, waarin hij zijn onvrede liet blijken over de aangekondigde publicatie van een nieuwe flora voor Noord-Frankrijk en België, geschreven door twee Franse auteurs, Gaston BONNIER en Georges DE LAYENS, die, voor zo ver hij wist, nooit in België gebotaniseerd hadden. De nieuwe flora richtte zich tot beginners en dreigde de verkoop van de Manuel de la flore de Belgique van CRÉPIN te drukken. Op de lange termijn bleef het wetenschappelijke prestige van de Manuel onaantast. Wel leed het boek als schoolflora onder de mededinging van de flora's van BONNIER en DE LAYENS, maar ook van enkele andere flora's geschreven door Belgische auteurs in de jaren 1880.

* Agentschap Plantentuin Meise, Nieuwelaan 38, B-1860 Meise, Belgique. Courriel : ivan.hoste@plantentuinmeise.be

** Chercheurs Wallonie-Bruxelles, Jardin botanique Meise, Nieuwelaan 38, B-1860 Meise, Belgique. Courriels : regine.fabri@jardinbotaniquemeise.be; nicole.hanquart@jardinbotaniquemeise.be

INTRODUCTION

Les flores sont un outil indispensable, tant pour les naturalistes amateurs, les écoliers et les étudiants, que pour les botanistes et écologistes universitaires. Si le succès est au rendez-vous, la flore peut assurer à son auteur une renommée qui perdure longtemps après sa mort. Que savons-nous encore aujourd'hui de ROTHMALER, HEUKELS ou BONNIER, si ce n'est qu'ils étaient des auteurs de flores ?

Une flore est également une source de revenus, tant pour son éditeur que pour son auteur. Aussi, lorsqu'une nouvelle flore pénètre un marché par essence limité, elle n'est pas nécessairement bienvenue. Publiée au cœur d'une période prospère pour la floristique en Belgique, la Nouvelle Flore de BONNIER et DE LAYENS de 1887 en est un bon exemple (voir la liste des flores de BONNIER en annexe).

DEUX FEUILLETS ANONYMES

La maison F. Hayez, une entreprise réputée qui imprimait notamment le bulletin de l'Académie royale de Belgique, publia entre mars et juin 1887 deux feuillets anonymes (Annexe 2). Le premier intitulé *Quelques mots d'un botaniste belge sur la Nouvelle Flore du Nord de la France et de la Belgique* par MM. G. BONNIER (Fig. 5) et G. DE LAYENS comptait trois pages de réflexions critiques à l'annonce de la publication de cette nouvelle flore. L'auteur anonyme présumait que cet ouvrage ne serait guère plus qu'« une sorte de deuxième édition » de la *Nouvelle Flore* des environs de Paris des mêmes auteurs, parue récemment.

Le pamphlétaire s'insurgeait contre le fait que les auteurs de ce livre annexaient purement et simplement à la France un pays voisin, avec la flore duquel ils n'étaient pas suffisamment familiarisés. Ce nouvel ouvrage répondrait-il aux exigences de l'enseignement belge, serait-il meilleur que les flores existantes ? En se basant, selon ses dires, exclusivement sur les intérêts de l'enseignement, l'auteur répondait par la négative à ces deux questions. Il pensait que la *Nouvelle Flore* serait juste un ouvrage de détermination, donnant trop peu de place à la classification et à la description des familles. Il soulignait aussi que la flore des environs de Paris précitée utilisait beaucoup plus de termes techniques que son titre complet ne le laissait entendre (*Nouvelle Flore pour la détermination facile des plantes sans mots techniques*, avec 2145 figures inédites représentant toutes les espèces vasculaires des environs de Paris, dans un rayon de 100 kilomètres, des départements de l'Eure, de l'Eure-et-Loir, etc. et des plantes communes dans l'intérieur de la France).

Le second feuillet, signé « Botanicus », développait en quatre pages un petit conte intitulé « Deux botanistes chinois partisans du libre-échange ». Le Japon, expliquait Botanicus, avait une riche tradition botanique et, dans ce pays, les élèves avaient le choix entre plusieurs bonnes flores scolaires. Pourtant un éditeur chinois avait publié une flore du Japon et de quelques provinces du nord de la Chine, écrite par deux botanistes chinois qui n'avaient jamais mis le pied sur le sol japonais. En outre, la page de titre affirmait que l'ouvrage avait été approuvé par le conseil supérieur de l'enseignement japonais et que le premier auteur était membre de la société botanique du Japon.

Aucune information n'est disponible à propos du tirage de ces feuillets, ni de leur diffusion. Dans la notice biographique rédigée à la suite du décès de François CRÉPIN (Fig. 1) par Léo ERRERA et Théophile DURAND, ces deux petits textes sont mentionnés dans la liste de publications de celui qui fut directeur du Jardin botanique de l'État à Bruxelles, auteur d'un ouvrage de référence, le *Manuel de la Flore de Belgique*, et, dans les années 1880, reconnu au niveau international comme un spécialiste du genre *Rosa*. L'identité de l'auteur n'était, selon toute vraisemblance, pas un grand secret. Déjà dans le numéro du 19 juin 1887 de *La Flore Illustrée*, une revue de vulgarisation éditée à Bruxelles par Charles COPPÉE, était parue une note sur la récente flore de Belgique et du nord de la France de BONNIER et DE LAYENS, qui, au passage,

divulguait l'identité de Botanicus : « Ces deux Chinois, comme les appelle M. CRÉPIN, ont écrit une *Flore du Nord de la France*, et comme la Belgique touche au Nord de la France, ces messieurs ont tout bonnement changé le titre du premier livre et en ont fait une *Nouvelle Flore de la Belgique*. »

Matériaux a priori secondaires pour l'histoire de la botanique en Belgique, ces deux feuillets, outre l'éclairage plus nuancé qu'ils apportent sur la personnalité du toujours aimable François CRÉPIN, méritent qu'on s'y attarde un instant. La raison première de leur publication était, à vrai dire, un conflit territorial assez banal entre un botaniste belge, auteur d'une flore de Belgique, d'une part, et un botaniste français qui, sans scrupules, rattachait la Belgique au territoire de sa *Nouvelle Flore du Nord de la France*, d'autre part. Ce petit épisode, cependant, va au-delà de l'anecdote dès qu'il est interprété dans le contexte du statut relativement élevé acquis par la floristique en Belgique dans les années 1880. En d'autres termes : quand le marché prospère, cela vaut la peine de défendre sa part des ventes de flores contre chaque nouveau venu.



Fig. 1. – François CRÉPIN (1830-1903).

(Source : <http://www.br.fgov.be/public/general/history/crepin.php>)

L'ESSOR DE LA FLORISTIQUE EN BELGIQUE

Aujourd'hui, le terme « botaniste » recouvre une gamme variée de praticiens, allant de l'amateur de la flore sauvage, à l'écologiste de terrain et au taxonomiste moléculaire. Mais les débuts de la floristique de terrain, considérée comme une activité éducative et un loisir, se situent – de manière quelque peu arbitraire, il est vrai – au 18^{ème} siècle quand Jean-Jacques ROUSSEAU (1712-1778) écrivit ses lettres botaniques (publication posthume : ROUSSEAU, 1782). Dans ces lettres, le philosophe des Lumières témoignait du fait que la détermination des plantes et la confection d'un herbier étaient des activités joignant l'utile à l'agréable. Le système artificiel de LINNÉ était ainsi un excellent outil puisqu'il permettait de nommer les plantes d'une manière simple.

La botanique a connu en Belgique un succès considérable jusqu'aux dix premières années suivant l'indépendance du pays, avant de régresser durant un certain temps. Ce n'est que dans les années 1850 qu'elle suscite un regain d'intérêt. François CRÉPIN a joué un rôle important dans ce revirement, s'étant donné la peine, dès 1850, d'apprendre en autodidacte la flore de tout le territoire belge¹. Au fil du temps, il a construit un vaste réseau de correspondants, qu'il mettait à profit pour échanger informations et matériaux d'herbier. Ceci aboutit, en 1860, à la publication du Manuel de la Flore de Belgique, un ouvrage qui resta en usage comme flore standard en Belgique jusqu'après la Première Guerre mondiale. Deux ans plus tard, la création de la Société royale de Botanique de Belgique conforta ce nouvel élan. La Société, située quelque part dans le vaste champ entre les passionnés d'horticulture et les botanistes académiques actifs, s'adressait surtout aux herboristes amateurs s'intéressant à la flore sauvage indigène. François CRÉPIN a décrit les premières années de cette société non sélective et ouverte à tous comme « une nouvelle période qu'on pourrait appeler démocratique ou extra-officielle » (CRÉPIN, 1878 : 263).



Fig. 2. – *Le Botaniste*, Raphaël RITZ, 1883.
(Source : Wikimedia Commons).

À leur tour, le Manuel et la Société donnèrent un nouvel élan à l'essor de la floristique en Belgique. Des dizaines de nouvelles trouvailles furent ajoutées au catalogue de la flore belge et l'utilisation d'ouvrages de détermination dans l'enseignement progressa, comme en témoignent notamment les courriers du Père Henri VANDENBORN (1824-1886), professeur à l'École normale de Saint-Trond. En mai 1872, VANDENBORN, que CRÉPIN avait présenté comme un spécialiste de la flore de la Campine dans la première édition de son Manuel, écrivit au Père Auguste BELLYNCK (1814-1877), professeur de botanique au Collège Notre-Dame de la Paix à Namur, que depuis peu les élèves de l'École normale montraient un intérêt

croissant pour la botanique : « Ils veulent absolument que je leur apprenne à herboriser et les mette en état de trouver par eux-mêmes le nom des plantes ». VANDENBORN se réjouissait de cette tendance car « ceux qui trouveront leur délassément dans les herborisations ne l'iront pas chercher dans les cabarets... ». Peu après, ce dernier fit l'acquisition de la flore de CRÉPIN pour ses élèves et « depuis lors chaque promenade est une herborisation » (collection de l'État fédéral belge, en dépôt au Jardin botanique Meise, copies des archives BELLYNCK de l'Université de Namur, lettres du 17.05.1872 et du 21.07.1872).

LES ANNÉES 1880 : UNE OFFRE DE FLORES SCOLAIRES COMME JAMAIS VUE

Un an après l'écrasante victoire remportée par les libéraux aux élections de 1878, le parlement belge avait voté un changement radical de la vieille loi scolaire de 1842. Cette réforme n'a pas seulement conduit à une lutte scolaire longue de cinq ans « pour l'âme de l'enfant », mais s'est aussi traduite par la place plus importante accordée aux sciences dans les programmes d'enseignement. Une branche qui s'y prêtait bien était la botanique, même si tous les professeurs n'étaient pas encore bien préparés à cette tâche. Un effet collatéral de cette réforme fut l'augmentation du nombre de membres de la Société royale de Botanique. Des enseignants motivés espéraient ainsi améliorer leurs connaissances et leur expérience (CRÉPIN, 1882 : 225). D'autres se mirent au travail pour rédiger des flores scolaires adaptées.

CRÉPIN, lui aussi, vit dans cette bonne conjoncture la possibilité d'augmenter son chiffre de vente. La deuxième édition de son Manuel, datant de 1866, s'est avérée la plus détaillée et la plus scientifique des cinq éditions qu'a connues cet ouvrage. À cette époque, le prestige de l'auteur reposait en grande partie sur cette seule publication. À la fin des années 1860, son objectif s'étant de plus en plus déplacé vers la rédaction d'une monographie mondiale du genre *Rosa* et, momentanément aussi, vers la recherche de fossiles végétaux, une série de contributions scientifiques de haut niveau venant étoffer sa liste de publications, il put se permettre de vulgariser son Manuel. Dans la troisième édition (1874), il supprima bon nombre des remarques scientifiques qui étayaient la deuxième édition. Les quatrième et cinquième éditions, publiées respectivement en 1882 et 1884, confirment sa volonté de simplifier et de rendre son ouvrage plus accessible. Dans l'avant-propos de la quatrième édition, il stipulait que sa flore était essentiellement destinée à accompagner les premiers pas des débutants en botanique. Plus loin, il notait avec satisfaction que « le jour n'est sans doute pas éloigné où les enfants de nos écoles primaires connaîtront les éléments de cette science et trouveront une utile et agréable distraction dans la recherche de nos plantes indigènes ». Dans la cinquième édition, le caractère didactique est encore

¹ L'image du botaniste solitaire, et quelque peu original (Fig. 2) restera longtemps ancrée dans l'imaginaire collectif, malgré

l'intérêt croissant de cette discipline et son essor dans l'enseignement.

accentué par l'insertion d'un grand nombre d'illustrations (Fig. 3), et par l'ajout des noms vernaculaires néerlandais et de termes néerlandais dans le glossaire. Par rapport aux précédentes éditions, un élagage sérieux est fait dans les mentions de synonymes.

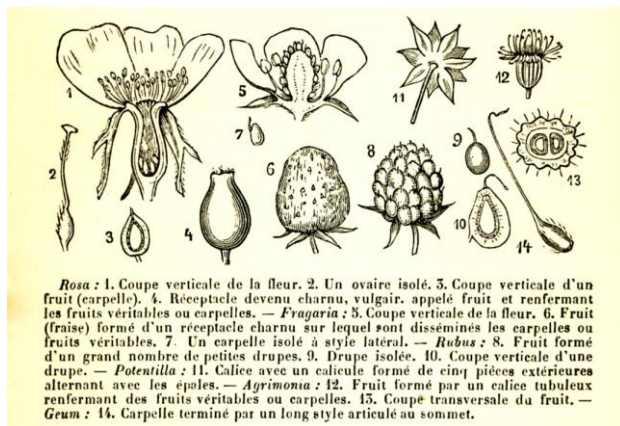


Fig. 3. – Illustration extraite de la 5^{ème} édition du Manuel de CRÉPIN, dont les planches ont été réalisées par V. VERMORCKEN. (Collection de l'auteur).

À cette époque, Alfred COGNIAUX (1841-1916) était, pour la Belgique, l'auteur le plus renommé d'une flore scolaire. Publié pour la première fois en 1883, dans une période d'intense activité floristique, son Abrégé de la Petite Flore de Belgique fut réimprimé jusqu'après la Seconde Guerre Mondiale (Fig. 4). Un temps collaborateur au Jardin botanique de l'État à Bruxelles avant de devenir professeur à l'École normale de Jodoigne, COGNIAUX doit sa renommée internationale à sa collaboration scientifique à la Flora Brasiliensis (DIAGRE-VANDERPELEN, 2011). En 1883, sont publiés la première édition de sa Petite Flore de Belgique à l'usage des écoles, ainsi que son Abrégé de la Petite Flore de Belgique destiné aux élèves des écoles primaires et moyennes (Fig. 4).

Les autres flores publiées durant toutes ces années s'adressaient beaucoup moins spécifiquement à l'enseignement. Leur qualité était éminemment variable, mais il est très difficile de déterminer aujourd'hui dans quelle mesure cela a pu influencer leur succès. Très peu d'informations sont disponibles sur qui utilisa quelle flore et sur leur tirage. Deux ouvrages sortent du lot : ce sont la Flore complète de la Belgique (1885) d'André DE VOS (1834-1889), conservateur du Musée scolaire national à Bruxelles, et la Flore analytique de la Belgique (1888) de Charles-Henri DELOGNE (1834-1901), un spécialiste des cryptogames, collaborateur du Jardin botanique de l'État à Bruxelles. Ces deux auteurs attachaient une grande importance aux plantes cultivées, ce qui constituait un atout supplémentaire en faveur d'une plus large diffusion. À côté de ces flores en français émerge aussi en 1884 un titre en néerlandais, la Schoolflora voor Noord-België (littéralement 'Flore scolaire pour le Nord de la Belgique') éditée par Noordhoff & Smit à Groningue. Cet ouvrage

était issu d'une révision de la deuxième édition de la Schoolflora voor Nederland de Hendrik HEUKELS (1854-1936). L'édition belge diffère de l'édition de la flore scolaire des Pays-Bas par des additions dans le texte (pour mentionner des espèces qui n'étaient pas signalées aux Pays-Bas) et 10 pages supplémentaires ajoutées à la fin du volume avec des notices sur les plantes dont le statut en Flandre est sensiblement différent de leur statut aux Pays-Bas. Contrairement aux Pays-Bas, la version flamande semble avoir été un fiasco sur le plan commercial. Des décennies plus tard, il s'avérerait que la flore de HEUKELS n'avait nul besoin d'adaptations au niveau de la rédaction ou du titre pour conquérir un important segment du marché en Flandre. Dans les années 1880, la « menace » ne venait pas du Nord.

Il fallut attendre jusqu'en 1892 avant qu'une flore autochtone en néerlandais ne s'impose, en l'occurrence la Geïllustreerde Flora voor België due au professeur gantois Julius MAC LEOD (1857-1919) et à Gustaaf STAES (1863-1918), préparateur au jardin botanique de Gand.

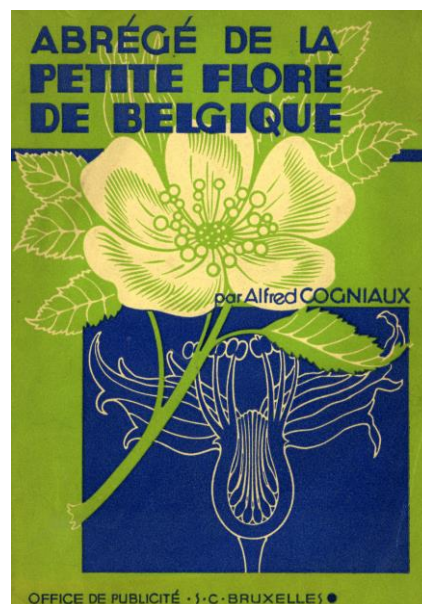


Fig. 4. – Page de couverture de l'Abrégé de la Flore scolaire de COGNIAUX, 10^{ème} édition, s.d. (Collection de l'auteur).

GASTON BONNIER : SCIENTIFIQUE ET RÉDACTEUR DE FLORE

La figure de Gaston BONNIER, tout comme celle de CRÉPIN est, pour les floristes, surtout associée à son travail d'auteur de flore et dans une bien moindre mesure aux autres pans de son œuvre scientifique. Paris, où il fut nommé professeur de botanique à la Sorbonne en 1887, resta jusqu'à la fin de sa vie le point d'attache de ses activités scientifiques. Sa recherche et ses publications couvrent un large éventail de sujets, comme la relation entre la biologie florale et les insectes pollinisateurs, la physiologie, la flore de France et l'influence du milieu sur la croissance des plantes de montagne. Il fut le fondateur et le rédacteur d'un périodique scientifique, la *Revue générale de Botanique*, et

rédigea de nombreuses contributions de vulgarisation en botanique (DAVY DE VIRVILLE, 1970 ; BOURNÉRIAS, 1990).

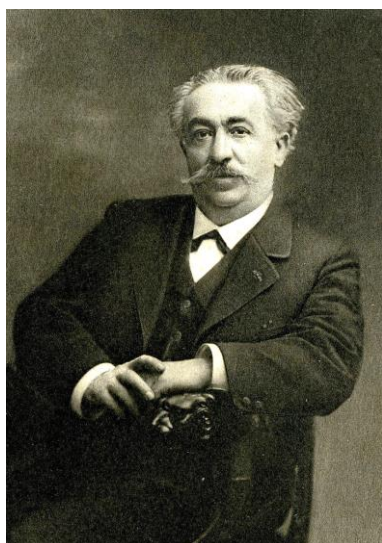


Fig. 5. – Gaston BONNIER (1853-1922).
(Source : Revue générale de Botanique, vol. 25/1914)

Science et vulgarisation sont toutes deux représentées dans une série de flores à succès rédigées par BONNIER, souvent en collaboration avec son cousin Georges DE LAYENS (1834-1897). Cela débute par une Flore de Paris et des environs et s'achève par l'imposante Flore complète illustrée en couleurs de France, Suisse et Belgique, en 12 volumes, qui ne fut terminée qu'en 1935, soit 13 ans après sa mort. Sa Petite Flore (1888) et Les Noms des fleurs trouvés par la méthode simple (1909) font partie des manuels, incontournables sur le long terme, destinés tout spécialement à l'enseignement et, plus généralement, aux botanistes débutants. Initialement les auteurs ont apporté des modifications aux éditions successives de leurs flores (DUPUIS, 1977). Toutefois peu à peu la nomenclature a vieilli et, au fil du temps, ces flores n'ont plus intégré les résultats des recherches récentes, ni la cohorte de plantes exotiques qui s'étaient fortement répandues à la fin du 19^{ème} siècle. Pourtant ces flores ont continué à connaître de nombreuses réimpressions sans aucun changement et sont toujours en vente de nos jours.

BONNIER ET DE LAYENS : LE PASSAGE DE LA FRONTIÈRE AVEC LA NOUVELLE FLORE

L'histoire des éditions successives de la Nouvelle Flore de BONNIER ET DE LAYENS illustre combien la vulgarisation et la science rigoureuse pouvaient être imbriquées dans des questions de territorialité, d'ambition commerciale, et d'aspiration à l'honneur et à la reconnaissance.

En 1885, BONNIER a sous les yeux les premières pages imprimées de sa nouvelle Flore de Paris et ses environs dans un rayon de 100 kilomètres. La nouvelle mise en page des clés de cet ouvrage fut accueillie par une critique très positive (Fig. 6). Au même moment, BONNIER découvre

l'annonce d'un concours de l'Académie française des sciences pour 1886, dont le sujet est un travail sur la flore du nord de la France, c'est-à-dire les départements du Nord, du Pas-de-Calais, des Ardennes, de la Somme, de l'Oise et de l'Aisne. Il se montre intéressé, reporte la publication de sa Nouvelle Flore de Paris et retravaille son manuscrit pour répondre à la proposition de l'Académie (DUPUIS, 1977). Comme la flore de la Belgique voisine est bien connue et en grande partie logiquement liée à celle du nord de la France, il décide d'étendre le territoire en dehors des frontières de la France. Dans l'avant-propos à la Nouvelle Flore du Nord de la France et de la Belgique il reconnaît clairement que « l'excellent ouvrage de M. François CRÉPIN » lui a été particulièrement utile pour la rédaction de sa nouvelle flore.

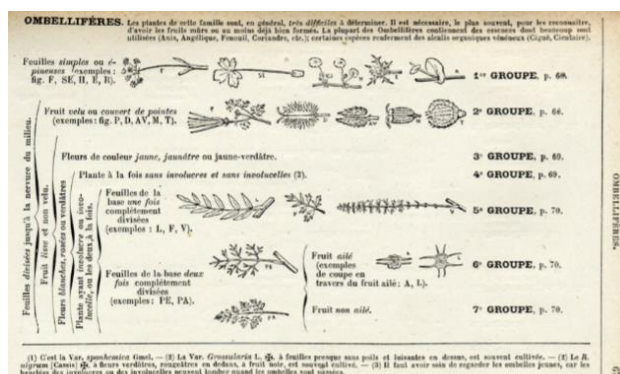


Fig. 6. – Clé extraite de la Nouvelle Flore de la Belgique et du Nord de la France. (Collection de l'auteur).

Le travail déposé par BONNIER, basé en partie sur le manuscrit rédigé pour la Flore de Paris et des environs et en partie sur un nouveau travail de rédaction, est couronné par le jury de l'Académie. BONNIER partage les honneurs avec un second lauréat, E.-G. CAMUS. Fortifié par ce nouvel atout, BONNIER se remet au travail. L'éditeur de la Nouvelle flore de Paris reçoit le feu vert pour achever l'impression. Peu après, cette flore, démarrée en 1885, est finalement terminée et porte sur la page de titre la mention d'une semi-vérité : « Cette flore fait partie d'un travail couronné par l'Académie des Sciences ». Le livre sort dans le commerce le 26 mars 1887 sous le titre « Nouvelle Flore ... représentant toutes les espèces vasculaires des environs de Paris, dans un rayon de 100 kilomètres » (DUPUIS, 1977). Il est directement acquis par le Jardin botanique de l'État à Bruxelles, où il est inscrit dans le registre des acquisitions le mois même de sa sortie.

La Nouvelle Flore reçoit une critique élogieuse dans la Revue bibliographique de la Société botanique de France : une nouvelle présentation et les quelque 2000 dessins font de cette flore un guide attrayant et fiable pour le floriste débutant (MALINVAUD, 1887). Une deuxième flore sur base du manuscrit couronné par l'Académie et mise en page dans le style de la Nouvelle Flore de Paris et des environs, arrive sur le marché à peine deux mois plus tard, le 21 mai 1887, sous le titre de Nouvelle Flore du Nord de la France et de la Belgique (DUPUIS, 1977) (Fig. 7). Une carte représentant les « Régions botaniques de la Belgique

et du Nord de la France » y est insérée. Cette carte reprend – en ce qui concerne le territoire belge – les limites de districts figurant sur la carte du Manuel de Crépín. La mention du prix de l'Académie française des Sciences inscrite sur la page de titre est tout à fait justifiée à l'inverse de celle stipulée dans la flore de Paris et ses environs.

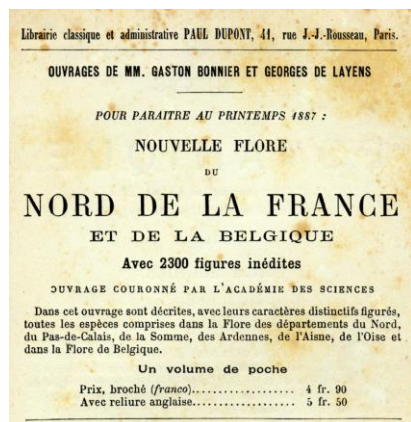


Fig. 7. – Annonce de la publication de la Nouvelle Flore du Nord de la France et de la Belgique dans la Nouvelle Flore des Environs de Paris, publiée en mars 1887. (Collection de l'État fédéral belge, en dépôt au Jardin botanique Meise)

Pour le volet belge de l'histoire, faisons un retour de quelques mois dans le passé. Durant cette période, BONNIER se préparait à mettre sa flore en vente sur le marché belge, sans dévoiler son projet au monde extérieur. La documentation disponible à ce sujet comporte des lacunes, mais elle est suffisante pour mettre à jour la stratégie de BONNIER et permettre de comprendre les aigreur de François CRÉPIN.

Lors de la séance du 12 mars 1887, F. CRÉPIN et Th. DURAND proposent Gaston BONNIER comme membre de la Société royale de botanique de Belgique sans que l'on sache si c'est à la demande de l'intéressé. Un mois plus tard, celui-ci s'étant acquitté du montant statutaire de la cotisation, il est accepté comme membre effectif à vie durant la séance du 15 avril. À peine quelques semaines auparavant, la Nouvelle Flore des environs de Paris était arrivée à Bruxelles, porteuse de l'annonce de la publication au printemps 1887 de la Nouvelle Flore du Nord de la France et de la Belgique... CRÉPIN n'a-t-il eu vent de ces deux nouvelles flores qu'à ce moment ? Quoi qu'il en soit, il est probable que cette annonce fin mars, ou tout au plus quelques semaines plus tard, fut immédiatement à l'origine de la rédaction de son premier pamphlet. BONNIER cherchait sans doute un éditeur en Belgique pour une

version belge de sa flore du Nord de la France et de la Belgique (Fig. 8). Avec juste un minime changement de titre², l'éditeur bruxellois J. LEBÈGUE & C^{ie} mit la Nouvelle Flore de la Belgique et du Nord de la France de G. BONNIER et DE LAYENS sur le marché, en même temps que l'édition française, ou quelques semaines après³. Avec la mention « Ouvrage couronné par l'Académie des sciences » sur la page de titre de la version belge, les auteurs optaient à nouveau pour une semi-vérité. Étaient-ils conscients que cette formulation donnait à croire que l'ouvrage avait été couronné par l'Académie à Bruxelles ou bien n'était-ce qu'une erreur ou un oubli ?

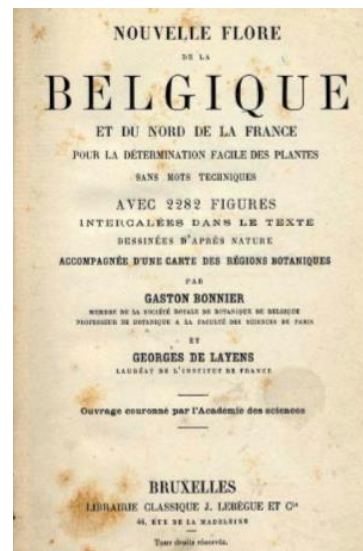


Fig. 8. – Page de titre de la Nouvelle Flore de la Belgique et du Nord de la France publiée à Bruxelles en 1887. (Collection de l'auteur).

En juin 1887, la flore est inscrite au registre des acquisitions de la bibliothèque du Jardin botanique de l'État à Bruxelles. Ce fut un choc pour CRÉPIN. Au vu de la mention, sur la page de titre, de la qualité de membre de la Société royale de botanique de Belgique de Gaston BONNIER – à peine quelques mois après y avoir été présenté par CRÉPIN lui-même ! – l'auteur du Manuel devait regretter amèrement son vote. N'avait-il pas lui-même, en soutenant la candidature de BONNIER comme nouveau membre, introduit le cheval de Troie au sein de la Société royale de Botanique de Belgique ? L'écriture de la petite parabole des Chinois et des Japonais, évoquant de manière transparente respectivement les Français et les Belges, l'a-t-elle aidé à ce moment, fin mai ou début juin, à évacuer la pression ? Nous ignorons si cet épisode a conduit ou non à des tensions rémanentes entre BONNIER et CRÉPIN.

² Cette flore était plutôt une variante, avec une couverture et une page de titre adaptées, de la Nouvelle Flore du Nord de la France et de la Belgique publiée à Paris, dans laquelle seules les premières pages avaient été remplacées par un feuillet de quatre pages avec le nouveau titre.

³ L'hypothèse, suggérée ici, que BONNIER a pris lui-même l'initiative de publier une édition belge est démentie par une lettre du 5 juin 1887 dans laquelle BONNIER prétend qu'il n'a pas

d'éditeur en Belgique et que l'éditeur Jules LEBÈGUE a seulement reçu un exemplaire en dépôt (AYMONIN & KERAUDREN-AYMONIN 1990 : 130). L'édition belge aurait-elle été publiée à l'insu de l'auteur à la suite de contacts entre les éditeurs français et belge ? Cela requiert de plus amples recherches. Peu importe, pour CRÉPIN le mal était déjà fait dès le moment où la version française de la Nouvelle Flore du Nord de la France et de la Belgique arrivait sur le marché.

Les fréquentes rééditions – remplacées, après un certain temps, par de simples réimpressions sans plus le moindre changement rédactionnel⁴ – et la facilité avec laquelle un ancien exemplaire peut vous tomber dans les mains en antiquariat montrent l'immense succès que les flores de BONNIER ont connu pendant des décennies en France et en Belgique. Les Noms des fleurs, la Petite Flore et la Nouvelle Flore sont des titres dont la réputation dans le monde de l'enseignement, et sans doute aussi parmi de nombreux amateurs, était comparable à celle des deux petites flores scolaires de COGNIAUX, et surtout de son Abrégé de la Petite Flore.

Entre-temps, le Manuel de la Flore de Belgique de CRÉPIN conserva facilement, malgré les nombreux nouveaux arrivants, son statut de flore standard de la Belgique, principalement auprès des botanistes plus expérimentés et chez les chercheurs liés à des institutions scientifiques. Les auteurs de flores scolaires renvoyaient aussi volontiers l'étudiant plus motivé vers le Manuel, qu'ils considéraient comme une référence incontournable pour toute étude sérieuse de la flore de Belgique. Un élément symptomatique du prestige du Manuel est la présentation par Jules GOFFART (1864-1955) en 1934 de son Nouveau Manuel de la Flore de Belgique et des régions limitrophes, sur la page de titre de l'ouvrage, comme le successeur de l'« Ancien Manuel de la Flore de Belgique », alors qu'en réalité il s'agit d'une toute nouvelle flore.

BONNIER avait porté un coup au maître de la floristique en Belgique au 19^{ème} siècle, et ce choc n'est pas resté sans conséquence sur l'ambition de CRÉPIN en tant que rédacteur d'une flore scolaire. Malgré les nombreux changements introduits dans les quatrième et cinquième éditions, le succès du Manuel de CRÉPIN était indubitablement en deçà de ses espérances dans l'enseignement primaire et secondaire, mais ceci n'était pas seulement la conséquence des activités de BONNIER et DE LAYENS – ces détestables partisans « chinois » du libre-échange. Botanicus n'avait-il pas en effet signalé dans son pamphlet que l'enseignement obligatoire de la botanique au « Japon », c'est-à-dire en Belgique, avait fait voir le jour à bon nombre de « petites flores japonaises » pour jeunes utilisateurs ? Il est difficile de ne pas lire dans ces mots une allusion aux ouvrages de COGNIAUX.

À la différence de BONNIER, CRÉPIN abandonna peu à peu le travail de rédacteur de flores et n'investit pas son temps dans l'écriture d'une série de flores dirigées chacune vers un groupe ciblé d'utilisateurs potentiels. Dans l'introduction à la cinquième édition, il écrit qu'il avait, à la suite de nombreuses demandes, essayé de retravailler le Manuel pour en faire une « flore élémentaire destinée

aux élèves des écoles primaires » moins étendue, mais qu'il n'y était pas parvenu : « Limité au simple mécanisme des tableaux analytiques, il serait devenu impropre à l'usage qu'on doit en faire ». Déterminer des plantes sans prendre en compte la classification n'était pas une option pour CRÉPIN. Il avait fait son choix et laissait à d'autres le soin de rédiger des flores. Le statut scientifique de son Manuel, utilisé par les amateurs comme par les académiques, n'avait à aucun moment été remis en question, ni par BONNIER, ni par la nouvelle génération d'auteurs belges de flores. Au contraire, bon nombre d'auteurs de flores avaient souligné que la flore de CRÉPIN était, en Belgique, la référence absolue pour tous ceux dont elle comblait les aspirations. Désormais le directeur du Jardin botanique de l'État allait consacrer toute son activité de recherche à une monographie mondiale du genre *Rosa*, hélas restée inachevée.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AYMONIN G.G. & KERAUDREN-AYMONIN M., 1990. – Autour de Gaston Bonnier et son œuvre. Essai documentaire comparatif. *Bull. Soc. bot. Fr. Lettres botaniques*, 137 (2-3) : 125-138.
- BOURNÉRIAS M., 1990. – Gaston Bonnier, éminent pédagogue et botaniste de terrain. *Bull. Soc. bot. Fr. Lettres botaniques*, vol. 137 (2-3) : 93-105.
- CRÉPIN F., 1860. – Manuel de la Flore de Belgique. Librairie Agricole d'Emile Tarlier, Bruxelles. [Éditions ultérieures : Gustave Mayolez, Bruxelles (2^{ème} éd., 1866 ; 3^{ème} éd., 1874 ; 4^{ème} éd., 1882 ; 5^{ème} éd., 1884 ; cette dernière avec, par la suite, de nombreuses réimpressions inchangées chez Desoer à Liège).]
- CRÉPIN F., 1878. – Guide du botaniste en Belgique. Gustave Mayolez & J.-B. Baillière et Fils, Bruxelles & Paris.
- CRÉPIN F., 1882. – Compte-rendu de la XX^e herborisation générale de la Société royale de Botanique de Belgique (1882). *Bull. Soc. r. Bot. Belg.*, vol. 21(2) : 220-236.
- DAVY DE VIRVILLE A., 1970. – L'œuvre scientifique de Gaston Bonnier. *Regnum Vegetabile*, vol. 71 : 1-13.
- DIAGRE-VANDERPELEN D., 2011. – The Botanic Garden of Brussels (1826-1912) : Reflections of a Changing Nation. National Botanic Garden of Belgium, Meise.
- DUPUIS C., 1977. – Les premières éditions des Nouvelles Flores de Bonnier & de Layens. *Cahier Natural.*, vol. 31/1975 : 57-72.
- ERRERA L. & DURAND Th., 1906. – Notice sur François Crépin. *Annuaire de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique*, 72^e année : 83-190.
- MALINVAUD E., 1887. – Nouvelle Flore des environs de Paris ... [par G. Bonnier et de Layens]. *Bull. Soc. bot. Fr. Revue bibliographique*, vol. 34 : 37-38.
- ROUSSEAU J.-J., 1782. – Collection complète des œuvres, tome 14, contenant le IV^e volume des Mélanges. Genève. [<http://www.e-rara.ch/rousseau/id/2089894> ; consulté 28.08.2017.]

⁴ Les flores de BONNIER sont un véritable casse-tête pour le bibliographe. La page de titre reproduite ici ne diffère en rien de celle de l'édition originale publiée à Bruxelles en 1887 et le texte a été effectivement imprimé en 1887... hormis le feuillet avec le

titre. Ce dernier n'a été imprimé qu'en 1888, sans doute pour être relié en un volume avec les cahiers du reste du livre déjà imprimés en 1887, mais pas encore reliés.

Annexe 1. – Les flores de Gaston BONNIER

Partie importante de son œuvre, les flores de Gaston BONNIER, co-écrites pour la plupart avec Georges DE LAYENS (1834-1897), attestent du souhait de l'auteur d'atteindre une gamme d'utilisateurs très variée, de la plus ambitieuse à la plus élémentaire.

L'établissement d'une liste complète des différentes éditions s'avère être une tâche effrayante et un réel défi pour le bibliographe. Les nombreuses éditions et réimpressions sont souvent mal datées et comprennent des variantes dans lesquelles une partie au moins du livre, par exemple la page de titre, a manifestement été imprimée à une date qui diffère du reste du volume. De plus, l'information sur la couverture peut différer de celle sur la page de titre.

La liste ci-dessous reprend, dans l'ordre chronologique, les premières éditions des flores de BONNIER avec les variantes de titre. L'indication du nombre de figures varie selon l'édition d'une même flore en fonction des additions et des corrections apportées dans les éditions successives jusqu'au début du 20^{ème} siècle. Des réimpressions, actuellement dans le fonds des éditions Belin, sont toujours en vente aujourd'hui.

Cet aperçu, basé sur une documentation non exhaustive et en partie contradictoire, contient très probablement des erreurs ou des imprécisions. L'auteur serait reconnaissant de recevoir des remarques, corrections ou additions.

[1] BONNIER G. & G. DE LAYENS, 1887. – Nouvelle Flore pour la détermination facile des plantes sans mots techniques, avec 2145 figures inédites représentant toutes les espèces vasculaires des environs de Paris, dans un rayon de 100 kilomètres, des départements de l'Eure, de l'Eure-et-Loir, etc. et des plantes communes dans l'intérieur de la France. Paris.

Remarques :

1. Dans les éditions plus récentes, le nombre des figures est 2173.
2. À partir de 1906, les utilisateurs de la Nouvelle Flore peuvent se procurer un petit volume complémentaire : G. BONNIER, 1906. – Album de la Nouvelle Flore représentant toutes les espèces de plantes photographiées directement d'après nature. Paris. [Avec 2028 photographies.] Cet Album ne contient que des photos en noir et blanc. Pour la description de la plante, le livre renvoie aux pages de la « Nouvelle Flore » (c.à.d. celle des environs de Paris, car la pagination dans cette flore diffère de celle dans la Nouvelle Flore du Nord de la France et de la Belgique ; voir [2]). À leur tour, les éditions ultérieures de l'une et l'autre Nouvelle Flore renvoient, dans les marges des pages avec les tableaux synoptiques des espèces, aux photos dans l'Album.

[2] BONNIER G. & DE LAYENS G., 1887. – Nouvelle Flore du Nord de la France et de la Belgique pour la détermination facile des plantes sans mots techniques, avec 2282 figures intercalées dans le texte dessinées d'après nature. Paris.

Remarque : cet ouvrage est une version remaniée de la Nouvelle Flore des environs de Paris ; voir le texte du présent article. Il est également publié, sous un autre titre, par un éditeur belge : BONNIER G. et DE LAYENS G., 1887. – Nouvelle Flore de la Belgique et du Nord de la France pour la détermination facile des plantes sans mots techniques, avec 2282 figures intercalées dans le texte dessinées d'après nature. Bruxelles.

[3] BONNIER & DE LAYENS G., 1888. – Petite Flore des écoles : contenant les plantes les plus communes, ainsi que les plantes utiles et nuisibles, avec 898 figures : ouvrage destiné à l'étude pratique de la botanique élémentaire, rédigé conformément aux programmes du 27 juillet 1882. Paris.

Remarque : plus tard (à partir des années 1890 ?) ce petit livre est publié sous un titre modifié qu'il conserve durant des décennies : Petite Flore contenant les plantes les plus communes ainsi que les plantes utiles et nuisibles.

[4.1] BONNIER G. & DE LAYENS G., 1894. – Tableaux synoptiques des plantes vasculaires de la Flore de la France. Paris. [avec 5289 figures.] (La végétation de la France, 1.)

Remarques :

1. Ce volume non daté est offert à la Société botanique de France en juillet 1894. Les deux variantes ultérieures reprises ci-dessous reflètent dans leur titre une extension du territoire de la Flore. La référence à « 5.289 figures » dans les publicités pour une Flore complète de la France ou encore une Flore de la France dans les pages des autres flores de BONNIER indique qu'il s'agit là aussi sans aucun doute des Tableaux synoptiques.
2. Dès le début, l'ouvrage fait partie d'un grand projet resté inachevé. Le premier fascicule de la deuxième partie de ce triptyque n'est imprimé qu'en 1911 ; voir [6]. La troisième partie, consacrée à la géographie botanique, n'a jamais été publiée.

[4.2] BONNIER G. & DE LAYENS G., 1909. – Flore complète portative de la France et de la Suisse (comprenant aussi toutes les espèces de Belgique, d'Alsace et de Lorraine). Paris. [avec 5338 figures.] (La végétation de la France, Suisse et Belgique, 1^{ère} partie.)

Remarque : dans cette version les auteurs ont ajouté quelques pages sur les « Plantes de Suisse qui ne se trouvent pas en France » et sur la phytogéographie de la Suisse, ainsi qu'une carte. Cette flore est précédée par la sortie des presses d'une Flore complète de la Suisse et de la France (Genève et Paris, 1908), une variante apparemment destinée spécifiquement au marché suisse.

[4.3] BONNIER G. & DE LAYENS G., 1948 ? – Flore complète portative de la France, de la Suisse et de la Belgique. Paris. [avec 5338 figures.]

Remarque : l'année de la première édition sous ce titre est incertaine. Une version imprimée en 1947-48 porte encore le titre de Flore complète portative de la France et de la Suisse.

[5] BONNIER G., 1909. – Les noms des fleurs trouvés par la méthode simple. Paris. [avec 372 photographies en couleurs et 2715 figures en noir.] (Fig. 9).

Remarques :

1. Cette flore, la première dans la série publiée après la mort de G. DE LAYENS, est également publiée, sous le même titre, par l'éditeur belge J. LEBÈGUE (Bruxelles ; année de la première édition inconnue).

2. Une variante à moindre prix ne diffère de l'original que par l'absence des photos en couleurs : BONNIER G., 1911 ? – La méthode simple pour trouver les noms des fleurs. Paris. [avec 2715 figures.] Dépourvue des 64 pages de photos en couleurs, elle n'atteint jamais, semble-t-il, le même succès que l'original.

[6] BONNIER G., 1912-1935. – Flore complète illustrée en couleurs de France, Suisse et Belgique. 12 volumes + table

générale. Paris (plus, pour différents volumes, Neuchâtel et/ou Bruxelles). (La végétation de la France, Suisse et Belgique, 2^{ème} partie.) (Fig. 10).

Remarques :

1. La publication en fascicules démarre en juin 1911.

2. À partir du volume 7 (1923-1924), Robert DOUIN a repris la direction de la publication de l'ouvrage ; à partir du volume 10 (1927-1929), DOUIN est mentionné comme coauteur.

3. – L'édition 1990 (aux Éditions Belin) est en vente sous le titre 'La grande Flore en couleurs'.

Planche 16.

PAPILIONACÉES
(Suite).

1. **Coronille variée** [Coronilla varia]. — médicinale .

2. **Fève vulgaire**
(Fève-de-marais, Féverolle, Fève)
[Faba vulgaris]. — alimentaire .

3. **Sainfoin cultivé** (Bourgogne, Esparcette, Sainfoin) [Onobrychis sativa]. — fourragère .

4. **Orobe tubéreux** (Orobe) [Orobis tuberosus]. —



PLANCHE 16.

Fig. 9. – Planche extraite de l'ouvrage *Les noms des fleurs trouvés par la méthode simple* de Gaston BONNIER, publié pour la première fois en 1909. (Collection de l'auteur).

QUELQUES MOTS D'UN BOTANISTE BELGE

SUR LA

NOUVELLE FLORE

du Nord de la France et de la Belgique

par MM. Gaston BONNIER et Georges de LAYENS.



L'ouvrage de MM. Bonnier et de Layens, qui doit paraître prochainement, est non seulement destiné à servir dans le nord de la France, mais encore en Belgique. Comme botaniste belge, nous nous proposons d'examiner si ce nouveau livre répond, dans notre pays, à un besoin réel et s'il est appelé à nous rendre des services.

En présence des Flores élémentaires actuellement en usage dans nos établissements d'instruction, nous estimons qu'on ne doit sentir nulle part ici la nécessité d'un nouveau livre.

Les deux auteurs parisiens en ont jugé autrement; ils ont pensé qu'ils pouvaient encore venir occuper une place utile chez nous et c'est pourquoi l'idée leur est venue d'annexer notre flore à celle du nord de la France.

Nous ne connaissons pas encore leur nouveau livre, mais puisqu'il ne sera au fond qu'une sorte de deuxième édition de leur Nouvelle flore des environs de Paris, à laquelle ils auront fait subir de légères modifications, nous pouvons, dès maintenant, prévoir ce qu'il sera.

Cette Flore répondra-t-elle aux nécessités de l'enseignement botanique en Belgique? Rendra-t-elle de meilleurs ou d'autres services que les livres belges analogues?

Nous ne croyons pas nous tromper en répondant négativement à ces deux questions.

Dans une simple Flore analytique, comme dans une Flore complète, l'un des éléments absolument essentiels c'est la description détaillée des familles et des genres. Cette description constitue la moitié au moins du volume d'une Flore élémentaire. Dans le nouvel ouvrage, cette partie considérable et tout à fait indispensable fera complètement défaut. On se trouvera donc en présence d'une Flore tronquée, insuffisante pour l'enseignement et exigeant impérieusement l'acquisition d'un second ouvrage renfermant les détails de la classification.

La prétendue Flore des botanistes parisiens ne sera donc guère qu'un tableau analytique destiné à déterminer des plantes.

Comme simple mécanisme de détermination, sera-t-il plus commode, plus facile, que les clefs dichotomiques employées dans les ouvrages actuellement en usage en Belgique ?

A première vue, les tableaux analytiques dressés par les auteurs français et accompagnés de très nombreuses figures, semblent devoir rendre les déterminations extrêmement faciles ; mais l'usage que nous en avons fait n'a pas répondu à cette attente. Si, d'un côté, les figures viennent au secours du débutant, d'autre part, la complication des accolades rend les recherches très laborieuses et tend à égarer l'amateur peu exercé. Ajoutons que, dans bien des cas, les auteurs n'ont pas été très heureux dans le choix des caractères distinctifs : ils y sont obscurs et déroutent l'étudiant. Rien d'extraordinaire du reste de rencontrer ces sortes de défauts dans un nouveau système d'analyse qui n'a pas subi l'épreuve d'une longue pratique. Au point de vue des analyses en commun, entre maître et élèves, le nouveau système est certainement inférieur à l'ancien : il exige des explications interminables pour diriger les écoliers dans leurs exercices d'analyse.

Le but principal que les deux floristes poursuivent dans les nombreuses Flores qu'ils se proposent de publier, c'est la facilité des déterminations et la vulgarisation de la science : ils veulent mettre celle-ci à la portée de tout le monde. Ce but est assurément très louable. Un moyen de vulgarisation tenté par eux, c'est de s'abstenir de mots techniques ; du moins ils le promettent sur le titre de leur Nouvelle flore. S'ils étaient parvenus à réaliser cette promesse, ils eussent opéré un véritable miracle et leur livre entraînerait bientôt vers la botanique une foule de personnes qui s'en tiennent éloignées à cause de termes scientifiques. Mais ne nous y trompons pas ; la Nouvelle flore n'est pas aussi dépourvue de mots techniques qu'on veut le faire croire. A la toute première page de la partie systématique, les mots techniques se comptent par douzaines. Nous y voyons bien les termes polypétales et monopétales, peu barbares cependant et faciles à comprendre, qui plus est, remplacés par *à pétales séparés* et *à pétales soudés entre eux* placés dans le voisinage immédiat de *monocotylédones*, *gymnospermes* et *cryptogames*. Dans les pages suivantes, on retrouve ce même mélange de mots techniques, dont on ne peut, du reste, se passer, et de termes vulgaires qui sont parfois bien obscurs. C'est ainsi, par exemple, que le mot *radical*, qui n'est pas, au point de vue de la morphologie, plus faux que *à pétales soudés entre eux*, est souvent remplacé par *à la base* : *feuilles à la base*.

En présence de ces faits, on se demande dans quel but les auteurs ont inscrit sur le titre de leur livre : *sans mots techniques*.

Pour le moment, nous nous bornons à ces quelques critiques inspirées par les seuls intérêts de l'enseignement, nous réservant, pour plus tard, l'examen approfondi de l'œuvre de nos confrères étrangers.

DEUX BOTANISTES CHINOIS

PARTISANS DU LIBRE-ÉCHANGE.



Tout récemment, je fus honoré de la visite d'un savant japonais qui voyage en Europe pour y étudier les instituts et les jardins botaniques.

M. Koumakio voulut bien me donner de nombreux renseignements sur les botanistes de son pays et sur ceux de la Chine.

La conversation de mon confrère m'apprit une foule de choses sur l'état des sciences au Japon.

L'étude de la botanique est très avancée dans l'extrême Orient. Nous savions déjà que la flore japonaise est magistralement traitée dans deux grands ouvrages : le *Phonzo Zoufou*, par Iwasaki Tsounemassa, et le *Sémokou Zoussetsz*, par Ynouma Tsiodjoun ; mais nous ignorons généralement que la botanique est enseignée au Japon dans toutes les écoles et que des flores élémentaires très bien faites, souvent ornées de figures, permettent aux élèves d'étudier avec facilité la végétation si variée et si riche de leur patrie. On le voit, les Japonais n'ont rien à nous envier sous le rapport de l'enseignement de la botanique.

Tout en nous entretenant de cet enseignement, M. Koumakio me raconta une plaisante histoire qui fit quelque bruit dans le monde savant du Japon. Cette histoire est trop curieuse pour la tenir cachée. Elle nous apprend comment certains Chinois s'entendent à tirer profit d'une situation.

Je vais la résumer en quelques mots, me gardant bien de rapporter les plaisanteries un peu vives dont l'avait émaillée mon savant collègue d'Yédo.

Voilà des siècles, me disait-il, que les Japonais s'occupent de leur flore indigène avec le plus grand zèle ; pas un coin de leurs îles n'est resté inexploré ; la distinction des plantes a été faite avec sagacité et leur distribution géographique a été l'objet de travaux importants. Grâce aux recherches et aux efforts des botanophiles, le Gouvernement japonais a fini par reconnaître la nécessité de faire enseigner la botanique dans toutes ses écoles. Cet enseignement fit naître quantité de petites flores japonaises destinées aux enfants. Ces livres élémentaires avaient un rapide écoulement et rapportaient même parfois quelques écus à leurs auteurs.

De leur côté, nos plus proches voisins, les Chinois, en avaient fait de même dans leur vaste empire.

Depuis des siècles encore, les Japonais étudiaient la flore de la Chine dans des livres chinois et les Chinois étudiaient la flore du Japon dans des livres japonais.

Les botanistes de l'une et l'autre nation vivaient en parfaite intelligence : les Chinois cultivant leur propre domaine, les Japonais se limitant rigoureusement à leurs frontières.

Mais cette paix se voit menacée par le fait d'un éditeur de Pékin, qui est en relation d'affaires avec un quasi-compatriote établi à Yédo et tenant boutique de livres chinois avec couvertures japonaises. Il est vraisemblable que ce dernier, qui n'était l'éditeur d'aucune flore indigène, fit connaître à son confrère de Pékin que les flores se vendent comme des gaufres à Yédo et que grâce à l'engouement général de ces bons Japonais, on pourrait peut-être faire avantageusement la concurrence aux livres du pays avec un produit sorti des presses du Céleste Empire.

Pas bête ce marchand de livres ! Deux marchés à exploiter au lieu d'un seul, c'était là trouvaille heureuse.

Le Chinois de Pékin comprit à merveille et s'associa immédiatement avec son judicieux ami d'Yédo. Il ne s'agissait plus que de trouver un savant chinois disposé à fabriquer un livre pouvant se vendre dans les deux pays et surtout dans celui de ces braves Japonais. Le savant fut découvert, un botaniste de mérite, assure-t-on. Celui-ci, comprenant l'importance de l'œuvre, prit pour collaborateur un savant assez connu par des travaux sur les Odonates.

Un beau jour, on vit paraître à Yédo un charmant volume, imprimé à Pékin, ayant pour titre : *FLORE DU JAPON et des provinces chinoises Sching-king, Pe-tsché-li, Schan-tung, Kiang-su, Ngan-hwei et Tsche-kiang*. En même temps, était mis en vente à Pékin le même livre avec ce titre : *FLORE DU NORD-EST DE LA CHINE et du Japon*. Les deux titres étaient ornés de cette réclame : *approuvé par le suprême conseil de l'instruction*. A Yédo, le suprême conseil ne pouvait être que celui du Japon ; à Pékin, c'était assurément celui du Céleste Empire.

On conçoit l'étonnement, la stupéfaction des botanistes japonais en voyant débaler chez eux, dans leur capitale, une flore de leur propre pays rédigée par deux lettrés chinois qui leur étaient tout à fait inconnus, du moins comme botanistes systématiciens et dont la présence au Japon n'avait jamais été signalée.

Comment, demandai-je à mon savant collègue, les deux lettrés chinois s'y sont-ils pris pour fabriquer la flore d'un pays où ils n'ont jamais mis le pied ? Rien de plus aisé, me répondit-il. Vous savez que la végétation de la partie Nord-Est de la Chine ressemble beaucoup à celle du Japon ; or les deux lettrés en question se sont à peu près bornés à adapter la flore de cette partie de leur pays à celle du Japon, en y introduisant les quelques espèces propres à cette dernière contrée. Quant à la distribution géographique des plantes japonaises, ils l'ont puisée dans les livres japonais et ils ont, en outre, emprunté à ceux-ci tout ce qui pouvait donner à leur ouvrage une couleur locale.

Mais, répliquai-je, n'est-ce pas là une sorte de piraterie ?

Mon interlocuteur fit semblant de n'avoir pas compris.

Ce qui console un peu mes compatriotes, ajouta-t-il, c'est que le livre chinois, par les absurdités qu'il renferme sur la flore japonaise, leur donne souvent des moments de douce gaieté, surtout quand ils sont réunis en petit comité pour examiner, non sans malice peut-être, les détails de l'œuvre chinoise.

Telle fut l'histoire de M. Koumakio.

En quittant cet excellent homme, je me promis d'être indiscret. Il m'en vaudra peut-être bien un peu, mais il me pardonnera, j'en suis sûr, quand il verra le but de mon indiscrétion.

J'espère qu'aucun de mes compatriotes ne sera jamais tenté de suivre l'exemple de ces deux lettrés chinois, aujourd'hui devenus la risée de leurs confrères japonais.

Mais j'ai oublié un détail qui ne manque pas de piquant. L'un des deux lettrés a cru de bon goût de mettre sur son produit d'exportation et cela pour mieux plaire à ses confrères japonais, qu'il est *membre du Cercle botanophile des îles du Japon*.

Je suis certain que de longtemps on ne verra pas en Europe des savants disposés à s'engager dans la voie de ce mercantilisme scientifique, qui fait songer à certains industriels dont les annonces éclatent à la quatrième page des gazettes.

Cela est d'autant moins à craindre que les botanistes sont aujourd'hui groupés en grandes Sociétés scientifiques, entretenant entre elles d'excellents rapports, et qui, sans doute, blâmeraient sévèrement des faits analogues à celui dont il vient d'être question.

BOTANICUS.



J. Poincot, dir.

Flore complète de France, Suisse et Belgique, par GASTON BONNIER

Brun et C^{ie}, sc.

Campanula.

Fig. 10. – Planche extraite de la Flore Complète en 12 volumes de Bonnier
(Collection de l'auteur)

Les galles à Han-sur-Lesse : 10 ans après

Sébastien CARBONNELLE*, Mikaël GEORGE**, Jean-Louis GIOT*** & Marie-Thérèse ROMAIN ****

RÉSUMÉ

Le 18 août 2007, le Professeur Jacques LAMBINON (†) menait une excursion d'initiation à la cécidologie à Han-sur-Lesse. Dix ans plus tard, une première excursion rétrospective a non seulement permis de faire le point sur les galles présentes sur les sites prospectés, mais également d'y ajouter de nouvelles espèces. Cet article rend compte des observations effectuées, en insistant sur les espèces méconnues, voire nouvelles pour le pays et probablement même pour la science, mais aussi de certains aspects de la biologie des organismes cécidogènes.

ABSTRACT

On August 18, 2007, Professor Jacques LAMBINON (†) was organising an initiating excursion about cecidology in Han-sur-Lesse. Ten years later, a first retrospective excursion has made possible not only to review the current galls on the prospected sites, but also to add new species. This article reports on the observations made, focusing on unknown or even new species for the country and probably even for science, but also on certain aspects of the biology of the gallmaking organisms.

* Place Saint-Lambert 2, B-5660 Aublain. Courriel : carbogalles@gmail.com

** Rue de la Chapelle 2, B-6900 HARGIMONT. Courriel : mikael.george@marche.be

*** Rue de Focagne 16, B-6990 Marenne (Hotton). Courriel : giotjl@hotmail.com

**** Lotissement Coputienne, B-6920 Wellin. Courriel : leurquin.romain@skynet.be

INTRODUCTION

C'est à l'initiative de l'un d'entre nous (M. G.) qu'une sortie de terrain à Han-sur-Lesse fut décidée en août 2017, en rétrospective d'une excursion d'initiation à la cécidologie de la Société des Naturalistes de la Haute Lesse dans cette belle région, le 18 août 2007, journée placée sous la houlette du Professeur Jacques LAMBINON (†). Par toute une série d'excursions et d'articles consécutifs, Jacques Lambinon a à la fois initié de nombreux naturalistes à la cécidologie, mais également construit les bases de la connaissance des galles de notre pays.

En dix ans, on peut se réjouir que la cécidologie ait fait des émules parmi les naturalistes de diverses associations, et que les prospections se soient multipliées, enrichissant la banque de données concernant ces organismes (CARBONNELLE & CLAEREBOUT, en préparation). Cette sortie rétrospective se veut être la première d'une série d'autres excursions du même type dans les prochaines années.

LES SITES VISITÉS

Deux des trois sites visités il y a 10 ans ont été explorés à nouveau, mais plus en profondeur :

- la Chavée, vaste plaine alluviale de la Lesse, constituée de prairies bordées de lisières. Ont été parcourues la forêt de bas de versant et une partie humide (les berges du ruisseau de La Planche), ainsi que la lisière et les bords de route, plus secs
- le site du Belvédère : la pelouse calcicole sur calcaire frasnien avec faciès xérique (rochers) et la lisière forestière ; il faut noter que ce site a subi quelques modifications depuis 10 ans, notamment une vaste zone a été défrichée, maintenant délimitée par une clôture en raison d'une gestion par pâturage ovin, sans parler des infrastructures touristiques qui y ont été installées.

CONSIDÉRATIONS RÉCENTES SUR LA CÉCIDOGENÈSE

Une galle ou cécidie¹ est un ensemble de cellules végétales, pouvant être structuré en véritable tissu, résultant d'une réaction à des stimuli provenant d'un organisme extérieur. La complexité des relations qui unissent l'organisme cécidogène à sa plante hôte est largement méconnue, mais on devine que ces relations prennent l'allure de symbioses, aux effets positifs ou négatifs dont l'amplitude est variable. Cet organisme cécidogène peut être un virus, une bactérie, un champignon, un acarien, un insecte ou encore un nématode.

La formation de la galle est induite et contrôlée par l'organisme cécidogène, celui-ci étant cependant toujours tributaire de certaines contraintes imposées par l'hôte, comme les mécanismes défensifs. En effet, l'interaction entre inducteur et hôte peut être assimilée à un « combat » chimique où l'hôte reconnaît certaines sécrétions de l'inducteur et oppose des réponses métaboliques à la blessure. Ce sont ces réponses qui conduiront à la formation d'un néoplasme, la galle. Les mécanismes mis en jeu ciblent de façon prépondérante la paroi cellulaire végétale, où s'opèrent des modifications des composants qui en définissent l'architecture. À cette hypertrophie cellulaire s'associent une multiplication cellulaire importante (hyperplasie) et une redifférenciation de cellules en tissus vasculaires nécessaires à la nutrition de la galle. Outre ces changements dans la morphologie cellulaire, apparaissent des modifications de l'ultrastructure de la cellule : accroissement du nombre des organites intracellulaires (mitochondries, entre autres), hypertrophie du noyau, duplication du matériel génétique au sein de celui-ci, ainsi que différents phénomènes qui permettent d'optimiser la régulation de la synthèse de sucres, protéines et acides gras nécessaires à la croissance de l'hôte (DOS SANTOS ISAIAS et al., 2014 ; GIRON et al., 2016).

Toutes ces modifications impliquent une mainmise de l'inducteur sur le réseau de communication cellulaire, soit par imitation de l'action de phytohormones (auxines, cytokinines...), soit par la manipulation de leur synthèse, aboutissant à une prise de contrôle du développement végétal et à une véritable reprogrammation du génome végétal (hijacking) à son profit. La conjonction du génotype de l'inducteur et de celui de l'hôte aboutit ainsi à la création d'un nouveau phénotype végétal, du plus discret (telles certaines galles d'acariens ou celles induites par des diptères du genre *Mayetiola*) au plus spectaculaire (comme celles, très complexes, causées par certains hyménoptères de la famille des Cynipidae).

Ce phénomène répond au concept de « phénotype étendu » imaginé par le biologiste américain Richard DAWKINS

(1982). Il semble en effet que la galle représente ici le phénotype étendu de l'agent cécidogène, même si l'impact du génotype de la plante hôte sur les traits phénotypiques de la galle pèse également dans la balance (STONE & SCHÖNROGGE, 2003). La participation conjointe du génome de l'inducteur et du génome végétal a incité à avancer le terme de « cécidome », soit l'ensemble des gènes participant au phénomène cécidogène ; ce concept peut, le cas échéant, inclure également les gènes de symbiontes bactériens ou fongiques impliqués dans la construction du phénotype étendu (NABITY, 2016). La cécidogenèse constitue donc un des nombreux exemples en biologie où la notion ancienne d'organisme isolé est appelée à céder la place à une unité biologique composée de plusieurs acteurs, « l'holobionte » (SELOSSE, 2017).

Si l'on connaît, dans la cécidogenèse, le rôle de la salive de l'insecte, des glandes de l'ovipositeur ainsi que de substances émises par l'œuf et la larve, la nature précise de certains autres effecteurs commence seulement à être élucidée. Cependant, leur mode d'action et donc les mécanismes de base de formation des galles demeurent encore le plus souvent inconnus et constituent donc actuellement un champ de recherche émergent. Une synthèse des connaissances actuelles peut être trouvée dans GIRON et al. (2016).

Quant à la signification adaptative de la cécidogenèse et de la morphologie des galles, trois hypothèses ont été avancées :

- l'hypothèse « nutrition », où la galle sert de réservoir nutritif grâce aux tissus et fluides végétaux
- l'hypothèse « microenvironnement », la galle protégeant l'inducteur d'un environnement abiotique défavorable, et tout particulièrement de la dessiccation
- l'hypothèse « ennemi », l'inducteur étant au sein de la galle protégé des attaques par des agents externes.

Si les deux premières hypothèses semblent compatibles avec un avantage à long terme de l'induction de la galle, les choses paraissent moins claires en ce qui concerne l'hypothèse « ennemi » (STONE & SCHÖNROGGE, 2003) puisqu'on connaît, au sein même des galles, une grande variété de parasites « tueurs » (appelés parasitoïdes).

Il est également possible que l'une ou l'autre de ces différentes hypothèses ait été prépondérante dans certains cas, dans une famille d'insectes ou dans une autre. Dans le cas des Cynipidae, dont les galles sont particulièrement riches en espèces parasitoïdes, il semble qu'une course à l'invention des systèmes de protection de la galle, face à l'invention des manières de les contourner, ait été source d'une des plus étonnantes diversifications spécifiques dans les deux camps (Graham STONE, com. pers. à S.C.).

¹ Du grec *kêkidion*, noix de galle, qui désigne certaines galles de Cynipidés sur chênes appartenant au genre *Andricus*, utilisées entre autres pour l'extraction de colorant noir. Le substantif

kêkidion est d'ailleurs dérivé de *kêkis* : exhalaison, fumée, noir de fumée, suie.

GALLES RENCONTRÉES ET COMMENTAIRES

Les groupes principaux appartiennent, de manière générale, aux acariens Eriophyidae et aux insectes : Cecidomyidae (Diptères), Cynipidae et Tenthredinidae (Hyménoptères), Aphidae/Psyllidae/Trioizidae (Hémiptères).

Quelques espèces intéressantes, méconnues ou nouvelles pour la région

Il est difficile de comparer complètement les relevés de ce jour avec ceux d'il y a 10 ans, la démarche étant un peu différente et les sites prospectés ayant subi des modifications. Néanmoins, il faut noter qu'un certain nombre d'espèces ont été retrouvées, notamment, parmi les plus intéressantes : *Aceria linosyrina* sur *Aster linosyris*, *Aculus teucrii* et *Copium clavicorne* sur *Teucrium chamaedrys*, au Belvédère et, dans la Chavée, *Aceria tenuis*, pourtant assez polyphage, a été trouvé sur la même plante hôte, *Dactylis glomerata*.

Parmi les « nouveautés », une cochenille du genre *Asterodiaspis* sur jeune rameau de chêne ; l'identification au rang spécifique des trois candidats (*A. quercicola*, *A. minor*, *A. variolosa*) n'est possible que via l'examen des adultes par un spécialiste et la présence des différentes espèces en Belgique doit encore être précisée.

Sur pommier (*Malus sylvestris* subsp. *sylvestris*), trois espèces remarquables ont été observées : la cécidomyie *Dasineura mali*, qui est relativement peu fréquente dans nos contrées, ainsi que deux acariens Eriophyidae, le discret *Phyllocoptes malinus*, et surtout *Epirimerus malimarginemtorquens* (Fig. 1) dont il s'agit ici de la première mention pour le pays.



Fig. 1. – *Epirimerus malimarginemtorquens* sur feuille de *Malus sylvestris* (photo M. GEORGE)².

On retiendra également les discrètes galles sur graminées engendrées par les cécidomyies du genre *Mayetiola*. Trois espèces ont été découvertes lors de cette excursion. La plus visible et la mieux connue des naturalistes est sans conteste *Mayetiola poae*, dont la galle est ornée d'un écheveau de petites radicelles au-dessus des entrenœuds de *Poa nemoralis*. Un peu moins communes, et bien plus discrètes,

les galles de *Mayetiola hellwigi* sur *Brachypodium sylvaticum* (Fig. 2), et de *Mayetiola holci* sur *Holcus mollis*. Un programme de recherche sur les *Mayetiola* est actuellement lancé en Europe, et les échantillons récoltés lors de l'excursion viendront naturellement l'alimenter (CARBONNELLE, 2017).



Fig. 2. – *Mayetiola hellwigi* sur tige de *Brachypodium sylvaticum* (photo M. GEORGE).

Notons enfin la découverte d'une galle d'hyménoptère Eurytomidae, à la base des tiges de *Sesleria caerulea* (Fig. 3). Il s'agit probablement d'une nouvelle espèce pour la science. Trouvée depuis lors dans d'autres sites belges, on peut s'étonner qu'une telle galle ait pu échapper à l'attention de générations de naturalistes. L'espèce appartient probablement au genre *Tetramesa* et les échantillons récoltés ont été confiés à un spécialiste français, dont on espère qu'il pourra bientôt nommer l'espèce.



Fig. 3. – *Tetramesa* sp. (présumé) à la base de la tige de *Sesleria caerulea* (photo S. CARBONNELLE).

² Sauf indication, toutes les photographies ont été prises lors de l'excursion.

Il n'est pas inutile de faire remarquer que quelques espèces cécidogènes jadis communes semblent être moins abondantes ou moins souvent observées ces dernières années. Parmi celles-ci, on peut citer :

- *Phytoptus avellanae* sur bourgeon de noisetier, toujours commune, mais moins abondante
- *Hartigiola annulipes*, petite galle velue sur feuille de hêtre, semble également moins abondante
- *Macrolabis heraclei*, déformant les feuilles de berce, non observée lors de notre excursion
- *Mikiola fagi*, galle typique en pépin sur le hêtre, plus sporadique cette année
- les genres *Andricus*, *Cynips*, *Neuroterus*, c'est-à-dire la plupart des « petites » galls de chêne.

Les raisons de cette raréfaction font l'objet de conjectures (conditions climatiques, pollution environnementale, cycles pluriannuels...). Mais il ne serait pas étonnant que ce phénomène soit une manifestation des inquiétantes constatations publiées récemment sur la régression des populations d'insectes en Europe (VOGEL 2017 ; HALLMANN et al. 2017).

Galles sur chênes

Parmi les plus « belles » galls figurent celles causées sur chênes par des hyménoptères Cynipidae (cynips du chêne, oak gall wasps). Elles fournissent l'occasion d'aborder ici un mode reproductif un peu particulier où le cycle de vie de l'insecte implique l'alternance entre une génération sexuée (désignée par les signes ♀♂) et une génération asexuée (désignée par les signes ♀♀, avec reproduction s'effectuant dès lors par parthénogenèse). On appelle hétérogonie ce mode reproductif.



Fig. 4. – *Andricus solitarius* ♀♀ sur bourgeon de *Quercus pubescens* (photo M. GEORGE).

Ces générations présentent des dissemblances morphologiques tant au niveau de l'insecte que de la galle. Les galls sont alors le plus souvent produites aux dépens d'organes différents de la plante hôte, éventuellement aussi sur des espèces hôtes différentes : nos chênes indigènes, mais aussi des chênes exotiques comme *Quercus cerris* (chêne chevelu), naturalisé dans nos régions et hôte intermédiaire pour quelques espèces cécidogènes. Divers

types de cycles existent, mais un schéma général peut être dégagé en ce qui concerne les genres *Neuroterus* (Fig. 12), *Andricus* et *Cynips*.

Les organes visés par l'insecte sont variables ; il peut s'agir des fleurs mâles et des feuilles, comme dans l'exemple fourni à la figure 4, mais les bourgeons peuvent également être concernés. C'est le cas pour le cycle d'espèces du genre *Andricus*. Chez plusieurs espèces, les œufs fécondés résultant de l'accouplement estival d'individus mâles et femelles se développent au sein des bourgeons durant l'automne et l'hiver et ne donneront au printemps suivant que des femelles. Ces individus, une fois parvenus au stade adulte, constituent la génération asexuée (ou agame) du cycle car ils vont produire des œufs en l'absence de toute fécondation (parthénogenèse). Mais ces femelles sont de deux types : les unes produisant des œufs dont n'émigreront que des mâles (androphores), les autres ne générant que des femelles (gynéphores).

Selon les espèces, ces femelles pondent leurs œufs parthénogénétiques au printemps soit dans les chatons mâles de chêne (c'est le cas, entre autres, de *Andricus foecundatrix*, *A. callidoma*, *A. solitarius* (Fig. 4), *A. quercuscalicis*), soit au sein de bourgeons, jeunes rameaux, pétioles ou jeunes feuilles (comme *A. kollari* – bourgeon, *A. curvator* – limbe ou pétiole) ; les larves en croissance y induiront à leur tour une génération estivale sur les feuilles (*A. curvator*), sur les bourgeons (*A. foecundatrix*, *A. callidoma*, *A. solitarius*, *A. kollari*) ou sur les glands (*A. quercuscalicis*) d'où sortiront, à la fin de l'été, des individus mâles et femelles, qui constituent la génération sexuée ; les femelles qui, durant cette phase, seront fécondées iront pondre leurs œufs dans les bourgeons, clôturant ainsi le cycle.

Neuroterus albipes, un autre cynipidé cécidogène sur chêne, adopte un cycle comparable mais où phases sexuée (très discrète ici aussi, une simple petite masse ovoïde dans l'angle d'une nervure foliaire) (Fig. 5) et asexuée (petites cupules de couleur crème à rosâtre et bords ondulés, sur le limbe foliaire) (Fig. 6) s'accomplissent toutes deux sur feuille.



Fig. 5. – *Neuroterus albipes* ♀♂ sur *Quercus robur* (photo S. CARBONNELLE, Onhaye 2013).



Fig. 6. – *Neuroterus albipes* ♀♀ sur *Quercus robur* (photo M. GEORGE, Belvaux 2016).

Les galles formées par la ponte des œufs fertilisés issus de la génération sexuée (♂♀) s'avèrent en général plus discrètes que les galles de la génération asexuée (♀♀) qui en émergera, et leur observation requiert un examen attentif des bourgeons de chênes tout au long de l'année.

Organismes non cécidogènes mais inféodés aux galles

Parmi les nombreuses espèces inquilines³ ou parasitoïdes qui sont liées aux espèces cécidogènes, il n'existe que de rares exemples où la présence d'un tel organisme a une influence sur la forme de la galle. L'exemple le plus marquant est sans conteste celui de *Dichatomus acerinus*, un hyménoptère Eulophidae minuscule, qui vit aux dépens de *Pediaspis aceris*, le cynips de l'érable sycomore (Fig. 7). Le mode de vie de cet insecte reste méconnu, mais sa présence fait entièrement disparaître la larve unique de son hôte et provoque la multiplication de chambres larvaires dans la galle.



Fig. 7. – *Pediaspis aceris* sur *Acer pseudoplatanus* (photo M. GEORGE, Hargimont 2017).



Fig. 8. – *Pediaspis aceris* parasité par *Dichatomus acerinus* (photo M. GEORGE, Haugimont 2017).

La structure de la galle, qui devient pleine et plus irrégulière, en est dès lors complètement modifiée et son apparence externe trahit la présence de l'hôte secondaire (Fig. 8). Vu la disposition des larves dans des chambres larvaires d'origine végétale, il semble que, dans son stade terminal, cette espèce soit phytophage (ASKEW, 1963), un fait rare dans cette famille d'hyménoptères.

Par contre, la présence d'une larve de cécidomyie, *Parallelodiplosis galliperda* (Fig. 9), sous les galles lenticulaires de *Neuroterus quercusbaccarum* (génération ♀♀) (Fig. 10) est plus difficile à repérer. *P. galliperda* est considérée comme inquiline, puisque l'espèce semble uniquement se servir de la galle du cynips pour s'abriter. Toutefois, sa présence peut perturber le développement normal de la galle et causer ainsi la mort du cynips.



Fig. 9. – Larves de *Parallelodiplosis galliperda* (photo M. GEORGE).



Fig. 10. – *Neuroterus quercusbaccarum* (photo S. CARBONNELLE, Hollenfels (Luxembourg) 2017).

LES PHYTOCÉCIDIES ET MYCOCÉCIDIES

Au Belvédère, le gui (*Viscum album*) a été observé sur *Sorbus aria*. Considérée comme cécidogène, cette plante hémiparasite engendre en effet une réaction tissulaire de la part de la plante hôte à l'insertion de son suçoir !

la galle formée par celui-ci. Dans le cas des galles, il arrive cependant fréquemment que l'inquilinisme soit nuisible à l'hôte au point qu'il en meure.

³ inquilin : organisme abrité par un autre organisme sans que, a priori, cela nuise à l'hôte. L'inquilin peut vivre dans le corps même de l'autre organisme ou, dans le cas qui nous occupe, dans

Enfin, relevons quelques mycocécidies. Ces galles sont dues à des champignons Ascomycètes ou Basidiomycètes, vernaculairement appelés mildious, cloques, rouilles ou charbons. Certaines engendrent des déformations parfois spectaculaires de la plante entière, comme *Podosphaera filipendulae* sur *Filipendula ulmaria* (Fig.11), *Phragmidium rosae-pimpinellifoliae* sur *Rosa spinosissima*, parfois seulement d'un organe (*Taphrina sadebeckii* sur feuille d'*Alnus glutinosa*), et elles sont donc considérées alors comme de « vraies » galles. D'autres se contentent de coloniser divers organes de la plante hôte par leurs sporanges (*Epichloe* sur Poacées) ; il n'est pas aisé dans ces cas de vérifier s'il y a ou non une réaction tissulaire de l'hôte, et certains auteurs ne les considèrent pas comme de véritables galles.



Fig. 11. – *Podosphaera filipendulae* sur *Filipendula ulmaria* (Photo M. GEORGE).

CONCLUSIONS

Avec près de 80 espèces observées, cette journée cécidologique a non seulement permis de faire le point sur les galles présentes à Han-sur-Lesse, 10 ans après les premiers relevés, mais aussi d'y ajouter de nouvelles espèces. Force est de constater que la connaissance des organismes cécidogènes en Belgique est loin d'être exhaustive, et qu'elle réserve certainement encore bien des surprises !

Cette excursion fut en outre l'occasion de discuter de la fascinante biologie des organismes cécidogènes, en comparant les divers groupes d'espèces ayant développé cette singularité, et en observant certaines des composantes de la riche biocénose liée aux galles.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Articles consultés

- ASKEW R.R., 1963. – Some Chalcidoidea (Hymenoptera) reared from galls of *Pediaspis aceris* (Förster) (Hym., Cynipidae). *The Entomologist*, 96 (1207) : 273-276.
- CARBONNELLE S., 2017. – *Mayetiola* project : an ambitious cooperative project intending to improve knowledge about gall midges. MP1 – V1.5 – 2017/10/10. 90 p.
- CARBONNELLE S. & CLAEREBOU S. – Liste des organismes cécidogènes de Belgique (1^{ère} partie Zoocécidies) - en préparation.
- DAWKINS R., 1982. – The Extended Phenotype : The Gene as a Unit of Selection. Oxford Univ Press. 307 p.
- DOS SANTOS ISAIAS R.-M., COELHO DE OLIVEIRA D., GONCALVES DA SILVA R. & KRAUS J.-E., 2014. – Developmental Anatomy of Galls in the Neotropics : Arthropods Stimuli Versus Host Plant Constraints in : FERNANDES G.-W. & SANTOS J.-C., Neotropical Insect Galls, Springer Science + Business Media, Dordrecht, 15-33.
- GIRON D., HUGUET E., STONE G.-N. & BODY M., 2016. – Insect-induced effects on plants and possible effectors used by galling and leaf-mining insects to manipulate their host-plant. *J. Insect Physiol.*, 84 : 70-89.
- HALLMANN C.A., SORG M., JONGEJANS E., SIEPEL H., HOFLAND N., SCHWAN H. & al., 2017. – More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE* 12(10) : e0185809.
- LISTON A., HEIBO E., PROU M., VÅRDAL H., NYMAN T. & VIKBERG V., 2017. – North European gall-inducing *Euura* sawflies (Hymenoptera, Tenthredinidae, Nematinae). *Zootaxa* 4302. Auckland. 115 p.
- NABITY P.-D., 2016. – Insect-induced plant phenotypes : Revealing mechanisms through comparative genomics of galling insects and their hosts. *Amer. J. of Bot.*, 103 : 979-981.
- SELOSSE M.-A., 2017 – Jamais seuls. Ces microbes qui construisent les plantes, les animaux et les civilisations. Actes sud, 314 p.
- STONE G.-N. & SCHÖNROGGE K., 2003. – The adaptive significance of insect gall morphology. *Trends in Ecology and Evolution*, 18 (10) : 512-522.
- VOGEL G., 2017. – Where have all the insects gone ? *Science* 12 May 2017 : 576-579.
- WESTPHAL E., BRONNER R. & MICHLER P., 1987. – Découvrir et reconnaître les galles. Delachaux & Niestlé, 95 p.

Ouvrages de référence de base et de détermination

- DAUPHIN P. & ANIOTSBEHERE J.-C., 1997. – Les galles de Belgique. *Mém. Soc. Linéenne Bordeaux*. Tome 2, nouvelle édition. 368 p.
- DOCTERS VAN LEEUWEN W.M., 2009. – Gallenboek. Ed. 4, KNNV, 351 p.
- LAMBINON J., BAUGNÉE J.-Y., ROMAIN M.-TH. & LEURQUIN J. – Initiation à la reconnaissance des zoocécidies – observation des galles en Caennaise. *Les Barbouillons* n° 238 (nov.-déc. 2007) : 95-99.
- LAMBINON J., CARBONNELLE S. & CLAEREBOU S., 2017. – Aide-mémoire de cécidologie de la Belgique. 2^{ème} éd. CNB, Vierves, 76 p.
- REDFERN M. & SHIRLEY P., 2011. – British plant galls. 2nd ed. Aidgap, 432 p.

LISTE DES ESPÈCES

Chavée : sentier forestier en lisière nord (IFBL J6.24.42)

Acariens (Eriophyidae)

Acalitus brevitarsus (*Alnus glutinosa*, feuille)
Aceria eriobia (*Acer campestre*, feuille)
Aceria myriadeum (*Acer campestre*, feuille)
Aceria nalepai (= *Eriophyes inangulis*) (*Alnus glutinosa*, feuille)
Aceria pseudoplatani (*Acer pseudoplatanus*, feuille)
Aceria tenuis (*Dactylis glomerata*, inflorescence)
Eriophyes similis (*Prunus spinosa*, feuille)
Eriophyes tiliae (*Tilia platyphyllos*, feuille)
Phyllocoptes goniothorax (*Crataegus monogyna*, feuille)
Phyllocoptes malinus (*Malus sylvestris*, feuille)
Phytoptus avellanae (*Corylus avellana*, bourgeon)
Stenacis euonymi (= *Eriophyes convolvens*) (*Euonymus europaeus*, feuille)

Diptères (Cecidomyiidae)

Acericecis campestre (*Acer campestre*, feuille)
Dasineura fraxini (*Fraxinus excelsior*, feuille)
Dasineura mali (*Malus sylvestris*, feuille)
Dasineura plicatrix (*Rubus* sp., feuille)
Dasineura pustulans (*Filipendula ulmaria*, feuille)
Dasineura rosae (*Rosa canina*, feuille)
Dasineura tortilis (*Alnus glutinosa*, feuille)
Dasineura ulmaria (*Filipendula ulmaria*, feuille)
Dasineura urticae (*Urtica dioica*, feuille)
Drisina glutinosa (*Acer pseudoplatanus*, feuille)
Hartigiola annulipes (*Fagus sylvatica*, feuille)
Mayetiola hellwigi (*Brachypodium sylvaticum*, tige)
Mayetiola holci (*Holcus mollis*, tige)
Mayetiola graminis (*Poa nemoralis*, tige)
Ozirhincus tanacetii (*Tanacetum vulgare*, feuille)
Rabdophaga terminalis (*Salix fragilis*, feuilles apicales)
Rondaniola bursaria (*Glechoma hederacea*, feuille)
Wachtliella stachydis (*Stachys sylvatica*, inflorescence)

Hémiptères (Aphidae)

Aphis fabae (*Euonymus europaeus*, feuille)

Hémiptères (Asterolecaniidae)

Asterodiaspis sp. (*Quercus robur*, jeune rameau)

Hémiptères (Psyllidae)

Psyllopsis fraxini (*Fraxinus excelsior*, feuille)

Hémiptères (Triozidae)

Trioza remota (*Quercus robur*, feuille)

Hyménoptères (Cynipidae)

Andricus curvator ♀♂ (*Quercus robur*, bourgeon)

Andricus foecundatrix ♀♀ (*Quercus robur*, bourgeon)
Andricus inflator ♀♂ (*Quercus robur*, rameau)
Biorhiza pallida ♀♂ (*Quercus robur*, bourgeon)
Cynips longiventris ♀♀ (*Quercus robur*, feuille)
Diastrophus rubi (*Rubus* sp., tige)
Diplolepis eglanteriae (*Rosa canina*, feuille)
Diplolepis rosae (*Rosa canina*, feuille)
Liposthenes glechomae (*Glechoma hederacea*, feuille)
Neuroterus albipes ♀♀ (*Quercus robur*, feuille)
Neuroterus anthracinus ♀♀ (*Quercus robur*, feuille)
Neuroterus numismalis ♀♀ (*Quercus robur*, feuille)
Neuroterus quercusbaccarum ♀♀ (*Quercus robur*, feuille) + *Parallelodiplosis galliperda* (parasitoïde, Diptère, Cecidomyiidae)
Pediaspis aceris (*Acer pseudoplatanus*, feuille) + *Dichatomus acerinus* (parasitoïde, Hyménoptère, Eulophidae)

Hyménoptères (Tenthredinidae)

Euura viminalis (= *Eupontania viminalis*) (*Salix purpurea*, feuille)
Euura oblita (= *Phyllocolpa oblita*) (*Salix fragilis*, feuille)
Euura proxima (= *Pontania proxima*) (*Salix fragilis*, feuille)

Lépidoptères (Heliozelidae)

Heliozela resplendella (*Alnus glutinosa*, feuille)

Mycocécidies

Epichloe sur Poacée
Melampsora sp. (*Salix fragilis*, feuille)
 cf. *Podosphaera aphanis* (*Geum urbanum*, feuille)
Podosphaera filipendulae (*Filipendula ulmaria*, plante entière)
Puccinia glechomatis (*Glechoma hederacea*, feuille)
Taphrina crataegi (*Crataegus monogyna*, feuille)
Taphrina sadebeckii (*Alnus glutinosa*, feuille)

Belvédère, pelouse calcicole et lisière (IFBL J6.24.42)

Acariens (Phytoptidae)

Phytoptus avellanae (*Corylus avellana*, bourgeon)

Acariens (Eriophyidae)

Acalitus stenaspis (*Fagus sylvatica*, feuille)
Aceria cephalonea (*Acer pseudoplatanus*, feuille)
Aceria lynosirina (*Aster lynosyris*, inflorescence)
Aculus teucrii (*Teucrium chamaedrys*, feuille)
Epitrimerus gibbosus (*Rubus* sp., feuille)
Epitrimerus malimarginemtorquens (*Malus sylvestris*, feuille)
Eriophyes pyri (*Pyrus communis*, feuille)
Phyllocoptes goniothorax (*Crataegus monogyna*, feuille)
Phyllocoptes malinus (*Malus sylvestris*, feuille)

Phylloctes parvulus (*Potentilla tabernaemontani*,
feuille)

Acariens (Tenuipalpidae)

Cenopalpus spinosus (*Cornus mas*, feuille)

Diptères (Cecidomyiidae)

Contarinia loti (*Lotus corniculatus*, fleur)
Dasineura crataegi (*Crataegus monogyna*, apex)
Dasineura plicatrix (*Rubus* sp., feuille)
Dasineura rosae (*Rosa canina*, feuille)
Diaudolus traili (*Pimpinella saxifraga*, fleur)
Hartigiola annulipes (*Fagus sylvatica*, feuille)
Kiefferia pericarpicola (*Pimpinella saxifraga*, fruit)
Macrodiplosis pustularis (*Quercus robur*, feuille)
Schizomyia galiorum (*Galium pumilum*, fleur)
Spurgia euphorbiae (*Euphorbia cyparissias*, apex)

Hétéroptères (Tingidae)

Copium clavicorne (*Teucrium chamaedrys*, fleur)

Hémiptères (Triozidae)

Triozia remota (*Quercus robur*, feuille)

Hyménoptères (Cynipidae)

Andricus foecundatrix ♀♀ (*Quercus pubescens*, bourgeon)
Andricus solitarius ♀♀ (*Quercus pubescens*, bourgeon)
Cynips longiventris ♀♀ (*Quercus robur*, feuille)
Diplolepis eglanteriae (*Rosa canina*, feuille)
Neuroterus albipes ♀♂ et ♀♀ (*Quercus robur*, feuille)
Neuroterus anthracinus ♀♀ (*Quercus robur*, feuille)
Neuroterus quercusbaccarum ♀♀ (*Quercus robur*, feuille)
Pediaspis aceris (*Acer pseudoplatanus*, feuille)

Hyménoptères (Eurytomidae)

cf. *Tetramesa* sp. nov. (*Sesleria caerulea*, tige)

Hyménoptères (Tenthredinidae)

Euura leucosticta (= *Phyllocolpa leucosticta*) (*Salix caprea*, feuille)

Mycocécidie

Phragmidium rosae-pimpinellifoliae (*Rosa spinosissima*)

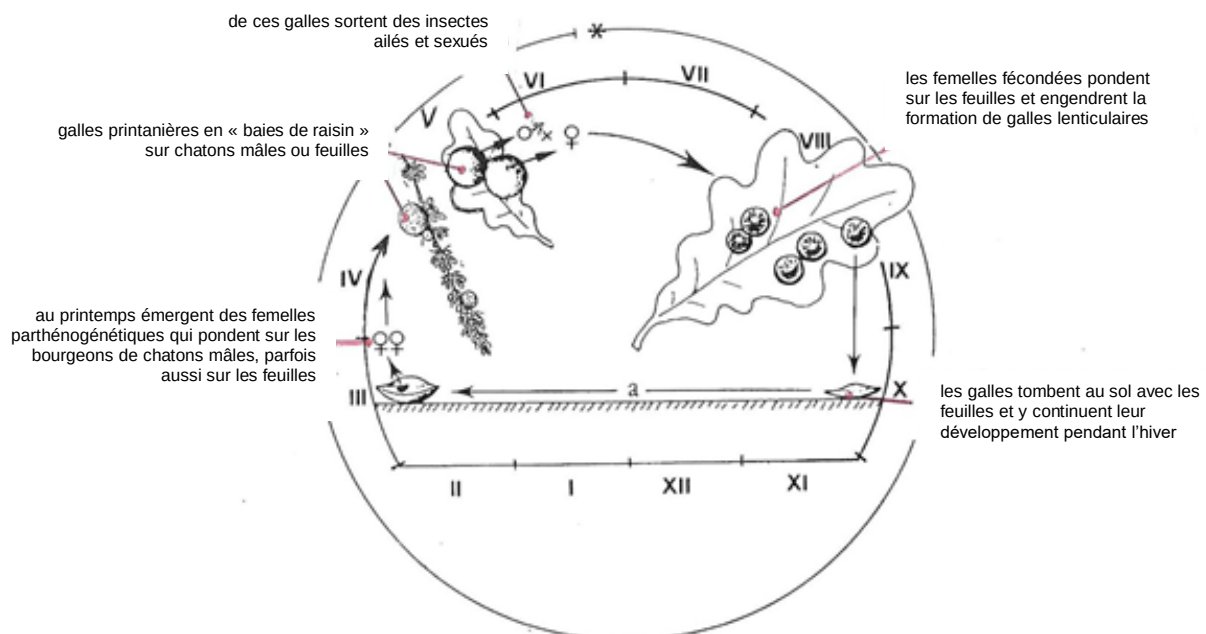


Fig 12. – Cycle de développement de *Neuroterus quercusbaccarum*, hyménoptère (Cynipidae)
(d'après WESTPHAL, BRONNER & MICHLER, 1987, modifié).

Nicotiana tabacum, le Tabac, une plante comme les autres ?

Philippe MARTIN*

RÉSUMÉ

Le tabac est universellement connu. Si son usage par inhalation est pour le moins controversé, l'histoire et la botanique de cette plante en font un objet d'étude particulièrement prisé par l'ethnobotanique. Son usage en biologie moléculaire est important en raison de ses caractéristiques génétiques.

ABSTRACT

Tobacco is universally known. If its use by inhalation is to least controversial, the history and botany of this plant make it an object of study particularly popular with Ethnobotany. Its use in molecular biology is important because of its genetic characteristics.

* Collections botaniques, BUMP, Université de Namur. Courriel : philippe.martin@unamur.be

INTRODUCTION

Le Tabac fait partie de ces végétaux marquants de l'ethnobotanique, par son usage, aussi universel que controversé, et son histoire pas toujours très claire. Son étymologie ne l'est pas plus, le mot dérivant, via l'espagnol, du terme *tsibatl*, qui désignait en azawak (idiome centro-américain) soit un ensemble de feuilles, soit l'action de fumer, soit surtout le tuyau de roseau dont les autochtones se servaient pour aspirer la fumée des feuilles en combustion. On l'appelait aussi jadis *petun*, du nom utilisé en Amérique du sud.

TAXONOMIE

Nicotiana tabacum L. appartient à la famille des Solanacées. Cette famille, forte d'une petite centaine de genres répartis en près de 3 000 espèces, est sub-cosmopolite, mais elle est mieux représentée en Amérique du Sud, où 56 genres (dont 25 endémiques) sont présents. Le genre *Solanum* est le plus important avec la moitié des espèces. Dans une moindre mesure, les autres genres importants sont *Lycianthes* (200 sp.), *Cestrum* (175 sp.) et enfin *Nicotiana*, *Physalis* et *Lycium*, chacun avec une centaine d'espèces. Les Solanacées sont bien connues pour leurs plantes vivrières, comme la Tomate, la Pomme de terre, l'Aubergine ou le complexe Piments-Poivrons, mais aussi pour de nombreuses espèces sauvages dangereuses en raison de la présence d'alcaloïdes éminemment toxiques¹.

C'est le cas d'*Atropa belladonna*, la Belladone, ou d'*Hyoscyamus niger*, la Jusquiame, qui ont fait les beaux jours de la sorcellerie, mais aussi de *Mandragora officinarum*, la Mandragore, quoique strictement méditerranéenne, qui marquera toute l'Europe ancienne de son empreinte vénéneuse et fantasmagorique.

Le genre *Nicotiana* est fort d'une soixantaine d'espèces. En horticulture, on apprécie des espèces comme *N. alata* (Syn. *N. affinis*) et *N. sylvestris* pour leur belle floraison. On peut citer aussi *N. rustica*, à fleurs jaunes, parfois cultivé pour la production d'insecticide 'bio', et *N. benthamiana*, espèce australienne, utilisée aujourd'hui pour diverses recherches en biologie végétale. *N. glauca*, originaire du Mexique et du sud des États-Unis et bien reconnaissable par son port arbustif, ses feuilles glauques et ses fleurs jaunes longuement tubulées, a envahi la région méditerranéenne. Mais seul *Nicotiana tabacum*, le Tabac, est cultivé en grand pour la production du produit éponyme, sous diverses variétés dont principalement : le Tabac de Virginie ou Tabac blond, le Burley, variété très nitrophile produisant un tabac foncé, et l'Oriental, à feuilles plus petites, spécifique des Balkans, de la Turquie et du Moyen-Orient.

Nicotiana tabacum est une plante herbacée annuelle, haute de 1 à 2 mètres, à feuilles alternes, sessiles, pouvant atteindre 50 à 60 cm de long et 40 cm de large (Fig. 1). L'inflorescence forme une panicule lâche. Les fleurs sont gamopétales, non colorées au niveau du tube, alors que les

¹ On notera que, chez les taxons cultivés de cette famille, c'est la sélection qui a permis la production de certains organes (fruits ou

tubercules) exempts d'alcaloïdes, alors que le reste de la plante demeure toxique.

lobes sont généralement rosés. Le calice est réduit. Le fruit est une capsule qui contient de nombreuses graines.

Le genre *Nicotiana* est très proche morphologiquement du genre *Petunia*.



Fig. 1. – *Nicotiana tabacum*.

Source : https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/49/Tabak_9290019.JPG

HISTOIRE

L'histoire retient que Christophe COLOMB, en débarquant à Cuba à la veille du 16^e siècle, ait observé que les autochtones tenaient régulièrement un rouleau de feuilles en combustion à l'extrémité, dont ils aspiraient la fumée, dans une visée soit thérapeutique, soit rituelle. Mais le fait est-il aussi spécifique de cette zone géographique ? Car cet usage a été observé ailleurs dans les Antilles, et chez les Amérindiens.

Il n'y a pas beaucoup de précisions sur son introduction en Europe, sinon le témoignage d'un compagnon de route de Christophe COLOMB, le Père Romano PANE, qui envoya des graines à CHARLES V en 1618 (RÄTSCH, 2005), mais l'Espagne, le Portugal sinon l'Angleterre se disputent le point de chute européen de cette plante. Les premières descriptions de la plante apparaissent vingt ou cinquante ans plus tard. Son établissement en France est attesté en 1560. On évoque souvent Jean NICOT, qui en avait acquis des graines d'un marchand flamand, ce qui semble indiquer une introduction antérieure dans les Pays-Bas, où le Tabac est cité par Charles DE L'ÉCLUSE et Rembert DODOENS (DEMOOR, 1858). NICOT essaie le tabac, l'emporte à Lisbonne puis, de retour en France, en offre à Catherine DE MÉDICIS dont la cour apprécie assez rapidement les effets stimulants de la plante, sous forme d'une poudre qui est

prise. Les migraines de Catherine de Médicis ont-elles cédé au tabac, selon la légende ? Il n'en fallait pas autant pour que la folie du tabac gagne du terrain.

Mais NICOT est-il formellement cet initiateur qui lui vaudra la dédicace de Carl VON LINNÉ, au départ du terme nicotiane, consacré par le botaniste Jacques DALESCHAMPS ? En fait, c'est plutôt à André THÉVET (1516-1590), moine de l'ordre des Cordeliers, qu'il faut attribuer la première introduction du Tabac en France. Celui-ci évoque, dans un ouvrage qu'il écrit en 1558 en souvenir de ses voyages, intitulé les *Singularités de la France Antarctique*, l'usage par les Indiens sud-américains du *petun* qu'ils fument et dont ils vantent son mérite à *faire distiller et consumer les humeurs superflues du cerveau... Les chrestiens estant aujourd'hui par delà, sont devenus merveilleusement frians de ceste herbe et parfun* (cité par FERMOND, 1857). De retour à Angoulême, il cultivera les graines qu'il avait rapportées de son périple.

À NICOT, on doit donc le rayonnement de cette plante exotique, mais non sa réelle introduction en Europe. On ne prête qu'aux riches... Mais LINNÉ n'oubliera pas le religieux, auquel il dédiera le genre *Thevetia* (Apocynacées). Par ailleurs, le botaniste suédois pensera encore au Tabac en créant le genre *Petunia*.

CONSOMMATION DU TABAC

Dans son aire naturelle, le tabac était prisé, chiqué et fumé en Amérique du Sud, alors qu'il était exclusivement fumé en Amérique du Nord : le calumet est indissociable de l'image des Amérindiens.

Malgré l'absence d'éléments rationnels, la consommation du tabac a fait initialement l'objet de polémiques qui ont contribué aussi à son succès. La force de l'interdit. Divers souverains et papes y seront farouchement opposés, notamment en interdisant de fumer le tabac dans les églises... anticipant de plus de trois siècles une interdiction généralisée dans les lieux publics en Europe occidentale. Puis la mode s'établira définitivement, d'autant que le monopole d'état sur la vente des semences et les accises sur le produit – c'est RICHELIEU qui instaurera la première taxe sur le tabac – feront taire les plus suspicieux.

En Europe, au départ, on prise la poudre de tabac, qui est vendue chez les apothicaires. On le fumera ensuite, à partir du règne de Louis XIV, soit dans des pipes, soit roulé en cigares, puis finalement la cigarette prendra le relais à partir du 19^e siècle. Le tabac sera aussi mastiqué.

Aujourd'hui, c'est principalement par inhalation que le tabac est consommé : cigarettes, cigares, pipes et narghilé. Moins fréquemment, il est aussi chiqué, sucé (snus) ou prisé.

Jusqu'à la moitié du 19^e siècle, la médecine vantera l'usage du tabac comme élément thérapeutique proche de la panacée. Les progrès de la médecine lui feront perdre progressivement et assurément ses lettres de noblesse.

TOXICOLOGIE

Comme beaucoup de Solanacées, le Tabac est une véritable usine chimique, principalement dans la production d'alcaloïdes dont la composition et les concentrations varient en fonction des variétés et des méthodes culturales. Parmi les alcaloïdes produits (2 à 10 % de la masse sèche), la nicotine est le principal, suivi par l'anabasine, la *nornicotine* et d'autres dérivés.

La nicotine² est une base forte, volatile, synthétisée au départ de l'ornithine, avec un cycle pyrrolidinique et un cycle pyridinique (Fig. 2).

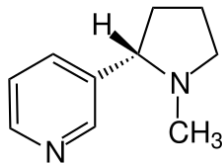


Fig. 2. Schéma de la structure chimique de la nicotine.

Contrairement à d'autres Solanacées dont certains alcaloïdes sont utilisés en médecine (atropine, scopolamine, ...), la nicotine n'a pas d'usage thérapeutique, sinon celui de participer à son sevrage.

Sur le plan physiologique, la nicotine augmente le rythme cardiaque, la production d'adrénaline, potentialisant finalement le métabolisme. On lui prête aussi une action positive sur l'activité cognitive.

Cependant, la nicotine est toxique, avec une dose létale d'environ 60 mg pour un adulte³, l'empoisonnement débutant par des vomissements et finalement pouvant conduire à l'arrêt respiratoire. Son temps de demi-vie dans l'organisme est d'environ deux heures, brièveté qui explique la fréquence d'absorption. Toutefois, la nicotine n'est pas l'élément déterminant dans la dangerosité de la consommation de tabac⁴ même si, à forte dose, elle a une action négative sur le système cardio-vasculaire. Elle est toutefois responsable des phénomènes addictifs. En effet, la nicotine intervient dans divers circuits neuronaux via des récepteurs nicotiniques, notamment les circuits de récompense, à l'origine de la dépendance à cette molécule. L'explication de cette dépendance n'est probablement pas aussi simple car elle fait peut-être aussi intervenir par synergie d'autres molécules présentes dans la plante (ou ajoutées dans le produit fini ?) (TASSIN & KIRSCH, 2010).

Mais quels que soient les mécanismes en cause, la dépendance au tabac n'induit jamais d'altération de la

conscience, comme d'autres substances psychotropes (alcool, morphine, héroïne, cocaïne, etc.), élément qu'il faut ajouter également à son succès et son acceptation sociale. La nicotine est également très toxique pour les animaux à sang froid, ce qui rend non négligeable la contamination des eaux de surface par les résidus jetés au sol (mégots)⁵.

LA CULTURE DU TABAC

En raison d'une demande colossale, la culture du Tabac représente près de 5 millions d'hectares dans le monde, avec une production de 7 millions de tonnes. La figure 3 montre les zones de production les plus importantes, la Chine en produisant pas loin de la moitié, suivie par l'Inde et le Brésil, puis les États-Unis. Sa culture en Europe est en baisse constante, par retrait progressif des subsides accordés dans le cadre de la Politique agricole commune (PAC), mais la tendance semble s'inverser actuellement. Seule l'Italie en produit encore de manière significative, avec 40 000 tonnes par an.



Fig. 3. – Carte des principaux pays producteurs de tabac en 2014.
(Source : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Tabac#/media/File:800px-KarteTabakernteWelt.png>).

En Belgique, la culture est devenue anecdotique, alors qu'elle a connu un succès considérable avant la Seconde guerre mondiale, subvenant au quart de la consommation du pays (JOURNÉE & VAITZMAN, 1938), notamment dans la vallée de la Semois et dans l'ouest du pays (Fig. 4).

La plante est nitrophile, caractéristique qui n'est pas sans influence sur la concentration finale en nicotine, déterminant ainsi la rotation des cultures et les amendements nécessaires. *N. tabacum* se cultive sous des climats divers, entre 60° de latitude nord et 40° de latitude sud, à des altitudes très variables, mais toujours à des températures supérieures à 15°C, avec un pic estival idéal de 27°C.

Après semis puis repiquage en pleine terre, les fleurs sont éliminées dès leur apparition pour augmenter la croissance des feuilles. À maturité, les plantes sont soit arrachées entièrement, soit effeuillées. Vient ensuite le séchage qui met en œuvre dans un premier temps le jaunissement des

² La nicotine n'est pas l'exclusivité *N. tabacum*, que l'on retrouve aussi, en quantité moindre il est vrai, dans les feuilles de *Solanum tuberosum* et *S. lycopersicum*, mais aussi, curieusement, chez les Lycopodes, exemple assez rare d'alcaloïdes partagés.

³ La consommation d'un paquet de cigarettes correspond à 20 à 30 mg de nicotine (BRUNETON, 2009). Le métabolisme de celle-ci, via les mécanismes de tolérance, permet d'éviter une intoxication aiguë.

⁴ L'effet délétère de la consommation du tabac vient de sa combustion, par les résidus cancérogènes produits et le monoxyde de carbone qui affecte la capacité pulmonaire et le système cardiovasculaire. Un tabac sans nicotine n'est donc pas meilleur.

⁵ Plus de cinq milliards de cigarettes sont consommées chaque année, et il y a de bonnes raisons de croire que la plupart de leur mégot sont jetés au sol, a fortiori depuis l'interdiction de fumer à l'intérieur dans les lieux publics.

feuilles, période durant laquelle s'effectue un ensemble de réactions métaboliques, puis la dessiccation proprement dite, alors que les feuilles brunissent. Ces étapes conditionnent la qualité et la spécificité du produit fini. Sous climat tropical, le séchage exige un apport de chaleur, généralement réalisé par combustion de bois, ce qui double directement l'impact de la culture du Tabac sur la déforestation.

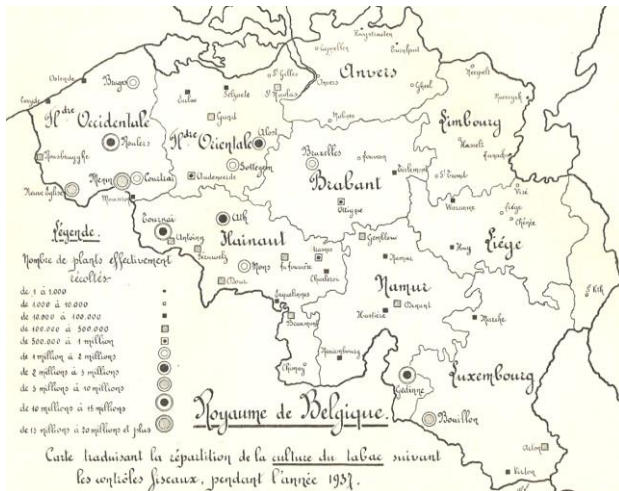


Fig. 4. La culture du Tabac en Belgique en 1937. (JOURNÉE & WAITZMAN, 1938).

Avant conditionnement, les feuilles, encore légèrement humides, vont subir une fermentation qui provoque une diminution des glucides et de la nicotine. Par la suite et suivant les divers produits souhaités, une post-fermentation peut être obtenue, à l'instar de certains thés, complétant la palette organoleptique du produit.

L'industrie du tabac a évidemment modifié ces processus ancestraux : on parle de quelque 400 produits divers, ajoutés à la matière végétale et dont la nature, pas toujours documentée, intervient dans la toxicité du produit final.

On signalera, pour clore ce paragraphe sur la culture du Tabac, un parasite végétal, *Orobanche ramosa* (Fig. 5), encore assez présent dans les champs de Tabac en France, et que l'on observait aussi jadis dans les champs de Chanvre.

AUTRES USAGES DU TABAC

C'est le Tabac qui est à l'origine des premières recherches sur les virus. En effet, la plante peut présenter une pathologie marquée par une altération du limbe en mosaïques chlorotiques, d'où son nom, la mosaïque du Tabac. Décrite à la fin du 19^e siècle, son étiologie n'a été mise en évidence que quarante ans plus tard : un virus à ARN phytopathogène, qui a ouvert la voie de la virologie.

En raison de sa facilité à incorporer des gènes, le Tabac a été la première plante transgénique (1983) et depuis lors, fait l'objet d'un très large domaine de recherches en génomique.

De longue date, la nicotine a été reconnue comme un insecticide puissant, par blocage de la conduction synaptique due à l'acétylcholine, et largement utilisé jadis sous forme de sulfate de nicotine. Actuellement, la synthèse de dérivés, les néonicotinoïdes sont largement utilisés dans le monde, mais ils sont particulièrement décriés pour leur impact sur l'environnement (cf. impact du *Gauche*® sur les populations d'abeilles).

Enfin, la capacité bio-indicatrice de *N. tabacum* est mise à profit pour mettre en évidence les perturbations atmosphériques, car la plante est très sensible à l'ozone, aux oxydes d'azote (NO_x) et au dioxyde de soufre, qui provoquent des lésions nécrotiques au niveau du limbe.



Fig. 5. – *Orobanche ramosa* parasitant un plant de Tabac. (Source : <http://ephytia.inra.fr/I/18830/Tabac-tabac397>)

BIBLIOGRAPHIE

- BRUNETON J., 2009. – Pharmacognosie. 4^{ème} édition. Lavoisier. 1269 p.
- DEMOOR V.P.G., 1858. – Du Tabac. Bibliothèque rurale. Tarlier éditeur. 184 p.
- FERMOND Ch., 1857. – Monographie du Tabac. Paris. 352 p.
- JOURNÉE C. & WAITZMAN J., 1938. – Quelques aspects du problème du Tabac en Belgique. Institut agronomique et Station de recherches de l'État à Gembloux. 176 p.
- RÄTSCH C., 2005. – The Encyclopedia of Psychoactive Plants : Ethnopharmacology and Its Applications. Simon and Schuster. 944 p.
- TASSIN J. & KIRSCH M., 2010. Tabac et addiction. Entretien avec Jean-Pol TASSIN. La Lettre du Collège de France. Hors-série n°3, mis en ligne le 24 juin 2010.

L'intérêt de Jacques LAMBINON pour les Bryophytes aquatiques et subaquatiques

Jean-Roger WATTEZ*

RÉSUMÉ

L'intérêt de Jacques LAMBINON pour la bryoflore aquatique et subaquatique est rappelé. Les informations sur la bioindication en milieu dulçaquicole sont évoquées. Les récoltes effectuées par l'auteur de cette note dans plusieurs rivières de France sont mentionnées, les genres *Cinclidotus* et *Octodiceras* étant particulièrement concernés.

ABSTRACT

Jacques LAMBINON is the author of several studies relating to the subaquatic flora of Bryophytes. The genus *Cinclidotus* and *Octodiceras* are specially concerned. They furnish many informations upon the bioindication on freshwater. The author cites the species gathered in several rivers of France.

* 14, rue François Villon, F-80000 Amiens, France. Courriel : watz.annie@wanadoo.fr

INTRODUCTION

Le Prof. Jacques LAMBINON nous a quittés il y a deux ans déjà. C'est l'occasion de rappeler son souvenir en évoquant l'intérêt qu'il portait aux Bryophytes aquatiques et subaquatiques, d'une part d'un point de vue taxonomique, et d'autre part en raison des informations que ces végétaux discrets sont susceptibles d'apporter en tant que bioindicateurs dans les milieux dulçaquicoles. Il les avait notamment observés dans la vallée de la Somme, lors de prospections auxquelles l'auteur a été associé.

Cet intérêt s'est traduit notamment par un corpus de publications dédiées à ces bryophytes particulières¹. Ainsi, J. LAMBINON s'est intéressé à quelques taxons significatifs comme *Cinclidotus danubicus* dans le Rhône à Avignon en 1968, *Octodiceras fontanum* en Belgique en 1970, *Dialytrichia mucronata* dans la Grande Honnelle à Roisin en 1974.

J. Lambinon a également signé ou cosigné des travaux plus généraux, ainsi en 1973 sur les espèces de *Cinclidotus* de la Meuse et de la Sambre en Belgique et dans les Ardennes françaises et sur la végétation bryophytique aquatique et sub-aquatique de la Sambre belge, son déterminisme écologique et ses relations avec la pollution des eaux. Ces

publications ne sont pas passées inaperçues dans le milieu de la bryologie. On peut citer les résultats présentés lors du colloque consacré aux problèmes modernes de la Bryologie (organisé à Lille en décembre 1972 par le Prof. E. BONNOT) qui ont attiré l'attention sur les Bryophytes subaquatiques ripuaires.

M. ROGEON & R. PIERROT (1980) furent parmi les premiers à prendre le relais, comme en témoigne leur étude sur les stations de *Cinclidotus* dans le fleuve Charente. Par la suite, des observations similaires eurent lieu dans plusieurs régions de France, en particulier dans le cours canalisé de la Somme (WATTEZ, 1979), et également en Belgique (VANDERPOORTEN, 1998).

Enfin, J. LAMBINON est l'auteur de plusieurs publications (réalisées en association avec des spécialistes), ayant révélé que ces végétaux discrets sont en mesure de se comporter comme des bioindicateurs de la qualité des eaux douces. C'est également le cas des radioéléments, «échappés» des centrales nucléaires dont l'impact sur la qualité de l'eau de plusieurs grands fleuves a pu être estimé grâce aux Bryophytes.

¹ Le lecteur retrouvera les références de ces articles dans le numéro spécial (69 1/2) publié en 2016, en hommage à Jacques LAMBINON.

LES BRYOPHYTES AQUATIQUES ET SUBAQUATIQUES

Bien qu'elles soient chlorophylliennes et par conséquent autotrophes, les Bryophytes ou Muscinées ont longtemps occupé une place à part, aux côtés des Ptéridophytes, dans la classification des Végétaux². Effectivement, la prédominance du gamétophyte sexué par rapport au sporophyte et l'absence de vaisseaux conducteurs les individualisent par rapport aux Ptéridophytes et aux Phanérogames. Elles sont réparties en : anthocérotes, hépatiques (soit feuillées, soit pourvues d'un thalle), mousses s.s. et sphaignes. Lors de la reproduction sexuée, l'union des gamètes s'opère en milieu liquide ; aussi, les Bryophytes croissent-elles souvent dans des sites humides, voire inondés, généralement ombragés comme les fougères avec lesquelles elles cohabitent fréquemment. Cependant, bon nombre de Bryophytes se multiplient de manière végétative, ce qui favorise la formation de peuplements importants lorsque les conditions de milieu leur sont favorables.

Certaines Muscinées sont considérées comme des végétaux aquatiques car elles sont immergées en permanence ; c'est le cas de *Rhynchosstegium riparioides* ou de *Fontinalis antipyretica* (Fig. 1).



Fig. 1. – *Fontinalis antipyretica*

(Source : <https://www.flickr.com/photos/tabtannery/8540148536>).

D'autres sont dites subaquatiques car elles supportent d'être alternativement émergées ou immergées ; il importe toutefois que ces deux « états » ne se prolongent pas trop longtemps. De telles conditions sont réunies dans le sas des écluses ou à proximité de celles-ci, sur la maçonnerie des quais par exemple (Fig. 2. et 4). Une vingtaine d'espèces répondent à ces critères telles, par exemple, plusieurs espèces appartenant au genre *Cinclidotus*. LAMBINON et EMPAIN (1973) ont indiqué quels sont leurs caractères distinctifs et précisé quelle est leur localisation stationnelle. Rappelons que toutes ces espèces sont dulçaquicoles. Leur

présence est régulièrement observée dans les cours d'eau aménagés pour la navigation.

L'INTÉRÊT DES BRYOPHYTES AQUATIQUES COMME BIOINDICATEURS

Selon ISERENTANT et DE SLOOVER (1976, cités par WATTEZ, 1979), « le terme de bioindicateur désigne tout organisme ou système biologique utilisé pour apprécier une modification (généralement une détérioration) de la qualité d'un milieu ». Plus récemment, GÉHU (2006) précise que, par bioindicateur, il faut entendre « un organisme vivant ou un groupe d'organismes dont la présence renseigne sur les caractéristiques naturelles de l'environnement (physico-chimique ou biologique) comme sur leur altération naturelle » ; « les groupements végétaux sont d'excellents bioindicateurs souvent plus précis et plus fins dans leurs informations que les seules espèces » ajoute-t-il.

La notion de bioindicateur s'est imposée en même temps qu'elle se précisait. En ce qui concerne le monde végétal (au sens traditionnel de ce terme), il importe de souligner comme l'ont fait MARGOT et ROMAIN (1976, cités par WATTEZ, 1979) que « les Cryptogames sont apparus comme une voie d'investigation très positive ». Les lichens épiphytiques se sont révélés comme de précieux bioindicateurs de la pollution atmosphérique en général, et tout particulièrement dans le contexte des pluies acides. Les observations minutieuses des lichénologues anglais HAWKSWORTH et ROSE ont abouti à concevoir une échelle de poléophobie³, centrée initialement sur le bassin de Londres avant d'être appliquée dans plusieurs régions du continent européen, telles la Belgique et la France septentrionale (GÉHU et al., 1973).

Aux côtés des lichens, les Bryophytes ont longtemps fait pâle figure, tout comme les Ptéridophytes (WATTEZ, 1979). Pourtant, les Bryophytes aquatiques ont montré, assez logiquement, leur importance dans l'évaluation de la pollution des milieux aquatiques. J. LAMBINON a compris que, dans le milieu dulçaquicole, les Bryophytes pouvaient se comporter comme des bioindicateurs. En collaboration avec divers scientifiques (e.a. DESCY et al., 1982 ; EMPAIN & LAMBINON, 1975), il a montré que leur absence ou leur présence révélait, dans les rivières canalisées, l'existence de secteurs frappés par la pollution des eaux alors que d'autres étaient davantage épargnés. Ces observations initiales dans le cours de la Meuse se sont étendues à d'autres cours d'eau (Sambre, Oise, Somme...) et à d'autres régions.

Les Bryophytes sont également d'importants concentrateurs (avec des coefficients qui peuvent atteindre 20 000, voire 100 000 fois les valeurs du milieu ambiant), notamment en métaux lourds, comme le cadmium ou le cuivre, mais aussi en radionucléides, ce qui les rend

considérés comme des plantes, celles-ci ne comprenant plus, parmi les Algues, que les Chlorophytes et les Rhodophytes.

³ Du grec *poleos*, pollution et *phobos*, détester.

² La classification actuelle ne permet plus la synonymie entre plantes et végétaux puisque, si les plantes sont des végétaux, l'inverse n'est pas vrai : les Chromophytes (incluant les Algues brunes et les Diatomées, e. a.) quoiqu'autotrophes, ne sont plus

intéressants pour évaluer les pollutions liées à ces divers éléments. On a également mis en évidence leur capacité à accumuler des molécules organiques, comme des antibiotiques, des métabolites d'origine animale, ou des hormones.

Toutefois, ces plantes souffrent également des diverses pollutions altérant le milieu au point de voir leurs populations régresser notablement, ce qui limite ainsi leur caractère indicateur en eaux polluées.



Fig. 2. – J. LAMBINON récoltant des échantillons à Amiens en 1974 (Photo J.R. WATTEZ)

OBSERVATIONS SUR LE TERRITOIRE FRANÇAIS

Plusieurs Bryophytes aquatiques et subaquatiques ont été observées par l'auteur lors de sessions de la Société botanique de France, également à l'occasion de voyages dans diverses régions de France, entre 1977 et 2001. La plupart de celles-ci sont inédites et reprises ci-dessous.

Cinclidotus fontinaloides (Hedw.) Beauv. (Fig. 3)

Il s'agit de l'espèce la plus fréquemment observée, aussi bien sur des maçonneries et les rochers qu'à la base du tronc des arbres croissant près de berges.

- cours canalisé de la Somme (dans sa partie aval) : sur plusieurs écluses et déversoirs (1977)⁴
- cours de l'Aisne : barrage proche de Rethondes
- cours de la Canche : maçonneries à Montreuil-sur-mer, Attin
- cours de l'Oust à Monttertlot (Morbihan) : sur maçonneries et sur les rochers de la « cascade » de Ploërmel
- cours de la Seine : pilotis à Port-Jumièges.

⁴ La présence de bryophytes subaquatiques dans le cours de la Somme a été confirmée en avril 1998, lors des observations

Cinclidotus riparius (Host. ex Brid.) Am.

- cours canalisé de la Somme, aux mêmes sites mais moins abondant que l'espèce précédente
- cours de l'Ourcq (Oise), Mareuil-sur-Ourcq : barrage
- cours de l'Oise, La Fère : barrage de Creil
- canal de Saint-Quentin (Aisne), Lesdins
- cours de la Marne (Aisne), Mont Saint-Père : barrage
- cours de la Sarthe, Pincé, près de Saint Denis d'Anjou
- cours du Rieussec (Hérault, WATTEZ & DE FOUCAULT, 1994), Minerve : blocs de calcaire
- cours de la Vienne, Antigny-sur-Gartempe : barrage et radier.

Cinclidotus aquaticus (Hedw.) Bruch & Schimp.

- massif du Jura, résurgence de la Loue : gros rochers de calcaire
- cours de l'Anglin à Seillant, près de Chaillac (Indre) : rochers dans la rivière.

Dialytrichia mucronata (Brid.) Broth.

- cours du Cher (Cher), Effes-Carquoy : base de troncs en bord de rivière
- bords de l'Aube (Haute-Marne), près du site de la cascade d'Etufs : base de troncs de frênes (WATTEZ & ROYER, 2000)
- cours de la Creuse (Indre) à Romefort, et de la Bouzanne, près de Chabenet : racines immergées, base de troncs en bordure de rivière.

Dichodontium pellucidum (Hedw.) Schimp.

- cours de la Dordogne, Astaillac (Corrèze) : à la base du tronc des arbres croissant sur les berges.



Fig. 3. – *Cinclidotus fontinaloides* (d'après LANDWEHR, 1966).

Dicranella fragilifolia (Bizot & Roux) Lara

Espèce récemment observée à Allerey-sur-Saône (Saône-et-Loire), sur une digue de pierre bordant le cours de la Saône (détermination confirmée par A. SOTIAUX).

effectuées à l'écluse d'Amiens, pendant les 5^{èmes} Rencontres bryologiques de la SBCO (BOUDIER et al., 2000).

Fissidens fontanus (Bach. Pyl.) Steud. [SYN. *Octodiceras fontanum* (Bach. Pyl.) Lindb.]

Étant constamment immergée, *F. fontanus* est plus une espèce aquatique qu'une subaquatique ; de ce fait, elle passe plus facilement inaperçue.

- cours canalisé de la Somme en plusieurs emplacements (1977)
- canal de Saint-Quentin, à Bellicourt, près de l'entrée du tunnel de Riqueval
- cours canalisé de l'Oise à Tupigny, Hanappes, Vénérolles.

N.B. L'auteur dispose d'une récolte de *F. fontanus* effectuée à Dijon, en 1965, dans le canal de Bourgogne par le bryologue britannique E.C. Wallace.

Fissidens crassipes Wilson ex Bruch

Cette espèce a été régulièrement observée dans le cours de la Canche, de l'Authie et de la Somme sur des maçonneries variées.

Fontinalis antipyretica Hedw.

Cette espèce est assez régulièrement observée dans les rivières et canaux, mais elle est sensible à la pollution et semble régresser.

Hygroamblystegium div. sp.

Plusieurs taxons de ce genre sont subaquatiques, mais leur répartition est mal connue. *H. fluviatile* (Hedw.) Loeske a été récolté sur les parois d'une écluse à La Breilloire, près de Flixecourt (Somme). Il est à rechercher dans le cours canalisé de la Somme. Cette espèce a également été récoltée sur un radier de pierres sous-jacent à un petit barrage installé dans le cours de la Gartempe à Antigny (Vienne).

Philonotis calcarea Bruch & Schimp.

Observé sur les parois cimentées du canal du Nord, en amont de Cambrai.

Thamnobryum alopecurum (Hedw.) Gangulee

Abondant sur les maçonneries du canal de Saint-Quentin à proximité du tunnel de Riqueval (WATTEZ & DECOCQ, 1994).

Tortula latifolia Bruch ex Hartm. et ***Leskea polycarpa*** Hedw.

Ces deux espèces ont été récoltées à la base de troncs d'arbres présents sur les bords de l'Oise, en amont de La Fère ; il est frappant de constater que la présence de ces deux espèces n'est pas signalée dans la vallée de la Somme, fleuve côtier qui connaît peu de variations saisonnières régulières de son débit et de ce fait de son niveau.

AUTRES OBSERVATIONS

À l'occasion d'une session organisée par la Société de Botanique du Nord de la France (en avril 2001), dans le département de l'Ardèche, plusieurs Bryophytes subaquatiques ont été observées sur les rochers immergés dans l'eau des torrents (la Conche, l'Ibie, le Chassezac, le Roubeau...) ainsi que dans le cours proprement dit de l'Ardèche, dans le secteur pittoresque des Gorges. Il s'agissait de *Cinclidotus fontinaloides*, *C. riparius*, *Dialytrichia mucronata*, *Orthotrichum nudum*, *Amblystegium fluviatile*, *Hygrohypnum luridum*, *Leskea polycarpa*... Dans le défilé de Ruoms, de vastes dalles de calcaire, séparées par de profondes fissures où s'engouffrent les eaux de pluie, sont tapissées par *C. fontinaloides* (WATTEZ & DE FOUCAULT, 2002)

Inversement, les observations effectuées dans le centre de la France sur plusieurs canaux ont été généralement infructueuses. Aucune mousse subaquatique n'était présente sur les maçonneries des quais, barrages et parois des écluses. Les eaux s'écoulent extrêmement lentement quand elles ne sont pas quasiment stagnantes ! Étant peu oxygénées, elles ne facilitent pas l'implantation des Bryophytes subaquatiques. De plus, comme ces voies navigables sont peu empruntées, les variations du niveau de l'eau dans le sas des écluses demeurent exceptionnelles, ce qui n'arrange rien. Il n'en est pas de même dans les rivières et les fleuves côtiers de la France septentrionale dont le débit est beaucoup plus important ; si les pollutions (organiques et/ou chimiques) n'ont pas trop altéré la qualité de l'eau, des observations intéressantes restent possibles.

CONCLUSION

Depuis le travail des pionniers, Jacques LAMBINON en tête, l'intérêt pour la bryoflore aquatique et subaquatique ne s'est pas dissipé, comme le montrent deux ouvrages récents remarquablement illustrés et qui permettront aux naturalistes de se familiariser avec les biocénoses bryophytiques (BAILLY et al., 2004 ; COUDREUX et al., 2005). L'importance de ces organismes comme indicateurs des perturbations que subissent leurs biotopes justifie pleinement la poursuite des recherches.

BIBLIOGRAPHIE

- BAILLY G., VADAM J.C., VERGON J.P., 2004. – Guide pratique d'identification des Bryophytes aquatiques. Ministère de l'Écologie et du Développement durable. DIREN Franche-Comté. 198 p.
- BOUDIER P., HAUGUEL J.C. & WATTEZ J.R., 2000. – Contribution à la bryoflore du nord de la France. C.R. 5èmes Rencontres bryologiques SBCO. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, 31 : 507-542.
- COUDREUX J., HAURY J., BARDAT J. & ROBILLARD J.P., 2005. – Les Bryophytes aquatiques et supra-aquatiques. Agence de l'eau Adour-Garonne. 132 p.
- DESCY J.P., EMPAIN A. & LAMBINON J., 1982. – Un inventaire de la qualité des eaux du bassin wallon de la Meuse (1976-1980). *Trib. Ceb.* : 463-464 ; 267-278.

- EMPAIN A. & LAMBINON J., 1975. – Les Bryophytes aquatiques et subaquatiques en tant que bioindicateurs de la pollution des eaux douces. *Bull. Soc. Bot. France*. Coll. Problèmes modernes de la Bryologie (1972), 121 : 257-264.
- GÉHU J.M., 2006. – Dictionnaire de sociologie et de synécologie végétale. Cramer. Berlin. 899 p.
- GÉHU J.M., BON M., DELZENNE C. & ROSE F., 1973. – Essai de cartographie de la pollution atmosphérique acide dans le nord de la France en relation avec la toxisensibilité des lichens épiphytes. *C.R. Acad. Sciences Paris*, 276 série D : 729-732.
- LAMBINON J. & EMPAIN A., 1973. – Les espèces de *Cinclidotus* de la Meuse et de la Sambre en Belgique et dans les Ardennes françaises. *Bull. Soc. r. Bot. Belg.* 106 : 175-186.
- LANDWEHR J (coll. BARKMAN J.J.), 1966. – Atlas van de Nederlandse Bladmossen. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, 549 p.
- ROGEON A. & PIERROT R., 1980. – Les stations de *Cinclidotus* dans le fleuve Charente. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, 11 : 171-180.
- VANDERPOORTEN A., 1998. – Observations bryologiques dans les rivières bien minéralisées dans les bassins de la Meuse et de l'Escaut en Wallonie. *Natura Mosana*, 51. (3) :54-59.
- WATTEZ J.R., 1979. – Un groupe de bioindicateurs végétaux méconnus, les Ptéridophytes ; application à la répartition des fougères rupicoles dans le nord de la France. *Actes 104^{ème} Congrès Soc. sav. Bordeaux f. II* : 155-167.
- WATTEZ J.R. & DECOCQ G. 1994. – Botanique et tourisme dans le Vermandois. *Bull. Soc. Linn. Nord-Picardie*, 12 : 155-156.



Fig. 4. – Tapis de *Cinclidotus* div. sp. à l'écluse proche de Flixecourt (Dép. de la Somme) (Photo J.R. WATTEZ).

- WATTEZ J.R. & DE FOUCAULT B. 1994. – Observations sur les Bryophytes effectuées pendant la session Tarn (Juillet 1994). *Bull. Soc. Bota. Nord France*, 47 (4) : 19-22.
- WATTEZ J.R. & DE FOUCAULT B. 2002. – Esquisse de la végétation bryophytique de la Basse-Ardèche. *Bull. Soc. Bot. Nord France*, 55 (3-4) : 27-32.
- WATTEZ J.R. & ROYER J.M., 2000. – Esquisse de la végétation bryophytique dans le sud du département de la Haute-Marne. *Bull. Soc. Sc. Nat. Archéol. Haute-Marne*, 25 (13) : 313-321.



Fig. 5. – *Rhynchostegium riparoides* sur les piles métalliques du barrage de Nampty, sur la Selle (affluent de la Somme) (Photo J.R. WATTEZ).